



# ap diving

built for adventure

SPORT - TECHNICAL - COMMERCIAL - MILITARY



## REBREATHER USER MANUAL

# ap inspiration

evo xpd evp

Megan Cooke photographed by Greg Regnier

1997 – 2018 Ce manuel est sous Copyright de AMBIENT PRESSURE DIVING LTD et ne peut être reproduit sans une autorisation écrite préalable

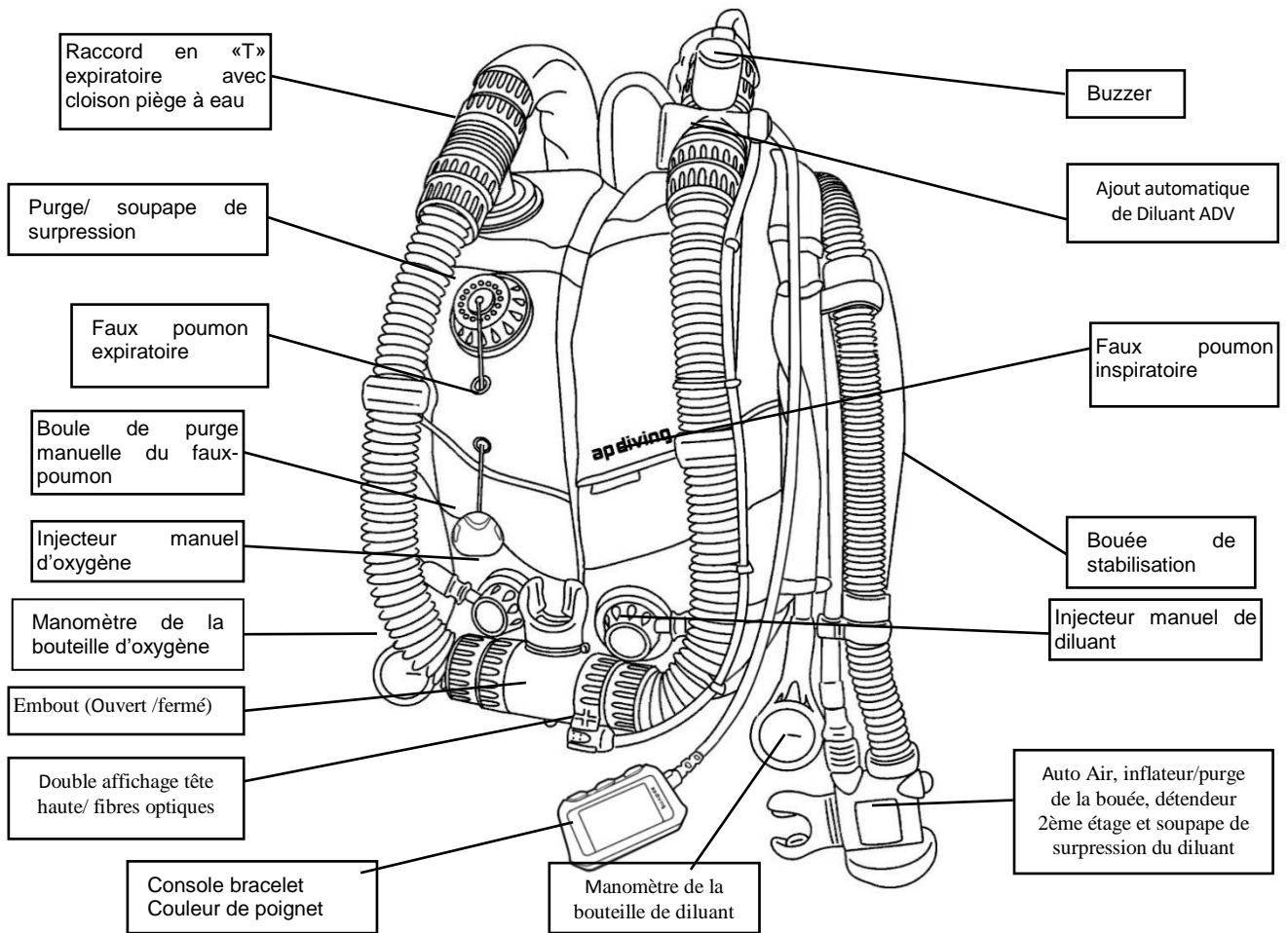
AUTEUR: MARTIN PARKER Traduction Jean-Marc Belin, Eric Bahuet Mise à jour Jacques Meyriat

REVISION: Aout 2018 Cohérent V7.1

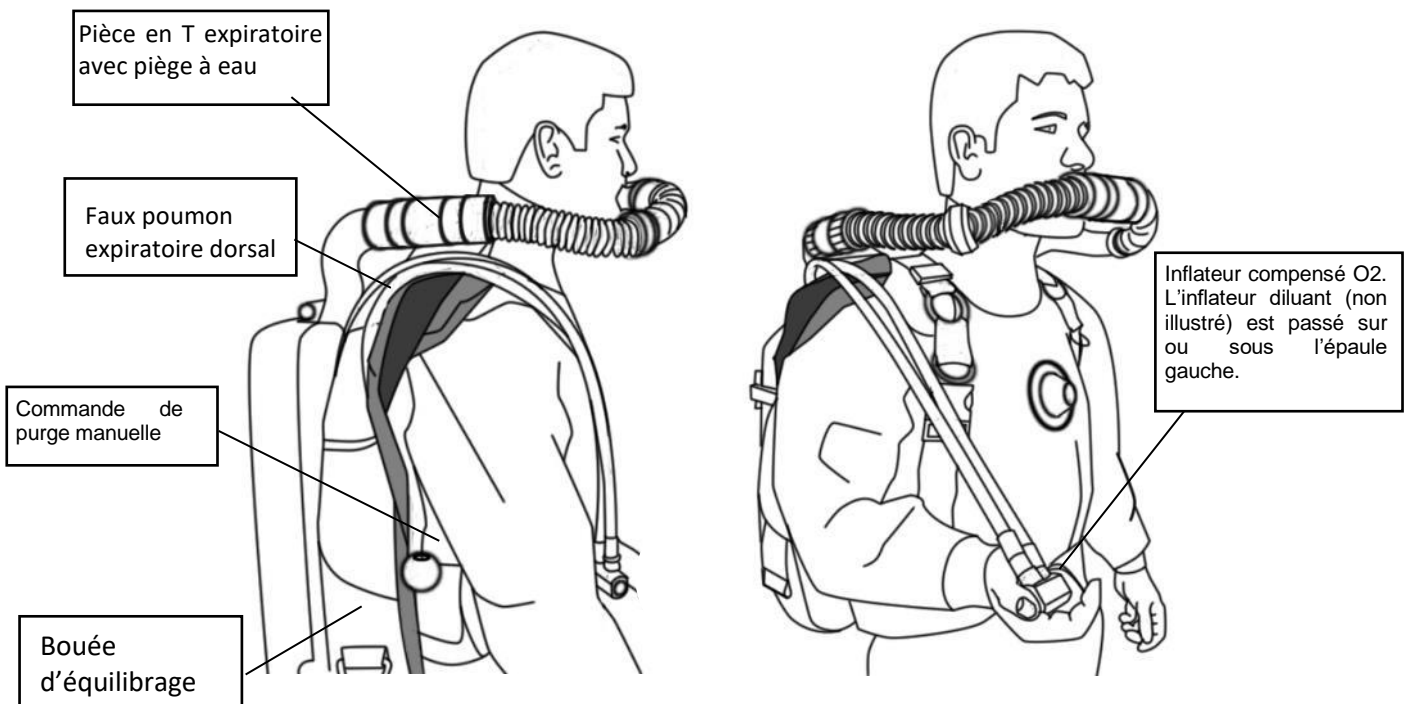
## Principaux chapitres

<b>DESCRIPTION DU RECYCLEUR.....</b>	<b>3</b>
<b>1.0      INFORMATIONS IMPORTANTES .....</b>	<b>13</b>
<b>2.0      DEFINITIONS .....</b>	<b>30</b>
<b>3.0      CONSIDERATIONS OPERATIONELLES .....</b>	<b>33</b>
<b>4.0      LES COMPOSANTS DU RECYCLEUR.....</b>	<b>43</b>
<b>5.0      MISE SOUS TENSION .....</b>	<b>71</b>
<b>6.0      L'ETALONNAGE .....</b>	<b>79</b>
<b>7.0      MODE PLONGÉE .....</b>	<b>85</b>
<b>8.0      MODE MENU.....</b>	<b>92</b>
<b>9.0      ALERTES ET SOLUTIONS .....</b>	<b>112</b>
<b>10.0     ARRET ET MARCHE .....</b>	<b>120</b>
<b>11.0     DECOMPRESSION .....</b>	<b>123</b>
<b>12.0     CONNECTION AU PC.....</b>	<b>130</b>
<b>13.0     ENTRETIEN.....</b>	<b>142</b>
<b>14.0     PROCEDURES D'URGENCES.....</b>	<b>160</b>
<b>15.0     BRIEFING DES EQUIPIERS EN CIRCUIT OUVERT .....</b>	<b>163</b>
<b>16.0     GARANTIE.....</b>	<b>165</b>
<b>17.0     REMARQUES DE SECURITE IMPORTANTES .....</b>	<b>166</b>
<b>18.0     CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....</b>	<b>167</b>
<b>19.0     DANGERS PROVOQUES PAR DES MODIFICATIONS UTILISATEUR .....</b>	<b>171</b>
<b>20.0     ACCIDENTS MORTELS EN PLONGEE .....</b>	<b>172</b>
<b>APPENDIX 1   MENUS SURFACE.....</b>	<b>173</b>
<b>APPENDIX 2   VERIFIER LA PURETE DE L'OXYGENE .....</b>	<b>178</b>
<b>APPENDIX 3   AUTO TEST – QUESTIONS ET REPONSES.....</b>	<b>179</b>
<b>APPENDIX 4   TABLES DE DECOMPRESSION.....</b>	<b>180</b>
<b>APPENDIX 5   FICHE DE DONNEES DE SECURITE HLD4L DESINFECTANT CHEMGENE®....</b>	<b>181</b>
<b>APPENDIX 6   FICHE DE DONNEES DE SECURITE SOFNOLIME ®.....</b>	<b>184</b>
<b>APPENDIX 7   DECLARATION POUR LE TRANSPORT DE SOFNOLIME .....</b>	<b>187</b>
<b>APPENDIX 8   RECYCLEUR ET TRIMIX .....</b>	<b>189</b>
<b>APPENDIX 9   OBLIGATION DE LICENCE D'EXPORTATION .....</b>	<b>190</b>
<b>APPENDIX 10  DIRECTIVE ROHS ET CONFORMITE DEEE .....</b>	<b>191</b>
<b>APPENDIX 11  CHECK LISTES .....</b>	<b>192</b>

## DESCRIPTION DU RECYCLEUR



## POUMONS DORSAUX OPTIONNELS



## Fabricant

Fabriqué au Royaume Uni par Ambient Pressure Diving Ltd, Unit 2C, Water-ma-Trout Industrial Estate, Helston, Cornwall TR13 0LW. Téléphone: 01326 563834. Fax: 01326 573605

## Produits

Ce manuel d'utilisation couvre les recycleurs CCR suivants :

- Inspiration XPD avec électronique Vision (précédemment appelé Inspiration Vision)
- Inspiration EVO avec électronique Vision (précédemment appelé Évolution)
- Inspiration EVP avec électronique Vision (précédemment appelé Évolution Plus ou +).

## Certification de type CE

La certification de type CE a été prononcée par SGS United Kingdom Ltd, Unit 202b, Worle Parkway, Western-Super-Mare, Somerset, BA22 6WA. Notified Body number 0120. Participation de DERA (Defense Equipment Research Agency, now QinetiQ), Alverstoke et ANSTI test systems, Hants.

Les Inspiration XPD, EVO et EVP sont conformes aux normes CE jusqu'à 40m avec un diluant Air et jusqu'à 100 m avec un diluant HélioX ou Trimix (avec une équivalence narcotique Air de 30 m à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m).

## Approbation selon l'article 19 de la Regulation (EU) 2016/425

La certification en cours de validité autorisant le marquage CE selon l'article 19 de la Regulation (EU) 2016/425 est couverte par SGS FIMKO OY, 0598.

## Contrôle Qualité

Tous les produits de Ambient Pressure Diving sont développés et produits sous Système d'Assurance Qualité ISO 9001. Des audits réguliers sont menés par SGS United Kingdom Ltd en ce qui concerne la Conception, la Production et l'entretien d'appareils de plongée à gaz comprimés, les appareils sous-marins de respiration en circuit fermé et les appareils associés y compris les équipements destinés au MoD, ainsi que la gestion de la conception, du développement et du cycle de vie des éléments critiques matériels et logiciels.

## Déclaration De Conformité De L'ue

La dernière déclaration de conformité du fabricant est disponible sur le site Web Ambient Pressure Diving:

<https://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources/useful-info/>

## Risques Contre Lesquels L'epi Est Destiné À Protéger

Les recycleurs Inspiration EVO, EVP et XPD sont des appareils de protection respiratoire destinés uniquement à la plongée. Les recycleurs 'Inspiration' permettent de fournir à l'utilisateur un mélange gazeux respirant dans des conditions d'utilisation prévisibles et en tenant compte notamment de la profondeur d'immersion maximale.

## Loi applicable

Conditions de vente : Tous les produits sont vendus sous réserve que seule la réglementation Anglaise s'applique en cas de réclamation de garantie et de responsabilité liée au produit, indépendamment de l'endroit où le produit a été acheté et où il a été utilisé. Si une réclamation doit être faite le lieu sera Truro, en Angleterre.

**Cas particulier des USA** : tous les produits vendus aux USA, aux citoyens des USA ou à leur domicile le sont sous réserve que seule la loi de Caroline du Nord s'applique à toute réclamation envers le fabricant, quel que soit le lieu d'achat ou d'utilisation. Si une réclamation doit être faite le lieu sera Raleigh, Caroline du Nord.



## Exclusion de garantie

Avertissement : l'utilisation de l'équipement présente des risques importants pour une personne non qualifiée et non entraînée. Donc, l'utilisation de cet équipement par une personne non-qualifiée rend cette garantie nulle et non valide.

## Besoin de formation



**Attention** : Les Équipements de Protection Individuels (EPI), dont les recycleurs, nécessitent une formation adaptée avant utilisation.

L'usine ne vend un recycleur qu'avec la preuve qu'une formation adéquate a été menée à bien ou qu'un instructeur agréé va la dispenser.

De nombreux problèmes peuvent survenir dans l'utilisation d'un recycleur dont beaucoup, en l'absence de réaction appropriée, peuvent avoir des conséquences fatales. Il est donc indispensable que l'utilisateur comprenne le fonctionnement exact du recycleur, l'entretien qui doit être assuré, le but de chaque sous-ensemble et les besoins opérationnels. Le présent manuel n'est pas la référence absolue et définitive de la plongée en recycleur et ne peut se substituer à une formation adaptée et à l'expérience de la plongée en circuit fermé.

Ne plongez pas en recycleur sans une formation adaptée.

Construisez votre expérience pas à pas. Ne vous attendez pas à devenir un bon plongeur recycleur du premier coup. Il faut du temps et de la pratique pour affiner son équilibre et prendre conscience des particularités de la plongée en recycleur et de son matériel.

La plupart des difficultés que vous pourrez rencontrer sont évoquées dans ce manuel. Il y va de votre intérêt de prendre le temps de le lire et de le méditer.

## CARACTERISTIQUES DU RECYCLEUR

Les recycleurs Ambient Pressure Diving (APD) utilisant les électroniques «VISION» possèdent le même programme de contrôle de l'oxygène que celui de l'Inspiration «CLASSIC». Ils intègrent un contrôleur d'oxygène qui répond aux nouveaux standards des recycleurs loisirs et militaires en termes de maintien de la PpO2 proche de la valeur sélectionnée (SetPoint) dans toutes les phases de la plongée. Cependant, la partie matérielle de l'électronique VISION est très différente de celle de l'INSPIRATION CLASSIC.

### Des contrôleurs d'oxygène redondants : brevets N° US6712071B1, EP1015077

Pour les ingénieurs et les plongeurs de AP, la redondance du système de contrôle d'oxygène est une exigence de sécurité fondamentale. Il y a deux contrôleurs d'oxygène indépendants, C1 et C2 situés l'un à côté de l'autre dans la tête du filtre et scellés à vie pour résister à l'eau et aux vibrations. Une fois mis en marche et étalonnés séparément, ces contrôleurs mesurent indépendamment la tension des sondes oxygène. Si C1 est alimenté par une pile et est relié à une sonde oxygène et au solénoïde, il sera le «Maître». Le contrôleur «Esclave», qui est normalement C2, surveille le Maître et prendra de lui-même le contrôle (Maître) si le Maître original venait à ne plus signaler sa présence à «l'Esclave» ou si la PpO2 tombe en dessous de 80% de la consigne. S'il le désire, le plongeur peut changer l'Esclave en Maître, à n'importe quel moment de la plongée. Le fonctionnement du recycleur est surveillé de façon indépendante par le contrôleur Esclave et les alarmes éventuelles sont générées indépendamment.

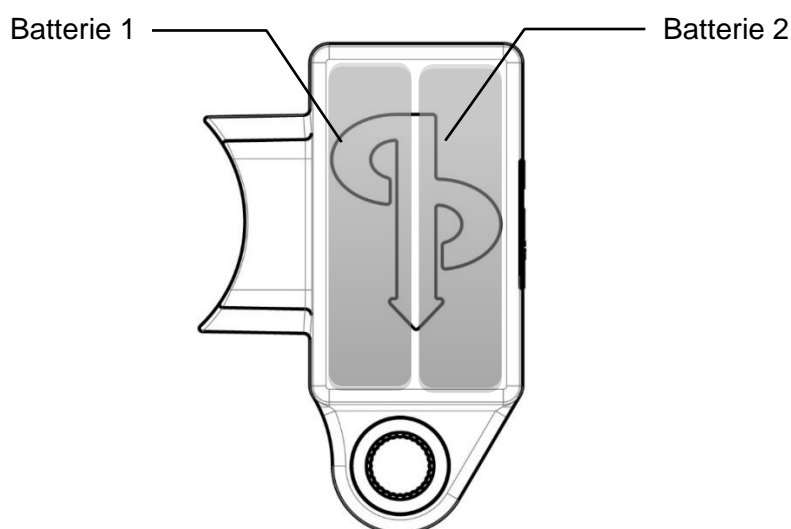
### Le double affichage «tête haute» (HUD) à fibre optique : brevet N° EP1580116A1

Une paire de LEDs est directement reliée de façon indépendante à chaque contrôleur d'oxygène; une verte et une rouge montée dans le HUD l'une au-dessus de l'autre, 4 LEDs au total. Le signal lumineux des diodes est transmis dans le champ de vision du plongeur par des fibres optiques en plastique. Les fibres optiques sont une solution élégante, durable et souple. Elles sont étanches, résistent à la pression et peuvent être remplacées facilement et à faible coût si nécessaire. En temps normal, le plongeur voit deux voyants verts, l'un à côté de l'autre, un pour chaque contrôleur d'oxygène. Les LEDs sont capables de fonctionner avec de faibles tensions. Aussi, même lorsque la console bracelet est éteinte et que le solénoïde ne se déclenche plus, les LEDs continuent de fonctionner et informent sur la valeur de la PpO2 ce qui permet au plongeur de pouvoir agir et de s'en sortir avec l'injection manuelle. L'intensité des LEDs peut être changée par menu, en surface comme en plongée, pour s'adapter à la luminosité ambiante.

### La gestion intelligente des piles redondantes

Pour les ingénieurs et les plongeurs de AP, la redondance du système de contrôle d'oxygène est une exigence essentielle. Si une pile unique est utilisée et que cette alimentation vient à manquer, ce n'est plus qu'une question de chance de savoir si le plongeur s'apercevra du problème ou non, avec les conséquences désastreuses qui peuvent en découler.

Le système de sources électriques redondantes AP est le parfait complément du système AP de gestion redondante de l'oxygène, encore améliorée par la capacité de chaque contrôleur à prendre l'énergie là où il y en a. Les 2 batteries rechargeables, B1 et B2, sont logées dans un boîtier scellé.



## Désactivation de certaines alertes

Certaines alarmes peuvent être désactivées. Cela dépend du degré de gravité de l'incident. Par exemple les alarmes concernant l'oxygène (Haut et Bas) ne peuvent pas être désactivées. Il n'y a qu'en ramenant la PpO2 dans une fourchette allant de 0.5 b à 1.6 b que l'alarme s'arrêtera car c'est une alerte prioritaire. De la même manière, le respect du plafond de décompression ou la dernière barrette du témoin de CO2 du filtre (si le recycleur est équipé de l'option de suivi de la température du filtre) ne peuvent pas être désactivées.

Toutes les autres alarmes peuvent être désactivées pour 5 minutes en maintenant le bouton de droite appuyé pendant 2 secondes. L'alerte continue d'être affichée sur la console mais le HUD et le beeper reprennent leur état normal.

## 2020 Vision : La console bracelet couleur

En surface, la console bracelet indique l'ordinateur, C1 ou C2, qui contrôle l'oxygène, le SetPoint, l'état du filtre (selon option), l'état des piles et quelle est celle qui alimente le solénoïde et l'affichage principal. La console indique également en temps réel la PpO2 issue des 3 sondes oxygène et vue par le contrôleur Maître, tandis que les PpO2 vues par l'Esclave seront affichées sur demande. A la surface, la date et l'heure sont affichées ainsi que la valeur de la pression ambiante. En immersion, le temps de plongée et la profondeur sont affichés, ainsi que la profondeur maximale atteinte. Si l'appareil est équipé de l'option Nitrox ou Trimix, l'affichage indique d'abord le temps restant sans décompression qui sera ensuite remplacé par la durée totale de la remontée et la profondeur plafond lorsque le plongeur aura des obligations de décompression. L'écran multi chrome haute résolution présente des couleurs conditionnelles pour indiquer le statut des informations, ainsi qu'un thème de couleurs au choix, dont une sélection pour daltoniens. L'écran est protégé par un adhésif transparent facilement remplaçable.

## Bascule du SetPoint : Manuel, automatique ou progressif

Dans un recycleur à circuit fermé il faut utiliser plusieurs valeurs de consigne pour la PpO2 (SetPoint) selon les phases successives de la plongée. Typiquement on utilisera un SetPoint Bas en surface et à faible profondeur, puis on commutera vers un SetPoint Haut au-delà de 25m, que l'on conservera au fonds et pour la remontée jusqu'en fin de paliers. L'électronique Vision permet de choisir entre 3 modes de changement de SetPoint : Manuel, Automatique ou Progressif. Le mode Automatique permet au plongeur de commuter vers le SetPoint Haut à une profondeur planifiée, tout en laissant le plongeur libre de commander la commutation à tout moment. A la remontée, le système repassera sur SetPoint Bas à la profondeur planifiée. La méthode Graduelle augmentera automatiquement et graduellement le SetPoint par incréments de 0.1 bar durant la descente, suivant la profondeur, et le réduira de même à la remontée

## Le rétro éclairage

Il est possible d'activer l'éclairage pour toute la durée de la plongée. Il est également possible de l'éteindre ou de l'activer en pressant un des boutons. Si l'on a sélectionné le mode « affichage sur Appui » le bouton de Gauche l'active pour 5 secondes, le bouton du Centre ou de Droite l'active pour 15 secondes, puis il se réduit automatiquement pour économiser la batterie. Il s'active aussi sur une rotation rapide de la console, un mouvement du poignet suffit donc. On peut diminuer la puissance de l'éclairage afin d'économiser les piles. Le paramétrage du rétro éclairage peut être modifié en surface ou sous l'eau, par le menu CCR.

## Mode Démo

On peut commuter l'affichage en mode démo pour simuler une plongée, où l'on verra évoluer profondeur, temps, état du filtre, niveau de toxicité Oxygène et informations de décompression. Le mode Démo est un excellent moyen de s'entraîner à l'utilisation des menus sous-marins.

## Le contrôle continu de l'oxygène

La gestion de la PpO2 intervient dès que l'ordinateur est mis en marche. Avant même que l'ordinateur soit entré en mode « plongée », le recycleur tente de maintenir une PpO2 de 0.21 bar. Dans le cas où le plongeur n'a pas ouvert sa bouteille d'oxygène et continue à respirer sur la boucle, le recycleur ne peut pas conserver la PpO2 malgré tous ses efforts. Lorsque la PpO2 va chuter au-dessous de 0.16 b, l'alarme « MANQUE OXYGENE » va se déclencher. Si le plongeur s'immerge au-delà de 1.2 m sans terminer la séquence d'initialisation, le programme du recycleur va entrer en mode « plongée » en activant le SetPoint Bas. Les LEDS rouges vont s'allumer en continu et un message « TESTS INCOMPLETS » va s'afficher ; ce message peut être masqué.

## **Le paramétrage de la décompression**

Les options de calcul de décompression Nitrox et Trimix sont activées en chargeant des clefs spécifiques à chaque recycleur, transmises depuis l'usine. Le logiciel de décompression est un modèle Bühlmann avec des possibilités de choisir différents niveaux de conservatisme pour la version Nitrox. Avec la version Trimix, l'utilisateur peut paramétrer les facteurs de gradient haut et bas, selon ses préférences personnelles.

## **Options selon le niveau de formation**

Certaines agences de formation ont créé des cours de formation « Récréation » pour former des plongeurs à une utilisation basique du recycleur dans certaines limites. Pour les besoins de ces formations deux autres niveaux de logiciel ont été introduits : Récré 1 (limité à 20m) et Récré 2 (limité à 40m). Pour ces cours des spécificités matérielles sont obligatoires : OCB (détendeur de secours intégré à l'embout buccal) et Suivi du filtre. Le recycleur est aisément upgradable en version Nitrox ou Trimix, une fois la formation complémentaire acquise.

## **Activation Automatique**

Pour les besoins de formation Récré, une mise sous tension automatique a été incorporée au matériel.

## **Le suivi du filtre à CO2 et le suivi de température : brevet N° EP13163A1**

Un réseau de capteurs de température est placé au centre du filtre. Pendant que les gaz expirés chargés en CO2 traversent le filtre, les capteurs de température de chaque zone se comparent entre eux et le bargraphe de la console est mis à jour pour montrer les parties chaudes du filtre (une alerte prévient le plongeur si la zone active devient insuffisante pour la profondeur d'évolution) et c'est ainsi qu'on peut suivre le front de la réaction exothermique de la chaux dans le filtre.

L'affichage APD du suivi de la chaux donne des informations fiables et cohérentes, que ce soit en eaux froides ou en eaux chaudes, lors de la descente ou de la remontée, et même avec de la chaux à moitié usagée. Il alerte lorsque c'est nécessaire, via le HUD et le buzzer.

## **Capteur CO2 (en option)**

Le capteur de niveau de CO2 est un complément optionnel spécialement développé pour l'utilisation dans la gamme de recycleurs AP Inspiration à électronique Vision. C'est un dispositif d'alerte actif, conçu pour prévenir le plongeur lorsque le contenu de la boucle respiratoire approche un niveau de CO2 dangereux. Ceci peut venir de l'usure normale de la chaux, ou d'une préparation machine incorrecte permettant aux gaz d'échapper au filtre du canister.

## **Les sondes oxygène et les connexions coaxiales**

Les connexions plaqué or de type « pousser/tirer » permettent un remplacement facile des sondes et sont plus robustes, comparées aux connecteurs conventionnels. Le support à 4 dents de la connexion mâle assure un meilleur ancrage sur le PCB de la sonde et améliore la fiabilité. La connexion femelle en laiton plaqué or est bien plus robuste et supporte mieux les manipulations viriles, que les anciennes sondes. Le petit capuchon bleu est conçu pour permettre l'équilibrage des pressions avec le dos de la sonde et permet à la cellule de supporter une inondation temporaire de la tête du filtre. La face avant en téflon dissipe l'humidité et facilite un transfert rapide des gaz pour une réaction rapide de la cellule aux changements de PpO2. Les contrôleurs peuvent ainsi maintenir la PpO2 en temps réel, contrairement à des séquences préprogrammées, ce qui évite de devoir ajouter de l'oxygène manuellement lors de remontées rapides ou d'efforts importants.

L'emplacement des sondes dans la tête du filtre est identique à celui de l'électronique CLASSIC, dans le conduit de sortie. A cet endroit, la PpO2 est le reflet du mélange qui va être envoyé dans le faux poumon d'inspiration. Lors de tests menés à l'ANSTI et dans les laboratoires de la Royal Navy, QinetiQ, la précision des sondes et des contrôleurs d'oxygène est mesurée avec des analyseurs à réponse rapide et avec des spectromètres de masse qui sont eux-mêmes étalonnés et enregistrés au laboratoire national de physique, ce qui prouve la précision du contrôle de l'oxygène, même dans les situations les plus dures.

## **Chargement et déchargement sur PC par Bluetooth**

Il est possible d'extraire de l'électronique du recycleur les données de la plongée pour les télécharger sur un PC via le logiciel AP Connect et un coupleur Bluetooth intégré dans l'afficheur couleur 2020 Vision. En option, l'utilisateur peut se procurer un adaptateur Bluetooth de marque Belkin ou un câble d'interface Bridge s'il ne dispose pas d'une interface Bluetooth sur son PC. Le câble d'interface Bridge est disponible avec connexion série ou adaptateur USB.

Il est possible d'effectuer des mises à jour du programme, des options de décompression (Timer, Nitrox et Trimix), de la langue utilisée et des informations utilisateur qui apparaissent sur l'écran, en les téléchargeant sur Internet et en les rechargeant sur le recycleur via la même interface. De plus, il est possible de synchroniser la date et l'heure avec celles du PC.

## **Langues disponibles**

L'affichage de l'Inspiration est disponible en plusieurs langues. Actuellement, Russe (русский), Allemand (Deutsch), Suédois (svenska), Norvégien (Norsk), Polonais (Polskie), Hollandais, (Dutch), Italien (italiano), Espagnol (Español), Portugais (português), Français, Danois (dansk), Tchèque (československý) et Anglais (English) sont disponibles. La console couleur est aussi disponible en Coréen, japonais et chinois mandarin standard. Le fichier de langue peut être téléchargé depuis le site <http://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources>. On peut ensuite le télécharger sur le recycleur à l'aide du logiciel AP Connect pour passer le dialogue dans la langue choisie.

## **Archivage des plongées**

Chaque recycleur est livré avec le programme AP Divesight. Le temps total de fonctionnement et celui de plongée est constamment enregistré. La vue principale de AP Divesight affiche le profil de plongée et la PpO2 en continu. Chaque fichier contient une page pour la saisie d'informations (lieu, météo, etc.).

## **Planification de la plongée : Dive Planner**

Le logiciel de planification de la plongée Dive Planner est proposé séparément. Il permet de planifier et expérimenter les plongées CCR et circuit ouvert avec différentes options de décompression pour les plongées classiques ou sous plafond. Pour tout instant de la plongée on peut introduire un passage en CO et la décompression la plus rapide, selon les gaz listés, est calculée, en tenant compte des contraintes éventuelles (plafond).

Chaque partie de la plongée peut être traitée comme plafonnée, ce qui permet par exemple de planifier une plongée à 80m, suivie d'une progression en tunnel de 20 minutes. Le logiciel pourra calculer la décompression et les volumes de gaz nécessaires, en tenant compte du retour de 20 minutes avant le début de la remontée. Le tunnel peut même être en pente, vous pouvez décrire la plongée aussi complexe que vous le souhaitez. Vous pouvez paramétrer vos facteurs de gradient, vos vitesses de remontée et vos PpO2 max, ainsi que d'autres facteurs pour les Réchappe. Tous les volumes de gaz nécessaires aux Bail-Out sont calculés en précisant les volumes des blocs à prévoir, en fonction des pressions de gonflage et des réserves visées.

Une planification peut être préparée sur des plongées multiples, avec des intervalles variables, pour prévoir par exemple l'effet d'une semaine de plongées. Le générateur de Tables est très performant, et vous permettra de créer rapidement des tableaux de décompression sur mesure, triés selon la profondeur ou le temps, dans l'ordre de la descente ou de la remontée.

## **Diagnostic à distance (via email)**

Chaque déchargement de l'électronique crée un fichier \*.ccx. De temps en temps, le constructeur peut avoir besoin du plus récent afin d'établir des diagnostics, par exemple pour trouver une solution au déclenchement d'une alarme en particulier. La livraison de la machine et l'historique des maintenances sont également mémorisés dans le fichier afin d'avoir un état des lieux qui permette d'accélérer le traitement des besoins de soutien.

Les données personnelles de l'utilisateur telles que nom et numéro de téléphone peuvent être mis à jour en usine et téléchargées dans le recycleur.

## **Diagnostic à distance (via Internet)**

A condition que votre PC soit connecté à Internet et votre recycleur connecté au PC à travers AP Connect, un opérateur de maintenance AP peut analyser votre calculateur à distance comme si le recycleur était à côté de lui en usine. Il peut modifier les informations utilisateur, télécharger des plongées ou recharger un nouveau code ou des clefs logicielles, et exécuter des diagnostics où que vous soyez sur le globe.

## **Options d'embout**

Les recycleurs AP Inspiration sont disponibles avec au choix un embout standard ou un OCB (Open Circuit Bailout). L'embout standard ne permet que de respirer sur la boucle. L'OCB permet de respirer soit sur la boucle, soit en circuit ouvert (réchappe ou Bail-Out). Cette dualité permet au plongeur de passer en Bail-Out sans avoir à retirer son embout de la bouche pour passer sur un détendeur.



## SURVIVRE EN CIRCUIT FERME

### Règle N° 1 : toujours connaître sa PpO2

On n'insistera jamais trop sur ce point : **Quand vous plongez en circuit fermé, vous devez changer votre manière de penser.** En circuit ouvert, la seule chose que vous avez besoin de savoir est : «Est-ce que j'ai quelque chose à respirer ?». Mais lorsque vous plongez avec un circuit fermé, vous devez vous demander : «**Qu'est-ce que je suis en train de respirer ?**». Ne respirez jamais sur un recycleur sans savoir **ce que** vous respirez.

Ne respirez jamais sur un recycleur sans savoir ce que vous respirez. Il faut vous assurer que la PpO2 est dans la zone de sécurité. Ce qui vous y aidera, c'est votre compréhension claire de ce qui se passe quand vous montez ou descendez, et quand vous, ou la machine, ajoutez du diluant ou de l'oxygène.



**Attention** : Si vous ne surveillez pas votre PpO2 bien que vous en connaissiez les conséquences, vous allez vous tuer, ce n'est qu'une question de savoir Où et Quand.

Le principal instrument d'alerte de la PpO2 est la console bracelet. L'affichage tête haute est un élément d'alerte auxiliaire.

L'alerte par bip sonore n'est qu'une aide supplémentaire qui vous alerte simplement d'une variation excessive de la PpO2, comme d'autres risques tels qu'un dépassement du plafond de décompression, une alerte CO2 (avec le capteur CO2), une utilisation excessive de la chaux (avec le Tempstick).

Tous les plongeurs, et pas seulement ceux qui ont des lacunes auditives, doivent surveiller l'affichage et ne jamais uniquement se fier à l'alarme sonore.

Si vous êtes incapable ou réfractaire au fait de surveiller régulièrement l'affichage de la PpO2 alors vous ne devez pas plonger en recycleur.

**C'est votre attitude qui vous gardera en vie** : les recycleurs à circuit fermé sont fréquemment utilisés par des plongeurs confirmés en circuit ouvert. Ceci peut conduire à une trop grande confiance en soi et mener à de sérieux problèmes. S'il vous plaît, acceptez de redevenir un novice et construisez progressivement votre expérience en recycleur.



**Attention!** Historiquement, il n'y avait pas de mise en marche automatique lors de la mise à l'eau. Pour les besoins de formation Récréationnelle, un dispositif de mise en marche automatique par contact humide a été incorporé, qui démarre l'unité lorsqu'il est submergé. Attention toutefois, en l'absence de pile suffisamment chargée, ou tout autre défaut matériel, le démarrage ne pourra pas s'effectuer correctement. Vous devez allumer l'électronique avant de plonger et le vérifier à nouveau au moment de sauter. Il faut aussi ouvrir et vérifier vos bouteilles et raccords, l'électronique **ne peut pas le faire** pour vous !

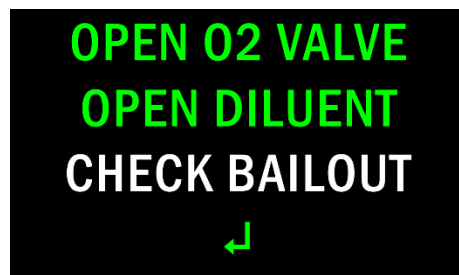
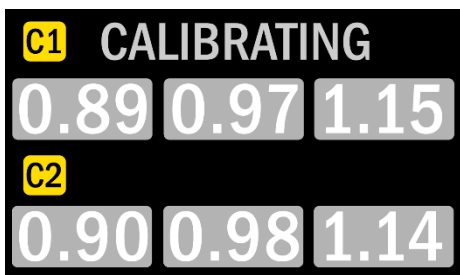
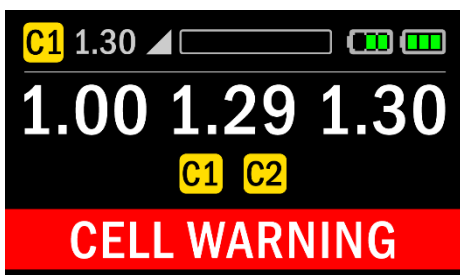
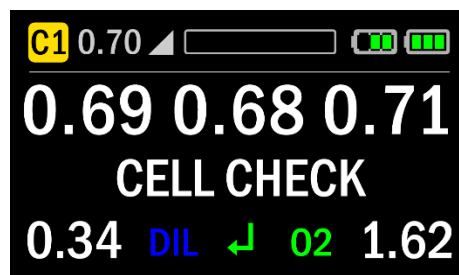
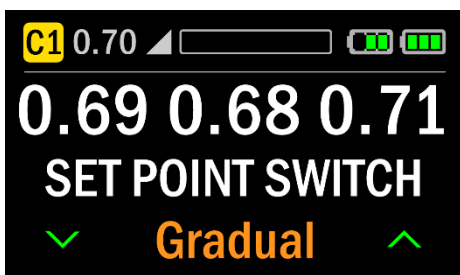
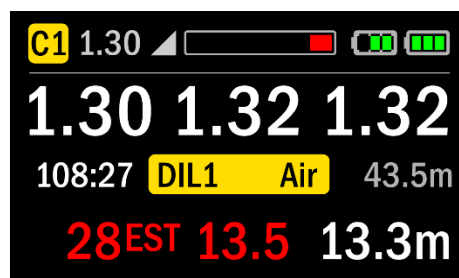
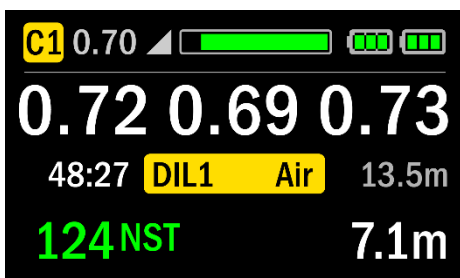
Suivez une **CHECK-LISTE** pour vous assurer que vous avez préparé votre recycleur correctement et que vous êtes prêts à plonger. C'est dommage d'être à l'eau le premier juste pour découvrir trop tard que vous avez raté un point important des essais.

### En cas de doute, mon Bail-Out

## TEST D'ACUITE VISUELLE

Vous devez vérifier votre acuité visuelle avec votre masque de plongée habituel, avant d'utiliser le recycleur.

VOUS DEVEZ POUVOIR LIRE CECI À MOINS DE 40 cm (16 pouces)



Les plongeurs qui souffrent d'un déficit visuel ou de daltonisme peuvent choisir des thèmes de couleur adaptés, mais vérifiez avant de plonger que vous arrivez à lire tous les écrans, grâce au mode Démo.



## SECTION 1

### 1.0 INFORMATIONS IMPORTANTES

Ce chapitre décrit certains des problèmes que vous pourriez rencontrer au début de votre apprentissage avec le recycleur.



LISEZ CE CHAPITRE AVANT LA MISE À L'EAU !

#### 1.1 Les gaz

Le système comporte deux bouteilles. L'une contient de l'oxygène et l'autre un diluant. Normalement, le circuit respiratoire est alimenté en oxygène via un solénoïde qui se comporte comme une électrovanne tandis que le diluant est introduit manuellement, complété automatiquement si vous avez équipé votre système d'un ADV. On ajoute de l'oxygène pour remplacer celui qui a été métabolisé et pour maintenir une pression partielle d'oxygène constante durant la remontée. C'est un processus automatique qui ne vous demande, en tant que plongeur, que de surveiller l'affichage. Le rôle du diluant est de diminuer la concentration d'oxygène de la boucle respiratoire pour vous permettre de respirer le mélange en toute sécurité en dessous de 6 m et également de maintenir un volume des faux poumons suffisant durant la descente. Une fois la profondeur prévue atteinte, l'ajout de diluant n'est plus nécessaire sauf si vous expirez accidentellement par le nez (ce qui provoque une perte de volume dans la boucle), ou si vous descendez à nouveau. Ce faible besoin en diluant laisse une réserve de gaz conséquente, utilisable pour le gilet, la combinaison étanche, la vérification des sondes et le secours en circuit ouvert.

La nature du diluant est essentielle. L'idéal serait qu'il soit respirable tout au long de la plongée. Ainsi, pour commencer, utilisez de l'Air de qualité respirable dans votre bouteille de diluant. Ceci conviendra pour toutes les plongées à l'Air dans les limites de profondeur (35 à 50 m). Avec un SetPoint de 1.3 et un diluant «Air», la profondeur maximale est de 50 m. Au-delà de 40 m, il est fortement recommandé d'utiliser l'Héliox ou le Trimix (avec une équivalence narcotique Air «END» de 30 m à 70 m qu'on ramènera à 24 m à 100 m). En dessous de 50 m, l'Héliox ou le Trimix est indispensable. Mais n'allons pas trop vite et laissons de côté la plongée profonde pour l'instant. Intégrez d'abord les règles de base. Construisez progressivement votre expérience en circuit fermé.



N'utilisez jamais, **JAMAIS**, de gaz pur dans votre bouteille de diluant, comme de l'Hélium ou de l'Azote pur - car une manœuvre aussi simple qu'un rinçage manuel diluant pourrait, et va certainement, vous rendre inconscient. Le diluant DOIT TOUJOURS contenir un taux d'oxygène suffisant pour vous maintenir en vie.



Si vous utilisez un diluant contenant moins de 21 % d'oxygène, ne le respirez pas près de la surface. Faites également extrêmement attention si vous injectez dans le recycleur un diluant pauvre en oxygène près de la surface. Si les contrôleurs d'oxygène ne fonctionnent pas (par exemple, parce que vous ne les avez pas allumés, ou que la bouteille d'oxygène est fermée ou vide), vous allez faire une syncope. Envisagez de changer vos habitudes de plongée pour éviter cette situation.



Ne jamais utiliser un gaz à moins de 5% d'Oxygène.



Tous les gaz doivent être purs de contaminants, en particulier l'eau, le CO<sub>2</sub> et le CO, les graisses et doivent respecter les limites de la norme EN 12021:2014



Vous devez impérativement analyser vos gaz avant de plonger avec. Marquez clairement et précisément vos blocs pour éviter toute confusion.

## 1.2 Le lestage

Combien de plombs faut-il ? Avec l'expérience, vous verrez que vous n'aurez pas besoin de plus de plombs que lorsque vous plongez avec une bouteille de 15 litres.. Pendant vos premières plongées, il se peut que vous ayez des problèmes pour vous immerger, ajouter alors 2 ou 3 kg dans la poche à plombs en plus de votre lestage habituel. Le fait d'utiliser les faux poumons à leur volume minimum, c'est à dire en mettant juste assez de gaz pour une pleine inspiration, amène de nombreux avantages comme un lestage minimum, une meilleure position de déplacement avec une réduction de la traînée et une alerte précoce sur les modifications du volume de gaz dans la boucle. Vous trouverez sans doute plus confortable de déplacer 2 ou 3 kg de votre ceinture pour les mettre dans la poche à plomb sur le haut de la machine. Ce déplacement de poids vous aidera à rester horizontal et pourra éviter des douleurs lombaires

## 1.3 Le Harnais

Il est essentiel d'avoir la bonne taille de harnais. N'hésitez pas à contacter l'usine si vous pensez avoir une taille incorrecte. Trop petit, c'est inconfortable. Trop grand, c'est dangereux.

Si votre recycleur a tendance à flotter, vous devez réagir. Les faux poumons doivent absolument être plaqués sur vos épaules. Pour y arriver :

1) relâchez les boucles des épaules, ce qui permet au recycleur de glisser un peu plus bas le long de votre dos, et resserrez la sangle abdominale. Servez-vous des poches à plomb intégrées et des sangles d'entrejambe. En procédant ainsi, les faux poumons seront ajustés sur vos épaules et pas trop en avant. Cela améliorera votre hydrodynamisme et supprimera le mal de dos. Ne raccourcissez pas les boucles des épaules en remontant le recycleur vers le haut. Les raccords en "T" seraient trop près de votre tête, ce qui est inconfortable et rend les tuyaux frontaux de la boucle trop longs.

2) Plongez avec un volume de gaz minimal dans les faux poumons, juste suffisant pour une pleine inspiration sans que les faux poumons ne soient complètement écrasés. Pour trouver ce bon volume, il faut évacuer du gaz de la boucle jusqu'à ressentir une résistance à l'inspiration. A ce moment-là, il faut ajouter manuellement du gaz (un tout petit peu à la fois) ou faire confiance à l'ADV. Plonger avec un surplus de gaz dans la boucle ne fera qu'augmenter la flottabilité du recycleur et, dans une moindre mesure, affectera votre position dans l'eau.

## 1.4 La maîtrise de la flottabilité

Le contrôle de la flottabilité en recycleur est différent de celui en circuit ouvert, et bien que la maîtrise ne soit pas difficile, quelques précisions sont cependant nécessaires. Lorsque vous respirez avec un recycleur, votre flottabilité ne varie pas. En conséquence, il faut utiliser le gilet ou le vêtement sec pour s'équilibrer, car les petits ajustements qu'on pouvait effectuer avec le poumon ballast ne fonctionnent plus.

Si on plonge en vêtement sec, alors nous recommandons d'utiliser celui-ci pour l'équilibrage et nous recommandons également d'utiliser une purge réglable qui servira à l'élimination automatique du gaz lors de la remontée. Ceci est particulièrement vrai avec l'utilisation d'une combinaison étanche en toile. Lorsque la profondeur ne varie pas, l'équilibrage est plus facile en recycleur qu'avec le circuit ouvert, mais les difficultés commencent dès qu'on aborde les profils en «dents de scie». Pour franchir un obstacle, vous devrez envisager de le contourner plutôt que de passer par dessus. Passer au-dessus de l'obstacle vous obligerait certainement à chasser un peu de gaz durant la remontée avant d'en remettre pour redescendre...

## 1.5 Familiarisation avec les commandes et le harnais

Il existe 5 tailles de harnais. Comme il est important d'avoir la bonne taille, si vous avez besoin de conseils, contactez l'usine. Ajustez toutes les sangles à votre taille avant de vous rendre sur le site de plongée. Assurez-vous que le flexible «direct system» de votre combinaison étanche (qui doit être connecté à la moyenne pression du premier étage du détendeur de la bouteille de diluant), est suffisamment long pour pouvoir atteindre la combinaison.

Entraînez-vous à localiser et actionner toutes les commandes du recycleur et du gilet, y compris:

- 1) ouvrir et fermer l'embout buccal.
- 2) ouvrir et fermer le robinet de la bouteille d'oxygène.
- 3) ouvrir et fermer le robinet de la bouteille de diluant.
- 4) actionner l'inflateur de diluant.
- 5) actionner l'inflateur d'oxygène.
- 6) actionner la purge réglable. Durcissez-la (vissez à fond dans le sens des aiguilles d'une montre) lorsque vous recherchez d'éventuelles fuites, et positionnez-la sur la valeur mini (dévissez à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), lorsque vous plongez.
- 7) manipulez l'inflateur de la bouée et les purges.
- 8) localisez et utilisez les détendeurs circuit ouvert de secours (oxygène et diluant).
- 9) basculez du set point bas au set point haut sur l'unité de contrôle de l'oxygène.
- 10) Assurez-vous que les faux poumons soient correctement positionnés sur vos épaules et qu'ils ne vont pas se mettre à flotter lorsque vous serez dans l'eau. Dans le cas contraire, l'effort respiratoire va augmenter et la purge de la boucle risque de se déclencher si elle est en position «plongée ».
- 11) Assurez-vous que vous pouvez voir l'afficheur tête haute.

## 1.6 Comprendre la PpO2

C'est la PpO2 ou pression d'oxygène de la boucle respiratoire, qui assure votre survie. Pour plonger en toute sécurité avec un recycleur, l'élément le plus important est une compréhension approfondie de la PpO2. Vous devez absolument savoir ce qui va se passer avec la PpO2 quand vous allez descendre, remonter, quand l'effort que vous allez fournir va augmenter et quels sont les risques rencontrés aux différentes étapes de la plongée. Les petites questions qui suivent ont été élaborées pour que vous puissiez tester vos connaissances du système et de son fonctionnement. Les réponses figurent dans l'annexe n°3.

- A. Quels sont les risques lors de la première mise à l'eau ?
- B. Quels sont les risques qui peuvent survenir lors d'un déplacement en surface avant la plongée?
- C. Pendant la descente, que constate-t-on habituellement sur l'afficheur de PpO2 ?
- D. Combien de fois pensez-vous que le solénoïde va fonctionner durant la descente ?
- E. En dessous de 23 m, quelles seraient les conséquences de rester positionné sur le SetPoint Bas (0.7bar) ?
- F. Une fois en bas, quelle sera la fréquence de déclenchement du solénoïde et quelle sera la durée d'injection de l'oxygène à chaque fois ?
- G. Que devient la PpO2 après ajout de diluant dans la boucle, par exemple après un vidage de masque ?
- H. Si un rinçage à l'air est effectué à :
  - 10m, que devient la PpO2 dans la boucle ?
  - 20 m que devient la PpO2 dans la boucle ?
  - 30 m que devient la PpO2 dans la boucle ?
  - 40 m que devient la PpO2 dans la boucle ?
- I. A quelle fréquence devez-vous vérifier votre PpO2 lorsque vous êtes au fond ?
- J. Pourquoi est-il si important de vérifier sa PpO2 avant de remonter ?
- K. Au cours de la remontée, combien de fois pensez-vous que le solénoïde va se déclencher et pour combien de temps ?
- L. Comment la vitesse de remontée va-t-elle influencer ?

## 1.7 Sélection du SetPoint

Un SetPoint inférieur à 1.0 bar doit être choisi à la surface. A chaque démarrage du recycleur le SetPoint Bas est initialisé à 0.7 bar. Cette valeur convient en surface et à faible profondeur et une valeur plus élevée doit être choisie lorsqu'on descend.


En mode Récré 1 (20m) et Récré 2 (40m) le SetPoint change automatiquement et progressivement par pas de 0.1 bar, augmentant au cours de la descente et diminuant selon la remontée, selon la table :

SetPoint Bas		0.7
SetPoint Haut	1.3	
<b>Profondeur (m)</b>	<b>Descente</b>	<b>Remontée</b>
1	0.7	0.7
4.9	0.7	0.7
6.8	0.7	0.8
7.1	0.8	0.9
8	0.8	0.9
8.7	0.8	0.9
9	0.8	1
9.6	0.9	1
10.6	0.9	1
11	0.9	1.1
12	1	1.1
12.5	1	1.1
13	1	1.2
14.4	1.1	1.2
15	1.1	1.3
16	1.1	1.3
16.9	1.2	1.3
18	1.2	1.3
19	1.2	1.3
19.3	1.3	1.3
20	1.3	1.3



En mode Nitrox et Trimix il y a 3 méthodes de changement du SetPoint : Progressif comme ci-dessus, Manuel et Auto. Le choix vous appartient et dépend essentiellement du type de plongée.

Nota : En mode Nitrox et Trimix avec un firmware au moins V06.00.00, en cas de palier, le système ne basculera automatiquement (selon la méthode choisi) sur le SetPoint Bas que si les paliers sont terminés ou que vous avez atteint une profondeur correspondant à 100% d'Oxygène.

Les avantages et inconvénients des 3 méthodes sont détaillés ci-dessous :

	Méthode	Avantage/Inconvénients
1	Manuel	<p><b>Avantage</b> : il vous permet de basculer le SetPoint quand vous voulez</p> <p><b>Inconvénient</b> : vous pouvez oublier de basculer le SetPoint et ainsi augmenter votre charge en Azote et votre besoin de faire des paliers.</p> <p>Lorsque le mode Manuel est sélectionné l'icône (à côté de la valeur du SetPoint) est affichée comme ceci :</p>  <p><b>Commande</b> : Un appui maintenu 2 secondes du bouton central commutera le SetPoint de Bas à Haut ou de Haut. à Bas.</p>



	Méthode	Avantage/Inconvénients
2	Automatique	<p><b>Avantage</b> : le SetPoint change automatiquement à la profondeur prévue pour éviter un pic d'O<sub>2</sub> à la descente et pour optimiser charge en Azote et décompression.</p> <p><b>Inconvénient</b> : Si vous plongez moins profond que prévu la commutation automatique ne se fera pas et vous devrez penser à commuter manuellement (ce que vous restez libre de faire à tout moment). Si par exemple vous avez réglé la commutation à 25m et que vous ne dépassez pas 15 ou 20m, où vous devriez passer sur SetPoint Haut, il faut soit modifier le seuil de commutation, soit penser à commuter manuellement au cours de la descente, par un appui maintenu 2 secondes du bouton central. Sous cette réserve, c'est la méthode recommandée.</p> <p><b>Commande</b> : Présélectionnez la profondeur à laquelle vous voulez voir le SetPoint passer sur Haut, par exemple 25m, et la profondeur à laquelle vous souhaitez repasser sur SetPoint Bas, par exemple 3m pour une plongée « carrée ». Mais vous pourriez choisir 10m, par exemple sur un récif où vous comptez vous attarder en fin de plongée près de la surface, à un moment où l'optimisation de la décompression n'est pas nécessaire.</p> <p>Lorsque le mode Auto est sélectionné l'icône (à côté de la valeur du SetPoint) est affichée comme ceci :</p>  <p>A tout moment le plongeur peut revenir au SetPoint Bas ou Haut par un appui maintenu 2 secondes du bouton central.</p>
3	Progressif	<p>Lorsque le mode Auto est sélectionné l'icône (à côté de la valeur du SetPoint) est affichée comme ceci :</p>  <p>Dans ce mode, le SetPoint change automatiquement et progressivement par pas de 0.1 bar, augmentant au cours de la descente et diminuant selon la remontée, entre les valeurs de SetPoint Haut et Bas que vous avez sélectionné.</p> <p><b>Inconvénient</b> : Le changement progressif n'optimise pas parfaitement la décompression et ne permet pas la descente la plus rapide, mais le mode progressif est bien adapté aux plongées qui demandent peu ou pas de palier de décompression.</p> <p><b>Avantage</b> : C'est une option qu'on met en place puis qu'on peut oublier, elle satisfera la majorité des plongeurs pour presque toutes leurs plongées. En particulier elle facilite le contrôle de la flottabilité pendant la remontée, au profit des débutants, et a donc été choisie pour Récré 1 et 2. A tout moment le plongeur reste libre de commuter manuellement sur Bas par appui de 2 s sur le bouton central. Le passage au SetPoint Bas sera confirmé par la lettre L à côté de la valeur (0.7 par défaut). Un nouvel appui fera repasser en Progressif, avec la valeur adaptée à la profondeur.</p> <p>A titre d'exemple, avec les valeurs standard de SetPoint de 0.7 et 1.3, le SetPoint augmentera par pas de 0.1 bar à partir de 7.1m pour atteindre 1.3 à 19.3m. Il y restera jusqu'à ce que vous remontiez au-dessus de 14.4m pour redescendre vers 0.7, qu'il atteindra à 4.9m.</p> <p>Nota : Si vous changez du mode Progressif à Manuel ou à Auto, le SetPoint choisi sera Bas. En mode Auto, il pourra ensuite basculer sur Haut selon la profondeur.</p> <p>Version Nitrox et Trimix, avec un firmware au moins V06.00.00, en cas de palier en mode Progressif, le système restera sur le SetPoint Haut pour diminuer le temps de palier. Ne montez pas plus haut que le plafond de décompression indiqué jusqu'à ce que celui-ci soit réduit à 5m. Restez alors à 5m jusqu'à la fin des paliers. Si vous remontez au-dessus de la profondeur correspondant à 100% d'Oxygène (3m pour un SetPoint à 1.3) le système commutera sur le SetPoint Bas</p> <p><b>Un conseil</b> : si vous êtes débutant et avez du mal à rester équilibré passez manuellement sur le SetPoint Bas – et acceptez de rallonger vos paliers.</p>

Le SetPoint Bas est utilisé à la surface. La profondeur à laquelle vous basculez pour le SetPoint Haut dépend de la profondeur fonds envisagée.

Nous vous recommandons de conserver les valeurs par défaut du Vision qui sont de 0.7 bar pour le SetPoint Bas et de 1.3 bar pour le SetPoint Haut.

#### **Repères à garder en mémoire:**

Sur des plongées peu profondes jusqu'à 9 m, si vous sélectionnez le SetPoint Haut, vous obligez le contrôleur à maintenir un taux d'oxygène très élevé dans la boucle et le solénoïde devra énormément travailler pour ajouter suffisamment d'oxygène, ce qui pourra induire des problèmes de flottabilité si vous n'êtes pas surlesté. Pour ces plongées, il est préférable de rester sur le SetPoint Bas. Si l'utilisation du SetPoint Haut est absolument indispensable pour ces faibles profondeurs, alors il faudra évacuer du gaz de la boucle chaque fois que votre flottabilité deviendra trop positive, jusqu'à ce que la PpO2 de la boucle soit proche du SetPoint choisi. De préférence évacuez ce gaz par la purge de droite, avec des faux poumons sur les épaules. Pour les faux-poumons dorsaux, soufflez par le nez.

Pour les plongées comprises entre 10 et 20 m, restez sur le SetPoint Bas pendant toute la descente et ne passez sur le SetPoint Haut qu'une fois au fond. Ceci empêchera les pics de PpO2 et minimisera la décompression.

Pour les plongées au-delà de 20 m, attendez d'être entre 20 et 30 m avant de passer sur le SetPoint Haut, ceci évitera le pic de PpO2 (par exemple vers 25m).



Le VISION possède une option de bascule automatique du SetPoint lors de la descente mais il faut bien s'assurer que la plongée est réalisée sur le bon SetPoint.

Normalement, hors mode Progressif, la remontée et la décompression sont effectuées avec le même SetPoint que la partie profonde de la plongée (1.3). Pendant la remontée, le contrôleur d'oxygène va sans cesse ajouter de l'oxygène, aussi, pour maintenir votre flottabilité, vous devrez évacuer du gaz en actionnant le cordon de la soupape du faux poumon d'expiration. Cette méthode de purge diminue la consommation de l'oxygène comparée à la méthode d'évacuation par le nez. L'évacuation par le nez, ou par la bouche autour de l'embout, est nécessaire avec des faux-poumons dorsaux.

Si vous essayez de faire surface à partir de votre dernier palier, tout en conservant le SetPoint Haut, vous allez devoir faire face à une injection d'oxygène permanente de la part du solénoïde car la pression ambiante est inférieure à celle du SetPoint. Par exemple, si le SetPoint est de 1.3, alors de 3m à la surface le contrôleur va injecter de l'oxygène en continu. Si le SetPoint est de 1.5, alors l'injection sera continue à partir de 5 m. Cette injection continue risque de vous entraîner directement vers la surface, à moins que vous ne purgiez la boucle. Pour éviter cela, le SetPoint doit être basculé sur le SetPoint Bas, soit en pré sélectionnant la profondeur de bascule dans le menu, soit en maintenant appuyé le bouton central. Cependant, dans le cas où le plongeur remonterait à une profondeur où le gaz de la boucle correspondrait à 100% d'oxygène (3 m -1.3 bar), le VISION basculera automatiquement sur le SetPoint Bas si le paramètre de bascule AUTO (ou Progressif) a été activé.

**Au début, il est très difficile de maîtriser sa flottabilité dans les zones peu profondes. Il est nécessaire d'acquérir beaucoup d'expérience avant de s'engager sur des plongées nécessitant de faire des paliers !**



Assurez-vous de bien avoir basculé sur le SetPoint Haut une fois au fond, afin de réduire l'absorption des gaz inertes. Vérifiez sur l'écran que la PpO2 est proche du SetPoint. Les écarts affecteront votre planning de décompression.

Vous pouvez choisir la méthode de réglage Progressif du SetPoint : le SetPoint change automatiquement et progressivement par pas de 0.1 bar, augmentant au cours de la descente et diminuant selon la remontée, entre les valeurs que vous avez paramétrées.

N'oubliez pas : vérifiez les valeurs de PpO2 toutes les minutes. Vous devez toujours savoir ce que vous respirez !

La méthode de commutation du SetPoint dépend surtout de la profondeur de votre plongée. Sur une descente vers 30m, si vous commutez trop haut, vers 10m, vous subirez un pic d'Oxygène vers les 22m à moins de descendre excessivement lentement.

## 1.8 Contrôles avant la plongée

Les contrôles avant plongée sont indispensables pour une utilisation du recycleur en sécurité. Beaucoup de soucis rencontrés en plongée viennent de contrôles insuffisants et auraient pu être évités par l'application des consignes de test préliminaires. Pour vous aider à mener ces contrôles à bien vous trouverez au dos de ce manuel une checklist que vous pouvez copier et plastifier pour la garder à portée de main sur le site de plongée.

## 1.9 La descente

Au début, il se peut que vous éprouviez des difficultés pour vous immerger. Cela vient du fait qu'il y a de l'air à quatre endroits : la combinaison étanche, le gilet, les faux poumons et vos propres poumons.

En surface, pensez à chasser l'air du gilet et de la combinaison sèche. Une fois cela accompli, le volume gazeux qui demeure réside dans vos poumons et dans les faux poumons du recycleur. En respirant par la bouche et en expirant par le nez, vous allez rapidement éliminer les gaz piégés et réduire la flottabilité. A ce moment, selon votre lestage, vous allez sans doute être obligé de faire un canard pour vous immerger. C'est à la profondeur de 1 à 2 m que vous allez prendre votre première inspiration. Vous serez sans doute incapable de le faire à cause de la pression qui écrase les faux poumons. A ce moment, il vous faut actionner l'inflateur de diluant qui se trouve main gauche, en actionnant par petit coups jusqu'à ce que vous ayez suffisamment de gaz pour prendre une bonne inspiration. Entraînez-vous à manipuler l'inflateur de diluant avant de vous mettre à l'eau.

Si vous avez l'option d'ajout automatique de diluant (ADV) et qu'il est connecté et ouvert, l'injection de diluant se fera automatiquement à la descente ou chaque fois que le volume de la boucle est insuffisant pour assurer une bonne inspiration. L'ajout de diluant interviendra chaque fois que la pression des faux poumons sera significativement inférieure à la pression ambiante extérieure.

Descendez lentement pour éviter le pic de PpO<sub>2</sub>. Il est possible d'effectuer des descentes à vitesse normale en utilisant le SetPoint Bas, mais soyez extrêmement prudent si vous utilisez le SetPoint Haut durant la descente.

Arrivé à 6 m, inspectez votre équipement et recherchez les fuites en regardant au-dessus de votre tête pour détecter des bulles éventuelles.

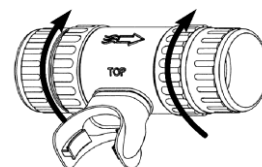
## 1.10 Équilibrage des pressions et vidage du masque

Pendant la descente, il vous faudra équilibrer la pression dans votre masque en soufflant par le nez. En faisant cela, le volume de gaz dans la boucle diminue. Pendant votre formation, on vous apprendra à ne pas souffler par le nez. Cependant, il est instructif de procéder ainsi pour se familiariser avec l'appareil, en un lieu qui offre toute sécurité, pour se rendre compte des effets que cela produit sur le volume des faux poumons, sur la possibilité de prendre une autre inspiration et l'importance d'être capable de situer rapidement l'inflateur de diluant.

Rappel : si vous expirez continuellement par le nez, cela revient à se retrouver en circuit ouvert et votre autonomie en gaz va être considérablement réduite.

## 1.11 L'embout buccal

Il est important de bien fermer l'embout avant de l'enlever, que ce soit dans l'eau ou en surface. Si vous ne le faites pas, il s'ensuivra une entrée d'eau et une perte de flottabilité. Entraînez-vous à ouvrir et fermer cette vanne avant d'entrer dans l'eau. L'embout doit être ouvert à fond pour éviter toute entrée d'eau par la rainure de drainage.



## 1.12 Remontée

Lorsque vous êtes en circuit ouvert, pour éviter la surpression pulmonaire lors de la remontée, vous vous contentez d'expirer. Malheureusement, avec un recycleur, cette manœuvre ne conduit qu'à accroître le volume de gaz dans les faux poumons. A moins de purger de l'air lors de la remontée, vous allez ressentir une augmentation de volume dans les faux poumons et un accroissement de la résistance à l'expiration. Et pour finir, la soupape de surpression va se déclencher. En position «plongée», la pression nécessaire au déclenchement de la soupape est inférieure à celle pouvant provoquer une surpression pulmonaire de vos poumons. Cependant, si vous vous fiez totalement à cette soupape, il se peut que vous éprouviez des difficultés à contrôler votre vitesse de remontée. C'est pourquoi il

est préférable de chasser l'air volontairement sans attendre que la soupape ne se déclenche. Le but est de conserver une flottabilité neutre tout en conservant suffisamment de gaz dans la boucle pour pouvoir prendre une bonne inspiration. Si possible, effectuez vos premières remontées avec un point d'appui ou le long d'une ligne de mouillage.

### Il y a trois manières de chasser manuellement le gaz de la boucle :

Purger l'air régulièrement en utilisant le cordon relié à la soupape, de la même manière qu'avec un gilet. C'est la manière la plus efficace, vous gaspillez moins d'oxygène.

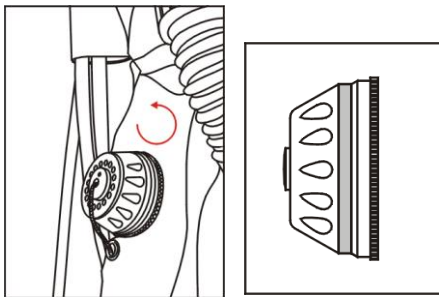
Expirer par le nez. Ceci est efficace lorsqu'il s'agit d'éliminer le gaz de vos poumons, mais le volume des faux poumons va continuer d'augmenter au fur et à mesure de la remontée, aussi est-il important de continuer à inspirer dans la boucle pour expirer par le nez. Avec l'habitude, il est plus facile d'expirer par la bouche mais à l'extérieur de l'embout. Cette méthode permet de chasser l'air à la fois des poumons et des faux poumons. (Cependant cette méthode entraîne une consommation plus importante d'oxygène. Le solénoïde injecte de l'oxygène alors que dans le même temps, vous êtes en train d'expirer l'oxygène à l'extérieur de la boucle. C'est pourquoi il faudra plus de temps avant d'atteindre la valeur du SetPoint et cela entraînera un gaspillage d'oxygène lors de la remontée).

La méthode la plus facile est de simplement maintenir la soupape ouverte tout au long de la remontée. Au fur et à mesure que le volume gazeux augmente, il est automatiquement chassé des faux poumons. Cependant, vous devez continuer de respirer.

Lors de la remontée, n'oubliez pas de purger votre combinaison étanche ainsi que votre gilet.



**ATTENTION !** Toujours s'assurer que la soupape est en position "Plongée".



Position basse pression – PLONGEE.

Si cette soupape fuit, c'est certainement parce que vos faux poumons flottent au-dessus de vos épaules. N'essayez pas d'arrêter la fuite en fermant partiellement la soupape (en vissant dans le sens des aiguilles d'une montre), contentez-vous de ramener les faux poumons sur vos épaules.



**ATTENTION !** Faites très attention à ne pas vous laisser entraîner dans une remontée incontrôlée. Si vous êtes pris dans une remontée rapide, tirez sur la purge pour la maintenir ouverte et expirez rapidement et continuellement. Une autre alternative est d'expirer rapidement et de façon continue à l'extérieur de l'embout.

### 1.13 Résistance à la respiration

Le travail respiratoire des Inspiration, XPD, EVO et EVP, répond à la norme EN14143 pour un rythme de 75 l/min à 40 m avec un diluant Air, et à 100 m avec un Trimix dont l'équivalence narcotique «Air» est de 24 m ou moins. Le fait d'avoir les faux poumons sur les épaules et au plus près de vos propres poumons permet une respiration confortable quelle que soit la position du plongeur. Il faut savoir que le volume de gaz dans les faux poumons affecte les caractéristiques respiratoires de manière importante. C'est vous qui contrôlez le volume des faux poumons. S'il y a trop de gaz, vous aurez des difficultés pour expirer, s'il n'y en a pas assez, c'est l'inspiration qui sera difficile. Le bon volume est celui qui est juste suffisant pour une inspiration forte.

On peut ajouter du gaz dans les faux poumons en utilisant l'inflateur de diluant situé sur le faux poumon gauche (le faux poumon inspiratoire). Assurez-vous de bien utiliser cet inflateur et non celui de l'oxygène qui est à droite ou bien celui de votre combinaison étanche. Essayez systématiquement l'opération d'injection de diluant avant d'entrer dans l'eau. Ceci est très important. A part le fait qu'il faille s'entraîner à trouver instinctivement cet inflateur, il faut également s'assurer qu'il injecte effectivement du gaz avant de se mettre à l'eau.

## 1.14 Choix des faux poumons

Les faux poumons d'épaule sont disponibles en deux tailles - médium et large, mais les modèles Large ont des positions de montage permettant de les utiliser pour des gabarits XL et XXL. Choisissez les faux poumons en fonction de votre corpulence. Les deux tailles de faux poumons ont des volumes respiratoires suffisants pour tous. Voir chapitre 4.3 pour plus de détails.

Les faux poumons dorsaux sont disponibles en deux tailles – petit et normal. Pour s'adapter au gabarit de chacun, on peut régler leur position verticale grâce à différents trous de montage.

## 1.15 Consommation de gaz

En temps normal vous consommerez sur chaque bouteille, pour une plongée de 60 à 90 minutes :

Bouteille de 2 litres = 45-60 bar

Bouteille de 3 litres = 30-40 bar

Si vous dépassez ces consommations, il faudra sans doute revoir vos techniques de plongée en circuit fermé. **Expirer par le nez** : si vous expirez fréquemment par le nez par inadvertance, vous chassez du gaz du circuit respiratoire (la boucle), il faut alors ajouter du diluant pour pouvoir respirer, ceci diminue la PpO<sub>2</sub> et le contrôleur va déclencher le solénoïde afin de ramener la PpO<sub>2</sub> à la valeur du SetPoint, et c'est comme ça que vous gaspillez inutilement le gaz des deux bouteilles.

**Nager par dessus les obstacles** revient à gaspiller du gaz : nager par dessus des obstacles nécessite souvent de purger du gaz du gilet et/ou des faux poumons. Si la purge des faux poumons s'avère nécessaire, alors une injection de diluant devra suivre lors de la redescente à la profondeur initiale, ce qui va faire chuter la PpO<sub>2</sub> et déclencher une action du contrôleur qui va compenser en ajoutant de l'oxygène pour revenir au SetPoint. A nouveau, vous consommez du gaz sur les deux bouteilles. Contournez les obstacles plutôt que de nager par dessus.

**Remontées** : le moment où l'appareil consomme le plus d'oxygène est la remontée. La PpO<sub>2</sub> chute avec la diminution de la pression ambiante et le contrôleur d'oxygène déclenche le solénoïde plus souvent et pendant plus longtemps qu'à aucun autre moment de la plongée. Pendant la remontée, vous devez purger du gaz de la boucle, mais si vous chassez le gaz par l'extérieur de l'embout, alors c'est vraisemblablement l'oxygène fraîchement introduit par le solénoïde qui va être expulsé, un gros gâchis. Ce que vous devez faire, et plus particulièrement si la réserve d'oxygène est réduite, c'est d'utiliser le cordon qui commande la purge permettant ainsi de vider la boucle. Ainsi, une partie du gaz fraîchement oxygéné est utilisé par le métabolisme tandis que l'autre partie retourne dans la boucle et augmente la PpO<sub>2</sub> autour des sondes d'oxygène, réduisant ainsi la fréquence d'ouverture du solénoïde entre deux injections ainsi que le temps d'ouverture.

**Combinaison étanche** : Il se peut que la purge de votre vêtement sec soit actionnée accidentellement lors d'un changement de position.

Apprenez à détecter une fuite de gaz, en plus de fréquentes vérifications de vos manomètres. Ne tombez pas dans une fausse sensation de sécurité et vérifiez régulièrement vos manomètres.

## 1.16 Intégrité du système - fuites

Il est extrêmement important de remédier à toute fuite avant de plonger. Une petite fuite c'est irritant et cela sape la confiance. Prenez conscience qu'il est anormal de perdre de la flottabilité ou bien du gaz de la boucle respiratoire. Si vous avez constamment besoin d'ajouter du diluant pour pouvoir respirer, il est vraisemblable qu'il y a une fuite dans le système. Par ailleurs, cette injection permanente de diluant diminue la PpO<sub>2</sub> régnant dans la boucle et augmente votre saturation en azote (besoin de décompression).

Testez l'appareil au sec pour rechercher des fuites. Mettez-le en surpression en fermant la soupape dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position de test «pré dive», puis soufflez par la bouche dans l'embout et refermez-le, ou bien utilisez l'inflateur de diluant. La méthode la plus commode est d'utiliser l'inflateur de diluant jusqu'à ce que le gaz fuie par la soupape. Si le faux poumon reste sous pression pendant 40 minutes, alors il n'y a pas de fuite significative dans le système. Assurez-vous de bien remettre la soupape de surpression dans sa position «basse» (sens contraire des aiguilles d'une montre) avant de plonger.

Pour les tests de dépression, aspirez pour créer un vide relatif dans le système, écrasez un ou deux tuyaux annelés pendant que vous aspirez, puis fermez l'embout. S'il y a une fuite dans le système alors les anneaux écrasés vont

reprandre leur forme d'origine. Il est extrêmement important de détecter la moindre fuite et de la réparer avant de plonger. La moindre fuite permet à l'eau de s'introduire dans l'appareil.

On se rendra compte de la présence d'eau dans le tuyau d'expiration par un bruit de gargouillis. S'il reste manifestement de l'eau, bien que vous ayez essayé de la vider à plusieurs reprises en tenant l'embout fermé au-dessus de votre tête tout en le secouant, c'est que l'eau entre par le pourtour de l'embout. Assurez-vous également que l'embout est bien ouvert en grand. Lorsqu'on ouvre et ferme l'embout, on peut voir le joint torique assurant l'étanchéité entre les tubes interne et externe. Si l'embout n'est que partiellement ouvert, on pourra apercevoir le joint torique au travers de l'embout et l'eau pourra pénétrer dans la boucle par la soupape servant à chasser l'eau. Et pour finir, assurez-vous que le collier de serrage est bien fixé. Un serrage insuffisant après remplacement peut être source de fuite.



Il est important de maintenir le recycleur en position verticale lorsqu'on suspecte que de l'eau ait pu entrer jusqu'au filtre. Si vous ne pouvez pas le maintenir vertical, couchez-le sur les faux poumons et pas sur la coque. En le maintenant vertical ou en le couchant face à terre, cela empêchera l'eau et la chaux d'endommager les sondes oxygène, de nuire aux piles et de corroder le câblage.

### 1.17 Recherche de présence d'eau

C'est une bonne habitude que de rechercher d'éventuelles introductions d'eau dans le système durant la plongée. Basculez sur votre droite puis sur votre gauche, tout en expirant. Si vous entendez des «glouglous» lorsque vous êtes penché à gauche, il est vraisemblable qu'il y ait de l'eau au niveau de la soupape anti-retour expiratoire de l'embout, et le mieux est de rouler sur votre droite et de vous redresser légèrement «tête en haut». L'eau va ainsi être dirigée vers le faux poumon d'expiration où elle demeurera pendant le reste de la plongée. Simultanément, on pourra faciliter le transit des petites gouttelettes en secouant le tuyau expiratoire. Si vous entendez des «glouglous» lorsque vous êtes penché à droite, il est vraisemblable qu'il y ait de l'eau dans le fond du filtre. A ce moment-là, il faut soigneusement éviter la position «tête en bas», afin de ne pas permettre à l'eau d'inonder la chaux provoquant un mélange d'hydroxyde de calcium et d'eau salée/chlorée sur les sondes oxygène, les piles et les connexions électriques qui devront être nettoyées soigneusement avant toute nouvelle utilisation. Nager temporairement sur votre côté droit et guetter les glouglous lorsque vous expirez, est un bon test à faire lorsque vous rentrez en capelé jusqu'au bateau. Si vous entendez des «glouglous» pendant que vous êtes sur votre côté droit cela signifie qu'il y a de l'eau au fond du filtre et vous devrez avertir l'équipage qu'il ne faut pas coucher le recycleur sur le dos.

### 1.18 Inondation et technique de récupération

Il est possible d'envoyer de petites quantités d'eau piégées dans le tuyau expiratoire vers le faux poumon expiratoire en utilisant la technique décrite dans le paragraphe précédent (basculer sur le côté droit et se redresser vers le haut). Une technique encore plus efficace consiste à retirer l'embout après l'avoir fermé, et à le maintenir au-dessus de votre tête tout en le secouant ou en pressant les anneaux pour conduire l'eau en dehors du tuyau.

Il est nécessaire d'effectuer des séances d'entraînement d'inondation et de vidage. Faites-le à la fin d'une séance de piscine. Lors de ces exercices, essayez de ne pas mettre d'eau dans le filtre, mais si de l'eau est entrée, RESTEZ en position verticale et videz le filtre AVANT de coucher le recycleur.



Notion importante à se rappeler lors des exercices : le faux poumon expiratoire ne peut pas jouer son rôle de piège à eau s'il est complètement mis en dépression (tout plat). Il faut donc toujours laisser un volume résiduel. Si vous ne le faites pas, l'eau de l'embout ira directement dans le filtre au lieu d'être piégée dans le faux poumon.

### 1.19 Après une entrée d'eau

Tout d'abord, retirer toute l'eau résiduelle du recycleur. Il faut apporter un soin tout particulier après chaque désinfection. Toute désinfection du recycleur doit être suivie d'un rinçage à l'eau douce avant de plonger et il faut s'assurer que le faux poumon d'inspiration est bien sec. Il peut être déconcertant d'inhaler de l'eau lors du premier canard.

Essayez de ne pas faire entrer d'eau du tout dans la boucle. Pour cela, le mieux est encore de s'assurer :

- que le recycleur ne présente aucune fuite avant de s'immerger
- qu'on ne retire pas l'embout alors qu'il est ouvert
- que l'embout est bien ouvert en grand lorsqu'on respire dessus



- qu'on ne laisse pas l'eau entrer par le pourtour de l'embout.

Si on a laissé entrer de l'eau, il faut écarter le danger en l'envoyant dans le faux poumon d'expiration. Le faux poumon d'expiration peut supporter une quantité d'eau importante sans gêner la respiration. Mais une fois qu'il y a de l'eau dans le faux poumon, évitez de nager la tête en bas, ce qui pourrait permettre à l'eau de s'échapper du piège à eau pour aller dans le filtre.

Bien que le filtre puisse supporter une petite quantité d'eau, cela peut commencer à gêner la respiration et on peut entendre des glouglous lorsqu'on se penche sur le côté droit (la jonction du tube latéral avec le bas du filtre est remplie d'eau). Il faut que le tube latéral du filtre soit contre le dos du plongeur, ainsi le plongeur sera averti de toute présence d'eau.

**IMPORTANT** : Ne vous penchez pas vers l'avant. Il faut faire très attention à rester en position verticale tête en haut jusqu'à ce que l'eau ait été retirée du filtre. Ne vous penchez jamais suffisamment pour permettre à l'eau de se précipiter vers le bas du filtre et de traverser la chaux.

Y a-t-il trop d'eau dans la boucle ? L'eau augmente la résistance respiratoire. Si vous trouvez qu'il est difficile de respirer, vous devrez soit passer sur le secours, soit vous débarrasser de l'eau.

### **En cas de doute, mon Bail-Out**

Remarques :

1. Faites en sorte de ne pas laisser entrer l'eau.
2. Si vous avez laissé entrer de l'eau, envoyez-la dans le faux poumon expiratoire et faites en sorte qu'elle y reste.
3. Faites en sorte qu'elle n'aille pas plus loin dans la boucle, ni jusqu'au filtre.
4. S'il y a de l'eau dans le filtre, faites en sorte qu'elle n'aille pas dans la tête du filtre. Restez de préférence en position verticale ou penchez-vous légèrement en avant pour permettre à la chaux usagée de s'imbiber.
5. Quelles que soient les circonstances, ne jamais se mettre en position «tête en bas».
6. Si des quantités d'eau importantes continuent d'envahir la boucle, cela finira par empêcher la respiration et cette situation se traduit par un faux poumon d'expiration complètement rempli et un faux poumon d'inspiration complètement écrasé.

## **1.20 Intégrité du système - indications**

**Connaissez toujours votre PpO2 !** Apprendre à évaluer l'information fournie par les contrôleurs d'oxygène – Chapitres 3.5 et Chapitres 5 à 11.

Écoutez le solénoïde. Il doit fonctionner par petites saccades. Si vous trouvez qu'il s'ouvre plus longtemps qu'il ne devrait ou que vous ne l'avez pas entendu depuis un petit moment – il est temps de jeter un coup d'œil à l'affichage de la PpO2.

Comparez la valeur des sondes. Lorsque vous respirez, la valeur des sondes change. Gardez à l'esprit que la valeur des sondes est affichée en temps réel. La possibilité de pouvoir consulter la valeur des trois sondes simultanément est une aide précieuse au diagnostic. Si une sonde ne réagit pas aussi vite que les deux autres, il se peut qu'il y ait de l'eau sur sa membrane. Les améliorations incorporées aux sondes empêchent que d'importantes quantités d'humidité n'atteignent la surface sensible et affectent le circuit interne. C'est pourquoi il est essentiel de toujours utiliser des sondes oxygènes fournies par Ambient Pressure Diving.

## **1.21 Les piles**

Il y a 3 types différents d'alimentation sur les recycleurs Inspiration. Le modèle CRP2 a été remplacé depuis 2011 par le type CR123, remplacé à son tour en Octobre 2014 par le système de batterie rechargeable RB140FF. L'électronique ne s'éteint pas automatiquement lorsqu'on ne l'utilise pas.

Il est donc très important de bien éteindre l'électronique après la plongée, pour prolonger la durée de vie de vos piles.

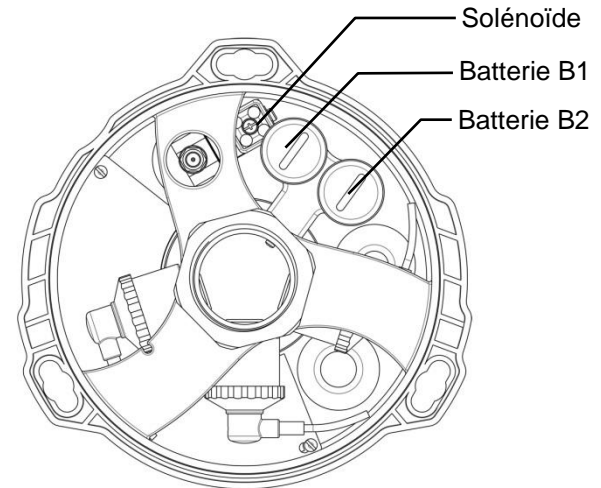
*Note du Traducteur : on utilise ici le terme générique de « PILES » tant pour les piles jetables que pour les batteries rechargeables*

- A faire :** Il est très important de bien éteindre l'électronique après la plongée, pour prolonger la durée de vie de vos piles, car l'électronique ne s'éteint pas automatiquement lorsqu'on ne l'utilise pas
- A ne pas faire :** NE JAMAIS ignorer une alarme « Pile faible »

### 1.21.1 Piles jetables

Chaque contrôleur d'oxygène possède sa propre pile et son propre circuit. Il est impératif que le couvercle du logement soit correctement fermé. Pour y parvenir lubrifiez légèrement les joints toriques avec un lubrifiant compatible O2. Les deux piles CRP2 (piles 6 Volts Lithium Fujitsu ou Energizer CRP2) sont situées dans le même compartiment. Les 2 paires de pile CR123 (piles 3V) ont chacune leur compartiment et leur couvercle. Ces modèles sont facilement disponibles dans le commerce.

A partir du firmware V05.01.00, seule la pile B1 est utilisée pour la calibration et l'alimentation de la console-bracelet. Si B1 descend sous le seuil, B2 la remplacera. Si B2 aussi descend sous le seuil limite ou que la PpO2 descend en-dessous de 0.5 bars, la puissance sera aussi prélevée sur les 2 piles.



Cette méthode sollicite moins B2 que celle du V01.00.04 qui utilisait B2 pour la calibration et chaque fois que l'oxygène était en dessous de 80% du SetPoint (donc à chaque passage en SetPoint Haut). Certes B1 est sollicitée un peu plus mais cela aide à conserver une réserve sûre dans B2.

Leur durée de vie varie d'un plongeur à l'autre selon la fréquence d'utilisation de l'éclairage et du niveau d'éclairage sélectionné. Pour avoir la meilleure marge de sécurité et le meilleur usage des piles, remplacer la pile de l'emplacement B1 (à côté du solénoïde) lorsqu'elle est usée, la remplacer avec celle de l'emplacement B2 et mettre une pile neuve en B2.



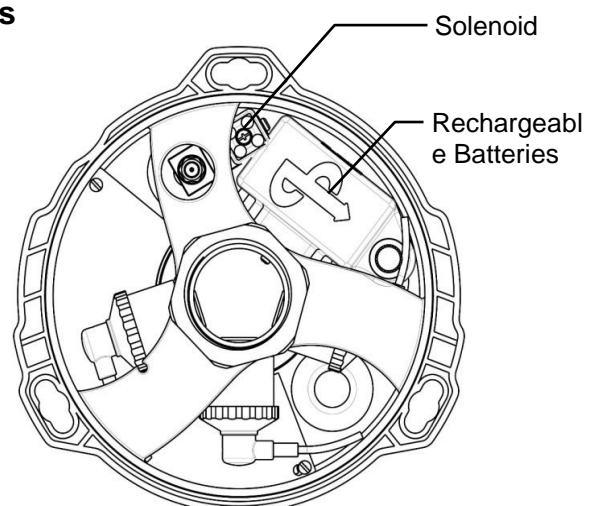
**NE JAMAIS** insérer des batteries rechargeables dans le compartiment pour piles jetables. Ceci vous amènerait à un arrêt sans préavis de l'électronique, toutes alarmes inhibées, et sans injection d'oxygène : de quoi amener à un accident hypoxique, voire à un décès si vous réagissez mal ou trop tard.

### 1.21.2 Système de Batteries doubles rechargeables

Comme pour les piles chaque contrôleur d'oxygène possède sa propre source électrique et son propre circuit. Il est impératif de s'assurer que B1 et B2 soient suffisamment chargés avant la plongée. Chargez les batteries 7.4V au polymère Lithium/Ion avec le chargeur double AP Diving à partir du secteur ou d'une prise 12V allume-cigare.

On ne peut utiliser une batterie rechargeable qu'avec un firmware en version au moins V06.00.00, qui permet la configuration en usine du type de batterie rechargeable. Ceci est nécessaire pour paramétrer correctement les commutations et les alarmes.

Comme pour les piles jetables B1 est normalement le Master mais s'il descend sous un certain seuil le système commutera sur B2. Si B2 aussi descend sous le seuil, ou si la PpO2 chute en dessous de 0.5 bars, les 2 batteries alimenteront le système en parallèle.



L'utilisation de B1 seul en nominal préserve la disponibilité de B2 comme réserve de sécurité dite "parachute".

La durée de vie varie d'un plongeur à l'autre selon la fréquence d'utilisation de l'éclairage et du niveau d'éclairage sélectionné. Pour avoir la meilleure réserve possible, toujours recharger les batteries dès que leur niveau atteint le seuil bas.



Les batteries rechargeables ne doivent être utilisées qu'avec un logiciel au moins V06.00.00, qui permet la gestion correcte des alertes et reconfigurations. En cas d'utilisation avec une version antérieure, le recycleur peut se mettre en arrêt pendant la plongée, sans avertissement, alarme sonore ni injection d'Oxygène. Les conséquences peuvent aller jusqu'à l'accident et la mort.

<b>A faire</b>	<b>A ne pas faire</b>
Utiliser le clip de désactivation avant expédition ou pour un trajet aérien	Replonger sans recharger en cas d'alerte Pile
N'arrêter la recharge qu'une fois les 2 batteries complétées, avec allumage des 2 voyants verts.	Plonger sans le capuchon protecteur de chargement
Remettre le capuchon protecteur de chargement après la fin de la recharge, et le vérifier avant de plonger	Recharger les batteries en milieu humide
Actions de maintenance après la plongée, en particulier recharger en cas d'alerte Pile	Essayer d'ouvrir le pack de batteries, alors qu'il est scellé en usine et ne comprend aucun élément à entretenir par l'utilisateur.

## 1.22 Déplacement en surface

Lorsque vous vous déplacez en surface, le visage dans l'eau, ne gonflez que légèrement votre gilet. Si vous le gonflez exagérément, il augmentera la traînée et vous aurez un mauvais angle de déplacement. Dégonflez votre gilet et adoptez une position horizontale tête vers le bas. Vous serez plus hydrodynamique.

## 1.23 Flottabilité en surface et angle d'inclinaison

Si vous durcissez la soupape de surpression du faux poumon et si vous fermez l'embout, vous pouvez gonfler les faux poumons et les utiliser pour accroître votre flottabilité. Il faut également gérer le volume de gaz introduit dans le gilet pour assurer une bonne position verticale.

## 1.24 Vérifications succinctes après la plongée

Démontez l'inflateur d'oxygène pour vérifier qu'il n'y a pas d'eau dans le faux poumon d'expiration, voir chapitre 4.6. Si il y a de l'eau, retirez-la et vérifiez le fond du premier piège à eau. Si il y a de l'eau, démontez le filtre à CO2 et inspectez la chaux au fond du filtre. Si elle est détrempée, remplacez-la avant la prochaine plongée.



Au cas où l'on suspecte que de l'eau soit entrée dans le filtre, il est essentiel de conserver la machine tête en haut. Ceci empêche que la chaux et l'eau n'endommagent les capteurs d'oxygène, ne réduisent la durée de vie des piles ou n'oxydent le câblage.

## 1.25 L'entraînement

Apprenez à remonter sans ajouter de diluant. Ceci vous permettra de faire surface, même dans le cas où vous auriez perdu tout votre gaz diluant, quelle qu'en soit la raison. Peut-être l'avez-vous utilisé sans vous en rendre compte, il a pu s'échapper par une fuite sur un joint ou un tuyau, ou vous l'avez donné à votre coéquipier ?

Apprenez à maintenir votre système opérationnel, même dans le cas d'un blocage du solénoïde en position fermée. Ceci peut être réalisé en ajoutant manuellement de l'oxygène afin d'atteindre une PpO2 de 0.9 alors que vous avez sélectionné une PpO2 de 0.7.

Apprenez à maintenir votre système opérationnel, même dans le cas d'un blocage du solénoïde en position ouverte. Entraînez-vous en piscine en sélectionnant un SetPoint Haut de 1.5 et en contrôlant l'injection d'oxygène en ouvrant et fermant le robinet de la bouteille d'oxygène.

Vérifiez que vous accédez facilement à votre Bail-Out, et entraînez-vous régulièrement à passer sur Bail-Out.

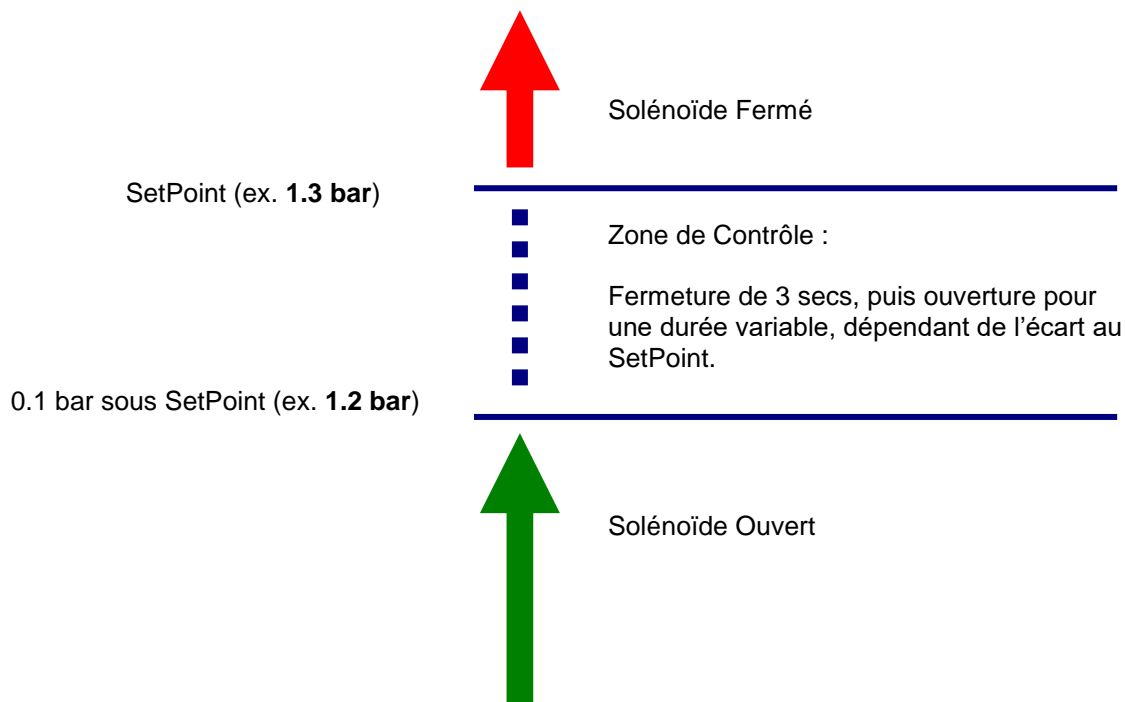
## 1.26 Fonctionnement du Solénoïde

Dans un CCR, le contrôle de l'oxygène doit répondre à plusieurs besoins basiques :

1. Il doit maintenir la PpO2 à une valeur aussi proche que possible du SetPoint choisi, aussi bien durant les phases d'efforts modérés que intenses.
2. Il doit maintenir la PpO2 durant la remontée et atteindre rapidement un SetPoint stable lorsque la remontée marque une pause.
3. Il doit être capable de maintenir la PpO2 dans des limites viables, même lors de remontées rapides.

Des autorités indépendantes, SGS et QinetiQ, ont validé que le contrôle d'oxygène du Vision répondait à toutes ces contraintes, et le fait avec une séquence d'injection de l'oxygène unique :

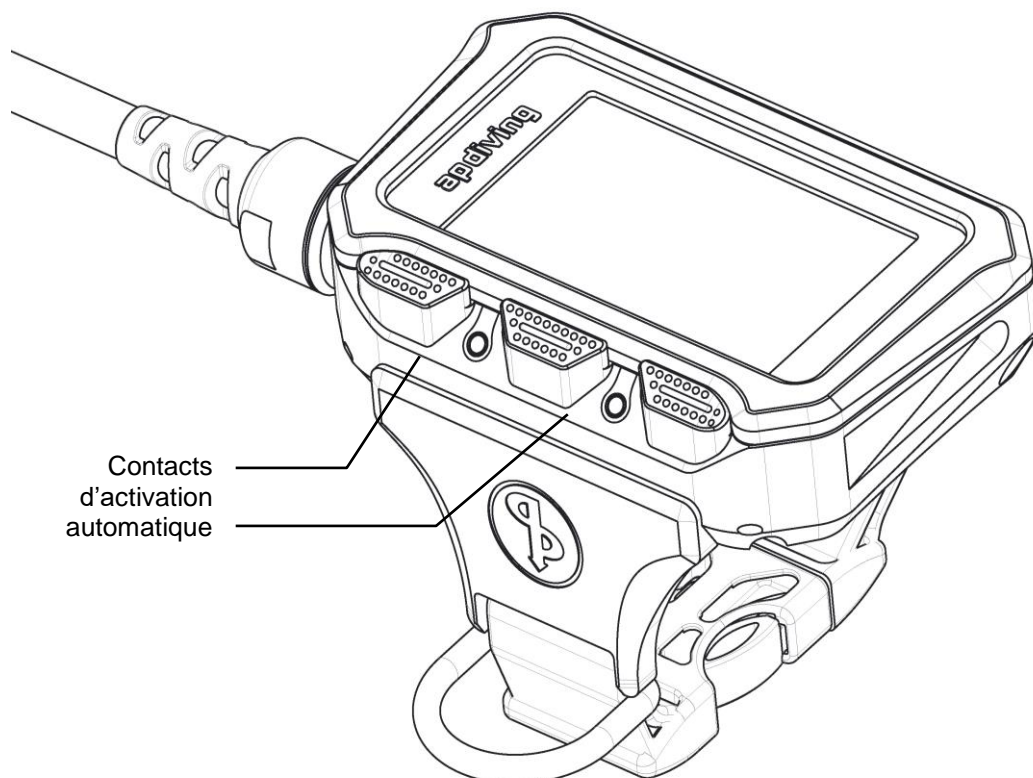
1. Si la PpO2 est supérieure au SetPoint, alors le solénoïde reste fermé.
2. Si la PpO2 est inférieure au SetPoint de 0.1 bar ou plus, alors le solénoïde s'ouvre.
3. Une fois que la PpO2 atteint la valeur de 0.1 bar au-dessous du SetPoint, alors le solénoïde reste fermé pendant 3 secondes. Puis, il mesure à nouveau la PpO2 et si elle est bien trouvée dans la zone de contrôle des 0.1 bar sous le SetPoint, le solénoïde s'ouvrira pendant une durée dépendant de l'écart entre la PpO2 et le SetPoint. Près du SetPoint, le solénoïde ne s'ouvrira qu'une fraction de seconde, de cette manière, le contrôle de la flottabilité pendant la décompression devient plus facile



## 1.27 Mise en route Automatique

Une mise en route automatique a été rajoutée au système, en particulier pour les besoins de formation Récréationnelle. Deux contacteurs sont situés sur en face avant de la Console couleur. Une fois sous l'eau, ils mettront l'électronique sous tension.

Nota : cela vous laisse la responsabilité et le besoin de mettre le système en bon état de marche avant de sauter à l'eau. A la mise sous tension il y a plusieurs tests automatiques et indispensables, et il faut mettre le recycleur en route et prendre le temps de faire ces tests avant de partir plonger.



**Attention** : la mise en route automatique repose sur la disponibilité du courant issu des piles. Si vous n'avez pas assez de puissance la mise en route automatique ne fonctionnera pas, vous n'en serez pas averti. Si vous combinez ce scénario avec une plongée où vous ne vérifiez pas votre console, supposant que tout marche, la PpO2 va rapidement chuter, vous tomberez inconscient et mourrez si personne n'est en mesure de vous sortir de là.



Démarrez votre système avant utilisation, ne **JAMAIS** respirer sur la boucle sans avoir vérifié votre console pour connaître la PpO2 et vérifier que le gaz est respirable. **TOUJOURS** laisser le système sous tension (et blocs ouverts) jusqu'à ce que vous soyez revenu **au sec et en sécurité**.



Attention : la mise en route automatique ne marche pas toujours en eau douce.

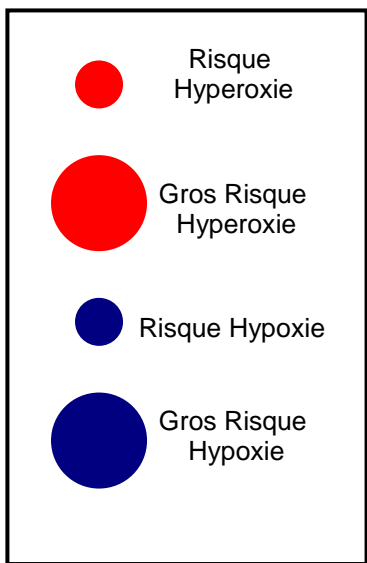
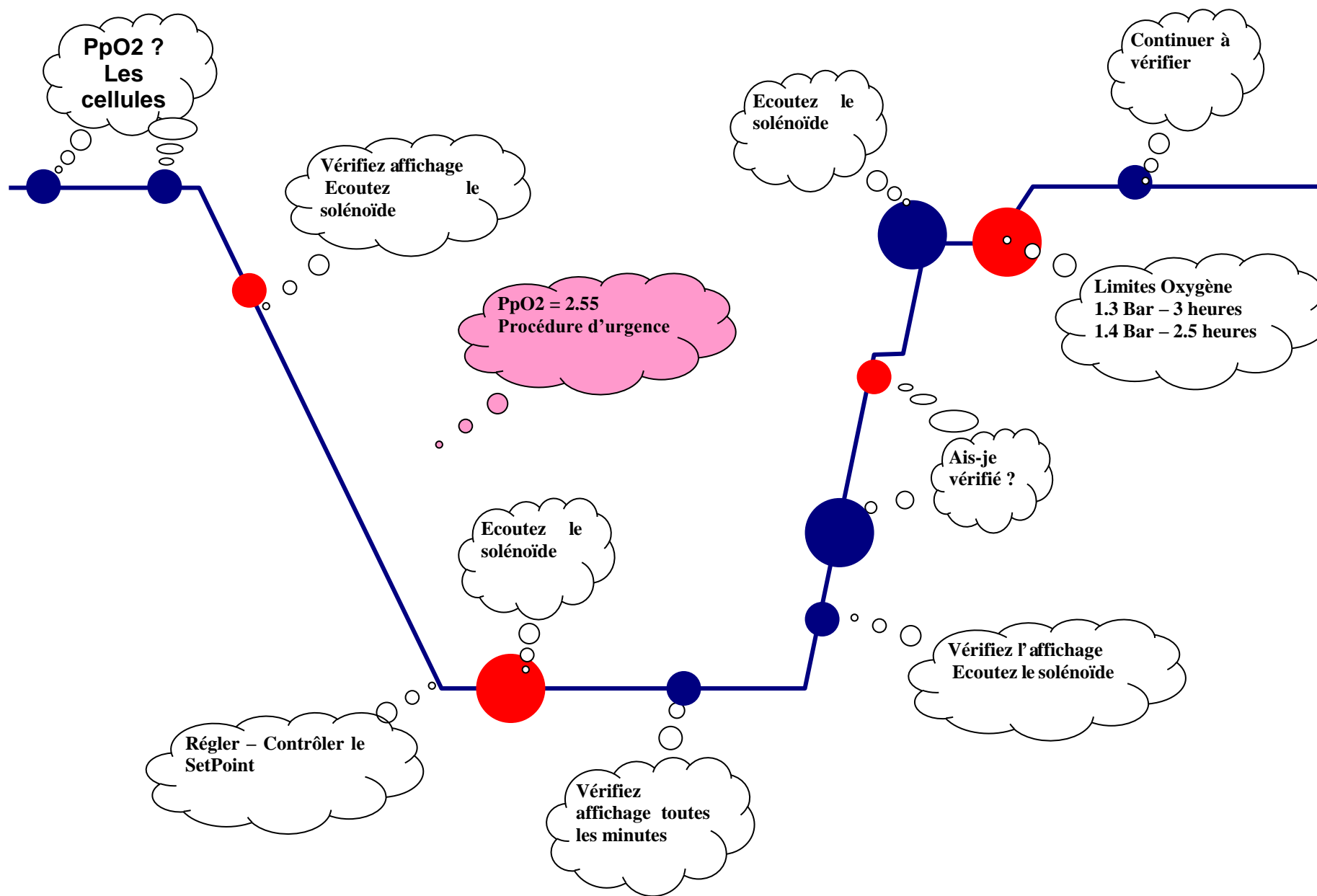
## 1.28 Fonctionnement du Solénoïde et les principaux Risques Oxygène pendant la plongée

Phase de la plongée	Opération normale du solénoïde	Risque dû à l'oxygène	Causes possibles	Conclusion
Respiration en surface	Fermeture 3 s Ouvert lorsque la PpO2 est à plus de 0.1 bar en dessous du SetPoint. Ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint	Hypoxie : risque <b>IMPORTANT</b>	Hypoxie : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Robinet de la bouteille d'oxygène fermé</li> <li><input type="checkbox"/> bouteille d'oxygène vide</li> <li><input type="checkbox"/> solénoïde bloqué fermé</li> <li><input type="checkbox"/> contrôleurs d'oxygène éteint</li> </ul>	Avant la descente, il n'y a qu'un seul risque - l'hypoxie ou une pression d'oxygène trop faible. L'hypoxie peut survenir en moins d'une minute lorsqu'on est en surface. Surveillez fréquemment l'affichage de la PpO2. Ecoutez l'injection d'oxygène.
Mise à l'eau	Fermeture 3 s Ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint	Hyperoxie : AUCUN risque		
En surface	Fermeture 3 s Ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint			
La descente	Fermé. Ouvert lorsqu'on passe sur le SetPoint haut. Les LED vertes du HUD clignotent jusqu'à ce que la PpO2 soit à 0.2 bar du SetPoint	Hypoxie : AUCUN risque  Hyperoxie : risque FAIBLE	* Hypoxie : aucun risque, à condition que la teneur en oxygène du diluant convienne en surface Hyperoxie : addition manuelle d'oxygène ou solénoïde bloqué ouvert	Pendant la descente, le principal risque provient du diluant. La bouteille de diluant est-elle ouverte ? Vérifiez avant d'aller dans l'eau. Injectez-vous du diluant ou de l'oxygène ? Le diluant est à gauche (lean = left –Gauche rich=right = Droite) Ecoutez le solénoïde, il ne devrait pas s'ouvrir. S'il s'ouvre, vérifiez l'affichage des PpO2.
Evolution au fond	Fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint	Hypoxie: risque FAIBLE  Hyperoxie : risque <b>IMPORTANT</b>	Hypoxie : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> robinet de la bouteille d'oxygène fermé</li> <li><input type="checkbox"/> bouteille d'oxygène vide</li> <li><input type="checkbox"/> solénoïde bloqué fermé</li> <li><input type="checkbox"/> contrôleurs d'oxygène éteints</li> </ul> Hyperoxie : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ajout manuel d'oxygène</li> <li><input type="checkbox"/> solénoïde bloqué ouvert.</li> </ul>	L'hypoxie est un risque faible uniquement parce qu'il faut un certain temps avant qu'elle ne survienne et que vous avez dû regarder l'affichage de la PpO2 pour vous assurer qu'elle était proche du SetPoint Haut et ainsi vérifier que vous n'aurez pas d'accident de décompression. Ecoutez le solénoïde, vous devez entendre une courte injection suivie d'une période de silence de 6s. Si l'injection devait durer plus d'une fraction de seconde, vérifiez l'affichage de la PpO2.
La remontée	Fermeture 3 s Ouverture > 1 s si la PpO2 chute de plus de 0.1 bar au-dessous du SetPoint, le solénoïde s'ouvre et reste ouvert jusqu'à ce que la valeur revienne à 0.1 bar du SetPoint.	Hypoxie : risque <b>IMPORTANT</b>  Hyperoxie : risque MOYEN		Hypoxie : la remontée est la partie la plus dangereuse. Vérifiez votre PpO2 AVANT la remontée et encore plus souvent pendant. Ecoutez le solénoïde. Vous devriez entendre de longues injections. La durée d'injection variera en fonction de votre vitesse de remontée. Elle sera ouverte pendant environ 4-5 s puis fermée 3 s, allant jusqu'à rester ouverte en continu si la PpO2 est à plus de 0.1 bars sous le SetPoint.
Paliers de décompression	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint	Hypoxie : risque FAIBLE  Hyperoxie : risque MOYEN		L'hypoxie est un risque faible uniquement parce qu'il faut un certain temps avant qu'elle ne survienne et que vous avez dû regarder l'affichage de la PpO2 pour vous assurer qu'elle était proche du SetPoint Haut et ainsi vérifier que vous n'aurez pas d'accident de décompression. Le risque de toxicité de l'oxygène augmente avec la durée des paliers. Assurez-vous de rester en deçà des limites de CNS établies par la NOA.
Nage en surface	Fermeture 3 s Ouverture < 1 s quand la PpO2 est proche et en dessous du SetPoint	Hypoxie : risque <b>IMPORTANT</b>  Hyperoxie : AUCUN risque	Hypoxie : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> robinet de la bouteille d'oxygène fermé</li> <li><input type="checkbox"/> bouteille d'oxygène vide</li> <li><input type="checkbox"/> solénoïde bloqué fermé</li> <li><input type="checkbox"/> contrôleurs d'oxygène éteint</li> </ul>	Hypoxia can occur within a minute or so when on the surface. Look often at the PpO2 displays! Listen for the oxygen injecting.

Utilisez la check-list au dos du manuel pour faciliter la préparation.

## 1-29 POINTS DANGEREUX CONCERNANT L'OXYGENE

Schémas originaux  
par Lynda Weller  
Adaptés par AP Diving



## SECTION 2

### 2.0 DEFINITIONS

AFFICHEUR FILTRE :	Les capteurs de température de la cartouche informent sur la zone active du filtre. L'affichage se fait graphiquement au centre de la Console couleur.
B1 & B2 :	Ce sont les piles 1 & 2. B1 est toujours utilisée comme la pile Maître, à moins que son voltage devienne insuffisant. Dans ce cas, c'est la pile B2 qui prendra le relais et passe du statut d'esclave à celui de maître. B1 est la pile dédiée à C1 et B2 à C2. Si B1 est absente ou hors d'usage, il n'y a pas de C1 et c'est C2 qui est le maître. Vous pouvez essayer (au sec) en démarrant le système avec une seule pile. La pile active, ou maître, est indiquée en surbrillance sur la console d'affichage.
BAILOUT :	Un système respiratoire de secours.
BOUCLE RESPIRATOIRE :	C'est la totalité du chemin qu'empruntent les gaz respiratoires y compris les poumons du plongeur, les voies respiratoires, l'embout buccal, les faux poumons, les tuyaux annelés et le filtre.
C1 & C2 :	Les contrôleurs d'oxygène C1 et C2 sont situés dans la tête du filtre. C1 est normalement le maître. Il contrôle l'activation du solénoïde à condition qu'il y ait une pile en place avec un voltage supérieur au seuil minimum, qu'il reconnaisse les 3 sondes et qu'il détecte le solénoïde. Il est possible que C1 soit actif mais qu'il utilise la pile B2, ou même B1 et B2 si toutes les deux ont atteint le seuil d'alerte.
CARTOUCHE :	L'absorbant est contenu dans une cartouche que l'utilisateur remplit lui-même. Elle vient s'insérer dans le filtre.
CCR :	Closed Circuit Rebreather = recycleur à circuit fermé.
CO2 :	Gaz carbonique. C'est un des constituants du gaz expiré. Il est toxique si inhalé.
CONSOLE COULEUR :	Console Couleur Vision 2020, l'écran à porter au poignet qui affiche tous les informations et en particulier les valeurs de PpO2 relevées par chacun des contrôleurs d'Oxygène.
DILUANT :	Gaz utilisé pour diluer l'oxygène dans le circuit respiratoire afin de réduire la PpO2 et permettre au plongeur de descendre au-delà de -6 m. On utilise habituellement de l'air jusqu'à -40 m.
DTR :	Durée Totale de la Remontée, y compris la remontée à 10 m/min, en supposant que le dernier palier se fera à 6 mètres.
EAD/ END :	Equivalent Air/Nitrogen Depth ou pression équivalente Azote. Utilisé pour déterminer l'équivalent narcotique d'un Trimix. Permet également de définir la densité du gaz dans la boucle.
ERREUR SONDE :	Ce message d'alerte s'affiche lorsque la PpO2 indiquée par une des sondes s'écarte de plus de 0.2 bar de la moyenne des 2 autres. Sur l'Inspiration, l'ERREUR SONDE se déclenche dès qu'une ou plusieurs valeurs d'oxygène sont invalidées et donc exclues pour le calcul de la PpO2.
EST :	Temps estimé pour la décompression (pour toutes versions sauf Timer). Si le plongeur ne respecte pas la décompression, par exemple en remontant au-dessus du plafond pendant plus d'une minute, l'ordinateur affichera un temps de décompression «estimé». En sortant de la zone normale de décompression, l'utilisateur se met dans une situation de risque extrême, et même en suivant les indications de décompression dégradées, le risque d'accident est très élevé.



- ETALONNAGE :** Toutes les sondes d'analyse de l'oxygène doivent être étalonnées avant utilisation. C'est une procédure simple qui dure environ 45 secondes et qui est effectuée sur le système complet avant de plonger.
- FILTRE / CARTOUCHE :** L'ensemble du filtre, ou épurateur, placé dans le dos et utilisé pour fixer le CO<sub>2</sub>. et, dans ce recycleur, l'endroit où l'on analyse et ajoute l'oxygène.
- HELIAIR :** Gaz pouvant être utilisé comme diluant et composé d'air et d'hélium.
- HELIOX :** Gaz pouvant être utilisé comme diluant et composé d'oxygène et d'hélium.
- HUD :** Head Up Display ou affichage tête haute. Un dispositif de signaux lumineux «tête haute» qui indique que le système est en marche, alerte sur les variations de pression d'oxygène, sur l'état des piles et des sondes, et attire l'attention du plongeur vers la console bracelet.
- HYPERCAPNIE :** Un excès de gaz carbonique.
- HYPEROXIE :** Dans le cadre de ce manuel, l'hyperoxie concerne tout mélange possédant une PpO<sub>2</sub> supérieure à 1.6 bar.
- HYPOXIE :** Quand la PpO<sub>2</sub> est en dessous de 0.16 bar.
- LUBRIFICATION :** N'importe quel lubrifiant reconnu compatible oxygène. **N'UTILISEZ PAS** de graisse silicone ou à base d'hydrocarbure ou d'huile sur les matériels soumis à des hautes ou moyennes pressions d'oxygène.
- MANQUE OXYGENE :** Cette Alerte survient lorsque la PpO<sub>2</sub> dans la boucle est inférieure à 0.45 bar.
- MIOPIE HYPEROXIQUE :** Vue réduite nécessitant le port de verres correcteurs. Ce peut être le résultat d'une exposition prolongée à une pression d'oxygène élevée.
- OTU :** Oxygen Tolerance Unit (unité de toxicité pulmonaire oxygène).
- PLAFOND :** Dans sa partie décompression, l'ordinateur affiche une valeur plafond. Il s'agit de la limite à ne pas dépasser lors de la remontée. Il ne s'agit PAS de la profondeur du palier de décompression car la décompression doit s'effectuer **EN DESSOUS** de ce plafond.
- PpO<sub>2</sub>/pO<sub>2</sub>:** Pression partielle d'oxygène dans le gaz respiré. Notion utilisée tout au long de ce manuel, que vous devez absolument comprendre. C'est la pression d'oxygène dans le gaz inspiré qui vous maintient en vie. Vous devez vous assurer que la PpO<sub>2</sub> est maintenue dans des limites viables. Pour calculer la pression d'oxygène, il faut multiplier le % d'oxygène par la pression ambiante respiratoire

Ci-dessous, la PpO<sub>2</sub> est indiquée pour 3 gaz : Air, 10/52 (10% O<sub>2</sub> + 52% He + 38% N<sub>2</sub>) et de l'oxygène pur. On peut voir qu'en circuit ouvert, ces gaz ne sont pas respirables à toutes les profondeurs : du point de vue de la PpO<sub>2</sub>, l'air dépasse 1.6 b au-delà de 66 mètres. Le 10/52 ne sera pas viable près de la surface. Même sous effort modéré, il serait préférable de ne pas le respirer plus haut que 10 m. L'oxygène pur dépasse 1.6 b au-dessous de 6 m et cela ira en s'accroissant avec la profondeur.

	<b>Air(21% O<sub>2</sub>)</b>	<b>10/52</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>Depth(m)</b>	<b>ppO<sub>2</sub></b>	<b>ppO<sub>2</sub></b>	<b>pO<sub>2</sub></b>
0	0.21	0.1	1
1	0.231	0.11	1.1
2	0.252	0.12	1.2
3	0.273	0.13	1.3
6	0.336	0.16	1.6
10	0.42	0.2	2
20	0.63	0.3	3
30	0.84	0.4	4
60	1.47	0.7	7
80	1.89	0.9	9
100	2.31	1.1	11

PRESSION AMBIANTE :	C'est la pression qui règne autour du plongeur/recycleur. Les valeurs sont approximativement de 1 bar à la surface, 2 bars à 10 m, 3 bars à 20 m, 4 bars à 30 m, etc. Pour l'étalonnage des sondes avant la plongée, la pression ambiante est égale à la pression atmosphérique du jour. Elle varie avec l'altitude et la météo.
RMV	Respiratory Minute Volume, le débit inspiratoire, exprimé en litres/minute
SetPoint:	C'est une valeur de consigne présélectionnée pour la PpO2 que l'unité de contrôle oxygène va essayer de maintenir dans la boucle respiratoire.
SOFNOLIME:	Type d'absorbant (chaux sodée) utilisé pour fixer le CO2 présent dans les gaz expirés.
SONDES OXYGENE :	Cellules ou sondes utilisées pour mesurer la PpO2 de la boucle.
TEMP STIK (Breveté) :	Les capteurs de température de l'absorbant de CO2 sont situés dans l'axe de la cartouche et ils informent sur la zone active du filtre lorsque la réaction exothermique de l'absorbant est démarrée.
TEMPS FOND :	Temps séparant le début de l'immersion du moment où on quitte le fond.
TEMPS SANS DECO :	Le temps restant avant d'avoir des obligations de décompression, si l'on reste à la profondeur actuelle.
TESTS INCOMPLETS :	Cette Alerte s'affiche lorsque le plongeur ne va pas jusqu'au bout de la séquence d'initialisation (mode plongée) et s'immerge au-delà de 1.2 mètres.
TOXICITE OXYGENE CNS :	Toxicité de l'oxygène sur le système nerveux central. La toxicité de l'oxygène dépend du temps d'exposition et de la pression partielle. Les limites d'exposition seront étudiées plus loin dans ce manuel.
TOXICITE OXYGENE PULMONAIRE :	toxicité à l'oxygène résultant d'exposition prolongée et répétées à des taux significatifs d'Oxygène
TRIMIX :	Gaz utilisé comme diluant et composé d'oxygène, d'hélium et d'azote. Voir annexe 7.
TROP OXYGENE :	Cette Alerte survient lorsque la PpO2 dans la boucle est supérieure à 1.6 bar.

## 3.0 CONSIDERATIONS OPERATIONELLES

### 3.1 Généralités

Les Inspiration, XPD, EVO et EVP, sont des recycleurs à circuit fermé dans lequel les gaz expirés sont remis en circulation dans l'appareil. Ainsi, le plongeur peut les respirer encore et encore. Un filtre à CO<sub>2</sub> fixe chimiquement le CO<sub>2</sub> pendant que l'unité de contrôle de l'oxygène analyse les gaz expirés et, si nécessaire, injecte un complément d'oxygène pour conserver la pression partielle (PpO<sub>2</sub>) à un niveau présélectionné, qu'on appelle SetPoint.

L'oxygène est directement alimenté à partir d'une bouteille d'oxygène pur. Au cours de la descente, il faudra ajouter du gaz pour conserver le volume respiratoire. Ce gaz, qui contient moins d'oxygène, va diluer l'oxygène pur. C'est pour cela qu'on l'appelle diluant. En diluant l'oxygène, le plongeur va pouvoir descendre au-delà de la limite des 6 m imposée pour les recycleurs circuits fermés à oxygène pur.

Pour la limite de profondeur d'un recycleur, trois éléments sont à prendre en compte. Le premier est la nature du diluant utilisé, le second est le volume de gaz disponible pour le secours et le troisième est la profondeur max à laquelle a été certifié le recycleur en fonctionnement -100 m, (la profondeur est un paramètre important qui influe sur la durée du filtre). Une dernière limite est donnée par la profondeur max à laquelle le produit a été testé pour sa tenue mécanique, diminué d'un certain facteur de sécurité, ici 160m (après des tests menés à 200m). Si le diluant utilisé est de l'air, alors le recycleur peut être utilisé avec les mêmes limites que la plongée à l'Air dans la plupart des pays : 40 m. L'air est le diluant habituellement choisi pour les plongées sportives. On utilisera de l'air comprimé de qualité respirable.

Au-delà de 40 m, un diluant Hélio<sub>x</sub> ou Trimix (avec une END de 30 m jusqu'à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m, voir annexe 7) est indispensable. Si on utilise de l'Hélio<sub>x</sub> ou du Trimix comme diluant alors, comme pour les plongées en circuit ouvert, c'est la nature du mélange qui limitera la profondeur. Il n'est pas dans l'intention de ce manuel de former le plongeur à l'utilisation d'un diluant à base d'hélium. Pour cela, une formation spécifique doit être suivie, mais il est essentiel de fabriquer son diluant avec une END (Equivalent Nitrogen Depth) adaptée et une PpO<sub>2</sub> inférieure au SetPoint pour pouvoir utiliser le diluant au fond en circuit ouvert ou pour effectuer un rinçage de la boucle.

Le volume et le type du gaz de secours transporté sont extrêmement importants pour définir la zone de profondeur. Il doit y en avoir suffisamment pour vous permettre de respirer au fond et vous ramener en surface. Certains mélanges fonds ne sont pas respirables en surface en circuit ouvert. Dans ce cas, il faut prévoir des mélanges supplémentaires respirables jusqu'en surface. Voir chapitre 7 concernant les Trimix et l'Hélio<sub>x</sub>.

Voir les données «Limites de profondeur» du Chapitre 18 Caractéristiques Techniques.

Les Inspiration, XPD, EVO et EVP possèdent la certification CE jusqu'à 40 m avec un diluant Air et jusqu'à 100 m avec un diluant Hélio<sub>x</sub> ou Trimix (avec une END de 30 m jusqu'à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m). Les Inspirations, XPD, EVO et EVP équipés de l'OCB AP peuvent être utilisés avec le masque facial Guardian de Ocean Technology Systems'. Un adaptateur spécifique est disponible. Aucun autre masque facial (FFM) ne doit être utilisé. L'embout standard (blanc) qui n'a pas l'alimentation en gaz secours ni la fonction de purge ne doit pas être utilisé avec le Guardian.

### 3.2 Consommation en Gaz

Seule une fraction de l'air inspiré est utilisée, environ 4 % à la surface. Cette fraction est principalement transformée en CO<sub>2</sub> et les 96 % expirés ne sont pas utilisés. Si on recycle les gaz expirés, en éliminant le CO<sub>2</sub> qui est un déchet et en remplaçant l'oxygène consommé, on peut limiter la ponction d'oxygène de la bouteille au volume consommé par le métabolisme, entre 0.5 et 3.5 litres par minute selon les personnes et l'intensité de l'effort physique. Le plongeur «moyen» consomme environ 1 litre d'oxygène par minute et une plongeuse un peu moins. Cela veut dire :

- qu'une bouteille d'oxygène de 3 litres à 200 bars contient 600 litres et peut durer 10 heures.
- qu'une bouteille de 2 litres à 200 bars contient 400 litres et peut durer 6h40.

Calculs théoriques, si on ne compte pas de réserve ni de surconsommation durant la remontée. Un autre avantage remarquable pour le plongeur, est que la quantité d'oxygène consommée est indépendante de la profondeur, comme il est montré dans le tableau 1 ci-après

**Table 1. Comparaison de la consommation de gaz** entre un Circuit Ouvert et un Appareil en Circuit Fermé (basé sur une consommation surface de 25 l/min) et un métabolisme O<sub>2</sub> à 4.4% de cette circulation).

Profondeur (m)	Pression absolue (bar)	Consommation des gaz (litres/min.)	
		Circuit Ouvert (RMV)	Circuit fermé
0	1.0	25	1.1
10	2.0	50	1.1
20	3.0	75	1.1
30	4.0	100	1.1
40	5.0	125	1.1
50	6.0	150	1.1
60	7.0	175	1.1
70	8.0	200	1.1
80	9.0	225	1.1
90	10.0	250	1.1
100	11.0	275	1.1

Le diluant est utilisé pour maintenir le volume de la boucle durant la phase de descente. Une fois la profondeur cible atteinte, le diluant n'est plus nécessaire sauf si le volume de la boucle diminue à cause d'un gaspillage de gaz dû à un vidage de masque ou parce qu'on a soufflé par le nez. A ce moment-là, on ajoutera à nouveau du diluant pour compenser la perte et permettre au plongeur de retrouver son confort respiratoire. A partir de ce moment, l'utilisation du diluant reste marginale. A titre d'exemple, pour gonfler la bouée, le vêtement sec et les faux poumons au cours d'une plongée, le plongeur aura besoin de 30 bars de diluant d'une bouteille de 3 litres.

Si on plonge avec une bouteille gonflée à 232 bars, il restera pour un cas d'urgence ou pour un bailout en circuit ouvert:

- 200 bars pour une bouteille de 3 litres
- 180 bars pour une bouteille de 2 litres

Note: Cette bouteille ne sera vraisemblablement pas suffisante pour planifier le secours éventuel en circuit ouvert de toute votre plongée. Dans ce cas, il faut prévoir une bouteille supplémentaire externe.

Il est nécessaire de surveiller et de mémoriser les quantités de diluant utilisées lors des plongées d'entraînement, afin de pouvoir planifier de futures plongées. La consommation d'oxygène varie selon l'activité physique du plongeur mais elle est indépendante de la profondeur. Elle vaut environ 0.044 fois la consommation habituelle du plongeur (nombre de litres par minute).

Durant la phase de remontée, on ajoute de l'oxygène dans la boucle afin de maintenir la PpO<sub>2</sub>. La consommation habituelle est :

- 30 bars pour 1 heure de plongée avec une bouteille de 3 litre, 50 bars pour 2 heures ;
- 50 bars pour 1 heure de plongée avec une bouteille de 3 litre, 90 bars pour 2 heures.

Cependant, il est nécessaire que vous mesuriez votre propre consommation pour planifier vos plongées.

### 3.3 Les bienfaits de l'Oxygène

*Rappel : A la surface, la composition de l'Air est d'environ 21% d'oxygène et 79% d'azote. Toujours à la surface, la pression absolue est d'environ 1 bar. D'après Dalton, la pression partielle d'oxygène PpO<sub>2</sub> est de 0.21 bar et celle d'azote PpN<sub>2</sub> de 0.79 bar : 0.21 + 0.79 = 1.0 bar. Reportez-vous au tableau 2 pour consulter les PpO<sub>2</sub> et PpN<sub>2</sub> qui règnent aux différentes profondeurs lorsqu'on respire en circuit ouvert. La PpN<sub>2</sub> est déterminée en multipliant la PpN<sub>2</sub> de surface par la pression ambiante, par exemple à 10 m, la PpN<sub>2</sub> = 0.79 x 2 = 1.58. On calcule la PpO<sub>2</sub> de la même manière, à 10 m la PpO<sub>2</sub> = 0.21 x 2 = 0.42.*

Dans le recycleur, la pression partielle d'oxygène est surveillée par 3 sondes oxygène. La pression partielle chute au fur et à mesure que le métabolisme du plongeur consomme de l'oxygène. Dès qu'elle tombe au-dessous d'une valeur prédéterminée qu'on appelle le SetPoint, le solénoïde ouvre la vanne et ajoute de l'oxygène.

En pilotant la pression d'oxygène de la boucle, on peut maintenir une PpO2 élevée, contrairement à ce qui se passe en circuit ouvert. On diminue donc le temps de décompression, ce qui permet d'augmenter le temps de plongée sans décompression ou d'augmenter sa marge de sécurité.

Le tableau 2 compare un plongeur respirant de l'air en circuit ouvert, avec un plongeur en recycleur ayant positionné un SetPoint de 0.7 bar pour la surface et un SetPoint de 1.3 bar pour la plongée. En comparant ainsi la PpN2 du circuit ouvert à l'air et la PpN2 du circuit fermé, on peut voir que le plongeur en circuit fermé a une charge d'azote inférieure à toutes les profondeurs jusqu'à 50 m. Mais, on remarquera également que lors de la remontée, le mélange respiratoire devient de plus en plus riche en oxygène jusqu'à atteindre 100 % à 3 m. Ceci a donc un effet bénéfique pour le plongeur en lui donnant un gaz de décompression très riche en oxygène, ce qui accélère l'élimination de l'azote.

**Table 2 Comparaison du Circuit Ouvert et du Circuit Fermé**

Pression Absolue		Circuit Ouvert (AIR)				Circuit Fermé			
Prof. (m)	Pression Absolue (bar)	ppO2 (bar)	O2 %	ppN2 (bar)	N2 %	ppO2 (bar)	O2 %	ppN2 (bar)	N2 %
0	1.0	0.21	21	0.79	79	0.70	70	0.3	30
3	1.3	0.273	21	1.027	79	1.3	100	0	0
6	1.6	0.336	21	1.267	79	1.3	81	0.3	19
10	2.0	0.42	21	1.58	79	1.3	65	0.7	35
20	3.0	0.63	21	2.37	79	1.3	43	1.7	57
30	4.0	0.84	21	3.16	79	1.3	32	2.7	68
40	5.0	1.05	21	3.95	79	1.3	26	3.7	74
50	6.0	1.26	21	4.74	79	1.3	21	4.7	79

### 3.4 Décompression

D'origine, l'électronique VISION présente un Timer et un profondimètre intégré qu'on peut facilement faire évoluer en ordinateur de décompression Nitrox ou Trimix, en faisant l'acquisition d'une clé logiciel téléchargeable. [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com). On peut aussi choisir d'autres méthodes :

1. utiliser un ordinateur de plongée à PpO2 constante comme le Buddy Nexus pour profiter pleinement de la réduction potentielle de la décompression permise par les recycleurs.
2. calculer une décompression à PpO2 constante en utilisant un logiciel comme APD Dive Planner. Dans l'annexe 4 de ce manuel, vous trouverez un jeu de tables pour des plongées sans décompression. Elles ont été calculées sur DDPlan avec un SetPoint standard de 1.3 bar. On peut voir qu'avec un SetPoint de 1.3 bar, le temps total d'immersion à 20 m sans palier est de 140 minutes. Ceci est à comparer aux 51' d'une plongée à l'Air calculée avec une table Bühlmann, ou aux 40' d'une table MN90.
3. utiliser un ordinateur de plongée Nitrox. On programmera le pourcentage d'oxygène avec celui qu'on aura à la profondeur cible avec le SetPoint sélectionné. Avec un SetPoint de 1.3 bar, le pourcentage d'oxygène du recycleur à 30 m sera de 1.3 divisé par 4 = 0.32. c'est à dire 32 %. En programmant l'ordinateur de plongée à 32 %, vous planifiez une décompression très conservatrice car l'ordinateur va prendre en compte ce même pourcentage à toutes les profondeurs alors qu'en réalité vous respirerez un mélange beaucoup plus riche en oxygène lors des phases peu profondes de la plongée. En d'autres termes, ceci est une méthode facile pour réaliser de longues plongées avec tous les avantages du Nitrox. L'ordinateur de plongée Nitrox est une bonne solution lorsqu'on plonge 3 ou 4 fois par jour ou lorsqu'on effectue des plongées multi niveaux.

### 3.5 Les contrôleurs d'oxygène

L'unité de contrôle se compose de 3 sondes oxygène, de deux ordinateurs munis chacun de son propre affichage tête haute à fibre optique et de sa pile, d'une vanne solénoïde pour piloter l'ajout d'oxygène et d'une console d'affichage avec es boutons de commande. Les deux ordinateurs sont scellés et sont situés dans la tête du filtre. En temps normal, c'est l'ordinateur C1 qui est le maître et C2 l'esclave. Si, pour une raison quelconque, C1 est incapable d'assumer son rôle de maître, alors C2 deviendra le maître. L'ordinateur maître est indiqué sur le haut de la console d'affichage, juste à côté du SetPoint. L'unité maître contrôle le solénoïde et donc le mélange respiratoire, tandis que l'esclave donne une seconde mesure mais

est prêt à prendre le relais si le maître venait à faillir. Vous pouvez faire une simulation en éteignant l'ordinateur maître (au travers de la séquence d'extinction). L'esclave devient maître en moins d'une seconde.

### 3.5.1 Précision de l'unité de contrôle d'oxygène

L'unité de contrôle d'oxygène affiche la PpO2 mesurée par les trois sondes. La précision est de  $\pm 0.05$  bar et il faut en tenir compte lorsqu'on planifie sa plongée. Si le SetPoint est à 1.3 bar, prenez 1.25 bar pour calculer votre décompression et 1.35 bar pour calculer les limites de la toxicité de l'oxygène.

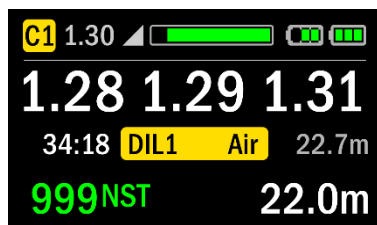
### 3.5.2 Durée de vie de la sonde oxygène

La durée de vie de la sonde n'est pas garantie par le constructeur, car elle est variable selon l'utilisation. Avec les Inspirations XPD, EVO et EVP, on peut espérer une durée de vie de 12 mois et plus. Ceci dépend en grande partie de l'utilisation qu'on en fait et de la valeur de la PpO2 où est stockée la sonde. Les vibrations, une température excessive, beaucoup d'humidité ou le contact direct à la lumière du soleil peuvent réduire la durée de vie de la sonde. Il est déconseillé de conserver les sondes oxygène dans un sachet scellé ou sous gaz inerte. Il suffit de les laisser à l'air libre (par exemple en laissant la tête du filtre ouverte). Il est recommandé d'emporter des sondes et des piles de rechange lorsqu'on voyage dans des lieux éloignés. Cependant, même dans leur emballage d'origine, les sondes continueront à se consumer jusqu'à devenir inutilisables. Elles dureront plus longtemps dans leur emballage qu'en dehors, mais l'avantage est minime.

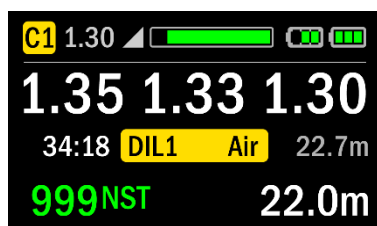
### 3.5.3 Interprétation de l'affichage de la PpO2

A l'allumage, on compare la valeur de sortie des trois sondes. Si elles sont en dehors de la plage prévue, une alerte de défaut de sonde est affichée et le contrôleur ne passera pas en mode plongée.

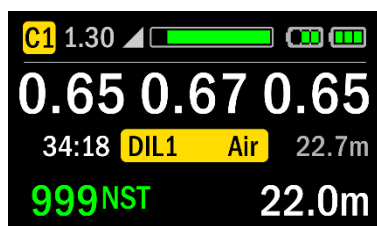
Les contrôleurs d'oxygène affichent la PpO2 mesurée par les trois sondes oxygène dans une gamme de 0.0 à 2.55 bars. Rappelez-vous que la PpO2 doit rester entre 0.16 et 1.6 bars pour être viable. Si l'affichage indique 2.55 bars **n'hésitez pas** à passer en circuit ouvert avant d'effectuer immédiatement un rinçage au diluant. Une PpO2 de 2.55 bars sur l'écran peut indiquer soit une électronique défectueuse, soit une PpO2 réellement élevée. Dans ce cas, la vraie PpO2 pourrait être vraiment très élevée, par exemple de 6 bars à 50 m ! C'est l'affichage qui est limité à 2.55 Bars.



Pendant la plongée, l'unité contrôle la pression partielle d'oxygène de la boucle respiratoire en effectuant une moyenne des deux sondes les plus proches. Si vous avez un capteur à 1.28, un autre à 1.29 et le troisième à 1.31, on ne tiendra pas compte du capteur indiquant 1.31 et on supposera que la PpO2 est de 1.285. Comme cette valeur se situe en dessous du SetPoint, le solénoïde va s'ouvrir durant une fraction de seconde.



Dans cet exemple, on suppose que la PpO2 est de 1.34 bar, c'est à dire au-dessus du SetPoint, le solénoïde ne s'ouvrira pas.



Dans cet exemple, on suppose que la PpO2 est de 0.65 bar. Nous sommes bien en dessous de la valeur du SetPoint, aussi, le solénoïde va-t-il s'ouvrir pendant plusieurs secondes.

Le fait d'avoir l'affichage simultané des 3 sondes vous permet de faire un diagnostic instantané du problème. On peut repérer une réaction lente de n'importe quelle sonde, de même qu'une anomalie physique comme une mauvaise connexion. Si une sonde indique 0.00 alors il s'agit d'un câble débranché, d'une connexion défectueuse ou d'une sonde défaillante. Si une sonde ne fonctionne plus, abandonnez la

plongée et envisagez de passer en manuel ou sur le secours. Il est possible d'éviter d'avoir trop d'oxygène dans la boucle en gérant manuellement le robinet de la bouteille d'oxygène. S'il faut plus d'oxygène, appuyez sur l'injecteur manuel. Voir chapitre 14 Procédures d'urgences.

### 3.5.4 Logique de vote

La capacité de comprendre comment se comporte le recycleur et de le valider par vous-même, à l'aide d'un rinçage si besoin, est pour AP une compétence primordiale. Ceci passe par la compréhension de la réaction des cellules aux arrivées de gaz, qu'il s'agisse du flux du solénoïde ou des injections manuelles. C'est pourquoi l'affichage donne les valeurs de chacune des 3 cellules avec 2 décimales et en quasi temps réel, plutôt qu'une valeur estimée filtrée qui n'évoluerait que lentement. Un autre point clef est la connaissance de la logique interne sur laquelle se basent les actions de la machine plutôt qu'un bel affichage de la valeur estimée finale. La logique de vote est donc volontairement simple : retenir les deux valeurs les plus proches et prendre la moyenne de ces 2 valeurs. Même sous fort stress vous pourrez toujours suivre la logique interne de la machine. Cette logique est complétée par un autre automatisme simple, l'alerte Cellule. Si l'une des cellules diffère des 2 autres de plus de 0.2 bars, une Alerte Cellule s'affichera sur la console bracelet, avec rappel visuel en tête haute clignotant Rouge et Vert synchrones et alarme sonore au Buzzer. A partir de la version V05.01.00 une routine d'invalidation de cellule s'ajoute pour toute cellule qui mesure moins de 0.02 bar ou plus de 2.55. Au-delà de ces seuils l'affichage de la valeur de cette cellule est en contraste inversé et s'affiche en Vert sur fonds Noir. Avec cet affichage inversé vous êtes informé que cette cellule n'est plus prise en compte pour le vote et le système travaille avec les 2 autres cellules. Si une 2<sup>e</sup> cellule dépasse aussi les seuils elle sera aussi invalidée et le système travaillera avec la 3<sup>e</sup> cellule. A chacun de ces événements l'Alerte Cellule sera activée, ce qui vous donnera l'occasion de rincer la boucle au diluant, dont vous connaissez la composition, (ou à l'oxygène si vous êtes moins profond que 6 mètres). Vous obtiendrez ainsi un mélange respirable et pourrez comparer les valeurs des cellules aux valeurs réelles.

**Astuce** : les valeurs prévues sont affichables directement dans le Menu, vous évitant tout calcul.



**ATTENTION** : Comme le système garde la moyenne des 2 cellules les plus proches, méfiez-vous du cas, peu probable, où 2 cellules tombent en panne en même temps. Une seule cellule donne encore la bonne valeur, et le système n'en tiendra pas compte. Toutefois rappelez-vous : la 1<sup>re</sup> cellule affichant plus de 0.2 bar d'écart avec les autres déclenchera une Alerte Sondes. Voir §6.7.2 (vérification de la PpO<sub>2</sub>) et §9 (Alertes et solutions) pour plus de détails.

### 3.5.5 Effet de l'humidité sur les sondes

En cours d'utilisation, l'atmosphère régnant dans le filtre est pratiquement toujours humide. Lorsqu'on retire le couvercle du filtre après la plongée, on peut constater de la condensation et de l'humidité. Ceci ne peut pas être évité : c'est dû à l'humidité générée par la réaction chimique de la chaux qui épure le CO<sub>2</sub> du mélange respiratoire de la boucle. Le taux d'humidité a été pris en compte pour déterminer la précision des informations fournies au plongeur, de la même manière qu'on a tenu compte de la précision des sondes de  $\pm 1\%$ . La précision d'affichage de l'unité de contrôle de l'oxygène est de  $\pm 0.05$  bar, ce qui est amplement suffisant pour tous les cas d'utilisation normaux.

Cependant, de grosses gouttes d'eau présentes sur le devant ou l'arrière de la sonde peuvent en affecter les valeurs. De l'eau présente sur la membrane peut ralentir la vitesse de réaction de la sonde et modifier la PpO<sub>2</sub> tandis que de l'eau sur l'arrière de la sonde aura tendance à augmenter la valeur de sortie et à surestimer la PpO<sub>2</sub>. Les sondes utilisées sur les Inspirations XPD, EVO et EVP+ ont été modifiées pour faciliter l'élimination de ces deux problèmes. Lorsque vous les remplacez, assurez-vous de bien utiliser des pièces d'origine.

### 3.5.6 Sélection du SetPoint

En version Récré 1 (17m) et Récré 2 (40m) le SetPoint change automatiquement et progressivement par pas de 0.1 bar, augmentant au cours de la descente et diminuant lors de la remontée, selon la table du § 1.7. Le mode progressif offre la même fonctionnalité. Dans les autres versions, il y a deux SetPoints : un SetPoint Bas utilisé en surface et lors de la descente et un SetPoint Haut utilisé pour le séjour au fond et durant la plus grande partie de la remontée. Le changement du SetPoint Bas au SetPoint Haut, et inversement, s'effectue en actionnant le bouton du centre ou en activant l'option de bascule automatique. Lors de la remontée, si le plongeur n'est pas repassé en SetPoint Bas alors que la boucle est à la profondeur 100 % d'oxygène (3 m avec un SetPoint de 1.3 et 2 m avec un SetPoint de 1.2), l'électronique reviendra automatiquement au SetPoint Bas, à condition que l'option de bascule AUTO (ou Progressif) ait été activée (voir chapitre 8.1.3 et 8.1.4 pour plus de détails).

Les SetPoints sont modifiables pour s'adapter au type de plongée envisagée. Cependant, commencez avec les SetPoints par défaut : le SetPoint Bas de 0.70 bar et le SetPoint Haut de 1.3 bar. Avec une PpO2 de 1.3 bar dans la boucle, le temps maximum d'exposition est de 3 heures par exposition ou 3,5 heures par jour, d'après les limites de toxicité de l'oxygène évaluées par la NOAA.

En surface, la pression absolue est d'environ 1 bar. Si on sélectionne un SetPoint supérieur à cette valeur alors qu'on est toujours en surface, le système va tenter d'atteindre cette valeur en injectant continuellement de l'oxygène. Comme c'est irréalisable, il va en résulter un gaspillage d'oxygène et des piles. Faites attention à cela et assurez-vous de sélectionner un SetPoint Bas pour la surface.

Pendant votre formation Nitrox, vous avez pris connaissances de la toxicité de l'oxygène et des limites d'exposition établies par la NOAA. Lorsque vous sélectionnez vos SetPoints, assurez-vous de prendre en compte les limites de toxicité de l'oxygène (voir tableau 3).

**Table 3 NOAA - CNS limites d'exposition toxicité oxygène système nerveux**

ppO2 (bar)	Limite par plongée (minutes)	Limite par jour (minutes)
1.6	45 (3/4 heure)	150 (2 ½ heure)
1.5	120 (2 heure)	180 (3 heure)
1.4	150 (2 ½ heure)	180 (3 heure)
1.3	180 (3 heure)	210 (3 ½ heure)
1.2	210 (3 ½ heure)	240 (4 heure)
1.1	240 (4 heure)	270 (4 ½ heure)
1.0	300 (5 heure)	300 (5 heure)
0.9	360 (6 heure)	360 (6 heure)
0.7	570 (9 ½ heure)	570 (9 ½ heure)

### 3.5.7 Toxicité pulmonaire de l'oxygène

Une exposition prolongée sous une atmosphère comportant plus de 0.5 bar de pression partielle d'oxygène peut induire une toxicité pulmonaire et affecter l'organisme tout entier. En temps normal, les plongeurs sportifs en circuit ouvert ne sont jamais soumis à de telles expositions. Cependant, avec les recycleurs, de tels niveaux sont possibles et il est nécessaire de s'assurer que les limites ne seront pas dépassées. Une règle simple - si vous restez dans les limites de la NOAA, alors la toxicité pulmonaire ne concernera que des plongées longues et se répétant pendant plusieurs jours. Par exemple : 6 heures de plongée par jour, tous les jours, (en utilisant une PpO2 de 0.9) pendant 14 jours et plus. Étudiez vos temps de plongées pour évaluer les risques de toxicité de l'oxygène en consultant les manuels d'un organisme d'enseignement de la plongée tek (FFESSM, IANTD, TDI ou autre) Dans tous les cas, si on utilise des PpO2 de 1.35, 1.45 ou 1.55, c'est le compteur «CNS clock» qui sera le facteur limitatif.

L'indicateur OTU (compteur d'Unité Toxique de l'Oxygène) se base sur une dose quotidienne maximale de 300 OTU par jour. Il est exprimé en % de cette limite ; par exemple 50% = 150 OTU.

### LA MYOPIE HYPEROXIQUE



**ATTENTION !** Deux exemples de myopie (proche de la cécité) se sont produits suite à des plongées quotidiennes en recycleur pendant 2 semaines. Certains comptes rendus mentionnent que le port de lunettes correctives a été nécessaire pendant 3 mois. D'autres mentionnent le port de verres correcteurs sur de longues périodes, tandis que d'autres encore attestent d'un retour à la normale en moins de 2 semaines. Des retours d'expérience semblent montrer que 3 à 4 h de plongées pendant 14 jours peuvent suffire pour déclencher la myopie. Les plongeurs de plus de 40 ans semblent avoir de plus grandes prédispositions.



### 3.5.8 Limites de l'oxygène en plongée

Niveau PpO2	EFFETS
<b>0 - 0.10</b>	<b>COMA OU MORT</b>
<b>0.10</b>	<b>Inconscience</b>
<b>0.12</b>	<b>Sérieux signes d'hypoxie</b>
<b>0.16</b>	<b>Signes mineurs d'hypoxie</b>
<b>0.21</b>	<b>Condition normale de l'air à la surface</b>
<b>0.4050</b>	<b>Alerte MANQUE OXYGENE de l'INSPIRATION</b>
<b>0.70</b>	<b>Valeur du SetPoint Bas par défaut de l'INSPIRATION</b>
<b>1.30</b>	<b>Valeur du SetPoint Haut par défaut de l'INSPIRATION</b>
<b>1.40</b>	<b>Limite recommandée en plongée loisir</b>
<b>1.60</b>	<b>Alerte TROP OXYGENE de l'INSPIRATION</b>
<b>1.80</b>	<b>Limite de tolérance pour 2 minutes</b>
<b>Au-dessus</b>	<b>Convulsions et noyade</b>

### 3.6 Durée d'utilisation de la cartouche du filtre à CO2

La longévité de la cartouche à CO2 a été établie lors de tests extrêmes effectués au DERA/QinetiQ d'Alverstoke. Conditions de test : température de l'eau : 3 à 4° C, Rythme ventilatoire de 40 l/min, production de CO2 : 1.6 litres/min. Ces valeurs ont été définies par QinetiQ comme étant un taux ventilatoire moyen, une intensité d'effort physique modérée et de cycles de repos.

#### 3.6.1 Durée du Filtre à CO2 : 3 heures pour les Inspiration XPD et EVP

##### Règle n°1 - Planifier sa plongée

La Sofnolime doit être remplacée après 3 heures d'utilisation pour une production de CO2 de 1.6 l/min.

##### Plongées multiples

Le filtre peut être utilisé sur plusieurs plongées à condition que la Sofnolime n'ait pas été imbibée au cours de la plongée. **Gardez en tête que le temps total d'utilisation ne doit pas excéder 3 heures** (pour une production de CO2 de 1.6 l/min).

##### Influence de la profondeur

Les tests ont prouvé que la profondeur réduisait de façon significative les capacités d'absorption du CO2.

**Règle n° 2** – Pour des plongées à plus de 20 m, le plongeur doit quitter le fond lorsque le temps total pendant lequel il a respiré sur l'appareil atteint 140 minutes (pour une production de CO2 de 1.6 l/min). Ceci signifie qu'après une première plongée de 100 min suivie d'une deuxième à plus de 20 m, il faut que le temps passé au fond, pour cette deuxième plongée, n'excède pas 40 min. Calculez votre décompression pour cette 2° plongée et assurez-vous que les temps cumulés des 2 plongées n'excèdent pas 3 heures !

**Règle n° 3** – Pour des plongées à plus de 50 m, le plongeur doit quitter le fond lorsque le temps total pendant lequel il a respiré sur l'appareil atteint 100 minutes (pour une production de CO2 de 1.6 l/min). Ceci signifie qu'après une première plongée de 90 min suivie d'une deuxième à plus de 50 m, il faut que le temps passé au fond, pour cette deuxième plongée n'excède pas 10 min. Calculez votre décompression pour cette 2° plongée et assurez-vous que les temps cumulés des 2 plongées n'excèdent pas 3 heures !

#### 3.6.2 Durée du filtre à CO2 : 2 heures pour l' Inspiration EVO

##### Règle n°1 - Planifier sa plongée

La Sofnolime doit être remplacée après 2 heures d'utilisation pour une production de CO2 de 1.6 l/min

##### Plongées multiples

Le filtre peut être utilisé sur plusieurs plongées à condition que la Sofnolime n'ait pas été imbibée au cours de la plongée. **Gardez en tête que le temps total d'utilisation ne doit pas excéder 2 heures** (pour une production de CO2 de 1.6 l/min).

## Influence de la profondeur

Les tests ont prouvé que la profondeur réduisait de façon significative les capacités d'absorption du CO<sub>2</sub>. Pour des plongées où la décompression est entièrement réalisée avec l'Inspiration EVO, la plongée doit être planifiée pour un maximum de 2 heures de temps total de plongée.

### Règle n°2

Pour des plongées où l'Inspiration EVO est utilisé pour la partie la plus profonde alors que d'autres moyens sont utilisés pour la décompression, le temps fond (le temps depuis l'immersion jusqu'au moment où l'on quitte le fond) ne doit pas excéder 55 minutes pour une profondeur allant de 60 à 100 mètres.



### **Attention !**

1. Ces informations sont valables pour une Sofnolime plongée de granulométrie 1.0 - 2.5 mm testé dans de l'eau à 5° C pour une production moyenne de CO<sub>2</sub> de 1.6 litres par minute.
2. Certaines personnes ont un taux de production de CO<sub>2</sub> supérieur à 1.6 l/min et les temps indiqués devront être diminués. Avant utilisation, faites des tests personnels au repos et en exercice léger et sous effort soutenu pour déterminer votre taux de production de CO<sub>2</sub>. La meilleure méthode est de faire l'essai en piscine, en mesurant votre consommation d'oxygène. Il suffit de mesurer le temps nécessaire pour la faire baisser par exemple de 5 bars. 5bar x 3 litres = 15 litres d'O<sub>2</sub>. S'il vous a fallu 7.5 minutes, vous avez consommé 2 l/min. Calculez votre production approximative de CO<sub>2</sub> en multipliant votre consommation d'oxygène par 0.9 = 1.8 l/min CO<sub>2</sub>. soit. 12.5% de plus que le niveau utilise pour les essais ci-dessus. Si le manomètre manque de précision pour permettre ces essais, il sera plus simple de respirer du diluant (air) par l'AutoAir jusqu'à faire chuter la pression de 40 bars. Une consommation de 40 bars sur 3 litres représente 120 litres de gaz. Si cela vous a pris 2.5 minutes, votre débit respiratoire est de 48 l/min. Multipliez par 0.044 pour trouver votre consommation en O<sub>2</sub>, et par 0.04 pour trouver votre production de CO<sub>2</sub>. Dans notre exemple, 48 \* 0.04 = 1.92 l/min CO<sub>2</sub> soit. 20% de plus que le niveau utilise pour les essais. Vous devrez donc réduire de 20% la durée permise d'utilisation de la chaux.
3. Ne prévoyez pas que la Sofnolime dure plus longtemps parce que vous êtes dans de l'eau chaude, mais prévoyez qu'elle dure moins longtemps lorsque vous serez dans de l'eau à moins de 4°C.
4. La conception du filtre, et pas uniquement la quantité d'absorbant, est un élément déterminant de la longévité, aussi ne faut-il pas en déduire une éventuelle longévité pour un autre type de filtre.
5. Si vous utilisez un autre produit filtrant comme de la Sofnolime 2.5 - 5.0 mm, alors les durées indiquées ne sont plus valables.
6. Les performances du filtre ont été testées par le centre de test QinetiQ avec un exemplaire neuf représentatif issu directement de la production du fabricant.
7. Les produits longtemps exposés à l'air libre peuvent sembler satisfaisants mais avoir une durée de fonctionnement nettement réduite.
8. L'efficacité du produit peut légèrement varier d'un lot à l'autre.
9. Les chiffres obtenus s'appliquent à l'air, au Trimix (avec une END max de 30 m à 70 m, ramenée à une END de 24 m à 100 m) et aux diluants HélioX.

### 3.6.3 Comment puis-je savoir que l'absorbant de CO<sub>2</sub> est saturé ?

Si vous utilisez de la Sofnolime neuve et d'une granulométrie correcte alors vous pouvez mémoriser les durées d'utilisation et la comparer aux trois règles ci-dessous. Le plus important est de bien enregistrer les durées d'utilisation ! C'est la seule manière de prévoir le temps d'efficacité restant pour l'absorbant. Lorsqu'elle est présente, la jauge Temp-Stick du filtre indique au plongeur la zone active du filtre, prenant en compte les l'effort physique pendant la plongée, et pas avant !

L'électronique VISION du recycleur propose en option le Temp-Stick breveté avec sa jauge à CO<sub>2</sub> du filtre. Ceci n'analyse pas, ni ne mesure pas le CO<sub>2</sub>. Il effectue un suivi de la zone chaude du filtre et fournit une indication graphique au plongeur sur la zone active du filtre. Cette information est comparée aux données de test et génère des alertes sur l'écran de la console et sur le HUD. De cette manière, on déclenche des Alertes précoces qui tiennent compte de l'effort, la profondeur et la température de l'eau.



### **Attention** : NE VOUS FIEZ PAS A UN CHANGEMENT DE COULEUR

Il existe des Sofnolime qui changent de couleur au cours de leur utilisation, mais ce n'est qu'une indication car le produit reprend sa couleur d'origine après quelque temps et cela dépend également de la température.

Si la Sofnolime est humide, remplacez-la, n'essayez pas de la sécher.

### 3.6.4 Autres information sur le CO2

Si vous avez l'intention de réutiliser l'absorbant pour d'autres plongées, laissez-le dans le filtre et mettez les tuyaux annelés en place. **Ne remplacez jamais une partie seulement de l'absorbant usé par du frais** car la limite d'absorption du CO2 risque fort de survenir plus tôt que prévu. Lorsque vous retirez l'absorbant de la cartouche, jetez-le immédiatement.

Le plongeur peut facilement remplir la cartouche à CO2 La quantité normale pour XPD et EVP est de 2.45 kg de Sofnolime d'indice de granulométrie 1 à 2.5 mm (8-12 mesh), qualité plongée 797 (2kg pour un EVO)..

Il se peut que la Sofnolime se tasse un peu. Une petite partie de l'espace vacant sera rattrapé par les ressorts situés à la base du récipient. Si on effectue un long voyage entre le moment où on a conditionné la cartouche et le moment où on va plonger avec, il faudra y prêter attention. Toujours vérifier la cartouche avant la plongée.



**Attention** L'hypercapnie, qui est un excès de CO2 au niveau cellules pulmonaires, peut survenir dans tous les types de recycleurs de plongée. Un absorbant dont l'efficacité diminue, des gaz respiratoires qui court-circuitent le filtre à cause d'un mauvais conditionnement durant le remplissage ou de l'absorbant mouillé, tout ceci peut concourir à augmenter le taux de CO2 et conduire à l'hypercapnie. D'autres causes possibles peuvent être des éléments mal positionnés du filtre ou une inversion des soupapes de l'embout. Soyez vigilant à une augmentation du rythme respiratoire ou à une sensation de confusion. Si vous ne quittez pas la boucle pour passer au circuit ouvert de secours, les symptômes et signes suivants vont s'enchaîner très rapidement : tremblements importants, perte d'équilibre, inconscience.



**Attention** Il est fréquent que des signes annonciateurs d'intoxication au CO2 ne soient pas détectés à temps à cause des pressions d'oxygène respirées supérieures à 0.21 bar. On sait que respirer du CO2 dans un mélange contenant 1.0 ou 1.3 bar d'oxygène ne provoque pratiquement aucune alerte physiologique perceptible par le plongeur : on passera soudainement aux tremblements et à l'inconscience ! Une bonne raison pour ne pas dépasser les capacités d'absorption de la chaux – effectuez vos tests de pré respiration et ne plongez pas seul !

L'entretien de la machine, y compris le démontage du filtre, est détaillé au chapitre 13.

### 3.7 Symptômes consécutifs à des taux d'oxygène trop faibles ou trop élevés, des taux de CO2 élevés et toxicité de l'oxygène

Ce qui suit n'est qu'un survol rapide du sujet. Pour de plus amples informations, nous vous recommandons fermement d'étudier les manuels IANTD ou ceux d'organismes de formation similaires.

#### Symptômes hypoxiques (manque d'oxygène)

L'hypoxie est extrêmement dangereuse et peut être fatale. Les signes avant-coureurs sont difficilement décelables. Dès lors que la PpO2 chute au-dessous de 0.1 bar, le plongeur va tomber inconscient. C'est pour cela qu'il est indispensable de surveiller sans arrêt les unités de contrôle de l'oxygène. Il faudra administrer de l'oxygène à la victime dès que possible, et ce ne sera pas forcément suffisant.

#### Symptômes hyperoxiques (PpO2 excessive)

Les spasmes et la convulsion ne sont pas toujours précédés par d'autres signes précurseurs. C'est pour cela qu'il est indispensable de surveiller sans cesse les unités de contrôle de l'oxygène.

#### Symptômes de toxicité de l'oxygène sur le système nerveux central (CNS)

- Visuel (problème de mise au point, champ de vision rétréci, étoiles, etc.)
- Oreilles (sons anormaux, tintements)
- Nausée (spasmes, vomissements)
- Convulsions /contraction (visage)
- Irritabilité
- Malaises

Comme moyen mnémotechnique, le sigle résultant VONCIM est bien moins connu que l'anglais VENTID.

### Symptômes de toxicité de l'oxygène sur les poumons

Toux sèche  
Halètement, respiration courte  
Augmentation de la résistance respiratoire  
Gêne dans la poitrine

### Symptômes hypercapniques (excès de CO<sub>2</sub>)

Les convulsions dues au CO<sub>2</sub> peuvent aisément être confondues avec celles de l'oxygène. Avec une PpO<sub>2</sub> élevée (au-dessus de 0.21 bar) les convulsions et l'inconscience sont rarement précédées d'alertes quelconques. Il est donc essentiel de remplacer régulièrement la chaux et de s'assurer de l'assemblage correct des éléments comme le joint torique de la cartouche filtrante, l'intercalaire associé ou les clapets anti-retour des soupapes de l'embout.

#### Rares signes d'alerte

Essoufflement \*  
Maux de tête \*  
Malaises \*

#### L'ensemble de ces symptômes peut survenir brusquement et sans signe annonciateur:

Tremblements importants  
Perte d'équilibre  
Dissociation mentale  
Inconscience

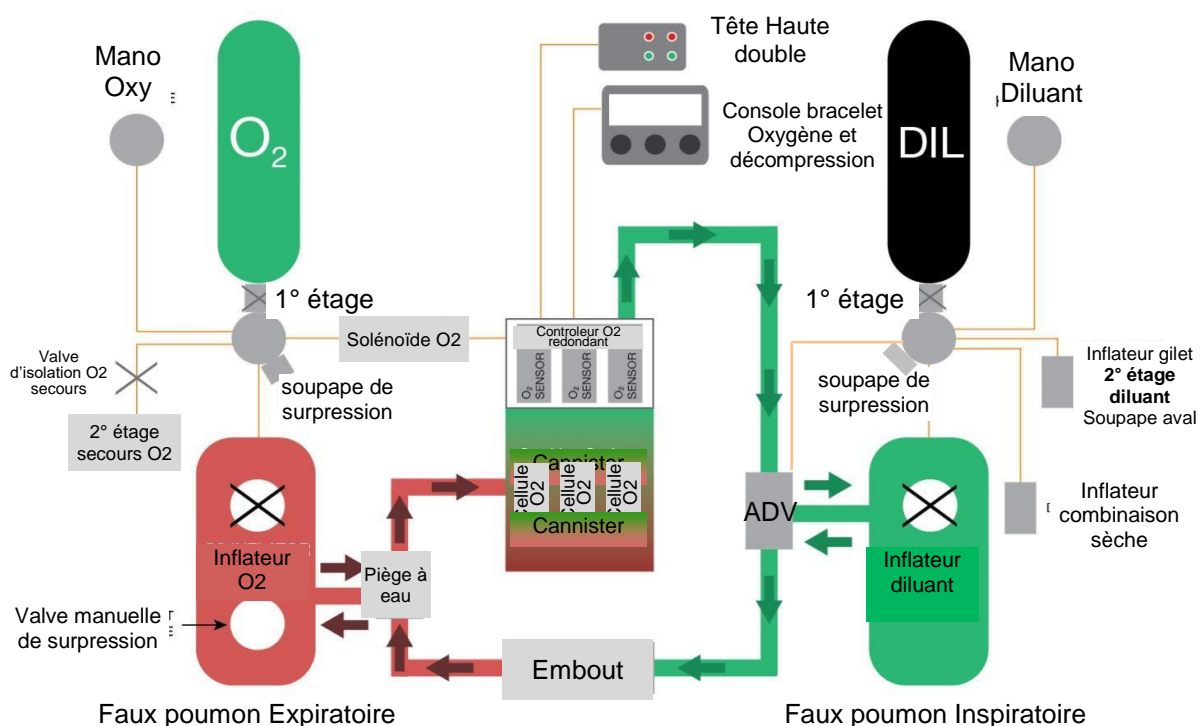


\* **Attention** : les premiers symptômes dus au CO<sub>2</sub> ne sont pas forcément évidents lorsqu'on respire une PpO<sub>2</sub> supérieure à 0.21 bar. Des tests réalisés en temps de guerre par le service de plongée expérimentale de l'amirauté Britannique ont prouvés que respirer de l'oxygène à 1.0 bar en même temps que ré-inhaler le CO<sub>2</sub> expiré ne conduisait à des détresses respiratoires que dans 3 cas sur 18. Le reste des 15 sujets ont soufferts de symptômes nerveux aigus ou d'autres symptômes comme des tremblements avec perte d'équilibre, perte de coordination et inconscience. Tous sont survenus entre 200 et 380 secondes après le commencement. Ne prenez aucun risque avec le CO<sub>2</sub> !!!

## SECTION 4

### 4.0 LES COMPOSANTS DU RECYCLEUR

#### 4.1 Schéma fonctionnel des Inspiration XPD, EVO & EVP



#### 4.2 Le boîtier en ABS

Le boîtier est constitué de 2 parties moulées sous vide à partir de feuilles d'ABS de 8 mm et 5 mm d'épaisseur.

Spécifiquement adapté pour les équipements constitutifs, il fournit un support profilé et solide qui permet un palmage aisé contre le courant ou une progression avec un scooter sous-marin. Il est parfaitement adapté comme support pour fixer les accessoires nécessaires à des plongeurs techniques de tout niveau.

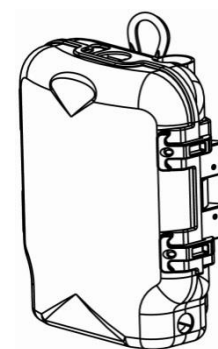
Le couvercle standard est d'un jaune brillant qui garantira votre visibilité lorsque vous plongerez en eau même chargée. En option vous pouvez le remplacer par un couvercle Noir.

Le boîtier maintient fermement tous les constituants. Il garantit que les faux-poumons et le harnais sont en place, les rendant plus faciles à enfiler.

De par sa fabrication en ABS le boîtier est solide mais flexible, protégeant les constituants contre les chocs et les frottements et capable d'encaisser un environnement agressif. Il est conçu comme une protection remplaçable, un peu comme le bouclier pare-choc d'une voiture, et peut se remplacer pour un coût raisonnable en cas de besoin.

Le boîtier reste également prévenant pour tout ce qu'il touche, comme une coque en fibre de verre ou un pont en teck.

Son faible poids le rend aussi idéal pour les voyages. A l'arrivée tout y est déjà en place, vous n'avez plus qu'à emplir le Canister et les blocs pour partir plonger.



En voyage votre recycleur doit pouvoir supporter bien des contraintes. Il n'est pas si rare de voir un appareil tomber du coffre d'un véhicule de plongée. C'est rassurant de réaliser que votre recycleur va rebondir et sans doute encaisser sans dégât le choc.

### 4.3 Le harnais

Il y a 2 types de harnais, adaptés aux 2 types de faux-poumons : faux-poumons d'épaules et dorsaux.

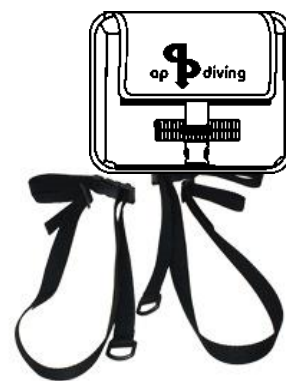
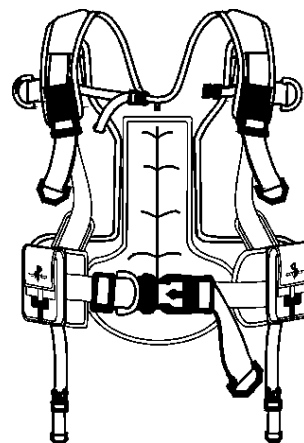
Il faut utiliser la taille adaptée, à choisir entre Small, Medium, Large, eXtra Large et eXtra-eXtra Large (S, M, L, XL & XXL).

Les sangles d'épaule et abdominale sont équipées de d'attaches rapides de 50mm et il y a des anneaux Inox en D pour y accrocher vos Bail-Out.

Les 2 types de harnais sont équipés de poches à plomb largables, mais sécurisées, sur la ceinture. Elles sont placées au meilleur endroit pour limiter les douleurs dorsales, assez grande pour de la plongée en eau froide et permettent de mettre et retirer facilement les plombs.

Les 2 types de harnais sont équipés de sangles sous-cutales, amovibles, qui répartissent les pressions pour un meilleur confort, et maintiendront le recycleur vers le bas pour obtenir la bonne position des faux-poumons..

On peut aussi en option les remplacer par une sangle unique de 50mm avec un anneau Inox qui accueillera la corde de remorquage inférieure d'un scooter.



### 4.4 Faux poumons

Il y a deux types de faux-poumons proposés : faux-poumons d'épaules ou dorsaux.

Les faux-poumons d'épaule assurent les plus faibles écarts de pression hydrostatique dans toutes les positions, assurent un piège à eau efficace si vous laissez entrer de l'eau dans l'embout et vous garantissent un bon positionnement des inflateurs manuels. On peut aussi les utiliser comme réserve de flottabilité en surface pour vous maintenir calé sur le dos, au cas où vous devriez attendre le bateau un moment.

Les faux-poumons dorsaux assurent de faibles écarts de pression hydrostatique dans les positions classiques, assurent un piège à eau raisonnable et vous dégagent complètement la poitrine. Leur volume réduit permettent de minimiser le volume de la boucle et facilitent l'équilibrage pour la progression à plat ventre.

Deux tailles de faux poumons sur épaule sont disponibles : médium (M) et large (L), mais le Large peut se monter en 3 emplacements différents, remplissant le rôle de Tailles XL et XXL. Deux tailles de faux poumons dorsaux sont disponibles : médium (M) et petit (S). Tous offrent un volume respiratoire suffisant.

Pour bien s'adapter à la morphologie de chacun, plusieurs points de montage permettent le bon réglage de la position verticale.



Il faut absolument maintenir les faux poumons d'épaule ajustés sur vos épaules. Si la valve de surpression fuit régulièrement, c'est sans doute que les faux-poumons ont trop de jeu et doivent être tirés vers le bas. Il y a des boucles Fastex à attaches rapides sur le bas de chaque faux poumon pour leur éviter de remonter et de flotter. Elles s'enclenchent sur les connexions spéciales du harnais. Si ces boucles ne permettent pas de conserver les faux poumons plaqués sur les épaules, alors il faut envisager des faux poumons plus petits ou bien utiliser des sangles velcro.



Faux-poumons dorsaux : il faut garder les faux-poumons contre votre dos et votre omoplate pour éviter un déséquilibre hydrostatique excessif.

#### 4.4.1 Guide de choix Harnais et Faux poumons

Il faut absolument avoir la bonne taille de harnais. N'hésitez pas à demander l'aide de l'usine si vous avez un doute : trop petit ce sera inconfortable, trop grand ça peut s'avérer dangereux.

##### Taille du Harnais (Applicable aux faux-poumons d'épaules ou dorsaux)

Les harnais sont proposés en 5 tailles : Small, Medium, Large, eXtra Large et eXtra-eXtra Large.

		Tour de Taille																										
pouces	moins	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	plus
cm		64	66	69	71	74	76	79	81	84	86	89	91	94	96	99	102	104	107	109	112	114	117	120	122	125	127	
Small								Medium				Large						X Large				XX Large						

##### Taille des faux-poumons d'épaules

Les faux-poumons d'épaules sont proposés en 2 tailles : Medium ou Large. Le modèle Large peut s'installer en 3 positions: Large, XL ou XXL.

		Taille																				
	pouces	Under	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	plus
	cm		152	155	157	160	163	165	168	170	173	175	178	180	183	185	188	191	193	196	198	
Tour de poitrine	moins																					
	36	91																				
	38	97																				
	40	102																				
	42	107																				
	44	112																				
	46	117																				
	48	122																				
	50	127																				
	52	132																				
	54	137																				
	56	142																				
plus																						

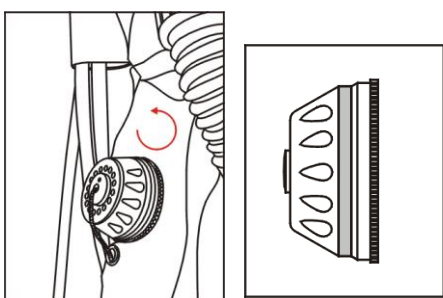
##### Taille des faux-poumons dorsaux

Les faux-poumons dorsaux sont proposés en 2 tailles: Small ou Medium.

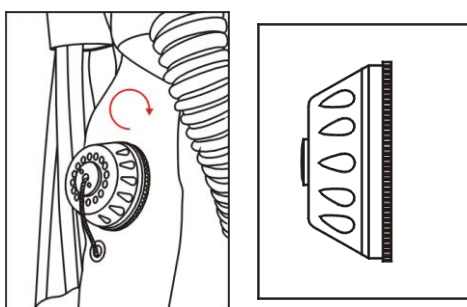
		Height																				
	pouces	moins	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	plus
	cm		152	155	157	160	163	165	168	170	173	175	178	180	183	185	188	191	193	196	198	
Tour de poitrine	moins																					
	36	91	Small																			
	38	97																				
	40	102																				
	42	107																				
	44	112																				
	46	117																				
	48	122																				
	50	127																				
	52	132																				
	54	137																				
	56	142																				
plus																						

## 4.5 Soupape de surpression

C'est une soupape à deux positions, avec une purge manuelle possible. Il y a un cran de blocage lorsqu'elle est ouverte ou fermée à fond. Il faut la fermer à fond (sens des aiguilles d'une montre) pour la positionner en haute pression afin de rechercher à terre les éventuelles fuites du système et pour conserver une flottabilité positive en surface après avoir fermé l'embout. Il faut l'ouvrir à fond (sens inverse des aiguilles d'une montre) pour la positionner en basse pression et l'utiliser ainsi durant la plongée. Dans cette position, la pression de la boucle respiratoire se situe toujours au-dessous de la surpression maximale supportée par les poumons – 40 mbar. Lors de la remontée, il se peut que ce réglage soit encore trop élevé pour assurer une expiration confortable, c'est pourquoi la soupape est reliée à un cordon qu'on peut tirer de façon permanente ou intermittente durant la remontée. Cette dernière option a l'avantage de conserver le volume de la boucle respiratoire à son minimum, supprimant ainsi le risque d'avoir du gaz qui se détend dans la boucle et qui provoquerait une augmentation de la flottabilité. L'autre manière de procéder consiste à chasser du gaz durant la remontée en soufflant à l'extérieur de l'embout, ou par le nez. Si vous préférez cette manière «mains libres», alors il est préférable de souffler autour de l'embout car dans ce cas, les gaz expirés proviennent à la fois de vos poumons et des faux poumons. Il faut absolument maintenir les faux poumons d'épaule ajustés sur vos épaules, pour éviter que la valve de surpression n'ait tendance à fuir.



Position basse pression – PLONGEE



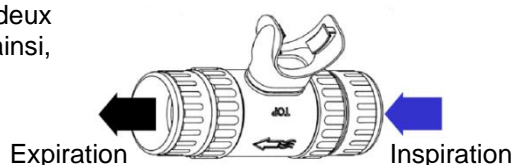
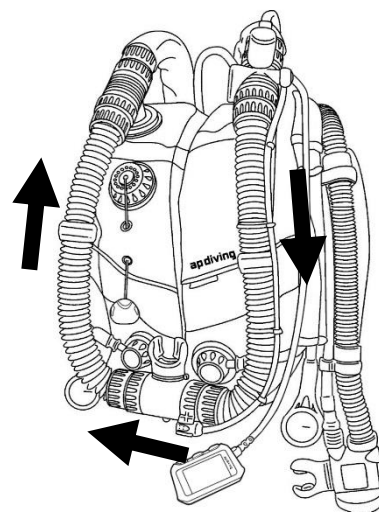
Position haute pression – Mode PRE PLONGEE pour recherche de fuites.

## 4.6 L'embout

Si on retire l'embout une fois dans l'eau, que ce soit en immersion ou en surface, il se peut que de l'eau entre dans la boucle. Le recycleur tolère de petites entrées d'eau mais il faut éviter les quantités plus importantes en fermant l'embout avant de l'enlever de la bouche. Lorsque vous le replacez en bouche, soufflez pour chasser l'eau et ouvrez l'embout tout en continuant de souffler.

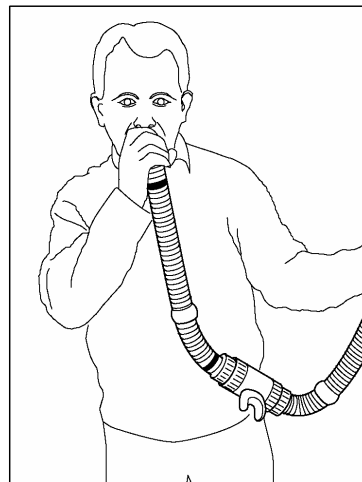
L'ouverture et la fermeture de l'embout sont des opérations très importantes, aussi faut-il s'entraîner en surface avant de plonger.

Contrairement aux autres embouts du marché, le corps central pivote et se déplace indépendamment des deux parties externes qui sont solidaires du tube interne de l'embout. Le plus facile est de maintenir l'embout en place, car la plupart du temps vous l'avez en bouche, et de faire pivoter les bagues externes. On les empêche de se dévisser par deux vis cruciformes qui se trouvent sur le dessous. Lors des opérations de maintenance, n'essayez pas de dévisser les deux parties externes sans au préalable retirer les vis. En procédant ainsi, vous risqueriez d'endommager certaines pièces.

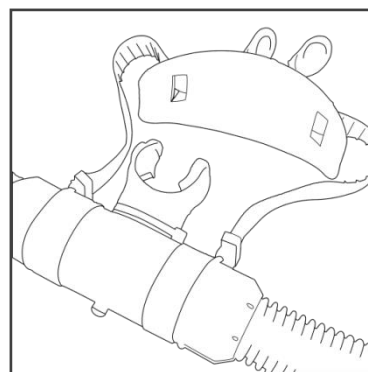




Il y a une soupape anti-retour à chaque extrémité du tube interne. Elles sont repérées afin d'éviter une erreur d'assemblage. Malgré tout, il est tout de même conseillé de vérifier le sens du flux gazeux ainsi que le bon fonctionnement des soupapes anti-retour avant d'utiliser le recycleur. Ceci peut être facilement réalisé en désolidarisant les tuyaux du raccord en «T» et en soufflant et en aspirant modérément par la connexion. Lorsqu'on regarde le recycleur par le dessus, le sens de circulation des gaz se fait dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui veut dire qu'on expire du côté de l'épaule droite. Donc, si on souffle dans la connexion du tuyau de droite, la soupape anti-retour va se fermer et elle devrait s'ouvrir lorsqu'on aspirera. Inversement, la soupape anti-retour située de l'autre côté du tube interne de l'embout devrait se fermer quand on aspire dans la connexion du tuyau de gauche et devrait s'ouvrir lorsqu'on souffle par cette même connexion. Après avoir remonté les flexibles de l'unité, vérifiez si le remontage est correct en écrasant alternativement les tuyaux d'inspiration et d'expiration alors que vous inspirez et expirez. Les gaz doivent venir de la gauche et sortir par la droite. Vous ne devez pas pouvoir inspirer de gaz en provenance du côté expiratoire, ni expirer de gaz dans le tuyau inspiratoire.



Une sangle de maintien peut être ajoutée sur l'embout. La sangle offre un confort supplémentaire en maintenant l'embout en bouche sans effort. Elle est particulièrement utile pour les plongées de grandes durées, en réduisant l'effort au minimum nécessaire pour garder l'embout en position, diminuant donc la fatigue de la mâchoire. Une sangle de maintien peut-être utile pour maintenir l'embout en place si le plongeur perd connaissance.



**Attention** Même si la sangle aide à maintenir l'embout en bouche, il n'y a pas de garantie que celui-ci reste en place en cas de perte de connaissance.



**Attention** Le plongeur doit être conscient que la sangle de maintien peut présenter des inconvénients lors de certains gestes techniques: l'évacuation de l'eau de l'embout et les exercices de Bailout, qui nécessitent de retirer l'embout de la bouche de l'utilisateur. Comme pour tout changement d'équipement, les exercices nécessaires doivent être revus et pratiqués avant la plongée.

#### 4.6.1 Embout standard

Comme décrit ci-dessus, l'embout standard (blanc) a deux positions :

1. Ouvert : vous permet de respirer sur la boucle, et à utiliser pendant la calibration des cellules O2.
2. Fermé : isole la boucle du milieu ambiant, empêchant l'eau d'inonder la boucle et gardant le gaz dans la boucle. Un petit évent vous permet de purger l'eau en soufflant dans l'embout avant et pendant l'ouverture.

## 4.6.2 Embout optionnel OCB (Open Circuit Bailout)

Brevets Nos: EP1918001, US 8739791 B2 & EP2229982A1

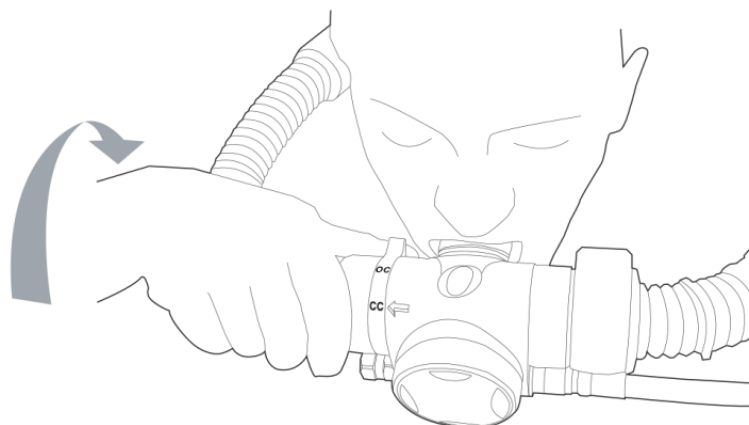
L'embout OCB permet les modes circuit fermé et circuit ouvert, complétés par l'inclusion d'un 2<sup>o</sup> étage de détenteur. En mode circuit ouvert la boucle du recycleur est isolée. Il permet au plongeur de passer facilement et rapidement en mode Circuit Ouvert sans retirer l'embout de la bouche.



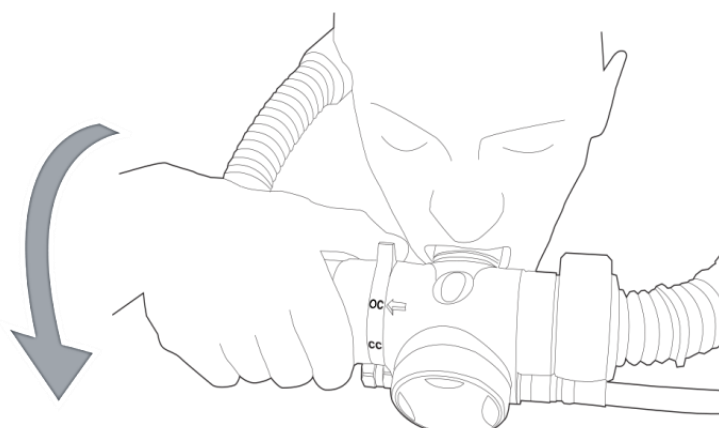
Le 2<sup>o</sup> étage est équipé d'un raccord spécifique qui permet de raccorder l'arrivée MP depuis la droite ou la gauche, sans nécessiter de réglage ou d'outillage spécifique.

L'embout OCB a deux modes de fonctionnement :

Circuit Fermé : l'embout est Ouvert : vous permet de respirer, ou lors de la calibration des cellules O2



Circuit Ouvert, pour l'emploi en Bail-Out avec isolation de la boucle du recycleur:



Le changement de mode se fait par rotation du levier vers l'avant ou vers l'arrière, ce qui fait tourner les composants à l'intérieur du corps de l'embout. Pour passer en mode recycleur, le levier doit être vers l'avant, dans l'axe de l'embout. Vers l'arrière, levier de commande en haut, la boucle est isolée et le plongeur respire en circuit ouvert.

La meilleure position est de tenir le tuyau annelé par-dessus, de la main droite, et d'actionner le levier avec le pouce droit, entre les 2 pattes du levier.

Vous trouverez plus de détails dans le manuel d'utilisation de l'OCB.

#### 4.6.3 GC5 – Connecteur pour diluant (en option)



Le connecteur GC5 est un connecteur large en bronze, à grand flux, pour montage sur un raccord MP male 9/16" UNF. Il permet à un tuyau de type Auto Air (GC1A ou EV50B) de se clipser sur l'OCB, l'ADV ou tout 2° étage sans nuire à leur performance.

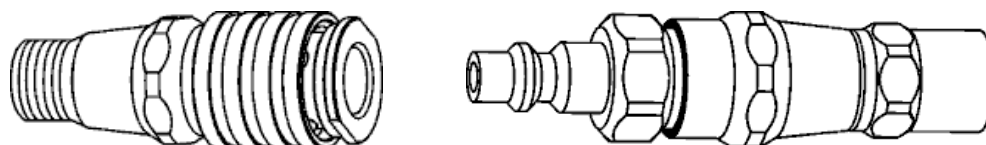
#### 4.6.4 GC100 - Système de connexion des gaz GCS (en option)



Le système de connexion des gaz GCS est basé sur 2 connecteurs à largage rapide, un male et un femelle. Le tuyau équipé du connecteur male se raccorde à l'ADV et le tuyau équipé du connecteur femelle se raccorde à une sortie MP du 1° étage.

Lorsqu'on déconnecte les raccords, ils se scellent automatiquement, permettant ainsi les accouplements et désaccouplements sous l'eau des blocs latéraux et permettant de changer librement de source de gaz. La valve automatique empêche tant l'eau de pénétrer les tuyaux que les gaz de s'échapper.

Système de connexion des gaz GCS – Sens de circulation des gaz :



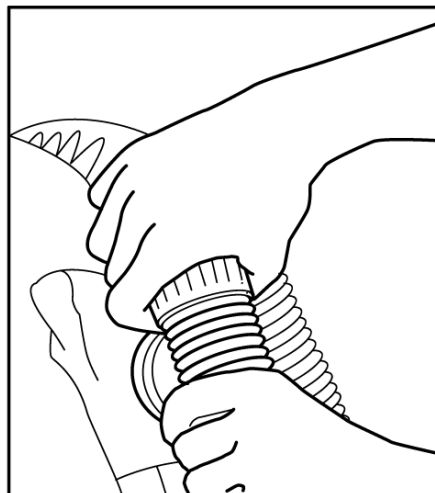
#### 4.7 Connexion des tuyaux respiratoires

Les bagues écrou des flexibles se dévissent facilement. Les connexions sur le filtre et sur le raccord en «T» sont des liaisons de type piston hermétiques et sont étanches même lorsqu'elles pas complètement vissées. Ces connexions doivent cependant être serrées fermement à la main pour éviter un

dévisage accidentel. Avant le remontage, assurez-vous que les joints toriques sont légèrement lubrifiés et ne sont pas endommagés.

Il suffit de desserrer légèrement une bague de serrage et de faire jouer le tuyau annelé en rotation pour vérifier que les tuyaux sont montés sans contraintes inutiles.

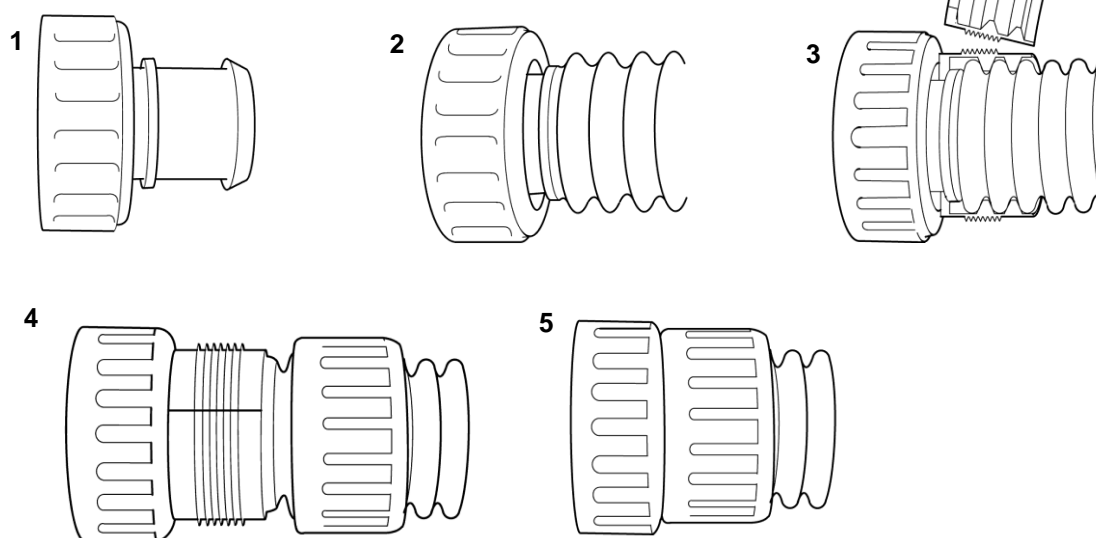
Les filetages au niveau des 2 pièces en T sont différents, on ne peut donc monter par erreur le tuyau à l'envers, ce qui inverserait le sens de circulation des gaz.



#### 4.7.1 Adapter la longueur des tuyaux annelés

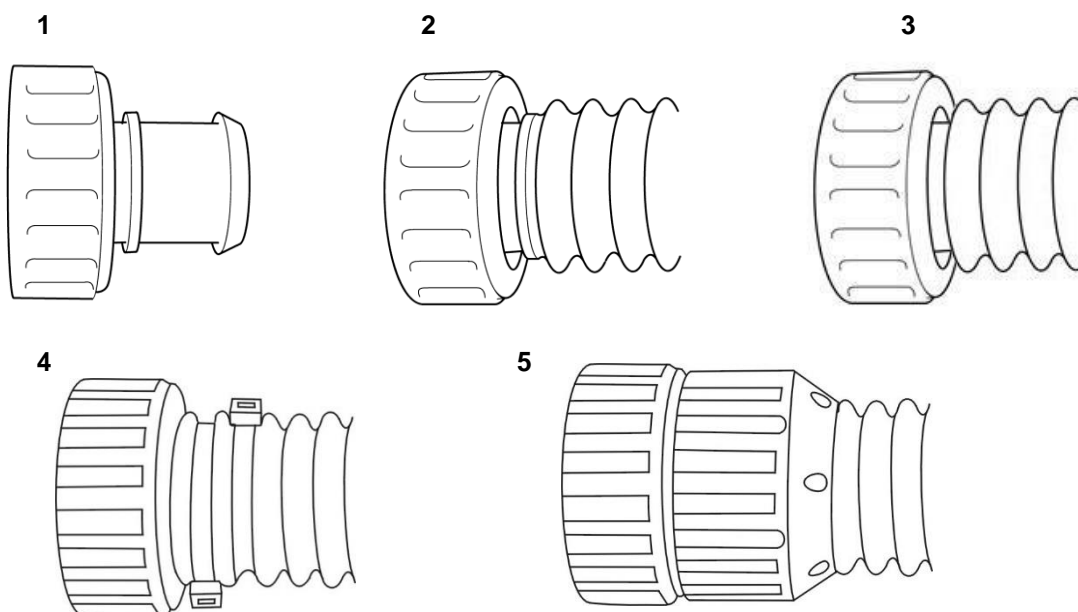
Il faut vérifier, et ajuster si besoin, la longueur de chaque tuyau annelé avec l'aide d'un instructeur ou d'un plongeur recycleur expérimenté.

##### Connexions avant le 20 mars 2009



- 1 & 2: Enfoncer le raccord dans le tuyau annelé jusqu'à ce que celui-ci atteigne le premier renfort.
- 3: Le collier fileté en 2 parties a un renfort intérieur à 90° qui doit s'appuyer sur ce premier renfort
4. Une fois les 2 moitiés du collier fileté en place, visser le collier extérieur tout en empêchant le tuyau annelé de tourner.

##### Connexions après le 20 mars 2009



- 1, 2 & 3: Enfoncez le raccord dans le tuyau annelé jusqu'à ce que celui-ci atteigne le premier renfort.  
Nota : faire passer le premier anneau par-dessus le renfort.
- 4: Placer le premier collier plastique (Ti-Rap) dans le fond du premier anneau et le serrer avec l'outil de serrage adapté. Faire faire un demi-tour au tuyau, placer le second collier dans le fond du second anneau, vérifier qu'il est bien du côté opposé au premier puis le serrer.
- 5: Faire glisser le collier extérieur comme illustré.

**Nota** : des colliers de serrage spécifiques avec une face interne arrondie (ref RBCT1) doivent être utilisés pour diminuer le risque de fuites.

**Nota** : il est vivement recommandé d'utiliser un pistolet de serrage adapté pour serrer et couper les colliers

Outil professionnel : <http://uk.farnell.com/hellermann-tyton/mk9-9a/installation-tool-t80-ties/dp/1296251>

Outil économique : <http://www.rapidonline.com/Cables-Connectors/Cable-Tie-Tension-Gun-85-0285>



**Important** : n'utilisez que des colliers d'origine AP avec une face interne arrondie permettant une bonne étanchéité sur une surface courbe. Ils offrent un appui sur tout le tour du raccord, réduisant le risque de fuites. Ces raccords ne sont pas facilement disponibles et nous vous recommandons d'en prévoir quelques-uns dans votre trousse d'entretien (site AP Diving, ref RBCT1, Hose Coupling Cable Tie).

#### 4.7.2 Poids pour tuyaux annelés



Les poids doivent être placés de façon à maintenir l'embout horizontal et à flottabilité neutre. Ainsi l'embout sera confortable en bouche. Si l'embout appuie sur votre lèvre supérieure, soit les tuyaux sont tordus, soit l'embout est trop léger : rapprochez les poids de l'embout. Inversement si l'embout semble lourd, écartez les poids vers les pièces en T.

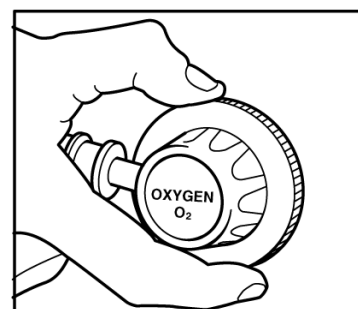
#### 4.8 Codification des couleurs sur les connexions du tuyau annelé

Tous les anneaux bleus signifient : gaz fraîchement oxygénés issu directement du filtre. Le raccord en «T» de l'épaule gauche, situé sur le faux poumon d'inspiration, possède un anneau bleu comme repérage, ainsi que tous les flexibles qui s'y rattachent et la connexion centrale de la tête du filtre. La soupape anti-retour qui se trouve du côté inspiratoire de l'embout est également de couleur bleue.

#### 4.9 Les inflateurs de diluant et d'oxygène

Tous les inflateurs, d'oxygène, de diluant et ceux destinés au gilet, sont des inflateurs basse pression, souvent appelés inflateurs MP (moyenne pression) ou PI (Pression Intermédiaire). Ils ont été conçus pour fonctionner avec une pression d'alimentation maximum de 15 bars. Voir le chapitre 13.3 sur la moyenne pression des premiers étages. Les flexibles des inflateurs se connectent sur les sorties moyenne pression des premiers étages.

Il est essentiel de ne pas confondre les composants oxygène avec ceux du diluant. Voir chapitre 13.7 sur les précautions à prendre quand on

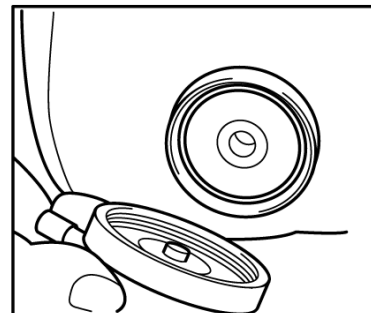


utilise de l'oxygène haute pression. Avant de plonger, on doit rechercher les fuites dans les systèmes dédiés à l'oxygène et au diluant et la meilleure façon de procéder est d'immerger les inflateurs dans un bac d'eau.

Lorsqu'on a l'appareil sur le dos, l'inflateur d'oxygène est situé à droite, du côté du faux poumon d'expiration, et l'inflateur de diluant se trouve à gauche, du côté du faux poumon d'expiration. L'inflateur d'oxygène possède des joints adaptés et est lubrifié spécialement. Il a subi un traitement spécial pour le rendre compatible avec l'utilisation de l'oxygène. Il ne faut le connecter qu'à un flexible prévu pour l'oxygène.

Les deux inflateurs sont vissés sur leur support grâce à une large bague qui se serre manuellement. En dévissant légèrement cette bague, on peut faire pivoter l'inflateur pour l'aligner du mieux possible avec le flexible d'alimentation. Lorsque vous avez terminé les ajustements nécessaires, serrez bien la bague externe.

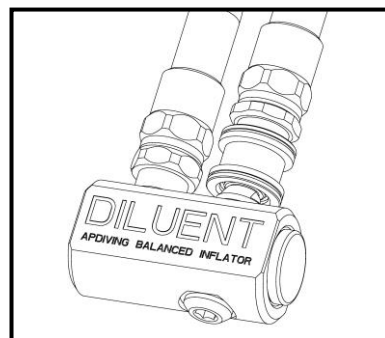
On peut démonter l'inflateur en dévissant complètement la bague externe. Lorsque vous le démontez, faites-le avec précaution pour ne pas perdre le gros joint torique qui assure l'étanchéité.



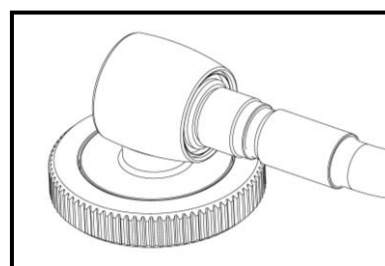
Lorsqu'on démonte l'inflateur, on libère un passage d'évacuation très utile qui devrait être utilisée après chaque plongée pour évacuer l'eau qui serait entrée dans le faux poumon. Cet accès peut également être utilisé pour nettoyer et désinfecter la vessie interne des faux poumons.

Les faux poumons dorsaux (en option) utilisent des inflateurs MP compensés, montés sur tuyau, de référence RBV05 (diluant) and RBV05A (oxygène), qui renvoient le gaz venant du connecteur rapide (type inflateur de stab) vers les faux poumons par un autre tuyau MP.

**Note technique** : Ces inflateurs sont prévus pour une course de 2.5mm (0.100"). Si vous notez que le bouton de commande dépasse plus que la normale ou s'enfonce de plus de 2.5 mm, le bouton et sa base doivent être revissés avant la plongée, et remplacés dès que possible. Le montage utilise des boutons en thermoplastique car ils offrent un effet de cohésion qui protège d'un désassemblage accidentel. Lors du montage d'un nouveau bouton, bien régler le serrage pour obtenir une course de 2.5 mm.



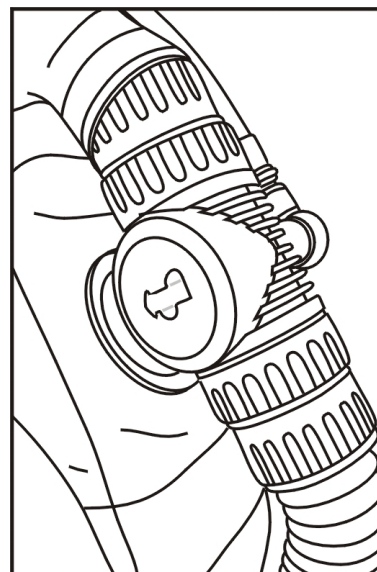
Le raccord sur les faux-poumons dorsaux peut être dévissé pour permettre le rinçage. Attention à ne pas perdre le joint torique et revisser fermement à la main.



## 4.10 L'ajout automatique de diluant ADV (en option)

L'ADV est une option. Il vient en remplacement du raccord en «T» qui se trouve sur le faux poumon de l'épaule gauche. Il est habituellement positionné avec le diaphragme orienté vers le visage du plongeur. L'ADV est déclenché par une différence de pression exercée sur le diaphragme et il injecte du gaz dans la boucle (circuit respiratoire) dès qu'il y a une légère dépression dans le faux poumon.

L'alimentation en gaz se fait par un raccord 3/8" UNF relié à une sortie moyenne pression de 1er étage, ou sur une sortie diluant de la clarinette de distribution MP. Du côté ADV, la liaison se fait par une rotule à 300°. La rotule permet au flexible d'alimentation d'arriver par derrière – en provenance de la clarinette – ou par devant - si on souhaite le raccorder à un bloc relais externe porté latéralement. Si on doit envisager la possibilité de se séparer du bloc relais, il est possible d'utiliser une connexion rapide qu'on peut raccorder/retirer dans l'eau. L'ADV est une valve à clapet amont et peut être utilisé avec des 1er étages dont la moyenne pression délivre entre 7 à 11 bars (nominal 9,5 bars) au-dessus de la pression ambiante ; il ne nécessite aucun réglage particulier. Le couvercle du diaphragme est en élastomère et il permet l'injection manuelle.



Au cours de la descente, il est normal que l'ADV ajoute du gaz à presque toutes les inspirations. Mais ce serait anormal lors de toutes les autres phases de la plongée. En principe, l'ADV ajoute du gaz pour rendre le volume du faux poumon respirable, puis il s'arrête.

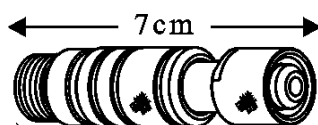


**ATTENTION :** Si l'ADV se déclenche à chaque inspiration, ce peut être un signe de mauvaise utilisation du recycleur –comme de souffler par le nez– ou cela peut indiquer une fuite sur la boucle.

Chaque ajout de diluant a pour effet de faire baisser la PpO<sub>2</sub> dans le circuit respiratoire, ce qui sera corrigé par l'ordinateur qui va injecter de l'oxygène pour rétablir le SetPoint. Le risque de gaspiller le diluant et l'oxygène est plus élevé avec l'ADV, aussi est-il nécessaire de bien surveiller ses manomètres.

Comme l'ADV est placé sur l'épaule gauche, le fait de basculer sur le côté gauche va forcer l'injection de gaz dans la boucle. De même si on se positionne la tête en bas, le gaz va migrer vers le bas du faux poumon et provoquer une dépression sur l'intérieur du diaphragme de l'ADV. Lorsque vous entreprenez de telles manœuvres, il faut remplir les faux poumons un peu plus que d'habitude.

### 4.10.1 Le robinet antifuite GC3 (en option)



Le robinet axial GC3 antifuite est un accessoire optionnel qui peut être monté en particulier sur l'arrivée de diluant de l'ADV.

C'est un robinet linéaire. En poussant le collier noir vers l'ADV on isole le circuit. Ce robinet est fabriqué avec des alésages de bonne dimension, travaillés pour limiter l'usure des joints toriques. La conception à haut débit limite moins les flux que d'autres produits du marché et peut être utilisée pour alimenter des 2° étages à gros débit.

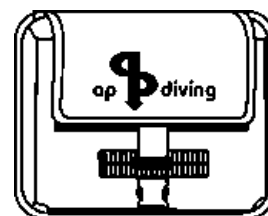
## 4.11 Les poches à plomb

Avec un circuit ouvert, mettez-vous en position horizontale et prenez une bonne bouffée d'air, retenez votre respiration et restez ainsi sans bouger. Vous remarquerez que vous êtes ramené dans une position verticale. Il se passe exactement la même chose avec le recycleur. Comme vous respirez depuis les faux poumons, le gaz reste dans cette zone, la flottabilité au niveau de la poitrine reste importante et vous constaterez que vous êtes constamment ramené en position verticale. Pour contrecarrer cet effet, il faut passer le lest de votre ceinture vers la poitrine, soit en l'attachant à une boucle avec un Ti-Rap, soit en le mettant dans les poches à plomb situées sur le sommet du harnais. Habituellement, il suffit de déplacer 2 kg de votre ceinture pour les mettre sur le dessus de l'appareil (voir §4.12, la bouée).

Cela vaut la peine de bien ajuster son lest. Vous seriez surpris de savoir combien de plongeurs s'en abstiennent – et ont du mal à nager à l'horizontale.



Sur la sangle abdominale du harnais vous trouverez de chaque côté une poche à plombs avec un sac à plomb intérieur largable. Pour éviter une perte accidentelle chaque sac est attaché par une boucle de 25 mm, demandant donc 2 actions pour les sortir : ouvrir la poche à Velcro et défaire la boucle du sac. L'un des sacs a une boucle mâle, l'autre femelle, permettant de les réunir pour un portage facile. Les poches ont des rabats à Velcro et une face avant renforcée qui facilite la mise en place des sacs.



Les sacs acceptent aussi bien les plombs rigides qu'en sachet souple.

Le montage et le positionnement de ces poches à plomb éliminent pratiquement le mal de dos associé à certains recycleurs.

Certains plongeurs ont l'habitude regrettable de fixer tout leur lestage sur le recycleur ce qui le rend très lourd, difficile à déplacer ou remonter à bord. De plus cela interdit le largage de plombs pour une remontée en urgence. Le système de sacs largables fonctionne bien et rend plus agréable la pratique du recycleur.

## 4.12 Bouée de stabilisation

Avec ce recycleur, il est indispensable d'utiliser un gilet stabilisateur. N'utilisez pas les faux poumons pour ajuster votre flottabilité.

Une bouée AP Diving de 16 litres a été spécialement conçue pour le recycleur en association avec le harnais. Elle fait partie de la configuration de base.

C'est une bouée haut de gamme avec la meilleure qualité disponible de double enveloppe – vessie interne en Polyuréthane et protection extérieure en toile 1000 deniers.

Des poches à plomb sur le haut accueillent jusqu'à 3 kg de chaque côté. La bouée est équipée de 2 valves de surpression et de purge (haute et basse). Une 3<sup>e</sup> purge est intégrée au raccord de l'inflateur sur l'épaule gauche. La bouée est équipée de 2 anneaux Inox de 50 mm.

Un Zip donne accès à la vessie et aux purges.



En option, une bouée de 22.5 litres est disponible pour les Inspiration XPD.



## 4.12.1 Auto Air

L'Auto Air est fourni d'origine avec la bouée. Il a plusieurs fonctions : c'est non seulement l'inflateur de la bouée, mais il peut également être utilisé pour purger cette même bouée, ou pour respirer sur la bouteille de diluant en cas d'urgence. Et très important, l'Auto Air sert de soupape de surpression. Si le 1er étage fuit, l'augmentation de la moyenne pression sera évacuée par l'Auto Air.

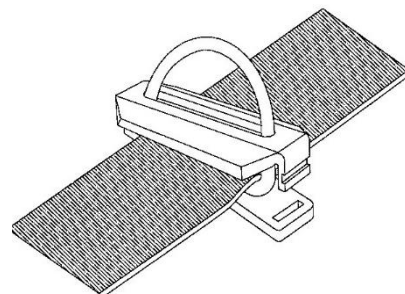
**Nota** : normalement, on n'utilise pas de diluant durant la remontée. Ceci signifie que, lorsque le plongeur remonte, la moyenne pression augmente relativement à la pression ambiante. L'auto Air va évacuer ce surplus de pression automatiquement une fois la bouée entièrement gonflée. C'est ainsi qu'on pourrait croire que l'auto Air se met à fuir, alors qu'il ne fait qu'évacuer le surplus de gaz. Il suffit de légèrement purger pour arrêter le phénomène, ou de laisser faire.



**ATTENTION** : Si vous remplacez l'Auto Air par un inflateur et un deuxième étage conventionnel, assurez-vous de bien utiliser un deuxième étage avec clapet aval. Si vous utilisez un 2ème étage avec clapet amont ou si vous insérez un «anti free flow» (robinet anti-fuite), il faut alors prévoir une soupape de surpression sur une des sorties moyenne pression du 1er étage. Le RB17 (14 bars) est un exemple de soupape automatique de surpression qui convient. Depuis 2001 il est fourni en standard sur chaque 1° étage diluant livré par AP.

## 4.12.2 Verti-clip BK31 (en option)

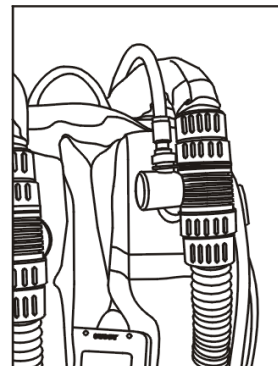
Il s'agit d'un support en plastique moulé qui maintient les anneaux Inox 50 mm perpendiculaires à la courroie. Parfait pour clipser un mousqueton et souvent monté sur les anneaux des Wings.



## 4.13 Alerte sonore

Le beeper d'alerte ou buzzer est situé sur l'épaule gauche et est orienté directement vers la tête du plongeur. Ce n'est qu'un instrument d'alerte secondaire, le premier instrument d'alerte restant l'affichage de la PpO2 et il ne doit pas être considéré comme l'unique moyen d'alerte. L'alerte perdure pendant toute la durée du problème, à moins que le plongeur ne la masque. Mais les alertes les plus importantes ne peuvent pas être masquées (par exemple : TROP OXYGENE ou MANQUE OXYGENE).

**Nota** : le tuyau raccord du buzzer a été rallongé sur les recycleurs équipés du HUS pour permettre son montage du côté droit.



## 4.14 Électrovanne oxygène (solénoïde)

En mode plongée, le solénoïde ne se déclenche que lorsque la PpO2 est au-dessous du SetPoint. Le solénoïde s'ouvre pendant un temps qui varie de 0.2 à 17 secondes selon l'écart qu'il y a entre la PpO2 et le SetPoint. Plus l'écart de pression est important, comme lors de la remontée, plus les ouvertures du solénoïde sont longues afin de revenir au SetPoint le plus vite possible. Mais ce temps d'ouverture variable du solénoïde est toujours précédé par une période d'inactivité de 3 secondes. C'est pourquoi on peut remarquer de courts délais (jusqu'à 3 secondes) avant que l'ouverture attendue du solénoïde ne se produise, mais c'est tout à fait normal.

On trouve 3 versions de solénoïdes sur les recycleurs AP Diving:

- Mk1 Simple et robuste, entretien par l'utilisateur. Doit être alimenté en Oxygène à une MP de 7.5 Bars, abandonnée en 2008.
- Mk2 Le solénoïde EV06/01/02 offrait une consommation plus faible – la moitié du précédent – entraînant une nette augmentation de la longévité des piles. On pouvait l'employer avec une gamme plus large de Moyenne Pression. Abandonnée en 2011 à cause de sa sensibilité à la corrosion interne en cas de noyade, et difficile à entretenir par l'utilisateur.

Mk3 Construction similaire à celle du Mk1 mais en plus basse consommation. Exige une Moyenne Pression de 7.5 bars.

#### 4.14.1 Vanne d'isolement solénoïde Oxygène GC6 (en option)

Cette vanne permet au plongeur de couper l'alimentation en Oxygène du Solénoïde, tout en laissant en service l'inflateur manuel et le manomètre.

Il permet donc une gestion manuelle plus précise face à une panne « solénoïde bloqué Ouvert »..

Un bracelet caoutchouc de repérage jaune vif permet de bien le distinguer pour éviter une activation involontaire.

Quatre tailles de tuyaux sont disponibles pour s'adapter au Recycleur et aux faux-poumons.



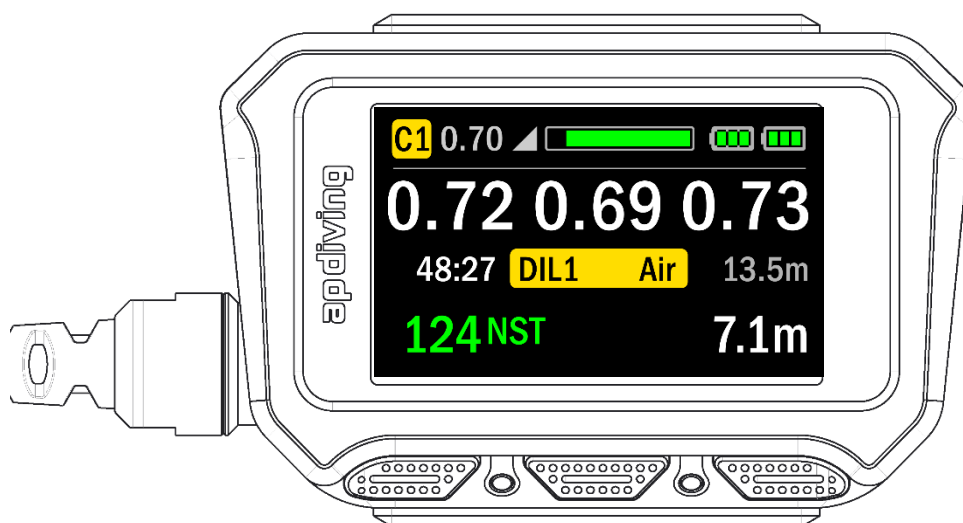
#### 4.15 Cellules Oxygène

Le recycleur utilise 3 cellules galvaniques à oxygène. Deux modèles sont actuellement proposés, Mk 14 et Mk 16, produites par 2 fabricants différents. Les deux offrent le même connecteur coaxial, des membranes hydrophobiques et les caractéristiques adaptées à une utilisation dans un milieu humide et tiède comme celui d'un recycleur.



#### 4.16 Console Couleur VISION 2020

La Console Couleur VISION 2020 (RVB11) est un afficheur de 2.8", multi chrome à fort contraste, qui indique au plongeur en temps réel la PpO2 directement depuis les deux contrôleurs indépendants. L'afficheur en couleurs assure toutes les fonctions de la console monochrome utilisée précédemment, enrichies de nouveautés pour améliorer la perception par l'utilisateur. Certaines fonctions sont reprises à l'identique, comme les mélanges de gaz, la gestion intuitive et le calcul en continu du plafond de décompression selon un modèle Bühlmann à facteurs de gradients paramétrables. Les nouveautés portent sur un affichage plus grand en haute résolution, avec des polices et icônes plus grandes, une mémoire augmentée, des thèmes couleur sélectionnables, pour citer les plus importantes. Le tout contenu dans un boîtier plus compact, en aluminium résistant, avec un verre optique résistant aux rayures ... et à la pression de 200 mètres.



**NOTA :** En raison des limitations de l'impression papier, les copies d'écran de ce manuel apparaissent ternes en regard des images brillantes et vives de l'écran réel. Pour un meilleur rendu, visualisez ce manuel sur un écran d'ordinateur.

L'afficheur couleurs présente toutes les informations essentielles du recycleur en tirant parti d'une mise en couleurs contextuelle pour mettre en valeur l'état instantané de chaque information. Grâce à sa taille, à sa luminosité et à sa clarté de lecture, on peut le lire même dans des conditions défavorables, ce qui aidera le plongeur qui rencontre une mauvaise visibilité.

On peut le monter au poignet grâce à une sangle élastique réglable, ou l'accrocher au harnais grâce à son anneau en aluminium. Ceci permettra de s'adapter aux goûts du plongeur et aux circonstances.

La Console Couleur VISION 2020 a été développée dans une logique de continuité avec la console monochrome, rendant la transition très facile pour les utilisateurs.

Des affichages couleur à haut contraste permettent une excellente lisibilité, et l'utilisation de couleurs conditionnelles soulignent les informations importantes. Dans l'ensemble le blanc, le gris et le vert sont « bon », le rouge attire l'attention du plongeur sur un cas anormal qu'il doit voir et analyser, comme une batterie faible ou une remontée trop rapide. L'ambre (jaune) affiche des cas intermédiaires, par exemple sur les paliers, le type de diluant et le statut des contrôleurs.

#### 4.16.1 Caractéristiques de la Console Couleur VISION 2020

- Adapté à tous les recycleurs AP Diving à électronique Vision avec un logiciel à partir de la Version 07.00.00.
- **Afficheur multichrome** grand format 2.8 pouces – 43% de surface en plus
- Afficheur Ultra brillant, haute résolution, fort contraste – plus précis que l'ancien de 96%
- Couleurs contextuelles confirmant d'un coup d'œil que « tout va bien », précisant les Alertes critiques et les Alarmes simples
- Les **données affichées** comprennent Temps et Profondeur, besoin de décompression, valeurs de la PpO<sub>2</sub>, Setpoint et choix de méthode de commutation, état des batteries, parmi d'autres données
- **Affichage graphique intuitif**, cohérent avec la console antérieure et le VTH
- **Commande 3 boutons** conservée, permettant un usage intuitif aux plongeurs déjà habitués aux recycleurs AP Diving Vision
- **Lecture très facile** même par très mauvaise visibilité
- Choix par l'utilisateur de **thèmes couleur**, dont « Daltonien » et « Acidulé »
- Faible **consommation** électrique
- **Contrôle** amélioré de la **luminosité** avec réglage automatique pour améliorer l'autonomie et brillance automatique pour les Alertes
- **Extrêmement résistant** grâce à son boîtier en aluminium anodisé marine et à sa vitre renforcée et ionisée, traitée anti-rayures
- **Boîtier compact**, 40% de moins que la version monochrome
- Options de **montage** adaptatives, par sangle de poignet ou anneau D-Ring
- **Connexion par câble** spécifique, à la fois plus souple et plus résistant grâce à un renfort en fibres de Kevlar
- **Démarrage automatique** en cas d'oubli lors de la mise à l'eau
- Une **mémoire** bien plus grande : 50 fois celle de la console précédente. Vous pourrez mémoriser jusqu'à 3000 heures de plongée
- Interface de **déchargement des données** et de rechargement des logiciels en Bluetooth vers PC ou MAC – plus besoin d'ouvrir le recycleur
- **Firmware rechargeable** permettant d'accueillir de nouvelles fonctions,
- **Compatible** avec tous les périphériques AP Vision actuels, comme le contrôleur de chaux (Temp Stick) et le capteur de CO<sub>2</sub>
- **Pilotage indépendant** depuis un bus I2C conservant une isolation de sécurité par rapport aux autres périphériques

- **Option multilingue** avec l'Anglais, l'Allemand, le Hollandais, l'Italien, le Français, l'Espagnol, le Portugais, le Danois, le Suédois, le Norvégien, le Polonais, le Tchèque et le Russe
- Modèle testé pour la **conformité CE** selon la Norme Recycleur EN14143:2013 (organisme : SGS United Kingdom Ltd).
- 

#### 4.16.2 Information Importante sur la Console Couleur VISION 2020

A FAIRE : Faire entièrement les essais préliminaires avant chaque plongée

A FAIRE : Se reporter systématiquement à la Console Couleurs pour vérifier le fonctionnement du recycleur

A FAIRE : Protéger la Console Couleur contre tout choc et remplacer la pellicule de protection de l'écran si elle commence à être usée, pour éviter toute rayure

A FAIRE : S'assurer que la Console Couleur n'est pas abimée et que rien n'empêche le bon fonctionnement de l'écran, des boutons et des senseurs de pression

A FAIRE : Rincer la Console Couleur à l'eau douce après chaque plongée pour éviter toute concrétion de sel ou de saleté

A NE PAS FAIRE : Négliger les Alarmes ou Alertes affichées sur la Console Couleur

A NE PAS FAIRE : Se mettre à l'eau avec un niveau de piles insuffisant, sans avoir correctement calibré le système, ou sans être passé en mode surface

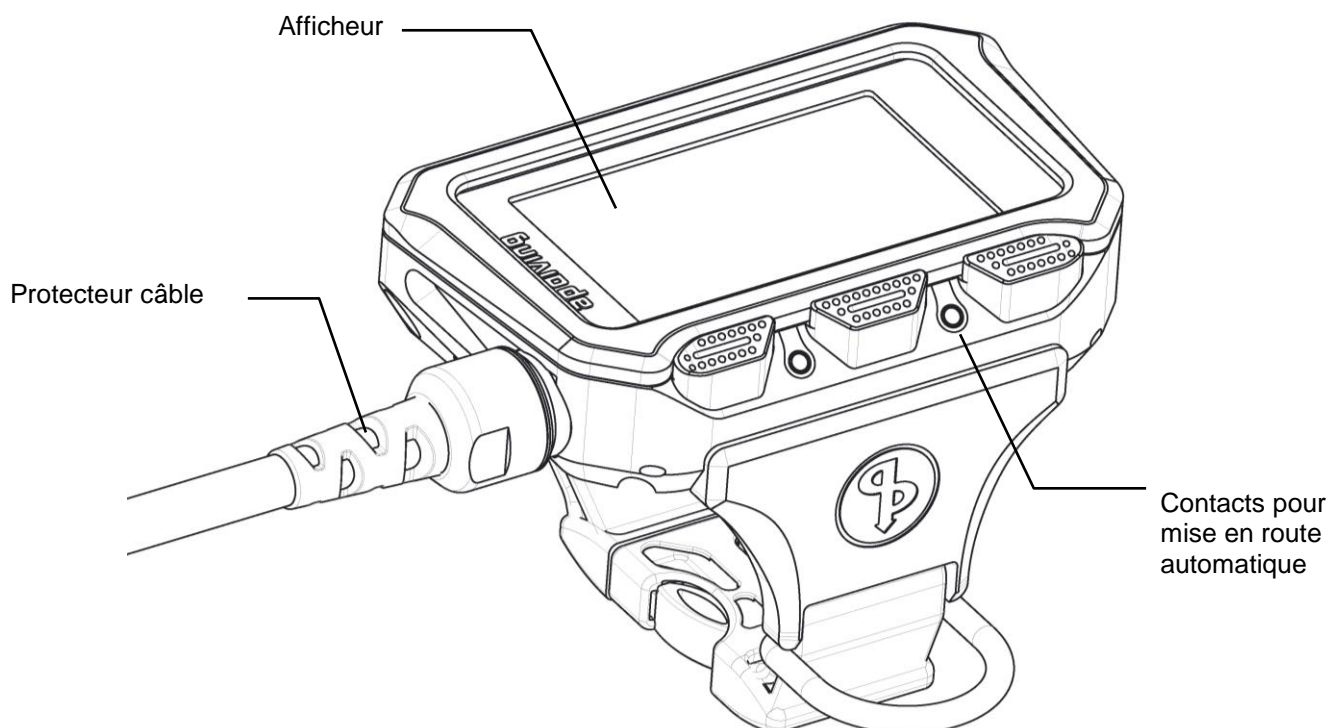
A NE PAS FAIRE : Monter la Console Couleur de telle sorte qu'elle gêne d'autres fonctions du recycleur, comme l'utilisation de la pièce de bouche (embout ou OCB) ou la manipulation des inflateurs

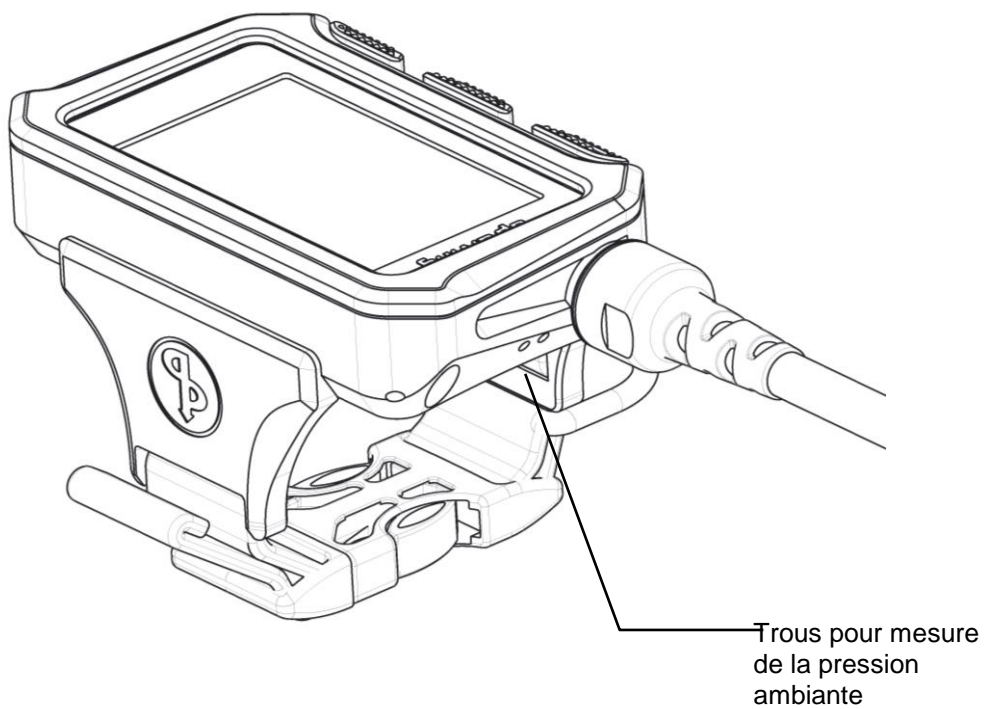
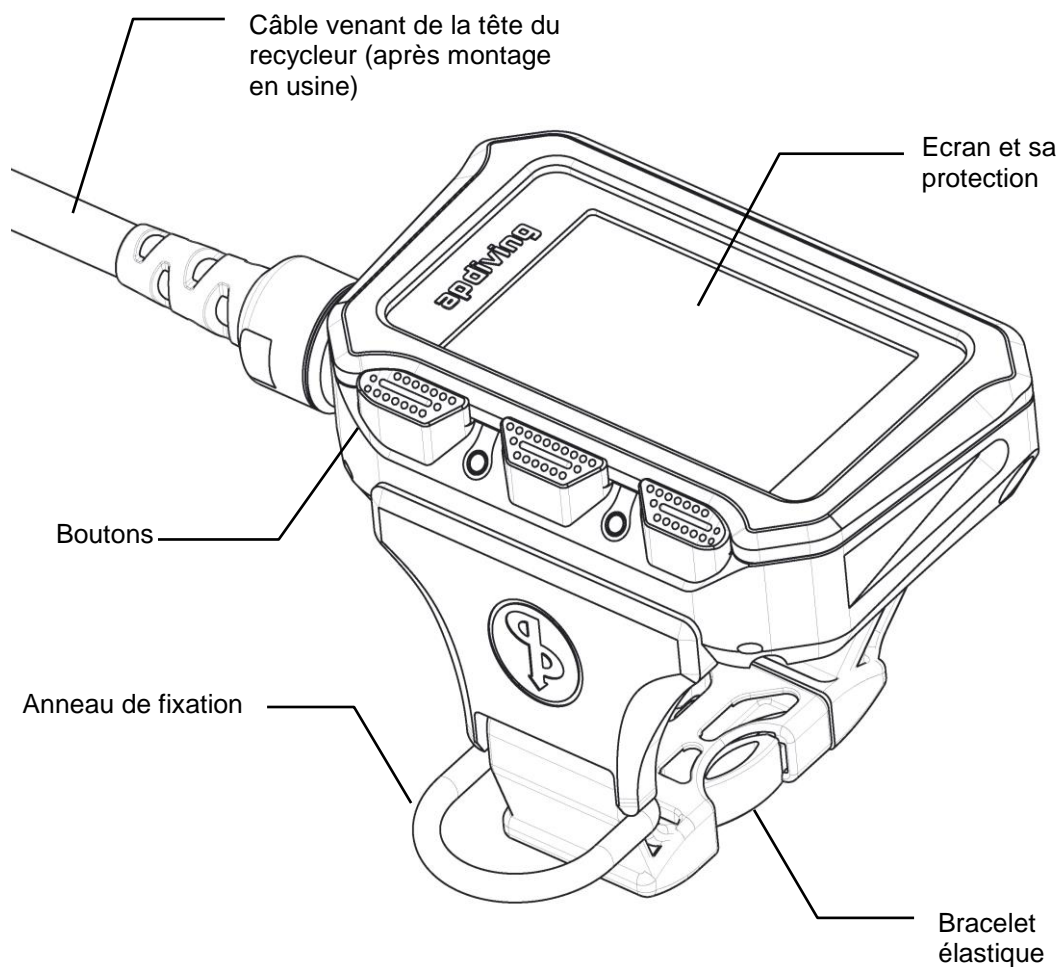
A NE PAS FAIRE : Essayer d'ouvrir la Console Couleur, qui est une unité scellée

A NE PAS FAIRE : Essayer de modifier en quoi que ce soit le Recycleur ou la Console Couleur

A NE PAS FAIRE : Nettoyer la Console Couleur avec des produits chimiques

#### 4.16.3 Configuration de la Console Couleur VISION 2020

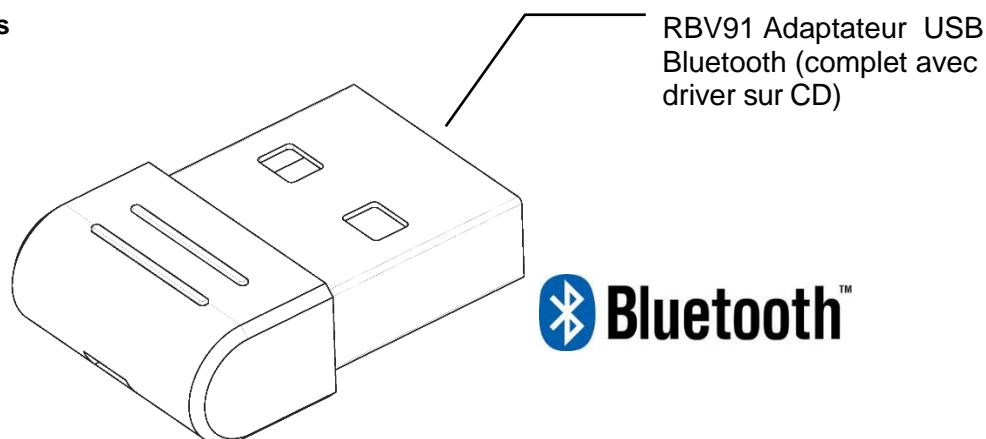




**ATTENTION** : La Console Couleur VISION 2020 est scellée et en aucun cas l'utilisateur ne doit tenter de l'ouvrir ou de la démonter. Toute tentative de démontage pourrait endommager irrémédiablement l'écran et son électronique.



## Accessoires optionnels



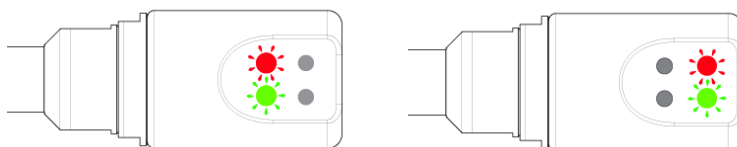
Si votre ordinateur n'est pas équipé d'un adaptateur Bluetooth, vous pouvez acheter un adaptateur en USB. L'adaptateur Mini Bluetooth v4.0 USB (ref Belkin F8T065) est recommandé. Vous pouvez vous le procurer sur le site AP Diving ([www.apdiving.com](http://www.apdiving.com)) sous la référence RBV91

### 4.17 Affichage «tête haute» (HUD)

Il y a 4 LEDs (Light Emitting Diodes) situées dans la tête du filtre.

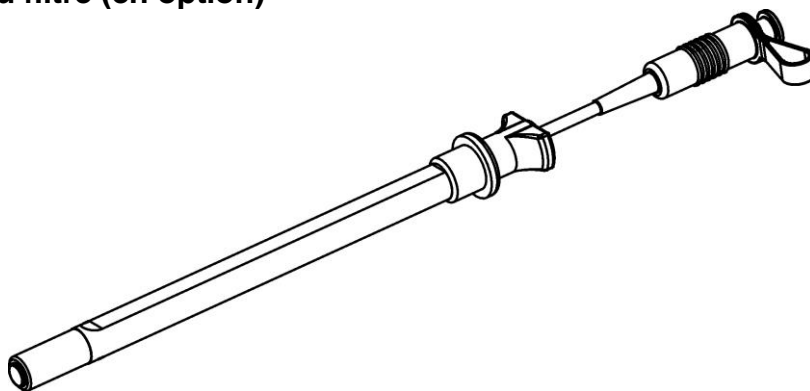
Deux LEDs (une rouge et une verte) sont commandées par le contrôleur C1 et deux LEDs (une rouge et une verte) sont commandées par le contrôleur C2.

Les signaux lumineux produits par les LEDs sont conduits jusqu'au champ visuel du plongeur par l'intermédiaire de 4 fibres optiques robustes et flexibles en polyéthylène. Le viseur vient se placer sur un support spécial fixé sur l'embout de l'INSPIRATION. Les signaux lumineux sont bien plus proches que la zone de vision nette usuelle. Ceci a été fait intentionnellement, les signaux entrent dans le champ de vision et le halo fait apparaître le signal plus large que le simple point lumineux de chacune des fibres.



**Nota :** le plongeur doit absolument s'assurer que les quatre signaux restent bien visibles (sur une zone peu profonde, ajoutez de l'air dans la boucle pour déclencher les LEDS rouges). A cause des différentes formes de masque et de la forme de votre tête, il se peut que certaines adaptations soient nécessaires. Peut-être faut-il envisager de remplacer le masque par un nouveau de la génération «sans cadre». Il est également possible qu'il faille modifier la position du lestage de la boucle pour que l'embout flotte à la bonne hauteur. Assurez-vous de bien ajuster l'embout en position horizontale en tournant les tuyaux d'inspiration et d'expiration sur leur pivot, au niveau des raccords en «T», en faisant attention qu'ils ne s'entortillent pas. Réglez la position et l'orientation du HUD, si nécessaire.

#### 4.18 Suivi du filtre (en option)

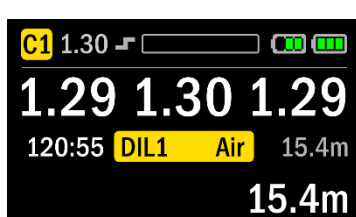
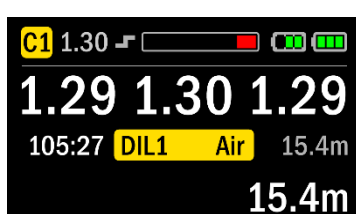
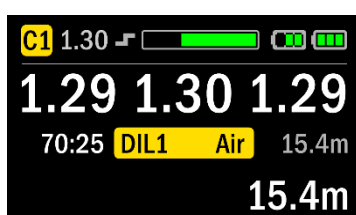
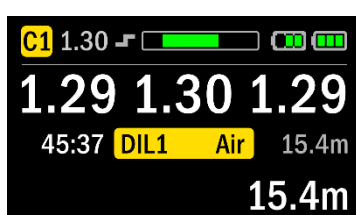
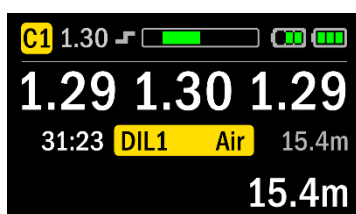
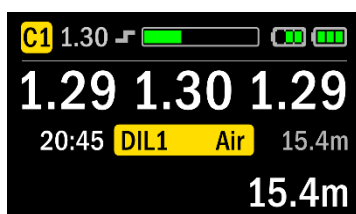
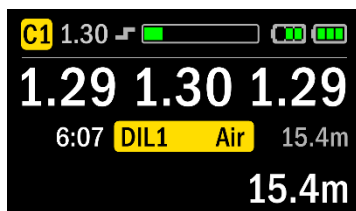
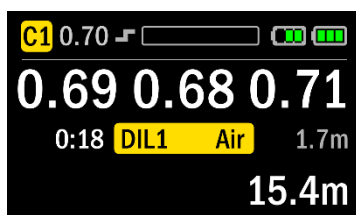


La tige centrale du filtre est remplacée par le Temp-Stick : une tige identique contenant les capteurs de température qu'on peut connecter à l'aide d'un câble. C'est un appareil de type «plug and play». Il y a une connexion libre dans la tête du filtre. Si on la branche au Temp-Stick, cela active le logiciel et l'indicateur du filtre s'affiche au beau milieu de l'écran de la console bracelet.



**ATTENTION !** Ce système ne mesure pas le taux de CO<sub>2</sub>. Il mesure simplement la température de la chaux sodée dans le filtre à différents niveaux. Il n'alertera pas le plongeur s'il n'y a pas de Sofnoline. Le système ne préviendra pas le plongeur si le CO<sub>2</sub> court-circuite la cartouche de chaux, comme en cas de joint endommagé par exemple. Il ne préviendra pas non plus le plongeur d'une augmentation du taux de CO<sub>2</sub> en cas de mauvais fonctionnement des soupapes anti-retour de l'embout. CE N'EST PAS UN DETECTEUR DE CO<sub>2</sub>.

#### 4.18.1 Scrubber Monitor Display



L'indicateur du filtre indique simplement la partie active du filtre. Au départ, la jauge indique une barre vide, puis, le fond du filtre se réchauffe et la partie gauche de l'affichage commence à se colorer, puis c'est le segment suivant et ainsi de suite. La progression se fait donc de gauche à droite.

La chaux, au fond du filtre, s'use rapidement et commence à refroidir. L'indicateur traduit ceci en effaçant le segment gauche de l'écran.

Alors que la partie chaude de la chaux se déplace vers le haut du filtre, l'affichage de ces zones passe au noir et on voit que la zone active du filtre se déplace de la gauche vers la droite, tout du long de la jauge.

Lorsque le filtre arrive en fin de vie, le logiciel change l'affichage et l'indicateur de filtre fonctionne un peu comme une jauge de carburant de voiture. Quand la jauge est vide, vous ne pouvez plus utiliser le recycleur et vous devez passer sur le secours.



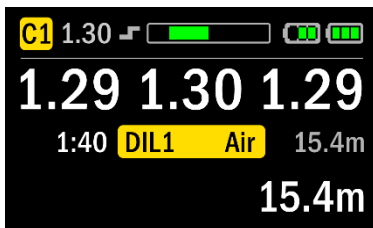


**ATTENTION !** Ce système montre l'activité du filtre au cours de la plongée. Ce n'est pas une indication sur le temps restant de la chaux pour une plongée consécutive. Ce système ne donne aucune information sur la durée de vie restante du filtre car ceci dépend de plusieurs inconnues : par exemple l'intensité physique de la prochaine plongée, la profondeur envisagée, la température de l'eau, mais, dès que vous entrez dans l'eau, tous ces paramètres seront automatiquement pris en compte : par exemple, si vous augmentez vos efforts, l'indicateur du filtre le traduira en remplissant et en vidant l'affichage de la jauge plus rapidement.



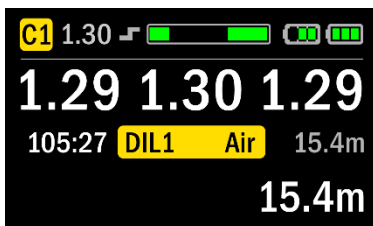
**ATTENTION !** Lorsque l'affichage ne montre plus qu'un seul segment à droite de la jauge, «ALERTE CO2» apparaît. On peut la masquer mais il faut interrompre la plongée. Quand l'affichage est complètement vide, une alarme retentit et est également relayée sur le HUD et sur la console principale. Cette alarme ne peut pas être masquée. Si vous ignorez cette indication, des symptômes d'hypercapnie, pouvant être fatals, peuvent apparaître sans signe avant coureur.

#### 4.18.2 Plongées consécutives



Dans le cas d'une réutilisation du filtre pour une nouvelle plongée sans changement de la chaux, le bas du filtre se réchauffe rarement. Dans ce cas, le segment gauche de l'indicateur du filtre reste vide.

#### 4.18.3 Fuites de CO2 (By-pass du filtre)



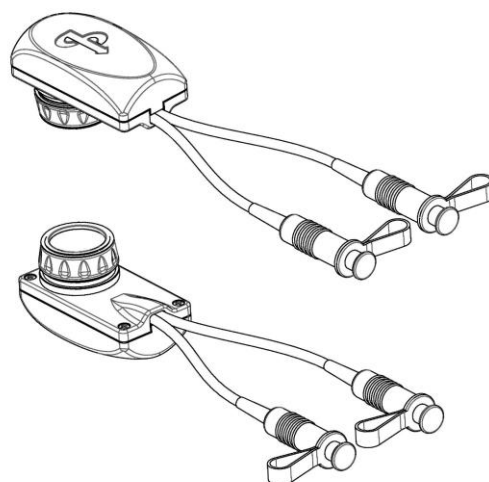
Si le CO2 arrive à se frayer un passage au travers du filtre, cela se traduira par une section vide entourée de segments verts représentant la zone active du filtre. **Abandonnez immédiatement la plongée et reconditionnez le filtre avec de la chaux neuve.**

## 4.19 Analyseur CO2 (en option)

Le capteur de CO2 de AP Diving est un dispositif de sécurité actif, conçu pour alerter le plongeur quand le taux de CO2 de la boucle respiratoire approche un seuil dangereux. Cela peut être dû à l'épuisement de la capacité de la chaux du Filtre, ou à un montage incorrect permettant au CO2 de passer à coté.

Le capteur de CO2 de AP Diving utilise la mesure de l'absorption des Infrarouges pour mesurer la Pression partielle de CO2 (PpCO2) dans le gaz de la boucle. La technologie mise en œuvre utilise l'électronique pour mesurer la longueur d'onde de ces Infrarouges, dont les caractéristiques dépendent du gaz environnant. Ceci permet de calculer la PpCO2 ce qui est idéal pour l'utilisation dans un recycleur. La difficulté ici est le taux d'humidité élevé, surtout en sortie du filtre, qui influence la longueur d'onde de manière très similaire. En conséquence un capteur à Infrarouge risque de confondre les deux effets et d'indiquer des résultats faussés.

Pour éviter ce biais, le capteur de CO2 de AP Diving a recours à un dessiccateur maintenu entre des membranes techniques pour éliminer l'erreur de mesure induite par l'humidité. L'effet de la Pression ambiante sur le capteur est compensé par un algorithme logiciel élaboré. Ceci permet de corriger l'information capteur selon les variations de pression.



### 4.19.1 Caractéristiques du capteur de CO2

Le capteur de CO2 de AP Diving (RB120) a été spécifiquement conçu pour l'utilisation dans un recycleur de AP Diving à électronique Vision. Il est proposé comme une option à utiliser seul ou avec le Temp-stik.

- Utilisable avec tout recycleur AP Diving avec électronique Vision, version de firmware 5.02.01 et +
- Installation type « Plug and Play », le firmware détecte le capteur CO2 et active les affichages et alarmes correspondantes.
- Mesure le niveau de CO2 dans la boucle et alerte le plongeur avant que ce niveau devienne dangereux.
- Un seul niveau d'alerte : prévient le plongeur qu'il doit immédiatement remonter et passer en Circuit Ouvert (Bail-Out) (alertes sur la console Vision et via HUD).
- Le capteur a recours à un algorithme avancé qui tient compte de la pression et de la Température.
- Dessiccateur jetable (formé d'un agent chimique assécheur entre des membranes techniques) qui permet une surveillance précise même quand la boucle est chargée d'humidité (à changer après 20 à 30 heures de plongée - AP Diving conseille d'utiliser la fonction « compteur de temps écoulé » pour ce suivi). Les protecteurs de capteur/dessiccateurs doivent être stockés dans leur emballage scellé jusqu'au moment de leur utilisation.
- Peut s'utiliser seul ou en conjonction avec le Temp-Stick.
- Fourni avec une nouvelle enceinte de mélange des gaz pour son montage.
- Le fonctionnement du capteur de CO2 est contrôlé pendant la séquence de démarrage de l'électronique Vision.
- Calibré en usine lors de son montage et simplement remis à Zéro lors de chaque calibration des senseurs O2.
- Qualification du type en tant que « dispositif d'alerte actif » selon la norme CE des recycleurs EN14143:2013 (sous l'autorité de : SGS United Kingdom Ltd.
- Faible consommation électrique, fournie par les piles de l'électronique Vision.
- Adapté à la plongée avec tous les types de mélanges gazeux.

Pour plus de détails, reportez-vous au Manuel Utilisateur du capteur de CO2.

## 4.19.2 Protecteur de capteur / Dessicateur RB121

Il protège le capteur CO2 de l'eau et de l'humidité. Chaque protecteur peut être utilisé environ 20 heures. Ils sont vendus sous emballage scellé individuel, par lot de 3.



Pensez à aérer la tête du recycleur après la plongée au moins 3 minutes pour éviter que le dessicateur ne se sature entre les 2 plongées.

## 4.20 Batteries rechargeables

Le boîtier AP de batteries rechargeables a été conçu spécifiquement pour les Recycleurs AP Inspiration à électronique Vision. Ce boîtier intègre 2 batteries séparées, de forte capacité. Il est disponible comme modernisation des recycleurs existant et est installé de base sur les recycleurs neufs.

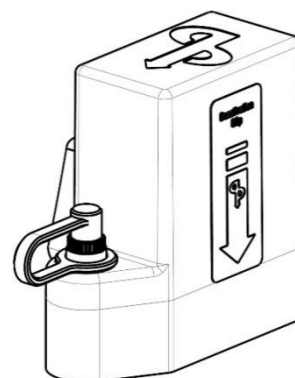
### Caractéristiques

- Compatible des Inspiration à électronique Vision version supérieure ou égale à V06.00.00.
- Le logiciel V6+ incorpore un réglage en usine pour le type d'alimentation : pile ou batterie. Une fois configuré le logiciel applique les bons seuils d'alerte et de commutation d'alimentation.
- Les batteries sont contrôlées durant le démarrage machine.
- Affichage graphique du niveau de charge sur la console-bracelet (et l'écran HUS s'il est connecté).
- Gestion intelligente de l'énergie, selon la méthode éprouvée AP, avec emploi de B1 seul au départ, B2 restant en réserve, pour prendre le relais, et en final association des 2 si nécessaire.
- 80% d'énergie de plus que les piles CRP2 ou CR123 précédemment utilisées, rendant la recharge moins fréquente que ne l'était le changement de piles. Typiquement la recharge permet de 15 à 27 heures de plongée selon le modèle de solénoïde, le type de plongée, la température de l'eau et l'utilisation du rétro-éclairage.

### Le système Batteries comprend:

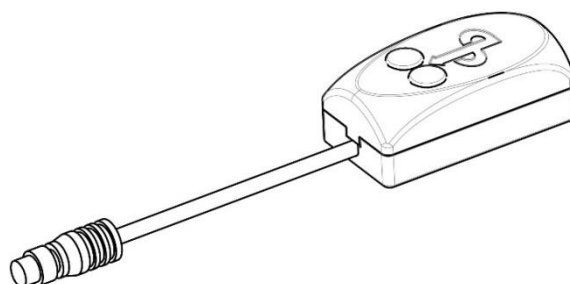
#### Pack Batterie

- Il contient deux batteries, non amovibles, et est câblé « en dur » dans le recycleur pour fournir une alimentation fiable et permanente
- Scellé pour une isolation complète de la boucle respiratoire
- Environ 24 heures de plongée avec rétro-éclairage en continu à pleine charge. Environ 30 heures pour un éclairage à la demande.
- Durée de vie de l'ordre de 500 cycles de charge/décharge (typique des batteries polymères Lithium/ion).
- Gestion intelligente des deux batteries, permettant la commutation pour la meilleure redondance
- Isolation physique et électrique complète entre B1 et B2
- Raccord fileté de rechargement étanchéifié par un bouchon



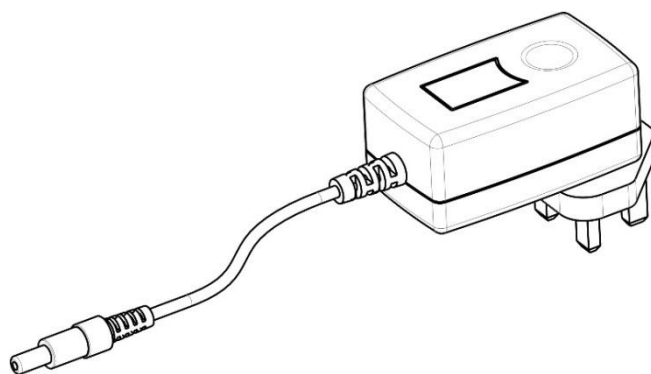
#### Chargeur double

- Développé spécifiquement pour une charge sûre du pack batterie AP.
- Permet de connecter les adaptateurs secteur ou réseau continu, et indique la progression de la charge..
- Gestion intelligente de la charge de chaque batterie. Il faut environ 4 heures pour une charge complète, après quoi le chargeur commute sur une charge d'entretien.
- Protection intelligente des circuits pendant la charge.



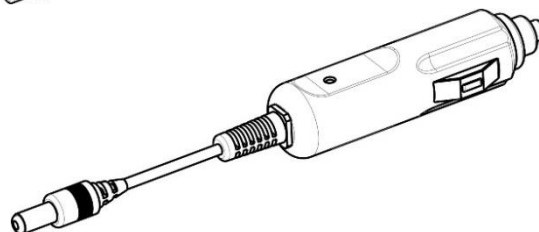
## Adaptateur secteur

- Chargeur secteur universel 100 à 240 V, fourni avec les supports de branchement type A, C, G & I compatibles des standards USA, Europe, UK et Australiens, soit une compatibilité avec tous les types de prise couramment rencontrés.
- Pour vérifier la compatibilité avec un pays donné voir site Web : <http://www.worldstandards.eu/electricity/plug-voltage-by-country/>



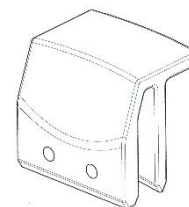
## Adaptateur 12V

- Il permet d'utiliser le réseau 12V que l'on trouve dans les voitures et les bateaux (prise allume-cigare).



## Clip de passivation

- Ce clip est fourni pour permettre la réinitialisation des batteries et leur passivation pendant les transports. Il permet aussi d'éviter une mise en route intempestive de la machine si la console reste en milieu humide.



Pour tout détail se reporter à la section 1.21.2 ou au manuel d'utilisation de la batterie rechargeable.

## 4.21 Outil de validation des cellules O2 (en option)

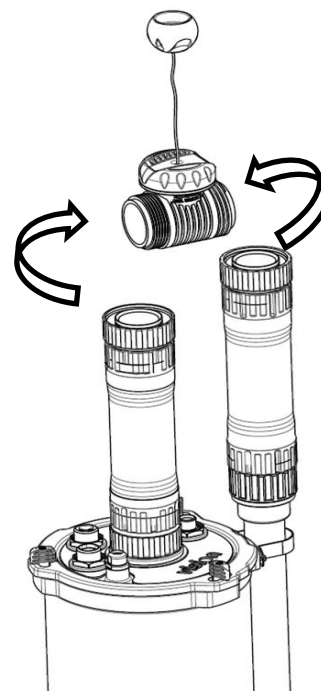
Il permet de contrôler le fonctionnement des cellules en conditions hyperbares: Un test sous PpO<sub>2</sub> de 1.3 à 1.4 est mené en usine sur chaque unité neuve ou révisée, avant livraison.

C'est un test très simple qui permet de vérifier les paramètres de mesure, y compris la vitesse de réaction et la précision des cellules Oxygène.

Ce test permet de détecter instantanément toute erreur grossière dans les valeurs mesurées, permet de savoir si une cellule a besoin d'être calibrée ou remplacée, et avec un peu d'expérience, indique si le flux d'injection du solénoïde est correct.

Bien que la diffusion de ce test ait été débattue depuis des années parmi les utilisateurs d'Inspiration, AP ne l'avait pas proposée par crainte qu'une calibration ne soit faite par erreur avec cet outil en place, donc boucle close et scellée, avec le risque d'induire par surpression une rupture. Avec l'ajout d'une valve de surpression, réglée à une valeur suffisante (mais pas trop élevée), la procédure est maintenant considérée comme sécurisée.

De plus cette purge calibrée évite le besoin d'utiliser un manomètre. On obtient ainsi un produit robuste et insensible à l'humidité, que vous pouvez emporter sur le bateau de plongée et laisser dans votre fourre-tout de plongée.



## Avantages

- Vous permet au sec de vérifier le comportement des cellules jusqu'à 1.3 ou 1.4 Bars.
- Permet le test des cellules sans les déposer de la tête, sans nécessiter de chambre hyperbare ni de manomètre de contrôle.
- Vous permet de vérifier toute la chaîne de contrôle O2 y compris les raccords, la calibration, le fonctionnement du solénoïde et l'alimentation en oxygène.
- Vous permet une vérification précise, fidèle avant plongée, même à bord du bateau de plongée.
- Permet un suivi à long terme.
- Robuste aux chocs et à l'humidité – à laisser dans la trousse fourre-tout.
- Léger : 158 grammes (ou 125 grammes sans les bouchons protecteurs), vous n'hésitez pas à l'emporter à chaque voyage
- Une fois en place il isole le scrubber, donc parfait pour le stockage du scrubber entre les plongées.
- Bouchons protecteurs des raccords en T inclus, avec des grilles en inox qui empêcheront poussière et insectes d'entrer dans les faux-poumons en stockage.

Pour tout détail sur l'utilisation de l'outil de validation des cellules O2, voir le manuel utilisateur dédié.

## 4.22 Bouchons protecteurs (en option)

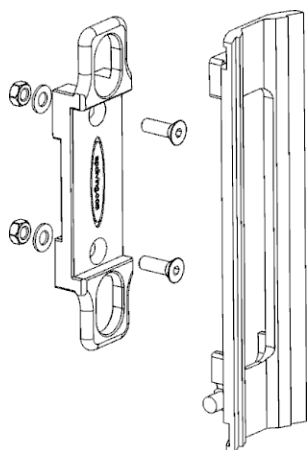
Deux bouchons protecteurs sont fournis avec chaque Outillage de validation des cellules O2, que l'on peut monter sur le haut des raccords en T à la place des tuyaux de jonction à la tête du recycleur. Les bouchons portent des grilles en inox qui ventileront les vessies des faux-poumons mais empêcheront les insectes d'entrer.

Des bouchons sont aussi disponibles séparément:

- Coté expiration le bouchon est fileté à un pas de 2 mm, celui du raccord en T droit, du haut du scrubber et des raccord en T gauche ou ADV de version avant 2003. La référence est RB15A.
- Coté inspiration le bouchon est fileté à un pas de 4 mm, celui du raccord en T gauche ou ADV de version en cours. La référence est RB15B.



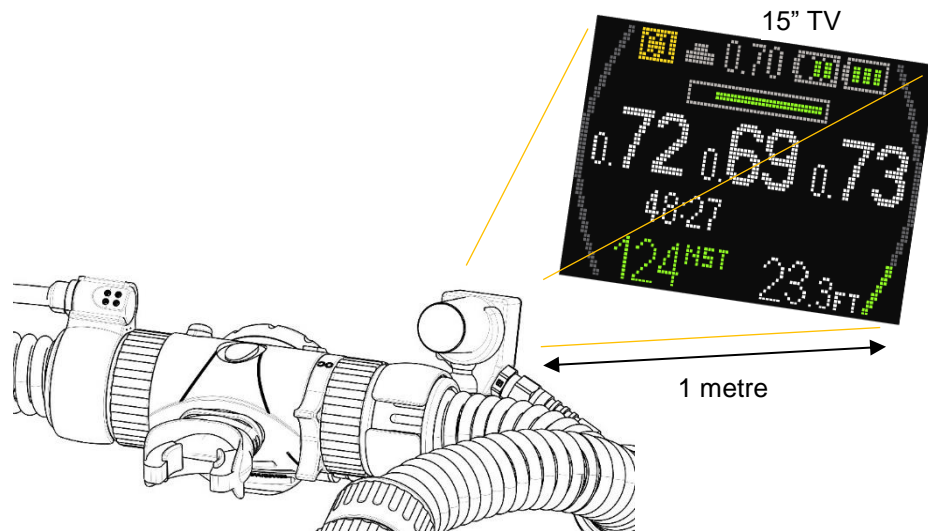
## 4.23 Attaches pour fixer une bouteille sur le châssis (en option)



L'idéal pour fixer facilement et sûrement des blocs sur les cotés de l'INSPIRATION. C'est un mécanisme robuste et rapide à mettre en œuvre. Le support est vissé sur des trous pré-perçés du châssis noir de l'INSPIRATION. Coté bouteille, une plaque, avec des attaches rapides, est fixée sur le fût par l'intermédiaire de colliers « serflex » gainés caoutchouc (non présentés ici). Ces fixations sont compatibles avec la gamme Metalsub de lampes et d'accessoires.

## 4.24 Écran tête haute ou HUS (en option)

L'écran tête haute **HUS** (référence RB130) est un affichage secondaire, proche de l'œil, qui présente toutes les informations de gestion du recycleur et de l'ordinateur de décompression. Le HUS est monté sur l'embout par un bras articulé réglable, autorisant le positionnement idéal pour une vision claire de l'image générée par l'afficheur OLED, sans gêner la vue du plongeur sur l'extérieur.



Le HUS est compatible de tous les Inspirations à électronique Vision en version V06.00.00 et plus.

Se reporter au manuel HUS pour plus de détails.

#### 4.25 Logiciel AP Connect

Le logiciel AP Connect Software (qui remplace "Communicator") est un logiciel très pratique, à installer sur votre ordinateur (MAC ou PC) et qui permet de :

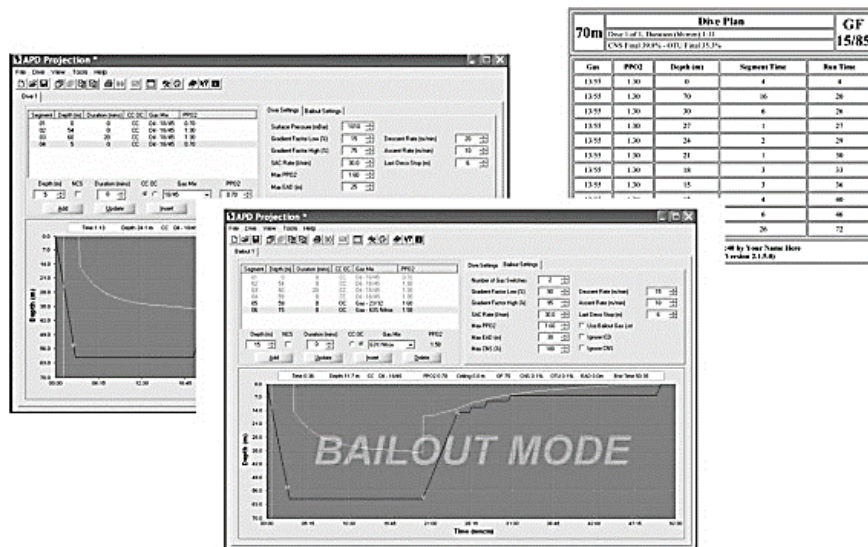
- Décharger les données de plongée depuis votre recycleur par une interface Bluetooth ou un câble Bridge
- Recharger dans votre recycleur les clés logicielles qui activent de nouvelles fonctions.
- Recharger des mises à jour du logiciel (firmware).
- Se connecter à distance à l'usine par Internet pour de la télémaintenance

#### 4.26 Logiciel AP Divesight

Le logiciel AP Dive Sight (qui remplace "LogViewer") vous permet de suivre le détail de chaque plongée, et de l'enrichir d'informations descriptives.

#### 4.27 Logiciel de planification Projection Dive Planner (en option)

Le Logiciel Projection Dive Planner est l'un des logiciels de planification de plongée circuit Ouvert et Fermé les plus puissants disponible sur le marché. Il calcule rapidement les plongées et décompressions pour tous les types de gaz, de plongées uniques ou multiples, en incluant le modèle de désaturation retardée en surface de Hahn.



## Projection Dive Planner – Principales caractéristiques :

### Circuit Fermé et Ouvert

- Algorithme de Bühlmann à Facteurs de Gradients paramétrables.
- Multi-gaz, pour tous mélanges Nitrox, Trimix ou HélioX.
- Plongées unique ou multiple, avec intervalles en surface en mode Bühlmann ou Hahn.
- Plongées en altitude.
- La désaturation entre plongées peut se calculer en mode Bühlmann ou en prenant en compte les taux de désaturation de Hahn.
- Générateur de tables puissant, prenant en compte des variations de profondeur et de temps fonds, imprimés par ordre croissant ou décroissant de valeurs, à un format adapté.
- Alerte sur la contre-diffusion isobare.
- Alerte sur PpO2 excessive ou insuffisante.
- Alertes CNS et OUT.
- Calculs de consommation pour les gaz en Circuit Ouvert et Bailout.
- Des segments de plongée peuvent être définis comme sous plafond, autorisant la planification de plongées souterraines ou en épaves.

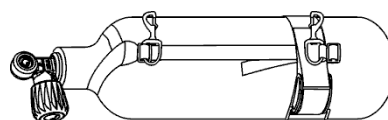
### Circuit Fermé

- Même algorithme que celui embarqué dans l'Inspiration.
- Calcul exhaustif des BailOut.
- Calcul instantané des BailOut en tout point de la plongée.
- Calcul BailOut paramétrable pour le débit respiratoire, les Facteurs de Gradient, le nombre de gaz, les types de gaz emportés, la PpO2 max et la profondeur équivalente Azote.
- Le système peut calculer le meilleur choix de gaz en fonction du nombre de changement que vous entrez, en vous indiquant les profondeurs de changement de gaz dans le Run Time, ou bien vous définissez vous-mêmes vos gaz et le système les prendra en compte.
- Calcul des volumes de gaz nécessaires.

## 4.28 Accessoires pour BailOut

### 4.28.1 Kit de portage BailOut (en option)

Parfait pour le portage sur le coté de blocs, équipé de 2 mousquetons en bronze à clipser aux anneaux Inox du harnais. Il utilise une boucle de serrage en toile qui s'adaptera aux petites variations de diamètre entre blocs. Idéal pour voyager léger et en volume réduit. 3 Tailles sont proposées .





AP73/4/4.5 pour des blocs de diamètre 4" (102mm) ou 4.5" (114mm)  
AP73/5.5 pour des blocs de diamètre 5.5" (127mm)  
AP73/7 pour des blocs de diamètre 7"(178mm)

#### 4.28.2 Tuyau Moyenne Pression AP50 (en option)

Le tuyau AP50/24, de 24" (610 mm) de longueur, est parfait pour brancher une sortie MP d'un BailOut porté sur le côté à l'inflateur manuel du recycleur. Le tuyau est disponible en toute longueur demandée et pourra être raccourci aisément par l'utilisateur grâce à ses raccords réutilisables.



#### 4.28.3 Système de connexion de gaz (en option)

Voir Section: 4.6.4

#### 4.28.4 Queue de castor AP (en option)

La queue de castor permet la meilleure fixation possible de BailOut sur le côté des recycleurs AP (sidemount). Elle se monte sur le dessous du recycleur et fournit des points d'attache bien placés pour le portage latéral des BailOut, les retenant efficacement le long du corps.



#### 4.29 Barre de portage (en option)

La barre de portage, faite d'un fil de 10 mm d'acier Inox 316, fournit le meilleur point de portage et peut se monter sur tous les Inspirations (XPD, EVO et EVP). Les boucles à chaque angle éviteront aux bouts d'amarrage de glisser.





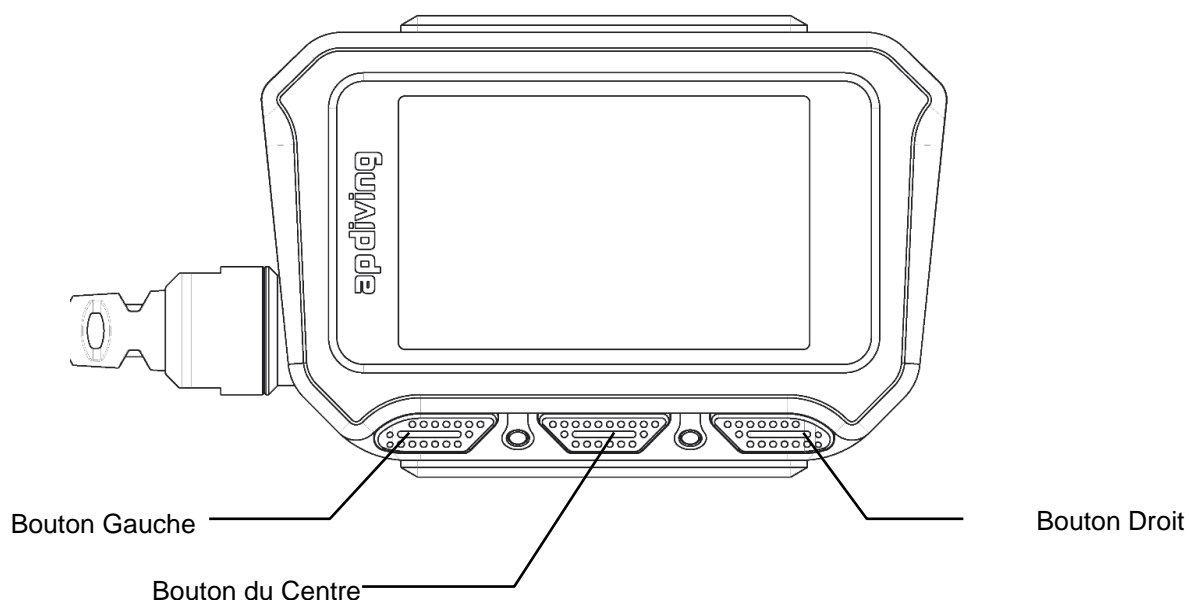
## SECTION 5

### 5.0 MISE SOUS TENSION

Remarque : l'électronique Vision est disponible avec affichage en Russe (русский), Allemand(Deutsch), Suédois (svenska), Norvégien (Norsk), Polonais (Polskie), Hollandais (Nederlands), Italien(italiano), Espagnol (Español), Portugais (português), Français, Danois (dansk), Tchèque (československý) et Anglais (English).

#### 5.1 Généralités

L'électronique se compose de deux contrôleurs d'oxygène (C1 & C2), situés dans le couvercle du filtre. Chacun d'eux possède sa propre pile et son affichage HUD monté près de l'embout. Une console d'affichage se fixant au poignet est reliée aux deux contrôleurs d'oxygène par un bus I2C, avec 3 boutons pour sélectionner différentes fonctions. Lorsqu'on regarde la console de face, les 3 boutons seront appelés «GAUCHE», «CENTRE» et «DROIT». Les deux contrôleurs sont complètement indépendants. Chacun possède sa propre pile et chaque contrôleur peut complètement piloter toutes les fonctions vitales du système. La seconde unité de contrôle assure la redondance des fonctions vitales et les deux unités peuvent continuer de fonctionner même sans la console bracelet. Chaque contrôleur est également relié en direct aux 3 sondes oxygène, à l'alarme sonore, au solénoïde et à 2 LEDs du viseur tête haute (HUD) monté près de l'embout.



**ATTENTION !** Si le plongeur n'effectue correctement pas la mise en route, l'appareil ne pourra pas contrôler efficacement le taux d'oxygène de la boucle respiratoire... ce qui provoquera la syncope et la mort si le plongeur continue de respirer sur le recycleur.



**ATTENTION !** Il y a une mise sous tension automatique par contact humide, lorsque le plongeur se met à l'eau, pour assurer autant que possible des conditions viables. Le plongeur reste toutefois responsable du bon démarrage de l'électronique, des tests à faire et de l'ouverture des bouteilles de diluant et d'oxygène.



**ATTENTION !** Il est de la responsabilité du plongeur de s'assurer que tous les systèmes fonctionnent avant et pendant la plongée.

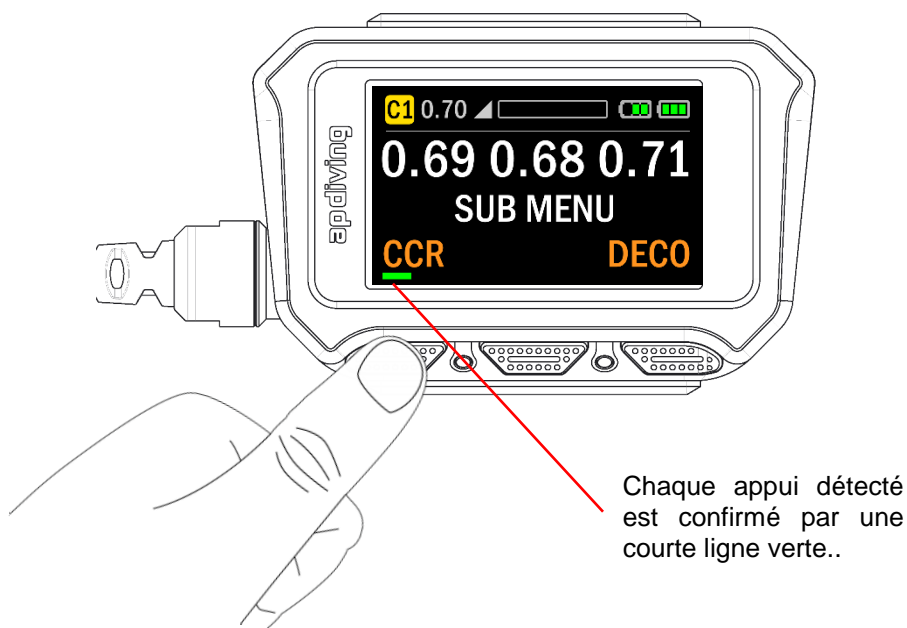
**Remarque :** au démarrage, l'électronique effectue des contrôles internes. Cependant, si le capteur de pression détecte une pression équivalente à une profondeur supérieure à 1.2m, les contrôles seront shuntés. Cette caractéristique importante permet de redémarrer le recycleur sous l'eau, s'il a été éteint, même en présence de défauts.

**Remarque :** dès qu'on démarre l'électronique, et avant même d'entrer en «mode plongée», le recycleur va essayer de maintenir une PpO2 de 0.21 b et l'alerte «MANQUE OXYGENE» sera déclenchée à 0.16 b.

C'est un moyen de prévenir et de maintenir en vie ceux qui respirent sur la boucle sans être allé jusqu'au bout de la séquence de démarrage. Ce n'est pas une garantie anti-kamikaze. Si l'oxygène n'est pas ouvert et que le plongeur ignore les alarmes... c'est la syncope suivie d'une mort assurée, à moins qu'une aide salvatrice ne soit à portée de main.

## 5.2 Buttons

La simple action "Presser le bouton" a été améliorée par rapport à la version monochrome. Lorsqu'il est détecté, l'appui allume une ligne de confirmation, juste au-dessus du bouton. De nombreuses fonctions nécessitent des appuis répétés, pour lesquelles il suffit de maintenir le bouton enfoncé. Si la ligne de confirmation n'apparaît pas, l'appui n'a pas été détecté, il faut relâcher puis ré appuyer. Inutile pourtant d'appuyer fort. Le fonctionnement reste compatible de gants néoprène même épais

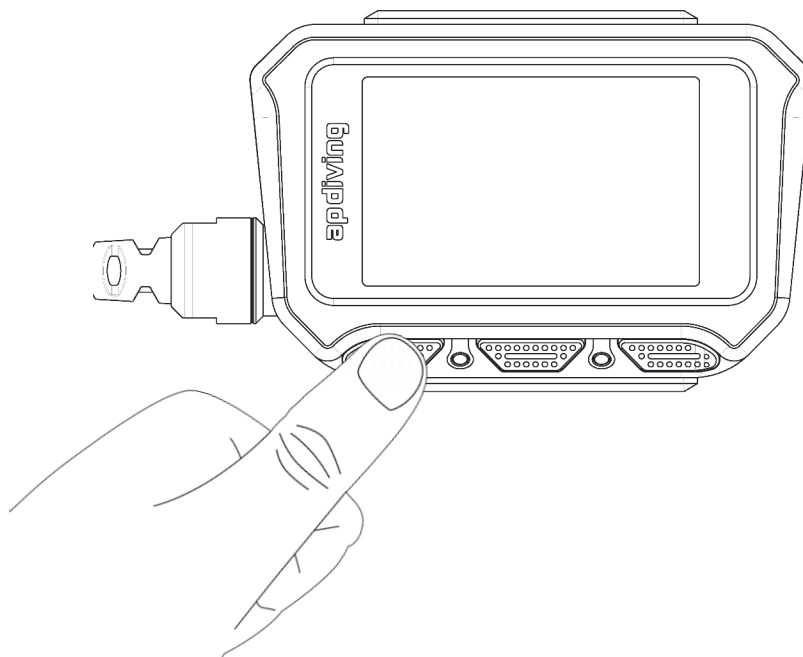


### Utilisation des boutons en Mode Surface et Plongée

	Gauche	Centre	Droit
Mise en route	Maintenu 4 secs		
Rétro-éclairage	Maintenu 1 sec = Allumé 5 secs	Maintenu 1 sec = Allumé 15 secs	Hold for 1 sec = Allumé 15 secs
Afficher le 2 <sup>ème</sup> Controleur	Maintenu 3 secs		
Afficher la tension de sortie des cellules O2	Maintenu 4 secs		
Commuter entre SetPoint Haut et Bas		Maintenu 2 secs	
<b>Combinaisons de Bouton</b>			
Mode Menu	Appui		Appui
Mise à l'arrêt		Appui	Appui
Connexion ordinateur – cable série ou USB	Maintenu 2 secs		
Connexion ordinateur – Bluetooth	Maintenu 2 secs	Maintenu 2 secs	

### 5.3 Mise en route

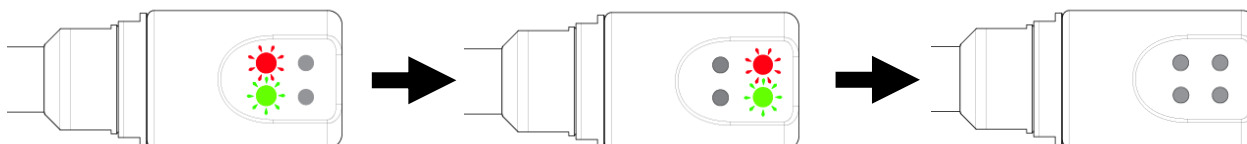
**Mise en route** – Appuyez sur le bouton de gauche de la console et maintenez le pressé 4 secondes.



Les deux contrôleurs effectuent leurs tests internes. C1 effectue ses tests en premier. Si la connexion à l'écran est opérationnelle, le rétro-éclairage va s'allumer, l'écran de démarrage va apparaître.



Sur le HUD, les deux LEDs de C1 vont flasher deux fois en 1 seconde, en synchronisation avec le beeper. Cette séquence sera répétée par le contrôleur C2, puis les LEDs vont s'éteindre jusqu'à ce qu'on soit en Mode Plongée.

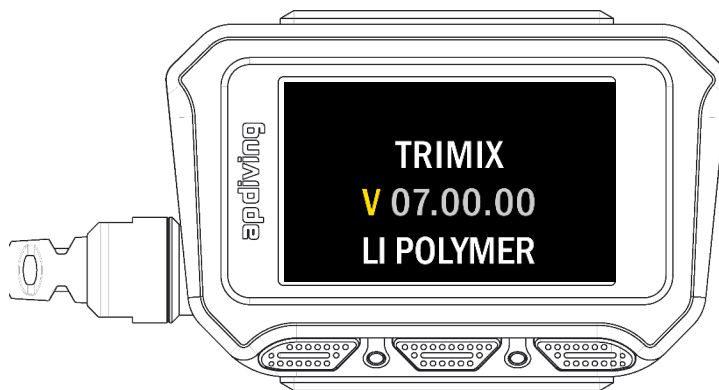


S'il n'y a que C1 qui soit alimenté, il y aura un petit délai d'environ 1 seconde avant que l'écran d'accueil ne s'affiche.

### 5.4 Version de logiciel

La version du logiciel est indiquée sur la deuxième ligne de la console d'affichage. Dans cet exemple, le code installé est la version V07.00.00. De temps en temps, une nouvelle version est disponible. La version la plus récente est téléchargeable via Internet et rechargeable sur l'INSPIRATION, voir [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com). Dans notre exemple, on voit également l'option du programme de décompression : Trimix. Mais ce peut également être le Nitrox Récré 1 ou Récré 2, ou simplement le Timer de plongée selon l'option retenue.

**Remarque :** le numéro de version affiché ne concerne que le code de la console bracelet. Il y a deux contrôleurs d'oxygène scellés dans le couvercle du filtre qui possèdent certainement d'autres versions de code. Pour voir ces numéros, sélectionnez le bouton jaune « Connecté » de l'écran principal du logiciel AP Connect,



### 5.5 Écran d'enregistrement du propriétaire

L'écran d'enregistrement est programmé en usine et il peut être modifié à la demande de l'utilisateur par exemple pour un second ou troisième propriétaire. Le n° de série est indiqué sur la ligne du bas. Pour modifier les données, il faut recharger un fichier envoyé par l'usine, [info@apdiving.com](mailto:info@apdiving.com).

**Joe Smith**  
**T** 01326 563834  
**ZIP** TR13 0LW  
**S/N** 15F123456

### 5.6 Autotests de l'électronique

Un test automatique de l'électronique est lancé et les résultats affichés pour les contrôleurs C1 et C2. Une coche indique que le système répond correctement, une croix la remplace en cas de problème.

<b>C1</b>	SELF TEST	<b>C2</b>
✓	02 CELL 1	✓
✓	02 CELL 2	✓
✓	02 CELL 3	✓

Il y a une ligne disponible sur le 2° écran

<b>C1</b>	SELF TEST	<b>C2</b>
✓	SOLENOID	✓
✓	BUZZER	✓

### 5.7 Test des accessoires optionnels

Si le Temp-Stick ou le capteur de CO2 est connecté, une rangée de coches ou une seule coche s'affiche. A défaut une rangée de croix sera présentée.

<b>DEVICE TEST</b>	
<b>TEMPSTIK</b>	
✓	✓
✓	✓
✓	✓
✓	✓
✓	✓
✓	✓
✓	✓
<b>CO2 SENSOR</b>	
✓	✓

## 5.8 Echec de l'Auto Test

Pour qu'une plongée puisse se faire, il faut que les sondes oxygène et le solénoïde soient reconnus par l'un des 2 contrôleurs. Des LEDs et le beeper manquants ne provoqueront qu'une alarme utilisateur, mais n'empêcheront pas de passer en Mode Plongée. Si les LEDs et le beeper manquent en même temps, il faudra être extrêmement vigilant car il n'y aura plus que les alertes de la console bracelet.

### Un des 2 contrôleurs ne reconnaît pas une des sondes oxygène

C1	SELF TEST	C2
✓	O2 CELL 1	✓
✓	O2 CELL 2	✓
✗	O2 CELL 3	✓

Si un Contrôleur ne voit pas l'une des cellules, il ne pourra pas être utilisé comme Maître.

FAILED SELF TEST	
C1 NO CONTROLLER	
DIVE NOW?	
Yes	No

### Une sonde n'est reconnue par aucun des 2 contrôleurs

C1	SELF TEST	C2
✓	O2 CELL 1	✓
✓	O2 CELL 2	✓
✗	O2 CELL 3	✗

Si une cellule n'est pas reconnue par les 2 contrôleurs, alors l'électronique ne passera pas en Mode Plongée et la connexion, ou la sonde, devra être réparée avant utilisation.

FAILED SELF TEST	
CHECK CELLS	

**Astuce :** A partir de la version V05.01.00 il n'est plus nécessaire de couper l'électronique pour reconnecter une (ou plusieurs) cellule(s). Dès sa reconnexion, le système détectera la présence d'une cellule, car il relance en boucle le test.

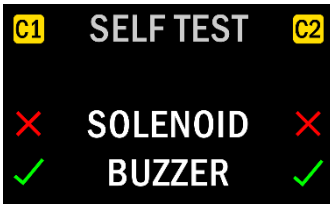
### Un des 2 contrôleurs ne reconnaît pas le solénoïde

C1	SELF TEST	C2
✗	SOLENOID	✓
✓	BUZZER	✓

Si un Contrôleur ne voit pas le solénoïde, il ne pourra pas être utilisé comme Maître.

FAILED SELF TEST	
C1 NO CONTROLLER	
DIVE NOW?	
Yes	No

### Le solénoïde n'est reconnu par aucun des 2 contrôleurs



Si le solénoïde n'est reconnu par aucun des 2 contrôleurs, alors l'électronique ne passera pas en Mode Plongée et la connexion, ou le solénoïde, devra être réparée avant utilisation.



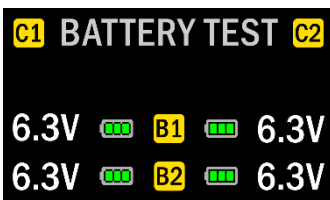
### Le solénoïde et les sondes ne sont reconnus par aucun des 2 contrôleurs



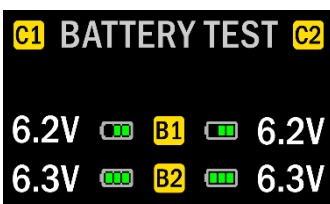
L'électronique ne passera pas en Mode Plongée et les connexions devront être réparées avant utilisation.

## 5.9 Test des piles

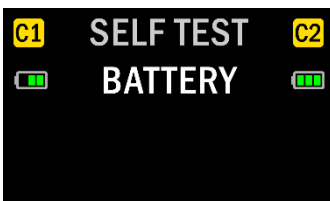
Une fois les cellules et le solénoïde testés, le système démarre le contrôle des alimentations.



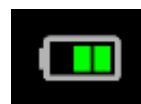
Le solénoïde est actionné à tour de rôle en tant que charge par chaque pile et on peut voir chuter la tension des piles. La tension de chaque pile est mesurée par les deux contrôleurs d'oxygène, C1 et C2. Ce test est conçu pour aider à éliminer les piles faibles avant que vous n'entriez dans l'eau.



Les piles sont mesurées pendant qu'elles alimentent le solénoïde et la tension affichée et traduite en icones. Les valeurs indiquées sont valables pour les batteries rechargeables.



3 carrés = Pile bonne (6.3 volts +)



2 carrés = 6.25 volts, recharger avant de partir pour une plongée avec des paliers.



1 carré = 6.0 volts. Avant la plongée «PILE Faible - PAS DE PLONGEE »

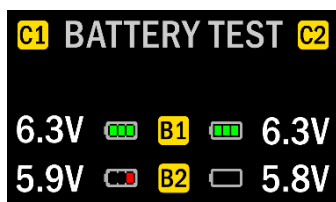


0 carré = 5.8 volt. En plongée Alerte «PILE FAIBLE »

Au cours de ce test, il n'y aura pas de "seconde chance" (ce système qui permet à la deuxième pile de se substituer à la première dans l'éventualité d'une défaillance). Si les deux piles présentent une tension insuffisante et chutent au-dessous du seuil critique, alors le système s'éteindra tout simplement et il faudra remplacer ou recharger les piles. Si l'une des piles est insuffisante avant d'être mise en charge avec le solénoïde, une Alerte "échec autotest" sera affichée.



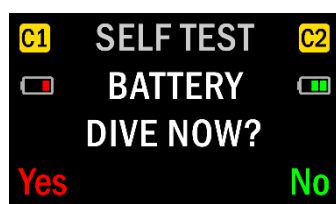
Cet écran d'Alerte montre que la pile B2 est faible ou absente. Si le plongeur confirme qu'il veut quand même plonger, l'écran de test piles sera réaffiché. Un écran d'Alerte apparaîtra de nouveau lors du test sous charge.



Dans ce cas, lors du deuxième test pile, qui se fait sous charge, la tension résiduelle, qui peut apparaître même pile absente, disparaîtra une fois les capacités vidées.



ATTENTION – Choisir de partir en plongée avec une seule pile utilisable est une option que le plongeur ne devrait utiliser qu'en cas de besoin absolu, comme pour sortir d'une plongée souterraine quand il n'y a pas d'autre voie possible. Une pile vide doit toujours être rechargée ou remplacée dès que possible pour une plongée normale.



A la mise sous tension, si une des piles est insuffisante (une barrette au plus), et que l'autre affiche 2 ou 3 barrettes, un écran d'alerte signale cette situation et propose le choix « Plonger : Oui ou Non ? ». Il est fortement conseillé de recharger ou remplacer la pile avant toute plongée proche des besoins de paliers, ou si le système est resté stocké à basse température.



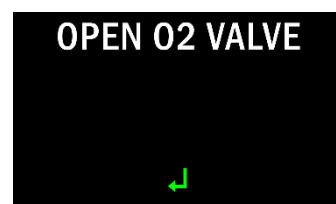
Lors de la mise en route, si aucune des 2 piles n'a pas plus d'une barrette, un message est affiché «PILE – PAS DE PLONGEE». Le contrôleur d'oxygène ne passera pas en Mode Plongée et la plongée ne pourra pas avoir lieu.



Durant la plongée, si la tension d'une pile chute en dessous d'environ 5.8 Volts, l'icône affiche une pile vide et une Alerte « PILE FAIBLE » est affichée.

## 5.10 Ouvrir la bouteille d'oxygène

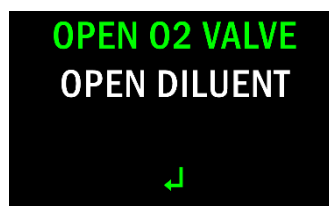
Vérifiez que la bouteille d'oxygène soit bien ouverte en tournant le robinet d'un ou deux tours dans le sens anti-horaire et en appuyant sur l'injecteur, tout en observant le manomètre. Si l'aiguille de la haute pression bouge quand vous injectez, alors le robinet est fermé ou pas suffisamment ouvert, et vous devez l'ouvrir.



La flèche du milieu vous demande de confirmer avec le bouton du centre.

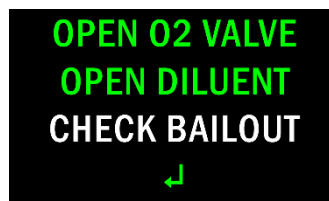
### 5.11 Ouvrir la bouteille de diluant

Puis le contrôleur affiche OUVRIER DILUANT. Ouvrez la bouteille de diluant à fond et appuyez sur l'injecteur tout en observant le manomètre. Ceci valide toutes les connexions et prouve que vous avez du gaz qui arrive jusqu'à l'injecteur. Si l'aiguille HP du manomètre bouge quand vous injectez, c'est que le robinet est fermé ou pas suffisamment ouvert et vous devez alors l'ouvrir. Vérifiez le fonctionnement de l'ADV (Ajout Automatique de Diluant) en appuyant manuellement sur le couvercle de la membrane.



### 5.12 Vérification du bailout

Vérifiez la mise en place et le bon fonctionnement de votre système de secours.



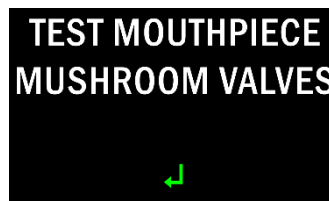
### 5.13 Vérification de la valve de surpression

Vérifiez que la valve de surpression située sur le faux-poumon expiratoire (droit) est complètement ouverte (déviscée) en position « basse pression » ou plongée. Voir Section 4.5 LES COMPOSANTS DU RECYCLEUR pour plus de détails.



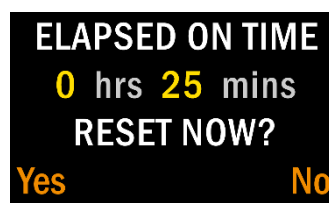
### 5.14 Vérification des soupapes anti-retour

Avez-vous vérifié le sens de circulation des gaz dans la pièce de bouche ? Voyez la section 4 pour plus de détails.

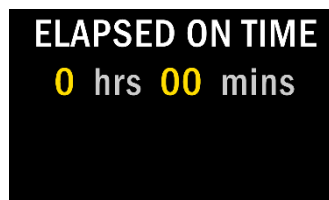


### 5.15 Temps écoulé

L'affichage indique la durée de fonctionnement de la machine depuis la dernière remise à zéro du Timer. L'utilisateur peut réinitialiser le compteur. On peut se servir de ce compteur pour mesurer un certain nombre d'évènements comme la durée écoulée depuis le dernier changement de pile ou de chaux. Le Timer doit être utilisé uniquement comme une indication car la durée indiquée repose sur une intervention manuelle du plongeur qui doit faire la remise à zéro. Et comme on peut faire la remise à zéro à n'importe quel moment, il faut s'assurer que personne ne l'ait fait par inadvertance et à votre insu.



Si vous sélectionnez Oui, le compteur horaire sera remis à zéro. Si vous sélectionnez Non, le compteur sera conservé. L'affichage va passer en mode Etalonnage.





## SECTION 6

### 6.0 L'ETALONNAGE

La tension issue des sondes varie avec la PpO2. Si la PpO2 augmente, la tension augmente. Même lorsqu'on ne l'utilise pas, ou en stockage, une sonde est toujours en train de fonctionner.

La tension varie d'une sonde à l'autre, même lorsqu'elles sont exposées à la même PpO2.

La pression atmosphérique varie continuellement. En conséquence, les sondes oxygène ont besoin d'être étalonnées avant chaque plongée, ou au moins chaque jour où on s'en sert, afin d'appliquer un coefficient d'étalonnage qui leur permette de lire la bonne PpO2.

Sur les Inspirations XPD, EVO et EVP, c'est une opération simple qui prend environ 45 secondes. A chaque étalonnage, les coefficients d'étalonnage sont mémorisés pour une future analyse des sondes.

La séquence d'étalonnage implique que la sonde soit immergée dans l'oxygène pur à une pression connue (pression atmosphérique) et que l'embout soit ouvert.

**Normalement, on étalonne avant chaque plongée. La procédure d'étalonnage vérifie que les sondes sont opérationnelles. Pour bénéficier de toutes les vérifications effectuées, assurez-vous qu'avant l'étalonnage, le mélange de la boucle soit proche de 0.21 bar !**

#### 6.1 Etalonnez !

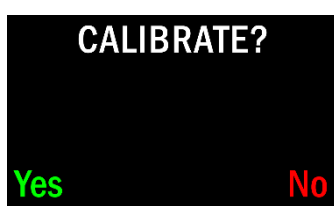


Les coefficients qui ont été mémorisés lors de l'étalonnage sont utilisés pour calculer et afficher la PpO2. Ces valeurs de PpO2 sont comparées. Si une sonde a dérivé par rapport aux deux autres, l'écran affichera ETALONNEZ ! OUI ou NON. En principe, on sélectionne OUI..



ATTENTION : Il faut étalonner le recycleur à terre, la machine debout, jamais dans l'eau.

#### 6.2 Etalonner ?



Si les PpO2 affichées sont très proches les unes des autres, après avoir pris en compte les coefficients d'étalonnage préalablement mémorisés, l'écran affichera – ETALONNER ? Oui ou Non. Si l'appareil a été étalonné récemment, il y a peu d'intérêt à re-étalonner. Cependant, il est normal d'étalonner avant chaque plongée et il faut absolument re-étalonner au moins 1 fois toutes les trois heures de plongée.

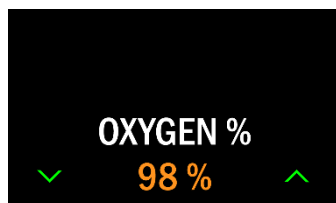
Si vous choisissez NON, la machine passera en mode Plongée, affichage de surface. Si vous passez à l'étalonnage, la séquence sera celle décrite ci-après.

#### 6.3 Pression Ambiante



La pression ambiante est mesurée et est affichée pendant quelques secondes.

## 6.4 Pourcentage d'oxygène

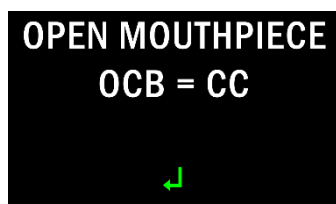


Après que la valeur de la pression ambiante se soit affichée, il faut maintenant renseigner le pourcentage d'oxygène. Il s'agit du pourcentage d'oxygène régnant dans le couvercle du filtre après l'injection d'oxygène de l'étalonnage.

C'est un point très important. S'il n'y a que 80 % d'oxygène dans la tête du filtre et qu'on entre 100 %, alors le contrôleur d'oxygène affichera une valeur toujours 1.25 fois plus élevée que la vraie valeur. Le plongeur risque l'accident de décompression (bend). En principe, il faut saisir 98 ou 99 % quand la bouteille d'oxygène contient de l'O<sub>2</sub> pur. Pour déterminer la valeur exacte, voir le chapitre 6.8.4 «Vérification périodique de l'étalonnage».

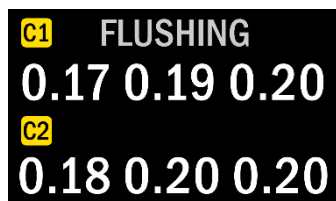
**Attention :** les Inspirations XPD, EVO et EVP ont été conçus pour être utilisés avec de l'oxygène pur. Il n'est pas difficile d'acheter de l'oxygène en France ou en Grande Bretagne. Air Liquide et Air Products garantissent une pureté de 99.99% et ils délivrent un certificat correspondant. Il n'y a pas d'analyse pour l'oxygène à souder. Il faut faire attention avec l'oxygène médical car sa composition peut varier selon qu'il est destiné aux sages-femmes, aux paramédicaux ou autres utilisateurs. Il y a des fournitures d'oxygène médical qui contiennent du CO<sub>2</sub> ! Précisez que vous voulez de l'oxygène pour plonger. Pour vérifier la pureté de l'oxygène (quand il n'y a pas de certificat) – voir Annexe 2.

## 6.5 Ouvrir l'embout



Une fois que vous avez sélectionné le pourcentage d'oxygène et que vous avez validé en actionnant le poussoir du centre, le contrôleur affiche OUVRIER EMBOUT (ouvrez l'embout buccal). La raison est qu'il faut permettre aux sondes d'être étalonnées à pression ambiante et ce n'est pas possible avec l'embout fermé.

Assurez-vous que l'embout soit bien ouvert et confirmez avec le bouton du centre.



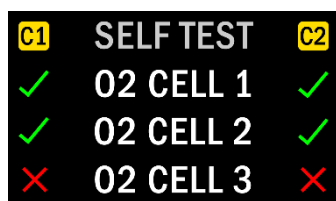
Dès que le solénoïde s'ouvre et que l'oxygène remplit la boucle, on voit grimper les PpO<sub>2</sub> des trois sondes, vues par les deux contrôleurs. Ne vous en faites pas si les valeurs des trois sondes d'un même contrôleur sont différentes. Elles sont différentes tant qu'elles ne sont pas étalonnées. Une même sonde vue par C1 et C2 peut afficher une différence de 100 mbar. C'est normal car chaque contrôleur calcule la valeur affichée en se basant sur sa propre lecture et effectue un arrondi à deux décimales.

## 6.6 Echec de l'étalonnage

L'échec de l'étalonnage peut avoir plusieurs causes, par exemple si vous avez une bouteille d'air à la place de celle d'oxygène, si vous n'avez pas ouvert l'oxygène, si une sonde ne réagit pas à l'augmentation du taux d'oxygène ou si une sonde a une valeur en dehors de la plage prévue.

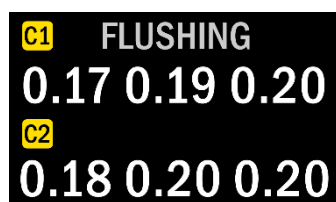


Dans tous ces cas l'écran affichera "ECHEC CALIBRATION 6 PAS DE PLONGE". Il faut corriger le problème et faire une calibration réussie avant de pouvoir plonger.

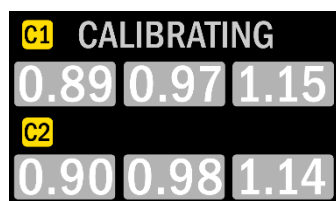


Pour aider au diagnostic, la cellule qui n'a pas pu être calibrée est affichée à l'écran.

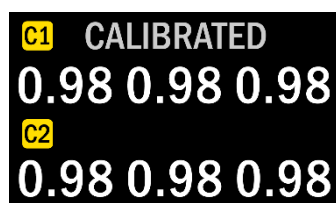
## 6.7 Rinçage réussi



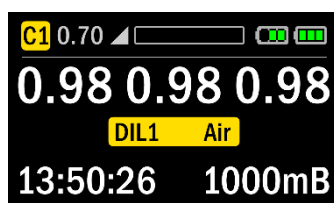
On peut tirer de nombreuses informations concernant la santé des sondes pendant la séquence du rinçage. Il est facile de comparer la vitesse de réaction des sondes et il est possible de voir si les sondes ont atteint leur plein potentiel. Le processus de rinçage se poursuit tant que la valeur de sortie des sondes n'est pas stable.



Une fois le contrôleur satisfait des sorties des sondes, le message Etalonnage est affiché.



## MODE PLONGEE – AFFICHAGE DE SURFACE



**Attention** Sachez qu'il est possible de tromper le contrôleur d'oxygène ! Après utilisation, il y a un taux d'oxygène élevé dans la boucle. Si la bouteille d'oxygène est fermée et qu'on effectue un nouvel étalonnage, le contrôleur d'oxygène va ré étalonner en dépit du fait que l'oxygène est fermé. On va avoir un étalonnage erroné. De plus, la plongée va commencer avec une bouteille d'oxygène fermée ! Avant d'étalonner, vous devez vous assurer que le mélange de la boucle est proche de 0.21. C'est facile à faire : soit en respirant sur la boucle, soit en faisant un rinçage au diluant.

## 6.7.1 Vérification de la PpO2

Règle n°1 : Quel que soit le recycleur, il faut toujours connaître sa PpO2. Il faut savoir ce qu'on respire. Ne respirez JAMAIS, à aucun moment sur un recycleur sans savoir ce que vous respirez. Sur un système à circuit fermé, il y a trois manières d'obtenir sa PpO2:

1. Respirez un gaz pré analysé en circuit ouvert, c'est à dire ne plongez pas au recycleur
2. Surveillez l'afficheur de PpO2
3. Rincez la boucle avec du gaz frais (habituellement un diluant connu), à la condition qu'il soit viable à la profondeur où vous vous trouvez.

Les méthodes (1) et (3) sont utilisables en cas d'urgence. En temps normal, il faut se servir de l'affichage pour guetter les variations de PpO2. La PpO2 que vous respirez n'est pas seulement importante pour vous garder en vie, mais une légère diminution de la PpO2, donc un peu plus d'Azote, pourrait provoquer un accident de décompression (vous pourriez avoir un bend).

Heureusement, vous avez désormais saisi l'importance de toujours surveiller l'affichage de la PpO2. Par contre maintenant, il va falloir s'assurer que l'information donnée est fiable.



**Attention** Puisque le système fait la moyenne des 2 valeurs de cellule les plus proches et ignore la 3<sup>e</sup>, notez bien que dans le cas, peu probable, de 2 cellules fausses et donnant des valeurs proches, la seule bonne mesure est celle que les contrôleurs rejettent. Toutefois la surveillance reste là, si cette cellule s'écarte de plus de 0.2 bar de la moyenne, une « ALERTE CELLULE » sera déclenchée. Reportez-vous aux sections 6.7.6 (Vérification de la PpO2) et 9.0 (Alertes et conduite à tenir) pour plus de détails.

## 6.7.2 Indicateurs à surveiller pendant l'étalonnage

1. **Temps de réaction de la sonde** : Commencez avec de l'air dans la boucle. Pendant que l'oxygène est injecté durant l'étalonnage, comparez l'affichage des trois sondes pour voir si toutes les valeurs changent au même rythme. Si une des sondes réagit lentement, elle provoquera une «ALERTE CELLULE» pendant la plongée, et plus particulièrement pendant un rinçage diluant.
2. **Valeurs des sondes avant que le message «ETALONNAGE» ne soit affiché** : la valeur des sondes doit être stable pour que l'étalonnage puisse s'effectuer. Juste avant que le message «ETALONNAGE» n'apparaisse, regardez et notez la valeur des trois sondes – peut-être au dos de ce manuel. On peut s'attendre à avoir une légère différence entre les valeurs des sondes. Elles devraient se situer entre 0.7 et 1.35. Lors de l'étalonnage, comparez ces valeurs à terme avec celles mémorisées dans votre manuel. De cette manière, vous saurez si la membrane du capteur est obturée ou si la sonde commence à se détériorer (quand on s'attend à ce que les sondes arrivent en fin de vie).
3. **Vérification des sondes pendant l'étalonnage** : lorsqu'elles sont neuves, les sondes oxygène utilisées dans l'INSPIRATION ont une valeur de sortie comprise entre 7.6 et 13 mV. L'étalonnage sera interrompu si la valeur de sortie des sondes se trouve en dehors de la plage 7 à 13.5 mV. Si vous voyez «SONDE HORS LIMITE» sur l'affichage, alors la sonde doit être remplacée avant la plongée.  
Il existe une exception. Le message «SONDE HORS LIMITE» s'affichera si vous avez sélectionné un mauvais % O2. Aussi, vérifiez avant de démonter la sonde. Par exemple, ne sélectionnez pas 98 % O2 si votre bouteille n'en a que 80 %. Mais veuillez noter **qu'il est tout à fait anormal d'utiliser autre chose que de l'oxygène pur.**
4. **Durée nécessaire à l'étalonnage** : étant donné que la valeur des sondes doit être relativement stable pour que l'étalonnage se fasse, le temps nécessaire à l'étalonnage va dépendre de la PpO2 présente dans la boucle juste avant l'opération. Si on démarre l'étalonnage avec une PpO2 faible (0.21), ce sera beaucoup plus long qu'avec une forte PpO2. Il est préférable de commencer l'étalonnage avec de l'air dans la boucle, ainsi vous avez une bonne idée de la façon dont réagissent les sondes aux changements de PpO2. Si l'étalonnage s'effectue beaucoup plus vite que prévu, il est préférable d'éteindre, de rallumer et de recommencer l'étalonnage.

### 6.7.3 Vérifications à effectuer avant chaque utilisation

Avant de plonger, actionnez l'inflateur du diluant. La PpO<sub>2</sub> affichée va chuter. Vérifiez que les valeurs des 3 sondes changent rapidement (un changement lent peut indiquer qu'il y a de l'humidité sur la face de la sonde). Dès que la PpO<sub>2</sub> descend au-dessous de 0.5 bar, l'indication «MANQUE OXYGENE» va s'afficher et le beeper va sonner.

Après un délai qui peut aller jusqu'à 3 secondes, le solénoïde va s'ouvrir et de l'oxygène va être injecté pour ramener, et légèrement dépasser en final, la valeur du SetPoint de 0.70 bar. Assurez-vous que les trois sondes atteignent le SetPoint de 0.70 bar sans qu'il y ait une sonde qui reste à la traîne.

Injectez de l'oxygène manuellement et assurez-vous que les trois sondes montent vers la valeur de la pression atmosphérique sans qu'il y ait une sonde qui ralentisse les autres, que les valeurs sont similaires et qu'elles réagissent grossièrement à la même vitesse. Durant la séquence de pré respiration, assurez-vous que la PpO<sub>2</sub> chute lorsque vous expirez dans la boucle et assurez-vous également que les valeurs de toutes les sondes reviennent bien au SetPoint lorsqu'on injecte de l'oxygène.

### 6.7.4 Contrôle périodique de la Calibration

Pendant les phases de plongée où la profondeur ne varie plus, la PpO<sub>2</sub> au niveau de l'embout, est stabilisée dans une fourchette très étroite de  $\pm 0.02$  bar. Vous constaterez des oscillations plus importantes sur les écrans car ceux-ci indiquent la pression d'oxygène qui règne dans la chambre de brassage (le couvercle du filtre). Cependant, l'exactitude de la PpO<sub>2</sub> moyenne dépend des informations que vous avez entrées lors de l'étalonnage. Si vous vous êtes trompé dans les paramètres, la console vous indiquera que le taux d'oxygène demeure autour du SetPoint (1.3) mais la vraie pression d'O<sub>2</sub> sera éloignée de la valeur affichée et cela peut être dangereux. L'importance du danger dépend de la valeur de l'écart et du type de plongée que vous effectuez. Si vous avez plongé avec une décompression minimale, vous risquez le Bend.

La précision de l'étalonnage dépend du pourcentage d'oxygène de la bouteille et du taux d'injection d'oxygène dans le couvercle du filtre. L'injection d'oxygène varie peu d'un recycleur à l'autre mais c'est quelque chose qui peut facilement être vérifié. Après l'étalonnage, ouvrez légèrement l'embout et actionnez l'inflateur d'oxygène, maintenez l'inflateur enfoncé jusqu'à ce que la PpO<sub>2</sub> cesse d'augmenter. Relâchez l'injecteur et attendez 5 secondes avant de lire les valeurs sur l'écran. On devrait trouver la valeur de la pression atmosphérique. Il est fréquent que les valeurs lues soient plus élevées. Dans ce cas, éteignez les consoles, rincez le système à l'air et recommencez l'étalonnage. Cette fois-ci, entrez un % d'oxygène inférieur à celui que vous aviez indiqué précédemment. Recommencez jusqu'à ce que vous trouviez le bon % d'oxygène pour votre recycleur. Désormais, utilisez cette valeur. Vérifiez-la tous les mois ou chaque fois que vous changez de fournisseur d'oxygène ou chaque fois que vous avez un doute sur le pourcentage d'oxygène présent dans la chambre de brassage.

**Important** : quand l'appareil vous demande d'entrer le % d'oxygène, il s'agit du pourcentage présent dans la chambre de brassage (couvercle du filtre) et PAS dans la bouteille d'oxygène (faites réviser la tête du filtre à l'usine tous les ans, ils contrôleront également le débit du solénoïde pour s'assurer qu'il est dans les normes).

Cette méthode augmente la précision de la PpO<sub>2</sub> affichée mais il est préférable de continuer à utiliser des valeurs de SetPoint de  $\pm 0.05$  bar pour calculer votre décompression et la toxicité de l'oxygène. Par exemple : si le SetPoint est de 1.3, utilisez 1.25 pour la planification de la déco et 1.35 pour la toxicité de l'oxygène. Ceci permettra également de prendre en compte d'autres facteurs qui affectent la précision, comme l'humidité.

### 6.7.5 Vérification de la linéarité

La valeur de sortie des sondes oxygène est linéaire pour les pressions d'oxygène usuelles. Cependant, il est prudent de tester régulièrement cette linéarité, surtout après une inondation suivi du nettoyage du filtre. Rincez à l'oxygène, regardez si la PpO<sub>2</sub> atteint la pression atmosphérique, puis rincez à l'air et regardez si l'affichage indique 0.21 bar. Toute variation en dehors de la zone 0.19 à 0.23 doit conduire à remplacer la sonde pour analyse ultérieure.

**La réponse des cellules au-dessus de 1.0 Bar peut être aisément contrôlée à sec en utilisant l'accessoire optionnel de validation des cellules. (Section 4.19)**

Au-dessus d'une certaine ppO<sub>2</sub>, la tension de sortie des sondes n'est plus linéaire. Au-delà de cette valeur, vous pouvez augmenter la ppO<sub>2</sub> autant que vous voulez mais la tension en mVolt de la sonde n'augmentera plus. Quand la sonde est neuve, cette valeur se situe à environ 4 bars de ppO<sub>2</sub>. Avec une sonde usagée, l'anode en fer est consommée et la valeur de ppO<sub>2</sub> à laquelle la sonde plafonne se réduit. Une sonde dont la tension est limitée peut affecter le contrôleur d'oxygène. Si vous avez deux sondes qui sont plafonnées au-dessous du SetPoint (ex : 1.2 bar) elles fausseront le système de contrôle d'oxygène, en provoquant une injection continue d'oxygène dans le circuit. La meilleure manière d'éviter cette situation est tout simplement de changer les sondes tous les 18 mois après la date de fabrication, qui est indiquée sur chaque sonde dans un format codé (ex : 052016 = Mai 2016).

Pour vérifier la linéarité des sondes pendant une plongée, ajoutez manuellement un peu d'oxygène dans le circuit et vérifiez que l'affichage de la ppO<sub>2</sub> dépasse la valeur du SetPoint. Si cela se produit, la sortie est linéaire dans la plage d'utilisation. Sinon vous pouvez considérer qu'une (ou plusieurs) cellule sont en limite de domaine de linéarité. **Il faut alors réduire le SetPoint significativement (par exemple re-passer à 0.7), rincer au diluant et recontrôler. C'est un cas d'abandon de la plongée immédiat.**

### 6.7.6 Vérifier la PpO<sub>2</sub> durant la plongée

L'ordinateur considère que les deux sondes les plus proches sont celles qui donnent la bonne valeur – c'est un simple système de détermination logique. Cependant, ne vous laissez pas influencer par la façon de faire de l'ordinateur, car ces deux sondes les plus proches pourraient bien être défectueuses.

Pour chacune des trois sondes oxygène, la tension issue des sondes exprimée en mV est simplement converti en PpO<sub>2</sub> et est affiché en temps réel. C'est parce que l'INSPIRATION affiche la valeur brute des sondes que le temps de réaction de l'affichage est instantané, et cette vitesse de changement est une bonne indication visuelle de la santé des sondes et de l'électronique.

Rappelez-vous ceci :

Au fur et à mesure que la PpO<sub>2</sub> de la boucle évolue – l'affichage des trois sondes doit changer !  
Vérifiez à chaque plongée que les sondes réagissent bien aux changements de gaz.

En modifiant volontairement la PpO<sub>2</sub>, vous pouvez contrôler la bonne santé des sondes à n'importe quel moment de la plongée. Un simple petit ajout d'oxygène pour élever la PpO<sub>2</sub> de 0.05 à 0.1 Bar au-dessus du SetPoint, puis ajoutez un peu de diluant/Air - pour l'abaisser légèrement au-dessous du SetPoint. Cela confirmera que les trois sondes réagissent, ou non, aux changements de PpO<sub>2</sub> et sont capables d'afficher des valeurs supérieures ou inférieures aux SetPoints.

Si une sonde refuse d'afficher une valeur supérieure au SetPoint, la plongée doit être abandonnée et la sonde remplacée. Si les trois sondes ont le même âge, remplacez-les toutes les trois.

Il est courant de remplacer les sondes par roulement ; par exemple de remplacer une sonde tous les 6 mois.

En plongée, il est également possible de vérifier les PpO<sub>2</sub> en effectuant un rinçage à l'oxygène, lorsqu'on se trouve près de la surface (moins de 6 m), ou en effectuant le rinçage au diluant lorsqu'on est plus profond. En plongée, lorsque vous rincez avec du diluant Air, vous devriez obtenir :

10m - 0.42 bar  
20m - 0.63 bar  
30m - 0.84 bar  
40m - 1.05 bar  
50m - 1.26 bar

Il est conseillé d'écrire sur votre ardoise de décompression les valeurs de PpO<sub>2</sub> de votre diluant de 10 m en 10 m. Ceci vous donnera un ordre d'idée pour savoir quelle est la sonde qui dit vrai, si jamais vous aviez un doute. Ce n'est qu'une information grossière qui dépend de l'imprécision des profondimètres et de la qualité du rinçage que le plongeur effectuera. Néanmoins cela reste une très bonne vérification et en même temps permet de ramener la PpO<sub>2</sub> à une valeur connue.

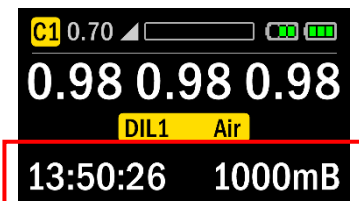
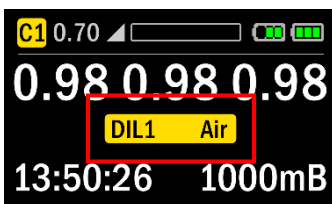
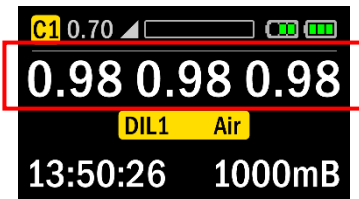
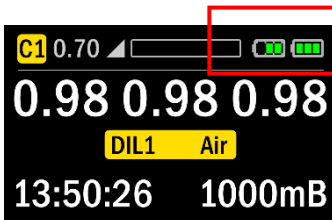
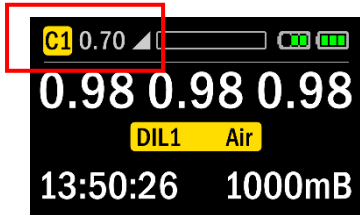
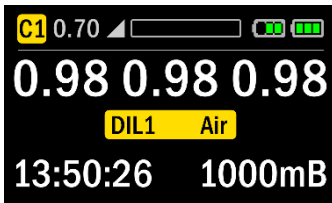
En mode plongée, une fois passé 1.2 m et être entré dans le menu « immersion », il existe un affichage «validation des sondes » très utile qui calcule ce que devrait être la PpO<sub>2</sub> après un rinçage à la profondeur actuelle. L'affichage de gauche montre ce que devrait être la PpO<sub>2</sub> après un rinçage au diluant, et celui de droite, ce que devrait être la PpO<sub>2</sub> après un rinçage à l'oxygène.

Nota : Il sera plus facile de faire un rinçage au diluant en passant d'abord sur le SetPoint Bas.

## SECTION 7

### 7.0 MODE PLONGÉE

#### 7.1 Mode Plongée - Affichage en surface



C1 signifie que le contrôleur 1 est le contrôleur maître.

0.7 signifie que le SetPoint est à 0.7 bar.

L'icône en forme de triangle signifie que la méthode de changement de SetPoint sélectionnée est Progressif.

Le cadre vide, en haut et au milieu de l'écran, est l'indicateur du filtre (remplacé par une ligne de tirets quand le Temp-Stick n'est pas connecté).

Le témoin de pile situé le plus à gauche est B1 et c'est la pile qui alimente C1. La pile de droite, B2, alimente C2. B1 est en surbrillance pour signaler qu'elle est la pile Maître (C'est la pile Maître qui fournit le courant au solénoïde et à la console bracelet.).

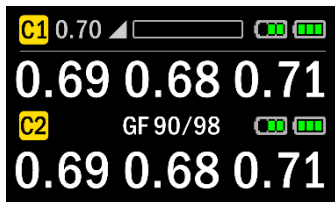
Ces 3 séries de chiffre représentent la PpO2 des trois sondes. La sonde 1 est à gauche, la sonde 2 est au milieu et la sonde 3 est à droite.

Le diluant est affiché au centre de l'écran. Le plongeur **DOIT** vérifier que c'est bien le diluant utilisé.

L'heure est affichée dans le coin bas à gauche, tandis que la pression ambiante est affichée dans le coin en bas à droite.

## 7.2 Les Contrôleurs Maître/Esclave.

Si le contrôleur 1 (C1) est capable d'assumer son rôle de Maître, alors l'électronique démarrera toujours sur C1 comme Maître et on verra C1 affiché dans le coin en haut à gauche de l'écran. C'est le contrôleur Maître qui est utilisé pour commander au solénoïde d'injecter l'O<sub>2</sub>.



On peut faire afficher les valeurs lues par C2 en maintenant appuyé le bouton de gauche pendant 2 secondes. Les Facteurs de Gradient sont affichés au centre de l'écran (pour la version Trimix).

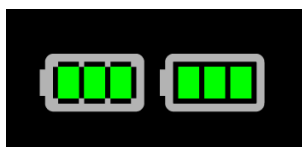
En temps normal, C2 n'est pas affiché, sauf si C2 détecte un problème. A ce moment-là, le message d'erreur alternera avec la PpO<sub>2</sub> de C2, le témoin de pile, le temps de plongée et l'indication de profondeur. Si, pendant la séquence d'alarme, on a besoin de lire le temps et la profondeur, maintenez simplement appuyé le bouton de droite pendant 2 secondes.

L'Esclave exploite la tension issue des trois mêmes sondes que le contrôleur Maître, mais il calcule de son côté les PpO<sub>2</sub>. C'est pourquoi il est courant de voir l'Esclave afficher une dérive de  $\pm 0.01$  bar par rapport au Maître. Si, à n'importe quel moment, le Maître est éteint, ou s'il n'est plus alimenté ou s'il tombe en panne, l'Esclave s'en rendra compte et deviendra automatiquement le Maître en prenant le contrôle du solénoïde. De plus, l'Esclave est programmé pour maintenir une PpO<sub>2</sub> à 80% du SetPoint si le Maître n'arrivait pas à maintenir le SetPoint sélectionné.

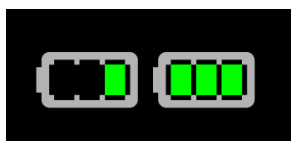
## 7.3 Les piles Maître/Esclave

Si B1, la pile de C1, a suffisamment de puissance pour assurer son rôle de pile Maître, alors l'électronique démarrera toujours avec B1 comme pile Maître. La pile Maître est utilisée pour alimenter le solénoïde et la console bracelet.

La pile Maître est en surbrillance, comme indiqué ici à gauche:



Si le voltage de B1 est trop faible pour que B1 soit la pile Maître, alors la pile de C2 (B2) sera la pile Maître. En cours d'utilisation, il est possible d'avoir C1 comme contrôleur Maître avec B2 comme pile Maître. De la même manière, il serait possible d'avoir C2 comme contrôleur Maître avec B1 comme pile Maître.



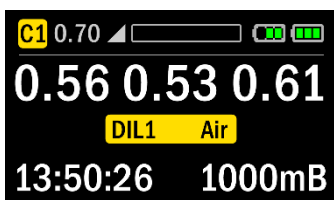
Dans le cas où B1 et B2 chuteraient tous deux au-dessous du seuil d'alerte, l'énergie nécessaire à l'alimentation du solénoïde et de la console d'affichage serait issue des deux piles simultanément.



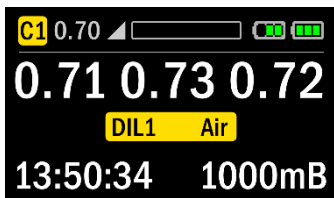
Lorsqu'une pile atteint le seuil de «PILE FAIBLE» durant la plongée, l'alerte est relayée à la fois sur la console bracelet et sur le HUD concerné. Cette alerte peut être masquée pour 5 minutes en maintenant le bouton de droite appuyé pendant 2 secondes.



## 7.4 Affichage de la PpO2



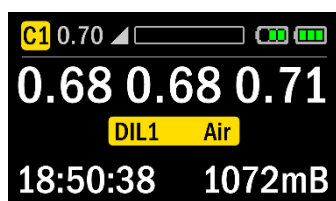
Les premières respirations sur un recycleur provoquent une chute rapide de la PpO2. Évidemment, la chute de PpO2 intervient parce que le gaz expiré ne contient que 17 % d'oxygène et que vous provoquez la baisse de pression d'oxygène très rapidement. Si vous cessez de respirer sur la boucle, retirez l'embout de votre bouche et vous devriez voir la PpO2 revenir rapidement vers le SetPoint.



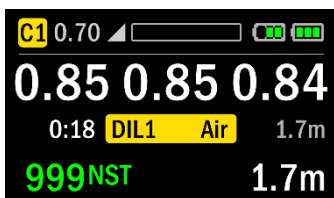
Rappelez-vous qu'il y a toujours un délai de 6 secondes entre 2 injections du solénoïde, aussi ne vous attendez pas à ce qu'il se déclenche aussitôt la chute de PpO2 en deçà du SetPoint. Il y a souvent un petit délai. C'est une indication précieuse sur le bon fonctionnement du système. Maintenant que vous savez si les sondes réagissent aux changements rapides de PpO2, vous savez que le contrôleur d'oxygène et le solénoïde fonctionnent et qu'ils sont reliés à une source d'oxygène.

Si vous continuez de respirer sur la boucle, il faudra environ 3 minutes pour que la PpO2 des poumons et de la boucle se stabilise à 0.70 bar. Une fois le SetPoint atteint, le contrôleur maintiendra la PpO2 à une valeur très proche du SetPoint. Lors de tests indépendants, il a été prouvé qu'elle était maintenue dans une fourchette  $\pm 0.02$  tout au long de la plongée. Pendant la remontée, la PpO2 va chuter à cause de la diminution de la pression ambiante, mais arrivé au palier de décompression, le SetPoint sera rétabli dans les 20 secondes de tenue de palier.

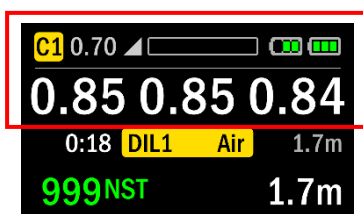
## 7.5 Mode Plongée - Affichage en immersion



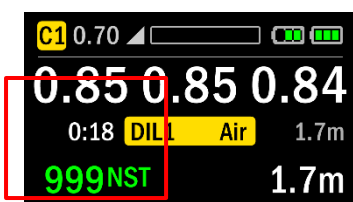
Lorsque le plongeur descend, l'affichage de la pression ambiante augmente.



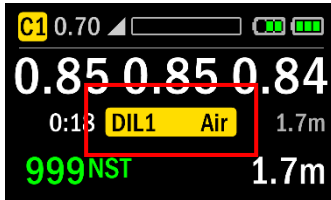
Lorsqu'on atteint la profondeur d'environ 1.2 m (4 pieds), l'affichage passe en mode immersion. Il repassera en mode surface à une profondeur d'environ 0.9 m (3 pieds).



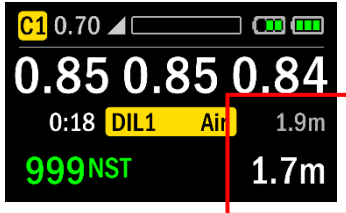
Les deux premières lignes sont les mêmes qu'en mode surface. Les PpO2 issues des sondes oxygène sont affichées au centre de l'écran.



Le temps de plongée s'affiche, dans notre exemple, il est de 0 minute et 18 secondes. Si on a souscrit une option décompression, le temps total restant avant décompression est affiché en dessous du temps de plongée : ici saturé à 999 minutes.



Le diluant choisi est affiché au centre de l'écran : DIL1 qui est de l'air. Sur les versions avec décompression, il y a jusqu'à 9 diluants sélectionnables et modifiables par l'utilisateur. Ils demeurent en mémoire une fois qu'on les a définis.



La profondeur maximale atteinte est affichée (ici 1.9 m), ainsi que la profondeur actuelle dans le coin en bas à droite (ici 1.7m).

## 7.6 Paramétrage - Mode Plongée

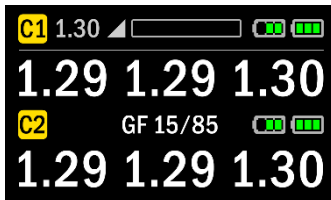
Une fois dans un menu, les choix possibles sont indiqués sur l'écran, au-dessus de chaque bouton. L'exception à ceci est dans le menu plongée. Lors de la vérification des sondes, il y a d'autres options affichables en appuyant sur le bouton du centre.

Il y a également d'autres options possibles lorsqu'on connaît la séquence des boutons. Pour les habitués de l'INSPIRATION CLASSIC, la bonne nouvelle est que la séquence est pratiquement identique. La seule exception étant que lorsque vous êtes en mode plongée, vous pouvez masquer certaines alarmes en maintenant le bouton droit appuyé. Vous pouvez aussi afficher le contrôleur Esclave en maintenant le bouton gauche appuyé pendant 2 secondes.

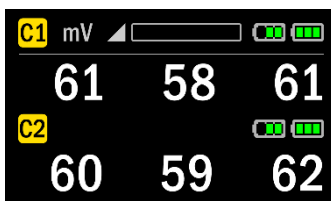
**Démarrage :** Bouton gauche - **maintenu 4 secs** - met la machine en marche.

**En Mode Plongée :**

Bouton gauche, un coup bref	- rétro éclairage pendant 5 secondes
Bouton du centre, un coup bref	- rétro éclairage pendant 15 secondes
Bouton droit, un coup bref	- rétro éclairage pendant 15 secondes



Bouton gauche, maintenu appuyé (2 sec ou plus) – affiche la PpO2 vue par l'Esclave et l'état des piles sur les 2 lignes du bas de l'écran. Affiche également les facteurs de gradient (en version Trimix).



Bouton gauche, maintenu appuyé (4 sec ou plus) – affiche les valeurs de tension des cellules en mVolts, à l'unité près.

**Bouton du centre, maintenu appuyé** - Commute entre SetPoint Haut et bas.

**Bouton droit, maintenu appuyé** - supprime certaines alarmes pendant 5 minutes (PILE FAIBLE, ERREUR SONDE, TESTS INCOMPLETS et le premier niveau d'ALERTE CO2). Cela supprime également n'importe quelle alerte durant l'appui, le temps de pouvoir regarder les informations de temps et de profondeur.

**NOTA :** les Alertes concernant TROP OXYGENE et MANQUE OXYGENE, la violation de la profondeur plafond et le dernier niveau d'alerte au CO2 (si l'option Temp-Stick a été souscrite) ne peuvent pas être masquées.

**Les boutons du centre et droit ensemble**

- Menu pour éteindre ou allumer les contrôleurs

**Les boutons gauche et droit ensemble**

- Entrer dans le Menu

**Les boutons gauche et droit ensemble (dans le Menu)**

- Sortie Mode Menu

## 7.7 Bascule du SetPoint Haut/Bas

En sélectionnant un SetPoint Bas (0.70 bar), le plongeur peut descendre en évitant les risques d'un pic important de la PpO<sub>2</sub>. En basculant sur un SetPoint Haut (1.30 bar) on peut réduire le temps de décompression. Typiquement, le SetPoint Bas est utilisé pendant la descente jusqu'à 24 ou 30m, moment où on passe en SetPoint Haut. Le SetPoint Haut est alors utilisé pour la remontée et la décompression, et on basculera sur le SetPoint Bas juste avant de remonter au-dessus de 3 m.

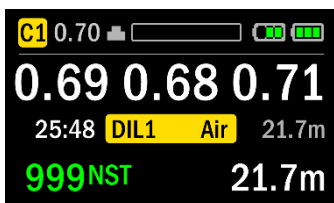
En général, les plongées à moins de 12 m sont entièrement effectuées sur le SetPoint Bas. Au-delà de 12 m, on utilisera un SetPoint Haut pour le fond et la remontée. N'oubliez pas de prendre en compte les limites de CNS et OTU (la limite de CNS est de 3 heures pour une PpO<sub>2</sub> de 1.30 bar), voir chapitres 3.5.6 et 3.5.7.

Lorsque vous êtes en mode plongée, maintenez appuyé le bouton du centre pendant 3 secondes, cela permutera le SetPoint de BAS à HAUT. Relâchez et actionnez de nouveau pendant encore 3 secondes pour revenir à BAS. Ce délai de 3 secondes permet d'éviter une manipulation accidentelle en plongée.




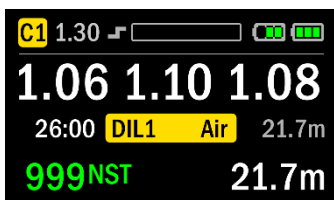
**Attention :** Sélectionner le SetPoint Haut en surface engendre une injection d'oxygène dans la boucle pour atteindre la valeur du SetPoint Haut. Si le SetPoint Haut est paramétré à une valeur supérieure à la pression ambiante, le contrôleur injectera de l'oxygène en continu jusqu'à ce que le SetPoint Bas soit sélectionné, que l'alimentation soit coupée ou que le recycleur n'ait plus d'oxygène ni de pile ! Par exemple le seuil de 1.3 bar dans la boucle ne peut pas être atteint si l'appareil n'est pas à une profondeur supérieure à 3m !


L'électronique Vision propose à partir de la version de firmware 05.01.00 une bascule du SetPoint Automatique ou Progressive qui est activable dans le menu CCR (voir chapitre 8.1.3). La sélection du mode de bascule (Manuel, Auto ou progressif) relève du choix de l'utilisateur. Une fois le mode sélectionné, il sera mémorisé et activé avec ses paramètres jusqu'à ce qu'il soit modifié par l'utilisateur. Même si la bascule AUTO est activée, le plongeur peut outrepasser les paramètres courant à n'importe quel moment en maintenant le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes. Quel que soit le mode utilisé, il est essentiel que le plongeur connaisse toujours le paramétrage sélectionné. Il y a un gros risque (en fait une certitude) pour que le plongeur fasse un accident de décompression s'il suit une planification faite pour 1.3 bar, alors qu'il respire une PpO<sub>2</sub> de 0.7 bar. Pour plus de détails, se reporter au § 1.7.



Mode Plongée– en Immersion

SetPoint Bas (0.7bar) sélectionné. Le mode de bascule manuelle est signalé par l'icône  près du SetPoint.



SetPoint Haut sélectionné (1.30 bar). L'oxygène est injecté afin de ramener la PpO<sub>2</sub> jusqu'à 1.30. L'icône  près du SetPoint indique que la bascule du SetPoint est en mode AUTO.

**NOTA :** Durant la descente évitez de basculer sur SetPoint Haut avant d'atteindre la zone des 25m. Si vous basculez trop haut, autour de 10m, puis continuez à descendre vers 30m, vous subirez un pic d'O<sub>2</sub>. Il suffit d'attendre avant de basculer le SetPoint pour l'éviter.

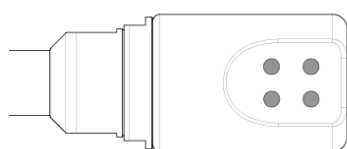
## 7.8 Affichage «tête haute» (HUD) – Mode plongée

L'affichage tête haute (HUD = Head Up Display) joue un rôle important dans le système qui vous maintient en vie. Il y a deux HUDs, un pour C1 et un pour C2. Ils sont alimentés par des LEDs indépendantes (Light Emitting Diodes) dont le signal lumineux est conduit par des fibres dédiées à deux groupes de 2 LEDs (quatre fibres au total) jusqu'à une monture commune fixée sur l'embout. C1 contrôle deux afficheurs (ou les terminaisons des fibres optiques) l'un au-dessus de l'autre, du côté gauche (le rouge au-dessus du vert) et C2 contrôle les deux de droite. Une fois démarrées, les LEDs du HUD ne peuvent plus être éteintes à moins qu'un signal d'arrêt ne provienne de la console bracelet. En cas de défaillance de la console bracelet, le seul moyen d'arrêter les LEDs du HUD est de retirer les piles.

Les LEDs du HUD sont placées dans le couvercle du filtre contre les cartes électronique des contrôleurs d'oxygène C1 et C2. Les cartes électroniques sont scellées pour résister à l'eau et aux vibrations. Le signal lumineux des diodes est transmis jusqu'à la monture de l'embout par des fibres optiques flexibles en polyéthylène.

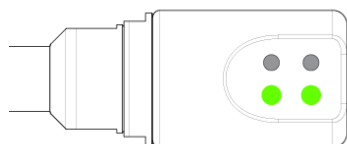
**NOTA :** bien qu'elles soient flexibles, il faut quand même prendre garde à ne pas trop les plier.

L'utilisation de fibres optiques élimine le problème d'étanchéité à l'eau et de résistance à la pression. De plus, la fibre optique peut facilement être remplacée pour un prix relativement modique. Si cette opération est effectuée par le plongeur ou par un technicien, il faut s'assurer que les bons câbles soient connectés dans le bon emplacement afin que le vert de C1 se retrouve bien en bas à gauche, que le rouge de C1 soit en haut à gauche, que le vert de C2 soit en bas à droite et le rouge de C2 soit en haut à droite. Après une révision, et par prudence, le plongeur devrait le vérifier en allumant la machine avec une seule pile à la fois et en vérifiant la position des signaux verts de C1 et C2 en Mode Plongée.

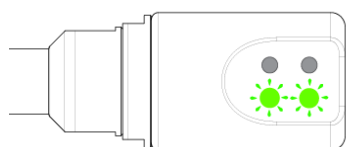


C1 C2

Pas de signal :  
Pas en Mode Plongée– NE PAS PLONGER !

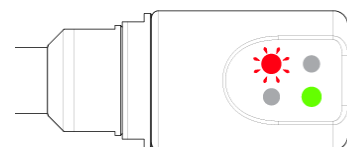


Signal vert permanent :  
C1 et C2 sont tous les deux en Mode Plongée et la PpO2 est proche du SetPoint.

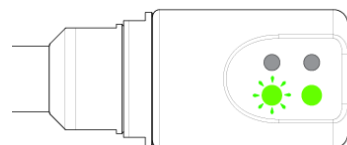


Signal vert clignotant :  
La PpO2 est au-dessous du SetPoint d'au moins à 0.2 bar.

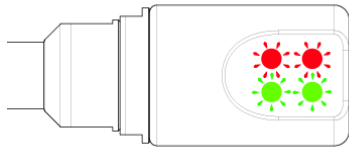
C1 C2



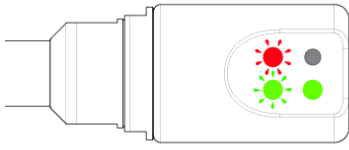
Signal rouge et vert clignotant alternativement sur C1 :  
Alerte de PILE FAIBLE sur C1



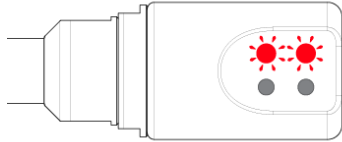
**Suggestion :** focalisez-vous sur C1. Évaluez l'information qu'il vous apporte avant de vous concentrer sur C2. En cas de doute, regardez la console bracelet.



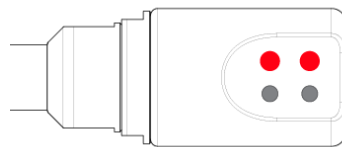
Signaux rouges et verts clignotants ensemble sur C1 et C2 : ERREUR SONDE à la fois sur C1 et C2.



Signaux rouges et verts clignotants ensemble sur C1 : ERREUR SONDE sur C1 uniquement.



Signaux rouges clignotant sur C1 et C2 :  
Clignotement rapide = PpO2 trop forte (plus de 1.6 bar))  
Clignotement lent = PpO2 trop faible (moins de 0.4-5 bar)



Signal rouges fixe:  
**RÉGARDEZ TOUT DE SUITE LA CONSOLE !**  
C'est une alerte générale faite pour attirer l'attention du plongeur vers la console. Elle est utilisée par exemple pour l'ALERTE CO2, les alertes CNS et OTU et d'autres alertes prévues dans un développement futur.

## SECTION 8

### 8.0 MODE MENU

**REMARQUE :** les menus sont légèrement différents selon que l'affichage est en Mode Surface ou en Mode Plongée.

**REMARQUE :** on peut entrer dans le menu, que l'on soit en SetPoint Haut ou en SetPoint Bas.

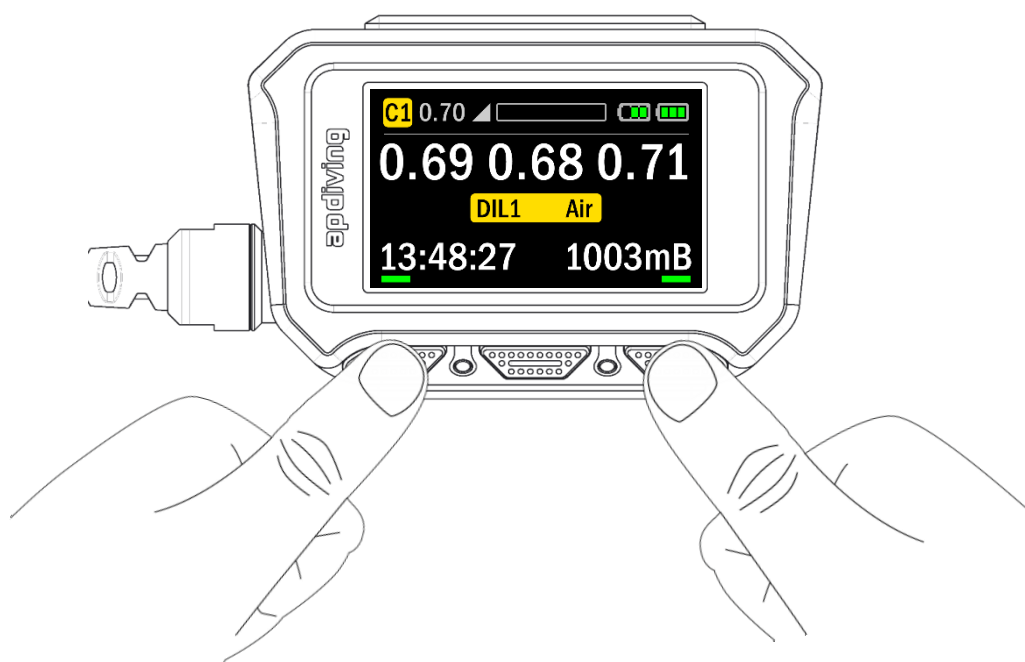
**REMARQUE :** le contrôle de l'oxygène est actif même pendant quand on est en mode Menu.

**REMARQUE :** au bout de 15 secondes, l'opération est abandonnée. Si, au cours des 15s, aucun bouton n'est activé, l'affichage retourne en Mode Plongée, soit Surface, soit Immersion. C'est une fonction pratique qui vous permet de faire défiler jusqu'au paramètre à modifier, effectuer la modification puis attendre jusqu'à ce que l'affichage revienne en mode plongée. Cela vous évite de parcourir tout le menu.

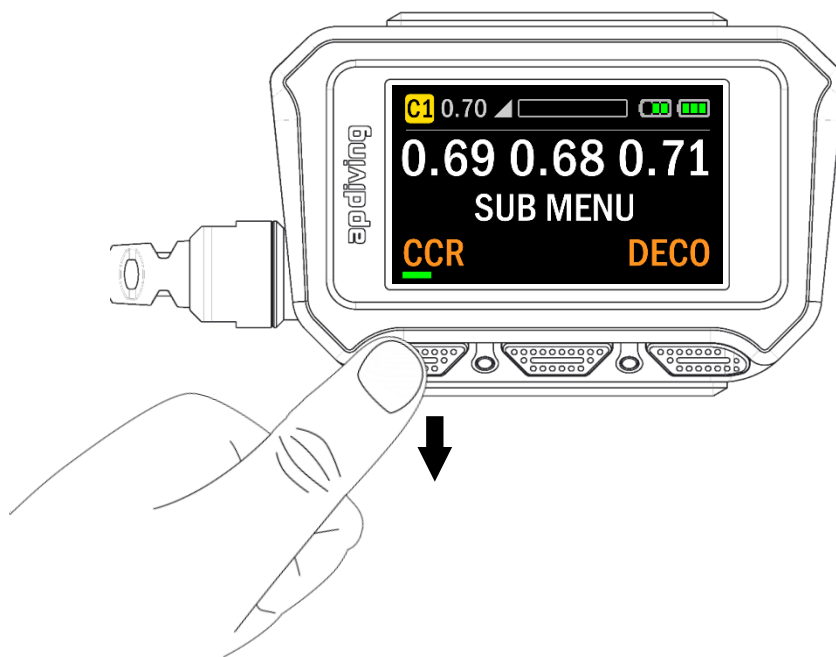
**REMARQUE :** une fois dans le menu, les choix possibles sont affichés sur l'écran au dessus de chaque bouton. En général, on sélectionne l'option par défaut avec le bouton du centre. Si aucune action spécifique n'est indiquée, alors il validera la valeur courante et le menu passera à l'option suivante.

### 8.1 Mode Menu– Surface – CCR

Appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément (ou dans les 0.5 s) pour entrer dans le mode MENU.



Vous avez maintenant le choix entre deux menus : recycleur (CCR) ou décompression. Choisissez CCR.



### 8.1.1 Réglage du SetPoint Haut

**Remarque :** Ne s'applique qu'aux versions Nitrox et Trimix, sélection non disponible en versions Récréationnelle 1 & 2.

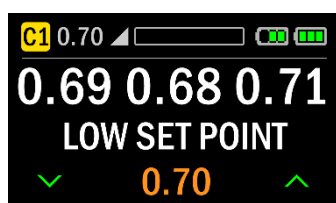


Le SetPoint Haut par défaut est 1.30 bar, mais on peut le faire varier de 0.9 à 1.5. Il reprendra toujours sa valeur par défaut (1.3) quand on éteint l'électronique.

**Conseil :** laissez-le toujours à 1.3 Bars. Appuyez juste sur le bouton central pour confirmer la valeur.

La valeur définie sera aussi la limite maximale en mode de commutation Progressive.

### 8.1.2 Réglage du SetPoint Bas



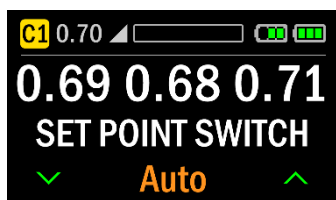
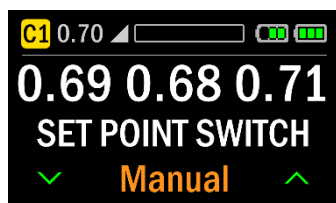
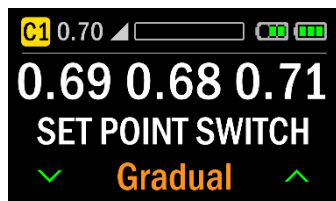
Le SetPoint Bas par défaut est 0.70 bar, mais on peut le faire varier de 0.9 à 0.5. Il reprendra toujours sa valeur par défaut (0.7) quand on éteint l'électronique.

**Conseil** laissez-le toujours à 0.7 Bars. Appuyez juste sur le bouton central pour confirmer la valeur..

La valeur définie sera la limite minimale en mode de commutation Progressive.

### 8.1.3 Setpoint Switch Method


On choisira d'utiliser le SetPoint Bas (0.7 Bars par défaut) en surface et pour descendre sans trop de risques de voir laPpO2 augmenter fortement. Passer en SetPoint Haut (1.3 Bars) pour le séjour au fonds et la remontée minimisera la charge des tissus en Azote et donc le besoin de décompression.



Il y a 3 méthodes de commutation du SetPoint : Progressif, Manuel et Auto. Les avantages et limitations de chacune sont exposés au § 1.7.

Une fois la méthode de changement sélectionnée, l'une des icônes suivantes sera affichée près de la valeur du SetPoint :

Progressif : 

Manuel : 

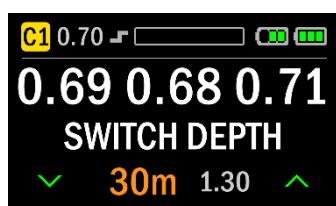
Automatique : 

Après avoir sélectionné votre méthode de changement du SetPoint, appuyez sur le bouton du centre pour valider le choix et passer au menu suivant..

### 8.1.4 Bascule du SetPoint à la descente

Pour le mode Progressif, voir § 1.7

Mode Automatique :



On peut programmer la bascule automatique du SetPoint Bas au SetPoint Haut en choisissant le mode AUTO, ce qui est préférable au mode Manuel. L'écran suivant vous permet de choisir la profondeur de la bascule.

Quelle que soit la profondeur choisie, elle sera mémorisée pour la prochaine fois que vous allumerez la machine. Appuyez sur le bouton du centre pour valider la profondeur et allez dans le menu suivant.

**Astuce** :: Pour éviter un à pic d'O2 pendant la descente, si vous prévoyez de descendre vers 20 à 30 m, réglez le point de bascule vers 15 à 19 m. Pour aller au-delà de 30 m, réglez-le vers 25 à 30 m

**REMARQUE** : même avec l'option AUTO activée, on peut toujours basculer manuellement entre les SetPoints Bas et Haut à n'importe quel moment.

**REMARQUE** : En immersion et en mode AUTO, si le plongeur essaie de sélectionner le SetPoint Haut alors qu'il est à la profondeur correspondant à 100 % O2 ou plus (ex : à 2 m avec un SetPoint de 1.3), alors l'électronique restera sur le SetPoint Bas.



**REMARQUE** : la méthode de bascule est programmée par l'usine en mode AUTO (30 m). Ceci ne convient vraisemblablement pas à tous les types de plongée et il faudra l'ajuster selon les circonstances.



**ATTENTION !** Quel que soit le mode choisi AUTO ou MANUEL, il en va de la responsabilité du plongeur de s'assurer qu'en profondeur, c'est bien le SetPoint Haut qui est sélectionné. En cas d'erreur, cela peut entraîner un accident de décompression. Par défaut on peut conseiller de présélectionner le mode graduel, voir §1.7.

### 8.1.5 Bascule du SetPoint lors de la remontée

**Mode Progressif** : c'est le mode de commutation en versions Récré1 et Récré2 du système, à la descente comme à la remontée.

Pour les versions Nitrox et Trimix la méthode Progressive est un choix de l'utilisateur. Pour les versions V05 le fonctionnement est le même qu'en Récré1 et Récré2.

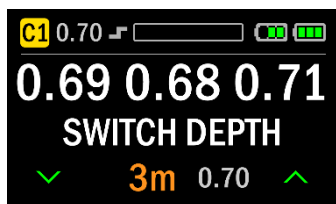
Les versions V06 diffèrent par le maintien du SetPoint Haut tant qu'il y a besoin de faire un palier, réduisant ainsi la durée de ce palier.

(Pour un upgrade du logiciel, prière de contacter l'usine).

**Mode Manuel** : Pendant la remontée, le plongeur bascule manuellement le SetPoint en maintenant le bouton du centre appuyé. Normalement on reste sur le SetPoint Haut pour toute la remontée. La profondeur de retour en SetPoint Bas dépend du type de plongée, typiquement vers 5m. Mais vous pourriez choisir 10m, par exemple sur un récif où vous comptez vous attarder en fin de plongée près de la surface, à un moment où l'optimisation de la décompression n'est pas nécessaire. L'équilibrage sera alors bien plus facile.

**REMARQUE** :: avec des paliers significatifs vous pouvez rester sur le SetPoint Haut jusqu'à la fin des paliers, mais faites attention au taux d'Oxygène. 1.3 Bars représente 81% de Nitrox à 6m, 87% à 5m, 93% à 4m et 100% à 3m. Cette valeur ne peut être obtenue au-dessus de 3m. Si vous êtes sur le SetPoint Haut au-dessus de 3m le solénoïde va injecter de l'Oxygène en continu, vous créant de réelles difficultés d'équilibrage et d'expiration, sans parler du gaspillage de gaz et de piles. Plus vous ferez vos paliers haut et plus vous devrez purger la boucle pour contrôler son volume, le temps que la PpO2 soit stabilisée : cela demande beaucoup de pratique. Entraînez-vous à faire des paliers volontairement avant de vous lancer dans des plongées à paliers obligatoires.

**Mode Automatique** : Le système commute à votre place comme vous l'auriez fait, optimisant ainsi la fraction d'O2 à la descente et au fil de la plongée, ce qui n'a que des avantages sur le mode Manuel.



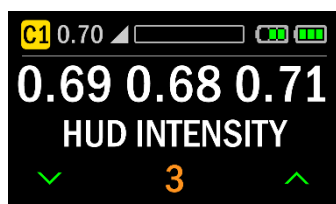
Autre avantage du mode de bascule AUTO, le contrôleur basculera automatiquement sur le SetPoint Bas à la remontée dès que le plongeur atteindra la profondeur de 100 % O2 à moins que le plongeur ne l'ait déjà fait. Par exemple, si on utilise un SetPoint Haut de 1.30 bar, le SetPoint Bas sera sélectionné à environ 3 m. Si on utilise un SetPoint Haut de 1.40 bar, le SetPoint Bas sera sélectionné à environ 4 m (la profondeur à laquelle sera fait le changement est approximative car la profondeur mesurée varie avec la pression atmosphérique

**Nota** : Si c'est le mode de bascule manuel qui a été choisi, alors le SetPoint restera sur le SetPoint Haut tout du long de la remontée jusqu'à la surface, à moins que le plongeur n'effectue manuellement le changement.

**REMARQUE** : quel que soit le mode de basculement choisi, il restera mémorisé et sera donc actif au redémarrage suivant la machine. Ceci satisfait la grande majorité des besoins des plongeurs. Pour certaines plongées, ou pour une machine de location, il faudra toutefois vérifier et éventuellement changer ce paramétrage.

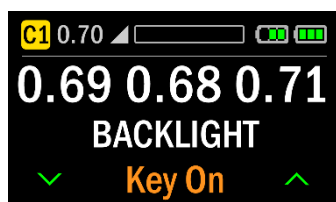
**Astuce** : sur une plongée à paliers vous devriez rester sur le réglage SetPoint Haut et suivre votre planification ou votre ordinateur jusqu'à 5m. Là il serait logique de rester à 5m jusqu'à la fin des paliers, puis basculer sur le SetPoint Bas pour la fin de la remontée.

### 8.1.6 Intensité du HUD

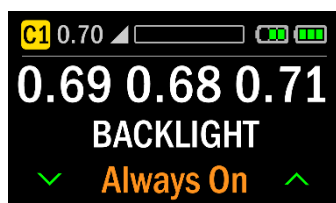


On peut faire varier l'intensité des LEDs de l'affichage «tête haute» (HUD) pour s'adapter aux conditions de luminosité ambiante. Une plongée de nuit peut nécessiter une intensité plus faible. Les réglages vont de 1 à 10.

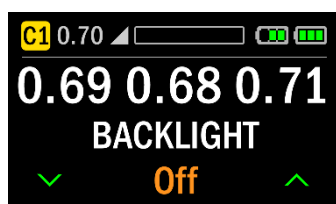
### 8.1.7 Options du Rétro éclairage



Si on choisit l'option Manuel, le rétro éclairage reste éteint sauf lorsqu'on appuie sur l'un des boutons. Le bouton de gauche déclenche le rétro éclairage pendant 5 secondes, tandis que les boutons du centre ou de droite le déclenche pour 15 secondes.



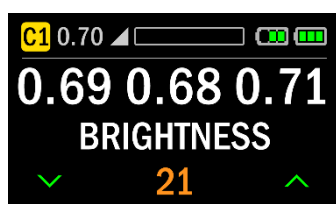
Appuyez sur le bouton de droite pour choisir «Toujours allumé». C'est une option utile pour les plongées profondes ou souterraines, mais retenez que la pile va se décharger beaucoup plus rapidement et que vous devez la surveiller attentivement.



Appuyez une fois sur la flèche «vers le bas» pour passer de «Toujours» à «Jamais». Cette option est choisie pour économiser la pile dans des conditions de hautes lumières ambiantes.

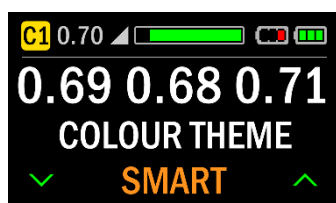
Lorsque le choix désiré s'affiche, appuyez sur le bouton du centre pour le sélectionner.

### 8.1.8 Réglage de la luminosité du Rétro éclairage

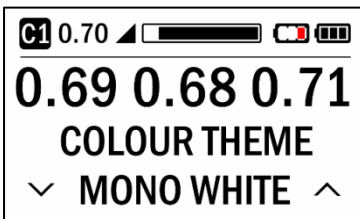
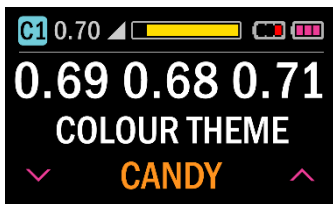


Le rétro éclairage est le deuxième plus gros consommateur de courant. La position maximale du réglage est 31. En le réglant à 21 on économise 30 mA. Appuyez sur le bouton du centre pour valider votre choix. Les réglages vont de 1 à 31. Plus le nombre est petit, moins on consomme d'énergie

### 8.1.9 Choix du Thème de couleurs



La Console Couleur Vision 2020 offre des thèmes couleur sélectionnables dont un menu «Daltonien» et un menu «Acidulé». Le thème par défaut «SMART» présente des textes en fort contraste de blanc sur fonds noir et des couleurs contextuelles rouge et vertes pour certains éléments variables. Il est clair, lisible et facile à comprendre

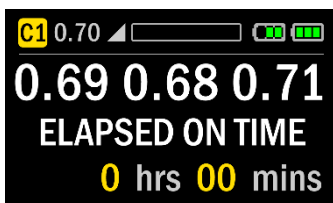
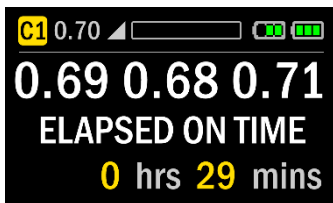


En vue d'aider ceux qui ont du mal à distinguer les couleurs (1 homme sur 12 et 1 femme sur 200) la Console Couleur Vision 2020 propose un thème « Daltonien ». Celui-ci substitue aux couleurs souvent mal perçues d'autres généralement plus adaptées. Un grand soin a aussi été apporté aux choix des couleurs dans des zones adjacentes, pour garantir le meilleur contraste.

Le thème « Acidulé » et le thème Noir et Blanc Fort contraste ont été conçus pour être plus percutants dans certaines conditions de visibilité.

Le nouveau logiciel « Création thème » permet au plongeur de créer sur ordinateur ses propres thèmes puis de les charger dans son recycleur en tant que configuration « Perso 1 » et « Perso 2 » .

### 8.1.10 Temps écoulé - Affichage et remise à zéro

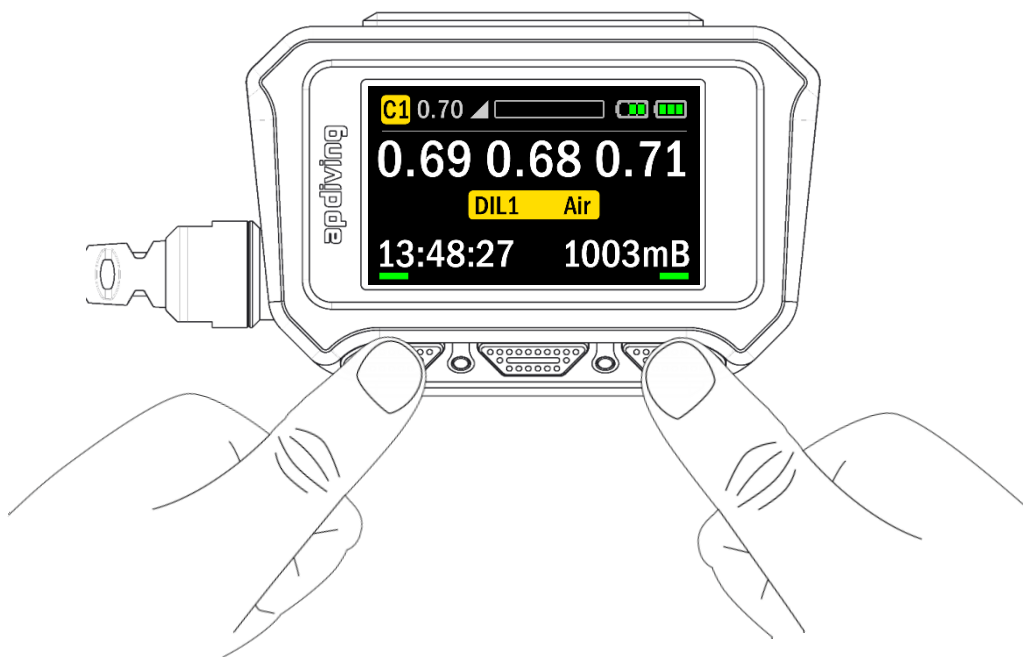


Si on choisit Oui, le compteur est remis à zéro.

## 8.2 Mode Menu - Surface - Déco

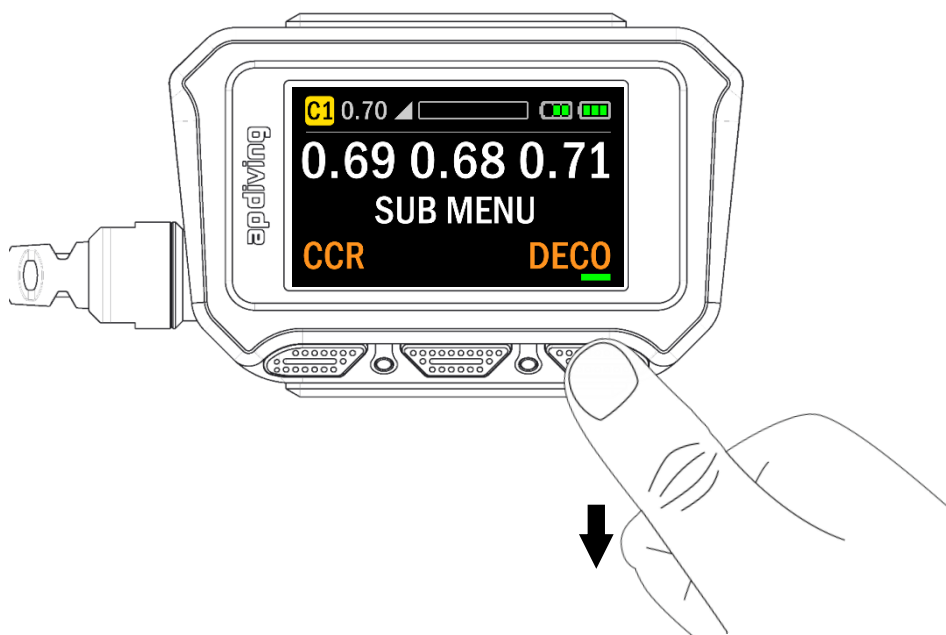
Pour entrer dans le Mode MENU, appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément, ou dans un intervalle de 0.5 secondes.

**Remarque :** appuyez de même sur les deux boutons extérieurs pour sortir du menu.



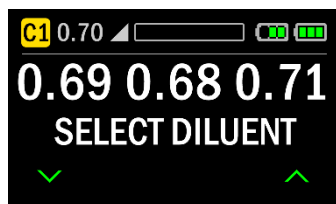
Maintenant, vous avez le choix entre deux menus : Recycleur ou Décompression. Choisissez DECO.

**Remarque :** le menu DECO fonctionne légèrement différemment du menu CCR. Chaque option du menu DECO propose deux flèches ; ceci vous permet de faire défiler les différentes options vers le haut et vers le bas. Pour sortir du menu vous pouvez faire défiler jusqu'à l'option «Sortie Menu» ou attendre simplement 15 secondes que vous soyez ramené directement sur l'affichage principal du Mode Plongée (surface).



**REMARQUE :** Les chapitres qui suivent n'apparaissent pas forcément dans le même ordre que dans le produit. Les options disponibles dépendent des versions Timer, Récré1 ou Récré 2, Nitrox ou Trimix. Voir l'annexe 1 pour plus de précisions sur les options du Menu.

## 8.2.1 Choix du diluant



Pour choisir le diluant, appuyez sur le bouton du centre.



Le diluant en cours est affiché. Faites défiler les 6-9 diluants possibles en appuyant sur les boutons de droite ou de gauche.

**REMARQUE :** lorsque vous recevez votre machine, si vous avez l'option de décompression Trimix, les diluants programmés sont Diluant 1 – AIR, Diluant 2 – 16/44 (O2%/He%), Diluant 3 – 13/59, Diluant 4 – 10/52. Diluant 5 – 36% Nitrox, Diluant 6 – 80% Nitrox.

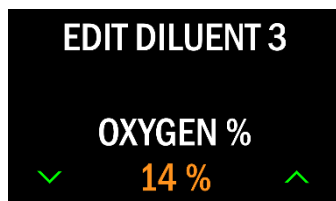
**REMARQUE :** tous les gaz sont modifiables et enregistrés pour des utilisations ultérieures.

**REMARQUE :** si vous avez la version Dive Timer, il n'y a pas d'affichage "Choisir Diluant". Si vous avez l'option de décompression Nitrox, le % d'Hélium est fixé à 0.

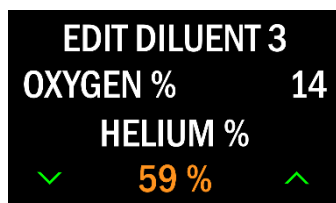
Si vous avez par exemple besoin du diluant 3, faites défiler jusqu'au diluant 3 et validez en appuyant sur le bouton du centre, sinon continuez de faire défiler les diluants.



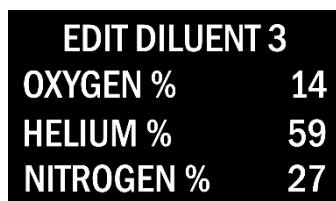
Pour choisir le diluant 3 validez en sélectionnant Utiliser. Si vous devez modifier sa composition, choisissez Modifier.



La première option permet de modifier le pourcentage d'oxygène Avec les flèches – (vers le bas, à Gauche) et + (vers le haut, à Droite). Validez la valeur en appuyant sur le bouton du centre.



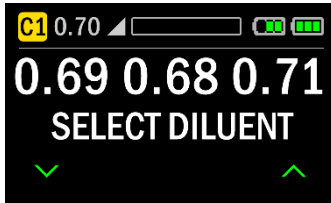
Ensuite, il est possible de régler de même le % d'hélium. Si vous utilisez de l'Héliox, augmentez le % d'hélium jusqu'à supprimer tout l'azote.



Le pourcentage d'azote est calculé automatiquement puis affiché pendant quelques secondes avant que le menu ne propose de sauvegarder ou de sauvegarder et d'utiliser les valeurs.

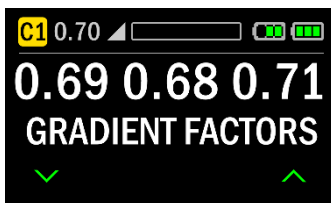


Appuyer sur le bouton de gauche "Enregistrer" entrera le mélange dans votre liste de gaz, mais ne l'activera pas. Appuyer sur le bouton de droite « Utiliser » enregistrera le mélange et le sélectionnera come le gaz actif.

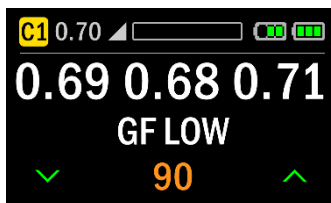


Pour modifier les autres diluants, appuyez à nouveau sur le bouton du centre ; sinon passez à l'option suivante en appuyant sur le bouton de gauche.

### 8.2.2 Les facteurs de gradient (seulement en version Trimix)

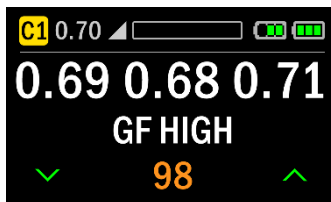


Si l'option du logiciel de décompression Trimix a été souscrite, il est possible de modifier les facteurs de gradient.



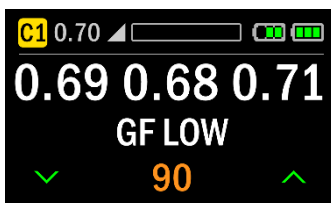
On commence par saisir le GF Bas applicable en Circuit Ouvert (Bail-Out).

Le facteur de gradient bas provoque des paliers profonds. Si vous souhaitez des paliers encore plus profonds, diminuez la valeur du facteur de gradient bas.



On saisit ensuite le GF Haut applicable en Circuit Ouvert (Bail-Out).

Si on diminue le facteur de gradient haut, on augmentera la durée des derniers paliers.



On saisit ensuite le GF Bas applicable en Circuit Fermé.



Enfin on saisit le GF Haut applicable en Circuit Fermé.

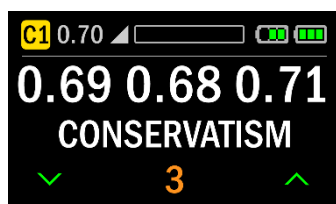


**ATTENTION** : si vous utilisez un facteur bas à 100 et un facteur haut à 100. le profil de décompression sera du Bühlmann pur. Cependant, d'après Bühlmann lui-même, ces paramètres provoquent un taux d'ADD (accident de décompression) inacceptable. Bühlmann recommande d'appliquer un conservatisme salubre en multipliant la profondeur par 1.03 + 1 m. Ceci équivaut à des facteurs de gradient d'environ 90 pour le haut et 90 pour le bas. Quel que soit le programme de décompression utilisé, il n'y en a aucun qui reflète exactement ce qui se passe dans l'organisme. Ce ne sont que des estimations et il n'existe aucun programme de décompression, y compris celui-ci, pour vous garantir que vous êtes à l'abri de l'accident de décompression, même si vous plongez bien à l'intérieur des limites de sécurité.



**ATTENTION** : vous **DEVEZ** vérifier vos facteurs de gradient avant **CHAQUE** plongée.

### 8.2.3 Niveau de conservatisme (seulement en version Nitrox)



Si vous avez souscrit l'option de décompression Nitrox, vous pourrez modifier les niveaux de conservatisme.

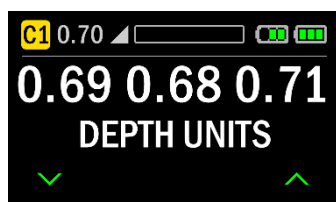
Vous pouvez régler les niveaux de conservatisme de 1 à 5. Le niveau 1 est la position la moins protectrice. Le niveau 2 est pratiquement identique au niveau 1 mais impose un premier palier légèrement plus profond. Le niveau 3 est plus conservateur que le niveau 1. Le niveau 4 est pratiquement identique au niveau 3 mais impose un premier palier légèrement plus profond. Le niveau 5 applique un conservatisme supplémentaire et un premier palier encore plus profond.

Validez en appuyant sur le bouton du centre

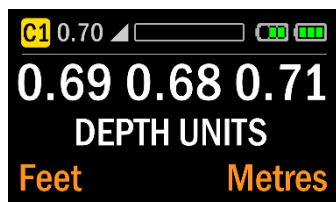


**ATTENTION** : vous **DEVEZ** vérifier votre niveau de conservatisme avant **CHAQUE** plongée.

### 8.2.4 Unité de profondeur

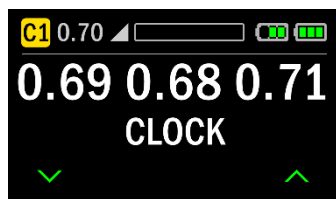


Si vous désirez modifier l'unité de profondeur, appuyez sur le bouton du centre.

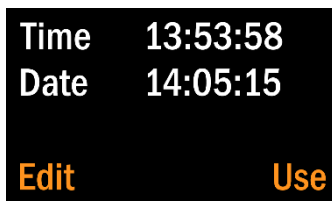


Choisissez les pieds ou les mètres.  
Validez en appuyant sur le bouton du centre

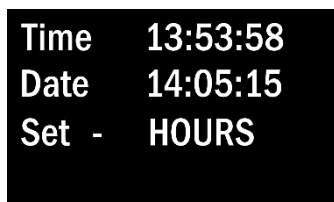
### 8.2.5 Date et Heure



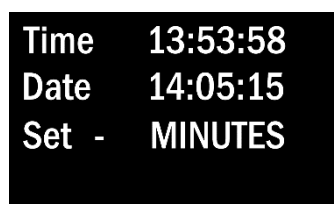
L'électronique intègre une horloge temps réel qui peut être réglée pour être synchronisée avec la date et l'heure locale.



La date et l'heure locale sont affichées. Choisissez « Utiliser » pour valider les paramètres tels qu'ils sont.

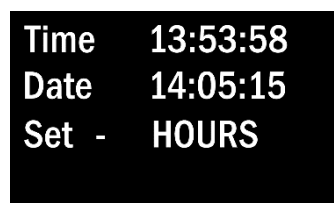
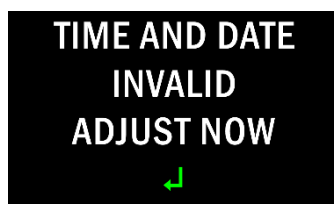


En sélectionnant «Modif», vous pourrez d'abord changer l'heure. Appuyez sur les flèches vers le haut ou le bas pour augmenter ou diminuer la valeur, puis validez avec le bouton du centre.



Ensuite, vous pouvez modifier les minutes, les secondes, le jour, le mois et l'année. La date est au format Européen : Jour : Mois : Année.

**REMARQUE** : lorsqu'on retire la pile, la date et l'heure seront perdues si on ne remet pas la pile dans les 4 heures. Si cela se produit, vous serez invité au démarrage suivant à ressaisir la date et l'heure comme décrit précédemment.



**Astuce** : utilisez le logiciel AP Connect et la liaison Bluetooth ou le câble d'interface pour synchroniser la date et l'heure avec votre PC.

**Remarque** : il est normal que les horloges du PC et de l'électronique Vision puissent dériver jusqu'à 10 secondes par jour. Utilisez le logiciel AP Connect pour synchronisez la date et l'heure à chaque fois que vous rechargez vos plongées.

## 8.2.6 Carnet de plongée



Appuyez sur le bouton du milieu pour entrer dans le carnet de plongée. Faites défiler les plongées en utilisant les flèches pour afficher le n° de plongée souhaité. Sur la deuxième ligne s'affichent la date (jj/mm/aa) et le temps de plongée (min/sec). L'heure d'immersion et la profondeur maximale s'affichent sur la troisième ligne.

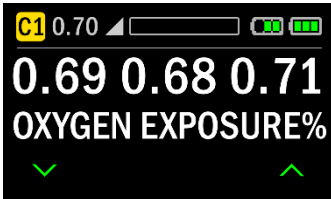




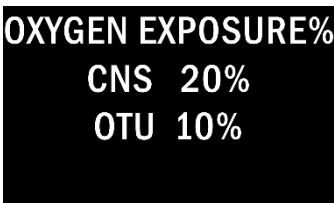
La mémoire de 32MOpermet d'enregistrer de 500 à 3000 plongées, selon leur durée.

Le n° de plongée est incrémenté de 1 à chaque fois que le recycleur descend en dessous de 1.2 m et que l'intervalle entre les 2 plongées est supérieur à 5 minutes. Si l'intervalle est inférieur à 5 minutes, on considère que c'est la même plongée. La fin de la plongée est enregistrée lorsque la console est à environ 0.9 m ou moins. Appuyez sur le bouton du centre pour sortir du carnet de plongée.

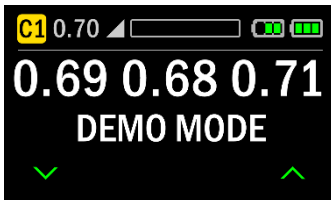
### 8.2.7 Taux d'exposition à l'oxygène



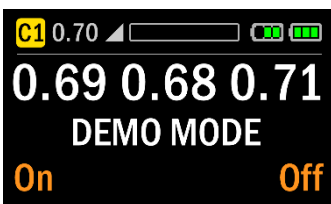
Les CNS et OTU sont calculés et affichés dans le menu DECO.



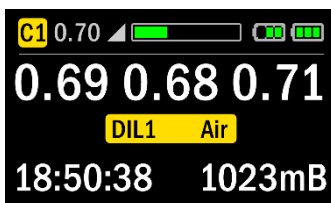
### 8.2.8 Mode Démo



On peut lancer le Mode Démo à des fins d'enseignement pour simuler certains écrans et menus du mode plongée.

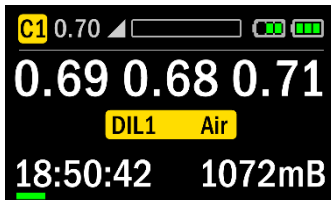


On peut entrer ou sortir du Mode Démo en appuyant sur le bouton du milieu. Sélectionnez «Début» pour entrer dans la Démo. Pour sortir, appuyez sur la flèche vers le bas ou attendez simplement 15 secondes.



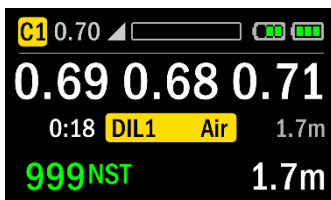
**REMARQUE** : lorsque vous êtes en Mode Démo, l'indicateur du filtre défile pour signaler que vous êtes en Mode Plongée. Tant que vous êtes en Mode Démo, le bouton de gauche ne permet pas d'afficher l'Esclave. Le SetPoint est automatiquement positionné à 0.21 bar et l'alarme «MANQUE OXYGENE» se déclenche à 0.16 bar. La valeur de SetPoint affichée correspondra aux sélections faites en simulation.

**REMARQUE** : appuyez sur le bouton de gauche pour descendre et sur le droit pour monter.

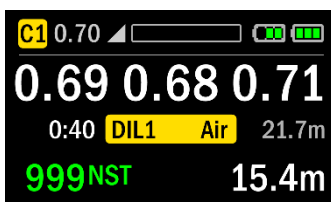


Lorsqu'on maintient le bouton gauche appuyé, on peut voir la pression augmenter.

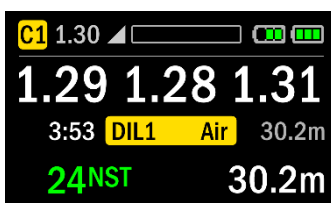
Les écrans qui suivent concernent l'option de décompression. Si vous avez uniquement souscrit l'option Timer, il n'y aura pas de «temps sans décompression», de «Durée Totale de la Remontée» ni d'affichage de la profondeur «Plafond».



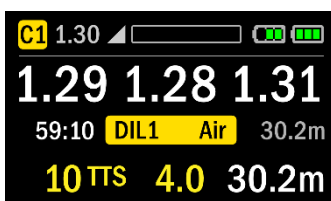
L'affichage passe en mode immersion dès que la pression est équivalente à environ 1.2 mètre.



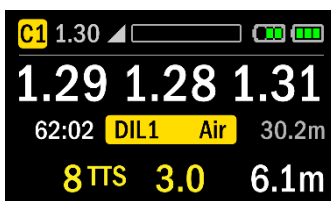
Appuyez sur le bouton gauche pour descendre et sur le droit pour remonter. Le temps de plongée s'incrémente naturellement.



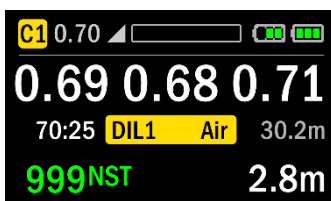
Si la bascule automatique du SetPoint a été choisie, le SetPoint Haut deviendra actif dès que la profondeur de bascule programmée sera atteinte et on pourra voir la durée de plongée avant palier augmenter. Si vous avez souscrit une option de décompression, le temps de plongée restant avant décompression s'affichera dans le coin en bas à gauche de l'écran.



Une fois que la durée sans décompression atteint zéro, l'écran change pour afficher la Durée Totale de Remontée (DTR) (dans notre exemple 10 min avec une profondeur plafond à 4 m).



Remontez en appuyant sur le bouton droit ou maintenez-le appuyé pour remonter plus vite. Dans notre exemple la profondeur est de 6.1 m, la DTR à 8 min et le plafond à 3 m.



Si on continue à remonter alors qu'on a atteint la profondeur de 100 % O2 le SetPoint va basculer en SetPoint Bas à la condition d'avoir activé l'option SetPoint AUTO.

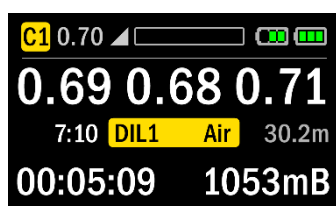
## 8.2.9 Mode Démo - Menu Immersion

Pendant qu'on est en mode Démo, lorsque l'affichage est en mode Immersion, on peut accéder à tous les menus Immersion de la manière habituelle en appuyant simultanément sur les boutons gauche et droit. Les options du menu sont les mêmes que ceux du vrai menu Immersion (voir chapitre 8.3), à l'exception de l'écran supplémentaire de départ qui permet de sortir du mode Démo.

Si vous êtes en version Nitrox ou Trimix, vous pouvez changer les diluants et SetPoints, et voir les effets sur les calculs de décompression.

**REMARQUE** : dès qu'on sort du mode Démo, toutes les modifications effectuées pour les simulations sont annulées.

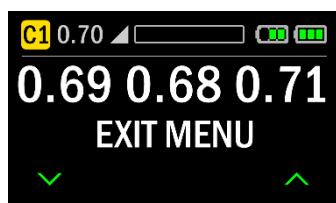
### 8.2.10 Mode Démo - Affichage pendant l'intervalle de surface



Dès que la profondeur est inférieure à environ 1.2 m, l'affichage change pour montrer le temps de plongée, la profondeur maxi et le compteur d'intervalle de surface démarre (heure : minutes : secondes).

A cette étape, on contrôle encore la pression (affichée dans le coin en bas à droite de l'écran) en appuyant sur les boutons droite ou gauche. Pour sortir du Mode Démo, entrez à nouveau dans le Mode Menu (en appuyant simultanément sur les boutons droite et gauche) puis naviguez dans les menus pour sélectionner « Sortie Mode Démo ». Sinon, vous pouvez également arrêter l'électronique (voir le chapitre 10.1). Quand vous redémarrerez, le Mode Démo sera désactivé. Si vous vous immergez en Mode Démo, l'électronique sortira du Mode Démo et passera directement en Mode Plongée dès que vous aurez dépassé 1.2 m.

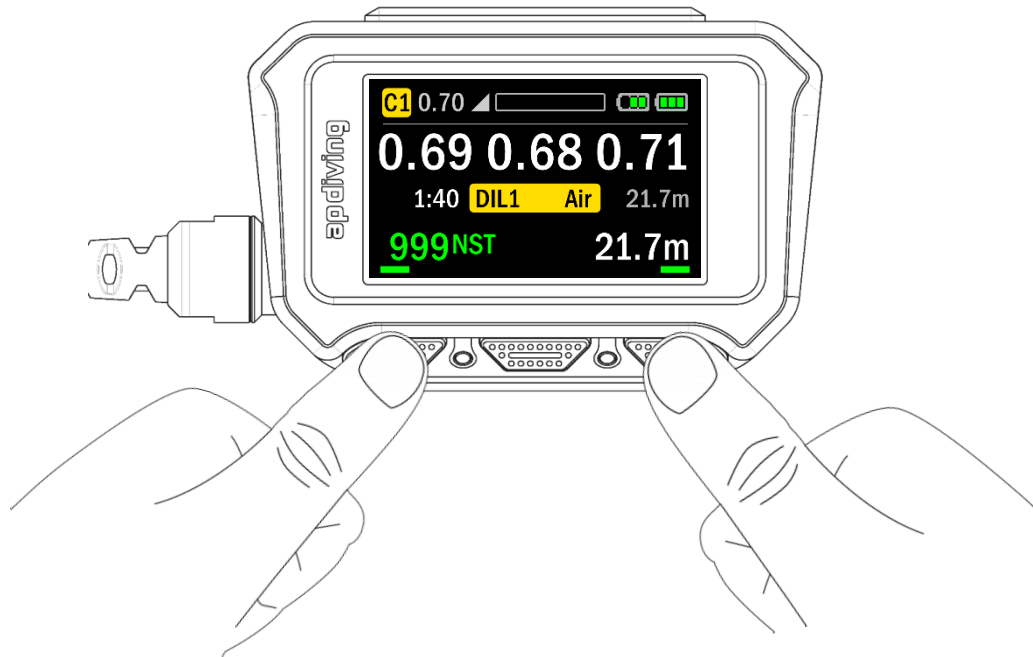
### 8.2.11 Menu de Sortie de démo



On sort du menu DEMO en appuyant sur le bouton du centre ou en attendant simplement 15 secondes pour qu'il s'arrête de lui-même.

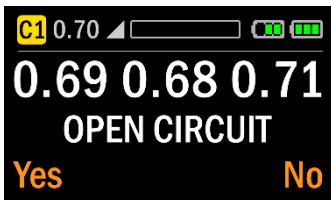
### 8.3 Mode Menu - Immersion

Appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément (ou dans les 0.5 s) pour entrer dans le Mode MENU.

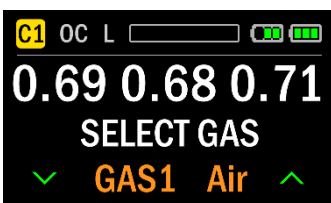


**Astuce :** si vous avez besoin de modifier une option, faites le et attendez. Après 15 secondes l'affichage va revenir en Mode Plongée comme ci-dessus.

#### 8.3.1 Décompression en circuit ouvert (avec une option décompression)



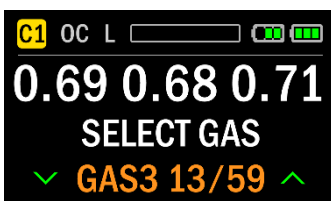
Dans toute version autre que Timer, le premier écran qui s'affiche une fois en plongée quand vous appelez le Menu est une proposition de basculer sur une décompression en circuit ouvert.



S'il répond Oui, le plongeur devra alors choisir le gaz utilisé pour le circuit ouvert. Les 2 lettres «CO», pour Circuit Ouvert, s'affichent à la place du SetPoint.

En mode Récré1 il n'y a pas de choix, le système utilise de l'Air. En mode Récré2, le plongeur aura le choix entre 2 gaz, de l'Air et un Nitrox de Bailout, à régler entre 21% et 40%.

En mode Nitrox et Trimix le plongeur aura le choix entre 9 gaz.

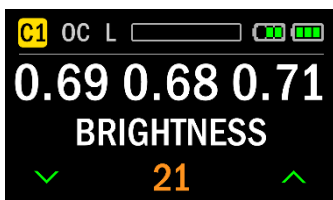
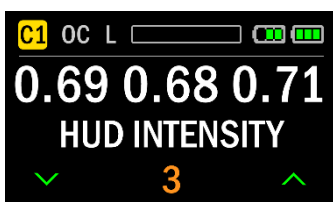
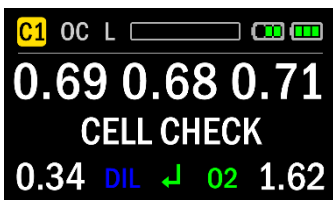
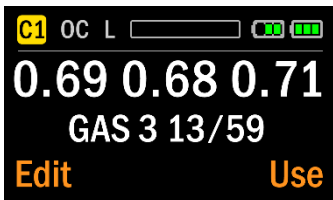


S'il répond Non, alors la décompression en circuit ouvert reste désactivée et c'est l'option du menu «Choix du gaz» qui s'affiche.

Une fois que l'on a choisi le Mode circuit ouvert, le diluant est appelé «Gaz».

**REMARQUE :** Une fois que l'on a choisi le Mode circuit ouvert, le diluant est appelé «Gaz». les diluants de 1 à 9 sont les mêmes que les gaz de 1 à 9.

Quand le gaz recherché est affiché, il faut valider en appuyant sur le bouton du centre.

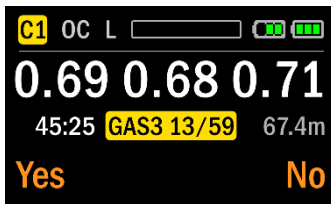
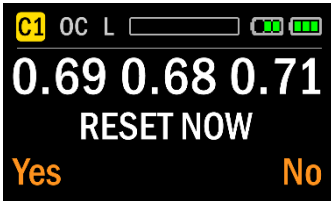
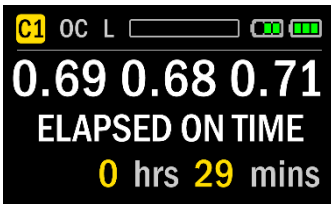


A ce moment-là, on a la possibilité de choisir le gaz (Ok) ou de modifier sa composition (Modifier). On ne peut saisir le % d'Hélium que si on a souscrit l'option de décompression Trimix.

L'écran affiche alors les PpO2 qu'on obtiendrait à ce point de la plongée par un rinçage efficace  
- à gauche pour un rinçage diluant  
- à droite pour un rinçage O2.

L'écran affiche alors les pourcentages d'exposition O2.

Une fois qu'on est revenu en Mode Plongée, on voit que CO est affiché à la place du SetPoint.

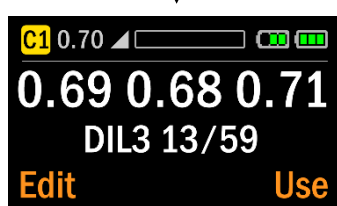
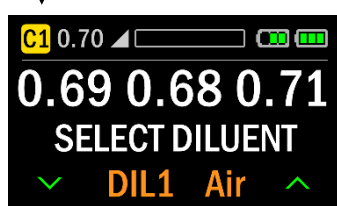
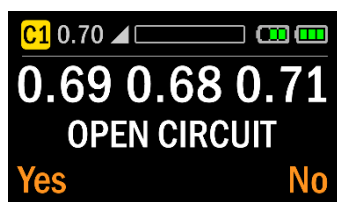


**IMPORTANT:** En version V05.01.00 et plus, quand on est en Mode Décompression CO, le contrôleur d'oxygène Maître va basculer sur SetPoint Bas et essayer de maintenir le SetPoint, pour faciliter le contrôle de la flottabilité pendant la remontée. Si on maintient le bouton de gauche appuyé pendant 2 secondes, c'est le contrôleur Esclave qui s'affiche et au même moment l'affichage CO change pour afficher temporairement le SetPoint. Pour basculer le SetPoint, il suffit de maintenir le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes ou plus.



**ATTENTION !** Avec les versions précédentes, si vous êtes en circuit ouvert et que le recycleur est encore en SetPoint Haut, la remontée peut être difficile à contrôler à cause de l'injection supplémentaire d'oxygène dans la boucle. Il suffit de basculer sur le SetPoint Bas en maintenant le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes, ou simplement de fermer la bouteille d'oxygène (rappelez-vous de l'ouvrir à nouveau lorsque l'exercice est terminé).

### 8.3.2 Changement de diluant



Le changement de diluant est une option du Mode Circuit Fermé et il s'affiche lorsqu'on répond NON à la question «CIRCUIT OUVERT ?».

A l'aide des flèches vers le haut ou le bas, choisir le diluant parmi les gaz prédéfinis 1 à 6.

Quand le gaz recherché est affiché, il faut valider en appuyant sur le bouton du centre.

On doit alors choisir d'utiliser le gaz affiché (Utiliser) ou de modifier sa composition (Modifier).

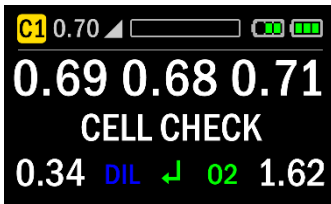
**REMARQUE :** Récré1– En mode Récré1, pas de choix du gaz.

**Récré2**– En mode Récré2, 2 gaz : Air (21%), et gaz de Bail-Out, Nitrox entre 21% et 40%.

**Nitrox** – 9 gaz, 20-100% O<sub>2</sub>, utiliser gaz 1 pour le diluant air et les gaz 2 à 6 comme gaz de secours circuit ouvert.

**Trimix** En mode Trimix, 9 gaz, entre 5 et 100 % d'O<sub>2</sub>, entre 0 et 95% d'Hélium. Typiquement on gardera l'Air en gaz 1, les gaz 2 et 3 pour des mélanges fonds, les gaz 4 à 6 pour divers Bail Out.

### 8.3.3 Vérification des sondes



L'écran de contrôle des sondes montre la PpO2 qui devrait s'afficher si la boucle était correctement rincée à la profondeur actuelle avec respectivement du diluant ou de l'oxygène. Le contrôle des sondes est affiché pendant 15 secondes. Si aucun bouton n'est actionné dans les 15 secondes, l'affichage reviendra en Mode Plongée.

**REMARQUE** : s'il est nécessaire de conserver l'affichage de contrôle des sondes pendant plus de 15 secondes, il suffit d'appuyer sur le bouton droit ou gauche pour conserver l'affichage de contrôle des sondes pendant 15 secondes de plus.

Si on appuie sur le bouton du centre, l'affichage passera sur l'option d'immersion suivante : le réglage du SetPoint Haut.



**ATTENTION !** Assurez-vous avant de rincer, que le gaz que vous allez utiliser pour le rinçage de la boucle est respirable (qu'il est capable de vous maintenir en vie). Ceci concerne aussi bien le diluant pour les zones peu profondes, que l'oxygène pour les zones au-delà de 6 mètres.

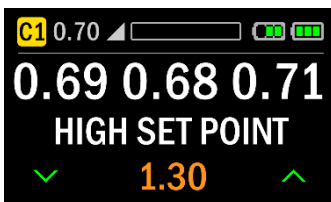
**REMARQUE** : la valeur maximale que peut afficher la dernière ligne de l'écran du contrôle des sondes est 9.99 bar. Cependant, la plus haute PPO2 affichable issue des 3 sondes, est de seulement 2.55 bar.

### 8.3.4 Autres options du menu Immersion - CCR

D'autres options du menu CCR sont disponibles en immersion, mais seulement si on choisit d'appuyer sur le bouton du centre lorsqu'on est dans le menu «Contrôle Sondes».

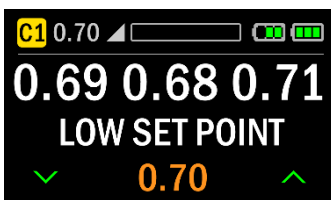


CNS et OTU sont calculés en temps réel et affichés dans le menu immersion. Quand le seuil de 100% est atteint, les Alertes adaptées sont présentées. Elles peuvent être masquées pour 20 minutes.



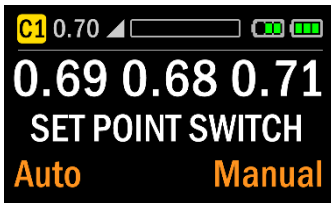
Voir chapitre 8.1 - Mode Menu – Surface – CCR pour plus d'explications.

Cet écran n'existe pas dans les versions Récré1 et Récré2.

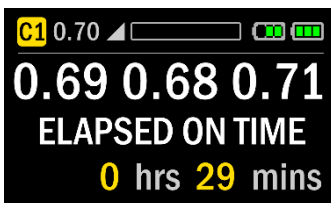
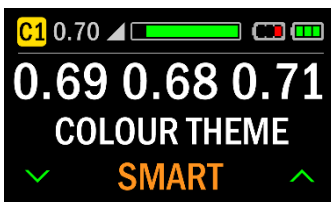
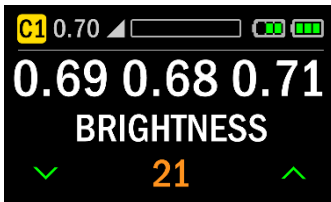
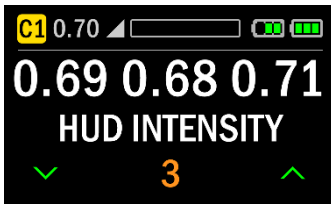


Cet écran n'existe pas dans les versions Récré1 et Récré2.

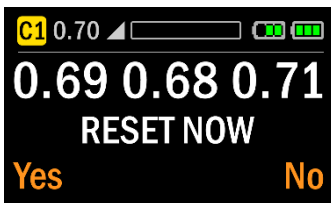




Cet écran n'existe pas dans les versions Récré1 et Récré2.



Cet écran n'existe pas dans les versions Récré1 et Récré2.



Cet écran n'existe pas dans les versions Récré1 et Récré2.

## SECTION 9

### 9.0 ALERTES ET SOLUTIONS

#### 9.1 Alerte panne capteur de pression

L'alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION apparaîtra lors d'une panne du capteur que ce soit avant ou pendant la plongée. Si le capteur tombe en panne avant que l'électronique ne soit démarrée, l'alerte s'affichera après le premier affichage.

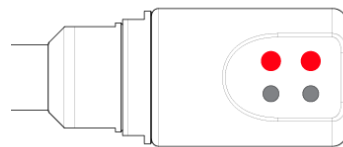


Si vous sélectionnez OUI, l'appareil entrera automatiquement en mode TIMER pour éviter de faux calculs de décompression.

Lors de la phase d'étalonnage, la pression ambiante devra être entrée manuellement.

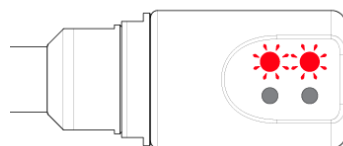
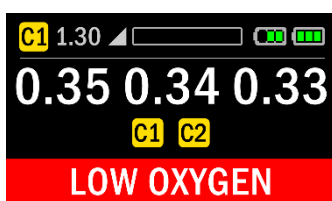


Si le capteur de pression tombe en panne pendant la plongée, une alarme générale est indiquée sur le HUD (LED fixes rouges), le beeper sonnera et le message d'alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION sera affiché.



Le message d'erreur peut être supprimé de façon définitive. Cependant, si le capteur de pression fonctionne par intermittence de telle sorte qu'une mesure moyenne peut être réalisée (8 lectures de pression + une lecture de température) puis que le capteur tombe une nouvelle fois en panne, l'erreur se réaffichera et devra être à nouveau supprimée. Les informations relatives à la décompression seront gelées (le temps restant sans palier, la Durée Totale de la Remontée ainsi que la profondeur plafond). L'affichage de la profondeur est bloqué ainsi que tous les calculs de décompression. Le temps de plongée continue à s'incrémenter.

#### 9.2 Alerte Manque Oxygène



L'alerte MANQUE OXYGENE est activée lorsque la PpO2 chute en dessous de 0.5 bar.

L'une ou les deux LEDs rouges flashent **lentement**, le beeper sonne et l'alerte MANQUE OXYGENE est affichée en alternance avec la PpO2, la profondeur et le temps de plongée. Les alertes continueront jusqu'à ce que la PpO2 dépasse les 0.5 bar. En surface, on peut tester cette configuration en Mode Plongée en rinçant la boucle avec un diluant, forçant ainsi la PpO2 à descendre en dessous de 0.5 bar. L'alerte sera affichée et le beeper activé jusqu'à ce que l'unité de contrôle oxygène ramène la PpO2 à une valeur supérieure à 0.5 bar.

#### Conduite à tenir lorsque l'alerte MANQUE OXYGENE est affichée et que le beeper sonne:

L'alerte MANQUE OXYGENE peut survenir pour plusieurs raisons. La plus courante est la bouteille d'O2 qui est fermée. Si c'est le cas, le manomètre oxygène l'indiquera. La simple ouverture du robinet de conservation résoudra le problème. Une seconde raison est d'avoir consommé tout l'oxygène, vérifiez le manomètre. S'il indique que la bouteille est vide alors que le robinet est bien ouvert, le fait d'injecter du diluant dans la boucle va amener rapidement la PpO2 à des valeurs raisonnables. Assurez-vous de ne pas utiliser un diluant hypoxique près de la surface. Il est facile de rincer la boucle respiratoire en pressant l'inflateur du diluant tout en actionnant la soupape de surpression.

Si le contrôleur et le solénoïde n'arrivent pas à injecter l'oxygène dans la boucle, bien qu'il en reste dans la bouteille, alors la meilleure façon d'augmenter la PpO2 est d'utiliser l'inflateur manuel d'oxygène branché sur le faux poumon d'expiration.

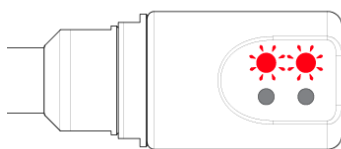
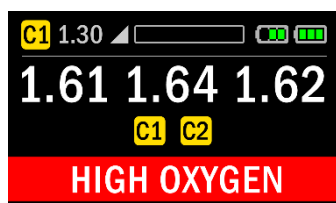
Dans cette situation, ne paniquez pas - vous avez suffisamment de temps pour remédier au problème.

**LE PLUS IMPORTANT** est de **NE PAS REMONTER** immédiatement. Lors de la remontée, la PpO2 dans la boucle va chuter très rapidement. Remonter directement de 30 mètres à la surface avec une valeur de départ de 0.5 bar entraînera une perte de connaissance avant même d'avoir atteint la surface !

#### Suppression de l'alerte MANQUE OXYGENE

Contrairement aux alertes ERREUR PILE ou ERREUR SONDE, l'alerte MANQUE OXYGENE ne peut pas être supprimée. L'alerte MANQUE OXYGENE restera active jusqu'à ce que la PpO2 dépasse les 0.5 bar.

### 9.3 Alerte Trop Oxygene



L'alerte TROP OXYGENE se déclenche à 1.6 bar. L'une ou les deux LEDs rouges flashent **rapidement**, le beeper sonne et l'alerte TROP OXYGENE est affichée en alternance avec la PpO2, la profondeur et le temps de plongée. Les alertes continueront jusqu'à ce que la PpO2 descende sous les 1.6 bar.

#### Conduite à tenir lorsque l'alerte TROP OXYGENE est affichée

Regardez la console de manière à juger si la PpO2 continue à grimper rapidement ou si elle a simplement subi un pic causé par une descente trop rapide. Si elle grimpe rapidement, fermez la bouteille d'oxygène, purgez le circuit MP Oxygène par l'inflateur oxygène, puis rincez la boucle au diluant pour faire chuter la PpO2 : actionnez simultanément la soupape de surpression et l'inflateur de diluant, puis respirez à nouveau. Assurez-vous pour rincer d'appuyer sur l'inflateur diluant côté gauche et non sur l'inflateur oxygène côté droit ! Lors de la réouverture de la bouteille d'oxygène, surveillez la PpO2. Si elle grimpe à nouveau rapidement, il est probable que le solénoïde soit bloqué en position ouverte et la bouteille d'oxygène doit à nouveau être fermée. Ouvrez le robinet de conservation pendant de courts instants puis refermez-le, pour contrôler manuellement la PpO2. Au-delà de 20 mètres, et à moins que le plongeur ne soit bien entraîné, cette méthode peut conduire à ajouter une quantité d'oxygène trop importante. L'alternative qui consiste à ajouter du diluant pour maintenir la PpO2 doit être envisagée.

Le recycleur peut être utilisé de cette manière aussi longtemps que nécessaire mais la solution de secours en circuit ouvert (bailout) doit être envisagée.

Il est recommandé de n'ouvrir la bouteille d'oxygène que d'un ou deux tours. Ainsi, elle pourra être rapidement fermée en cas de besoin. Cependant, si vous devez respirer à partir de cette bouteille via un deuxième étage (à 6 mètres ou à plus faible profondeur), le robinet devra être ouvert en grand pour permettre un débit suffisant de gaz.

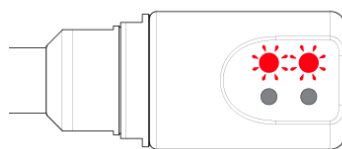
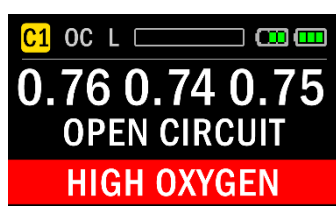
## Suppression de l'alerte Trop Oxygène

Contrairement aux alertes ERREUR PILE ou ERREUR SONDE, l'alerte TROP OXYGENE ne peut pas être supprimée. L'alerte TROP OXYGENE restera activée jusqu'à ce que la PpO2 descende sous les 1.6 bar.

### 9.4 Les alertes oxygène en circuit ouvert

Si le plongeur bascule la console en mode circuit ouvert, l'électronique suppose que le plongeur est effectivement passé en circuit ouvert. Les LEDs vertes sont désactivées. Toute alerte TROP OXYGENE ou MANQUE OXYGENE sur la boucle (le circuit respiratoire du recycler) sera affichée normalement sur la console mais PAS SUR LE HUD ni le beeper !

Le HUD et le beeper sont dédiés à l'affichage de conditions extrêmes en circuit ouvert.

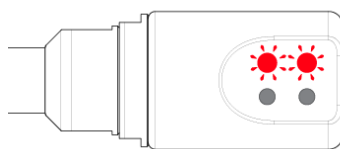
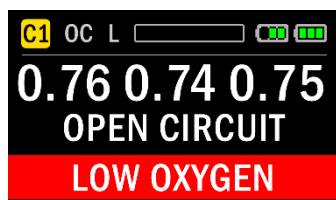


FLASH RAPIDE



BEEP RAPIDE

Par exemple, si vous choisissez un gaz en circuit ouvert avec une PpO2 supérieure à 1.6 bar, l'alerte CIRCUIT OUVERT TROP OXYGENE sera affichée sur la console et le HUD. De la même manière, si le gaz choisi est hypoxique à la profondeur actuelle (moins de 0.2 bar) l'alerte CIRCUIT OUVERT MANQUE OXYGENE sera affichée sur la console et le HUD.



FLASH LENT

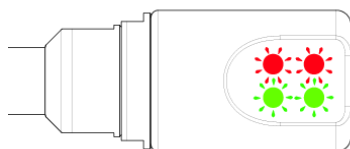
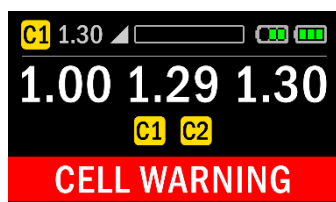


BEEP LENT



**ATTENTION** : si vous commettez l'erreur de respirer un gaz hypoxique (gaz à faible pourcentage d'oxygène) à faible profondeur – cette alerte PEUT NE PAS vous sauver. Vous allez probablement perdre connaissance et être incapable d'effectuer le bon geste.

### 9.5 Erreur Sonde O2

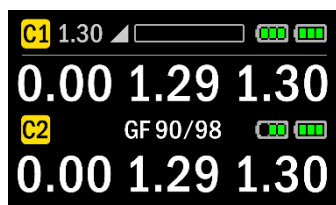


BEEP

Une ERREUR SONDE est détectée si l'une des sondes dérive de plus de 0.2 bar de la moyenne des 2 sondes les plus proches.

**Conduite à tenir lorsque l'alerte ERREUR SONDE est affichée**

La première chose à faire est de vérifier l'affichage des 2 contrôleurs. Afficher l'écran de l'Esclave en pressant et maintenant le bouton de gauche.



Dans cet exemple, le problème est identifié par les deux contrôleurs qui indiquent une mauvaise connexion de sonde ou une sonde en erreur.

A ce stade vous devez décider de continuer ou d'abandonner la plongée. Si vous abandonnez la plongée, vous devez choisir entre rester sur le recycleur ou passer sur le secours en circuit ouvert.

**Conseil : dans le doute, mon Bail-Out,** passez en circuit ouvert. Une alternative consiste à passer sur SetPoint Bas, puis réaliser un rinçage diluant. Cela permet d'injecter un gaz frais et respirable dans la boucle tout en visualisant les changements de valeurs sur la console bracelet, reflétant ainsi toute variation de la PpO2. L'oxygène sera ensuite normalement injecté dans la boucle par le contrôleur. Méfiez-vous de toute cellule qui semble plafonner à une certaine valeur alors que le solénoïde est ouvert. Si le solénoïde injecte de l'O2 et que la valeur d'une cellule augmente, il s'agit d'une cellule en bon état de fonctionnement.

### Suppression de l'alerte ERREUR SONDE

Si vous décidez de rester sur le recycleur l'alerte ERREUR SONDE peut être temporairement désactivée en pressant et maintenant le bouton droit pendant au moins 2 secondes. Les alarmes HUD et le beeper seront désactivées. Seul l'affichage de la console bracelet continuera de signaler ERREUR SONDE.



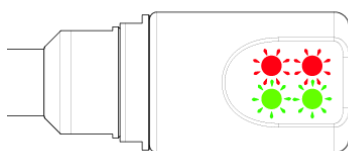
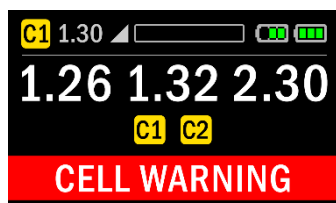
**ATTENTION : NE SURTOUT PAS EFFACER** l'alerte ERREUR SONDE sans rinçage diluant pour vérifier quelles cellules sont OK. Baisser le SetPoint autant qu'il faudra pour que les 3 cellules affichent des valeurs viables. Travailler à un SetPoint plus bas permettra aussi de ramener des cellules limitées en courant (fin de vie courante) dans un domaine utilisable.



**ATTENTION :** Face à une double panne de cellule, le système risque de vous faire respirer un mélange hypoxique ... ou hyperoxique, 2 situations réellement dangereuses.

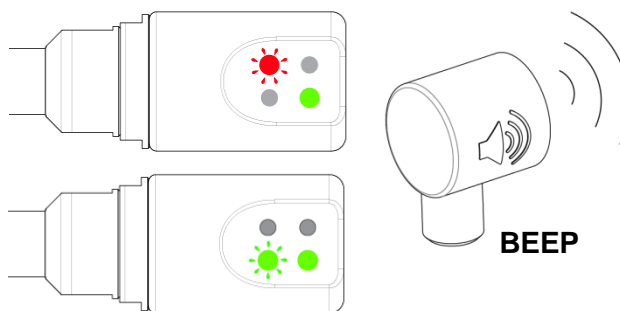
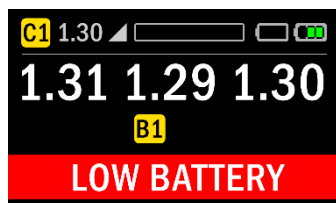
Information : Toutes les cellules O2 sont limitées en courant à une certaine valeur. Quand elles vieillissent ce plafond de saturation diminue, limitant leur plage de mesure. Il arrive un moment où ce plafond se trouve dans leur domaine d'emploi normal. On doit limiter ce risque en remplaçant systématiquement les cellules 18 mois après leur date de fabrication, ou encore mieux en remplaçant une cellule tous les 6 mois.

Si 2 cellules atteignent une valeur de saturation proche du SetPoint, ce sont elles qui dicteront le fonctionnement de l'injection.



Ici, à titre d'exemple, les cellules 1 et 2 sont limitées en courant, l'électronique prendra comme valeur 1.29 (moyenne des 2 plus proches, 1.26 et 1.32). Avec un SetPoint de 1.30 le solénoïde injectera de l'Oxygène toutes les 6 secondes. La cellule 3, la seule bonne, va mesurer la vraie valeur et monter, déclenchant l'Alerte ERREUR SONDE quand elle dépassera 1.49 Bars. L'activité forte du solénoïde devrait aussi vous alerter, ainsi que le gonflement excessif de la boucle qu'il faudra purger.

## 9.6 Alerte Pile Faible



Une alerte PILE FAIBLE est signalée par une alternance de flashes de couleur rouge/vert/rouge/vert par C1 ou C2 voire les deux si les deux ont de faibles niveaux de piles.

Dans l'exemple ci-dessus, le HUD de C1 indique une alerte PILE FAIBLE qui est confirmée sur la console. Quand la pile B1 atteint le seuil de déclenchement pile FAIBLE, B2 est automatiquement promue Maître et B2 alimente alors la console bracelet et le solénoïde. B2 est alors surlignée pour témoigner de son statut de batterie Maître.

### Suppression de l'Alerte PILE FAIBLE

Si vous décidez de rester sur le recycleur, l'alerte PILE FAIBLE peut être temporairement désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes. Les alarmes HUD et beeper seront désactivées. Seul l'affichage de la console bracelet continuera de signaler PILE FAIBLE.

Remarque : En passant C2 au statut de contrôleur maître, l'alerte sera masquée pour le reste de la plongée. Il suffit pour cela d'éteindre C1. Sous réserve que B2 soit suffisamment chargée, l'Alerte disparaîtra. On peut ensuite remettre C1 sous tension, il prendra le rôle de contrôleur esclave (voir sections 10.2 et 10.3) et surveillera les paramètres. Après la plongée, changer les piles ou recharger les batteries.

### Conduite à tenir lorsque l'Alerte PILE FAIBLE est affichée : Chargement / Remplacement des piles

Si vous avez le pack batteries rechargeables AP, terminez normalement la plongée, puis rechargez avant la plongée suivante. Voir Section 13.6.

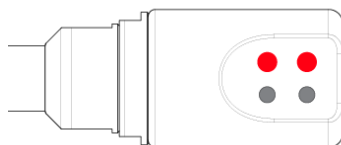
Si vous avez des piles jetables, la meilleure manière de gérer les piles est de simplement jeter B1 quand elle génère l'Alerte PILE FAIBLE. B1 est le compartiment pile le plus proche du solénoïde. Sortez B2 de son emplacement pour l'insérer dans celui de B1. Insérez ensuite une nouvelle pile dans l'emplacement de B2.

Cette méthode vous permet de toujours disposer d'une pile de réserve quasiment pleine dans l'emplacement de B2, vous donnant ainsi une réelle réserve de sécurité. C'est ce qui vous permet de finir la plongée avant de traiter le changement de pile.



NE JAMAIS mettre des piles rechargeables dans les compartiments pour piles jetables. Ceci amènerait à un arrêt de l'électronique pendant la plongée, sans Alerte. L'arrêt d'injection d'Oxygène ne serait PAS signalée visuellement ni par le beeper ; vous risquez un accident, potentiellement mortel, si vous ne vous en rendez pas compte très rapidement par vous-même.

## 9.7 Alerte Tests incomplets



**BEEP**

Si le plongeur s'immerge alors que l'électronique est allumée mais que la procédure de démarrage n'est pas terminée, l'Alerte TESTS INCOMPLETS s'affichera dès qu'il aura dépassé 1.2 mètres.

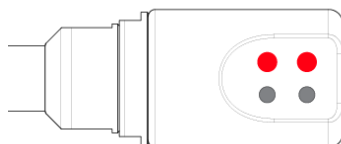
Cette Alerte peut être désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes. L'affichage reviendra alors en Mode Plongée normal avec le SetPoint Bas sélectionné. La plongée peut alors se poursuivre si le plongeur accepte de plonger sans étalonnage. Il est cependant conseillé de faire surface, de sortir et d'étalonner avant la prochaine utilisation.

## 9.8 Alerte CO2 TempStik

Si l'option est souscrite, la tige centrale du filtre est remplacée par une tige similaire qui abrite une série de capteurs de température digitaux - le Temp-Stick. Cela permet le suivi et l'affichage de la partie la plus active du filtre. Le Temp-Stick est identifiable par son câble qui se connecte dans le couvercle du filtre.

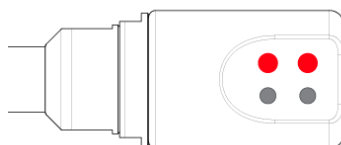
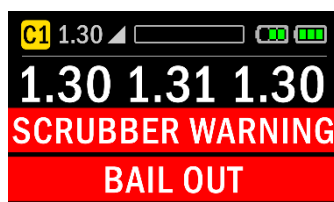
Le système de surveillance du filtre présente deux niveaux d'alerte :

La première Alerte est déclenchée lorsqu'il ne reste plus qu'un seul segment actif sur le côté droit de la jauge (voir chapitre 4.14). Cette Alerte peut être désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes (mais **il faut arrêter la plongée et remonter !**)



**BEEP**

La seconde Alerte est déclenchée lorsque la partie active du filtre est trop limitée pour fixer le CO2 avec efficacité. L'affichage de la jauge du filtre devient alors entièrement blanc. L'Alerte ne peut pas être désactivée. Vous **devez remonter** en passant sur le circuit ouvert de secours (**Bail Out**).



**BEEP**

**REMARQUE** : le système d'Alerte du filtre ne mesure pas le taux de CO2, il surveille l'activité du filtre en suivant la température de la chaux sodée.

**Une fois l'alerte déclenchée remontez immédiatement et envisagez le passage sur le circuit ouvert de secours (Bail Out).**

**REMARQUE** : ce dispositif ne surveille pas seulement la zone active de la chaux sodée. Il surveille également des profils de température anormaux. Une Alerte peut être déclenchée lorsque le CO2 se fraye

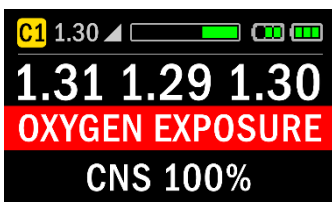
un chemin à travers la chaux. Selon les individus cette alerte peut arriver trop tardivement. Ce système n'est ni un détecteur de CO2 ni une sonde.

Dans tous les cas, si l'alerte du filtre est déclenchée alors que vous êtes en plongée, la SEULE solution consiste à remonter et à passer sur le circuit ouvert de secours.

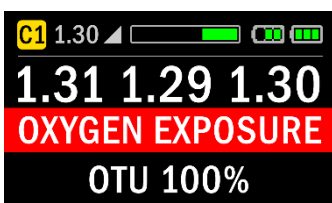


**ATTENTION** : soyez conscient que les symptômes liés au CO2 peuvent être masqués lorsque l'on respire un mélange avec une PpO2 élevée (dans ce contexte 0.7 bar est considéré comme une valeur élevée). **EN CAS DE DOUTE, BAILOUT !**

## 9.9 Les alertes liées à la toxicité de l'oxygène

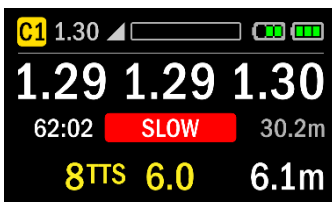


Les seuils de toxicité oxygène ont été portés à 100 % des seuils NOAA (voir chapitre 3.5.6).



Une limite OTU journalière de 300 correspond à l'indication 100 %. Une alerte est déclenchée à 100 % de 300, voir chapitre 3.5.7

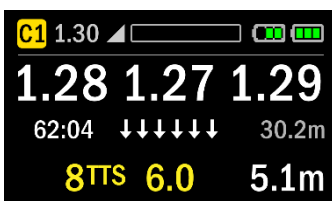
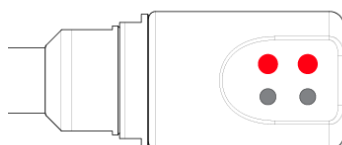
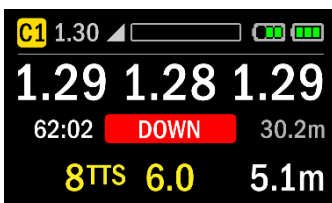
## 9.10 L'alerte de vitesse de remontée



Si la vitesse de remontée dépasse 10m/min, le message «+ LENT» flashe au centre de l'écran.

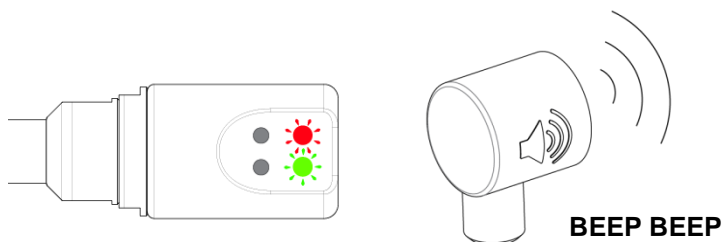
## 9.11 Alerte de violation du plafond (pour les versions avec décompression)

Dans cet exemple, le plafond est de 6.0 m, mais le plongeur est remonté jusqu'à 5.1 m, le message «+ BAS» flashe au centre de l'écran en alternance avec des flèches pointées vers le bas. En complément, une lumière rouge est visible sur le HUD et le beeper est activé.





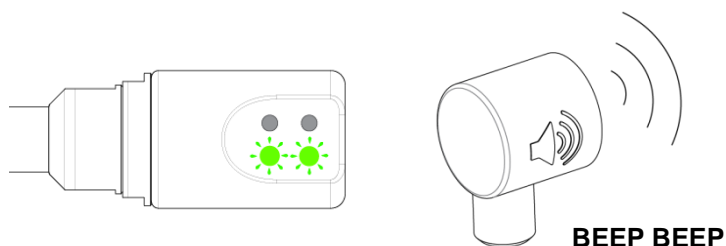
## 9.12 Le contrôleur oxygène Maître



La fonction du contrôleur Esclave est de surveiller le fonctionnement du contrôleur Maître. Si le Maître arrête de signaler son activité à l'Esclave, ce dernier devient automatiquement le Maître et s'attribue le contrôle du solénoïde. Si l'alimentation du Maître est défaillante, il n'y aura pas de HUD pour ce contrôleur. Pour le simuler facilement éteignez C1, C2 prend le relais de lui-même et s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'écran

Quand C2 devient le contrôleur Maître, le HUD affichera 2 éclats Rouge et Vert et le Buzzer émettra 2 Bips.

## 9.13 Alerte de commutation de SetPoint



Quand le SetPoint passe de Haut à Bas, le HUD affichera 2 éclats Verts et le Buzzer émettra 2 Bips.

## 9.14 Gestion de la priorité des Alertes

Les alertes sont affichées sur les 2 lignes les plus basses de l'écran en alternance avec le temps et la profondeur de plongée. Si plusieurs erreurs sont présentes, elles s'afficheront en séquence sur la console bracelet. Cependant, le HUD n'affichera qu'une seule alerte – celle avec la priorité la plus élevée.

Les signaux rouges (TROP OXYGENE, MANQUE OXYGENE, Regardez la console bracelet) sont des alertes de priorité haute et sont prioritaires sur les signaux rouges & verts (PILE FAIBLE, ERREUR SONDE) ou verts (ceux qui flashent pour une chute de PpO2 de 0.2 bar en dessous du SetPoint ou ceux qui sont fixes pour le mode de plongée normal).

Un flash rouge (TROP OXYGENE, MANQUE OXYGENE) est prioritaire sur un signal rouge fixe (Regardez la console bracelet).

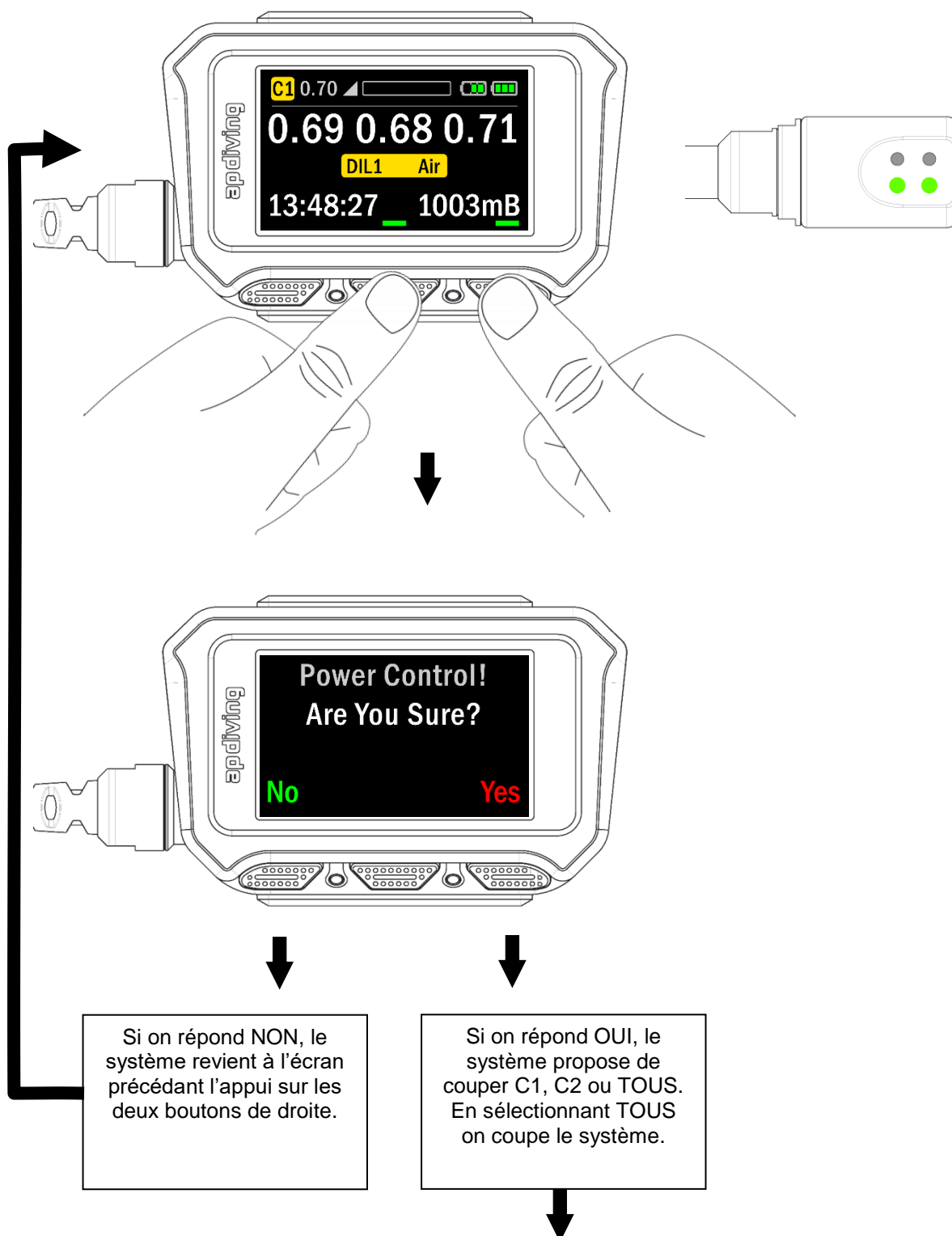
## SECTION 10

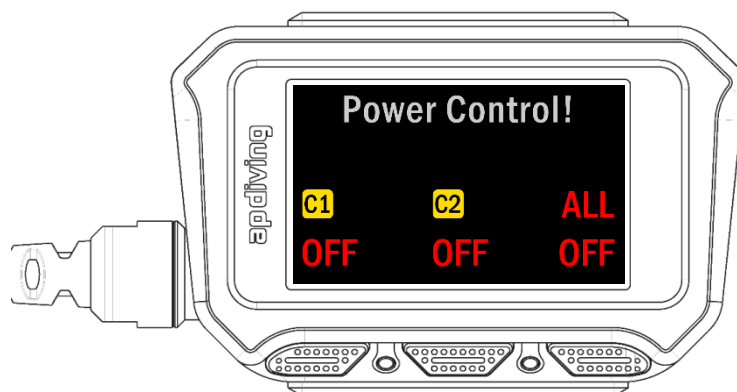
### 10.0 ARRET ET MARCHE

#### 10.1 Arrêt de l'unité

L'écran ARRET SYSTEME peut être appelé à n'importe quel moment et à partir de n'importe quel écran en pressant simultanément le bouton du centre et celui de droite:

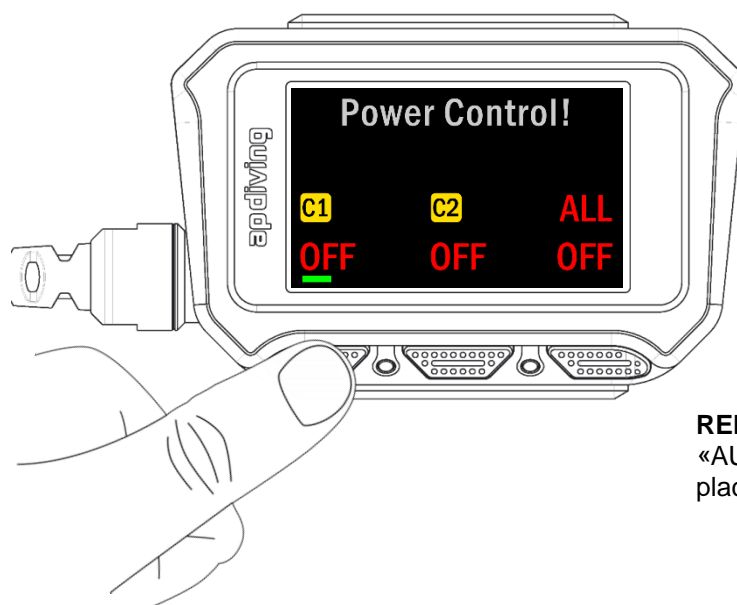
A moins d'être en immersion, l'écran ARRET SYSTEME permet l'arrêt de l'une ou l'autre des unités de contrôle ou de l'ensemble du système. Une fois en immersion, vous n'avez pas la possibilité d'éteindre complètement le système. En plongée, l'option TOUS OFF visible en surface devient AUCUN OFF. Si un contrôleur est éteint, il peut être allumé de nouveau en utilisant ce même écran:





## 10.2 Passer l'unité de contrôle Esclave à Maître

L'Esclave devient AUTOMATIQUEMENT Maître si le Maître vient à perdre son «statut de Maître». Par exemple, cela pourrait arriver suite à une alimentation intermittente de l'unité Maître ou si le processeur du Maître venait à faillir pour d'autres raisons.

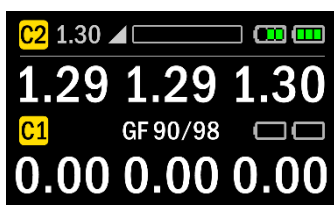


**REMARQUE** : en plongée «AUCUN» est affichée à la place de «TOUS».

Il est cependant possible de forcer l'Esclave à devenir le Maître en éteignant simplement le Maître d'origine. C'est à dire, si C1 est le Maître, éteignez-le et C2 deviendra le Maître et sera affiché sur la ligne supérieure de l'écran.

**REMARQUE** : les signaux du HUD ne changent pas de position. C1 est toujours à gauche et C2 est toujours à droite – si vous voulez savoir quel contrôleur est le Maître vous devez le vérifier sur la console bracelet.

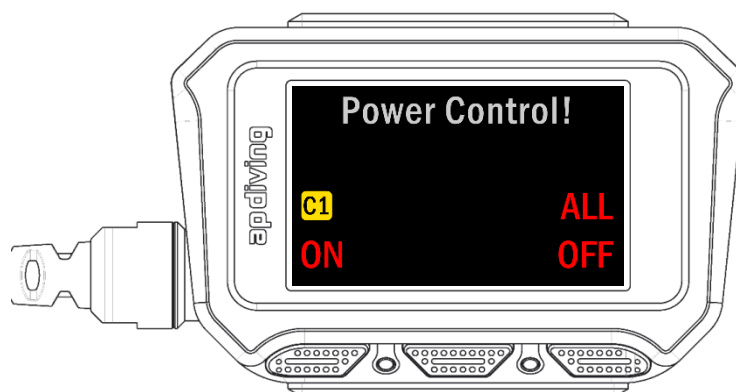
Si ensuite vous maintenez appuyé pendant 2 secondes le bouton de gauche, la PpO2 et le niveau des piles vus par l'Esclave seront affichés:



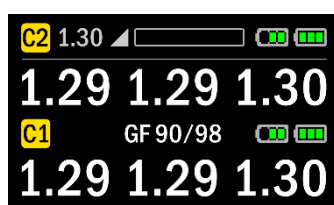
Puisqu'il a été éteint, C1 indique des valeurs de PpO2 nulles, et des icônes vides pour le niveau des piles.

### 10.3 Redémarrer une unité de contrôle Esclave

Si l'arrêt est à nouveau demandé en appuyant le bouton du centre et celui de droite, l'affichage suivant apparaît :

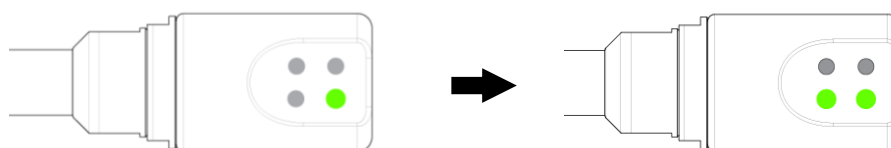


Ici on propose soit de tout couper en choisissant ALL, ou de redémarrer C1.



Si ON est choisi pour C1, il devient Esclave comme cela peut être vérifié en maintenant appuyé le bouton de gauche pendant 2 secondes.

Si les 2 contrôleurs sont en fonction, vous verrez 2 LEDs vertes allumées au HUD.



## SECTION 11

### 11.0 DECOMPRESSION

#### 11.1 Sélection du mélange

Avant chaque plongée, assurez-vous des bons paramètres du menu DECO : **VOUS** devez choisir le bon diluant avec les bons facteurs de gradient ou les bons paramètres de conservatisme. Vous avez la possibilité d'indiquer jusqu'à 9 diluants. Lors d'un passage en circuit ouvert, les 9 diluants, renommés Gaz, seront disponibles pour être pris en compte dans le calcul de la décompression en circuit ouvert

Les 9 mélanges programmés d'usine dans les versions Trimix et NITROX sont :

	TRIMIX	NITROX
Diluent 1	Air	Air
Diluent 2	16/44	32 % Nitrox
Diluent 3	13/59	36 % Nitrox
Diluent 4	10/52	40 % Nitrox
Diluent 5	36 % Nitrox	50 % Nitrox
Diluent 6	80 % Nitrox	80 % Nitrox
Diluent 7	80% Nitrox	Air
Diluent 8	50% Nitrox	Air
Diluent 9	32% Nitrox	Air

Ces 9 mélanges sont modifiables par l'utilisateur. Une fois modifiés, les paramètres sont conservés.

Pendant l'immersion, ces 9 mélanges peuvent être appelés comme diluants pour le circuit fermé ou comme mélanges pour le circuit ouvert. En cas de besoin, ils peuvent être modifiés pendant la plongée.



**ATTENTION !** La planification d'une solution de secours en circuit ouvert doit être réalisée avant la plongée afin de s'assurer de disposer d'un volume de gaz suffisant.



**ATTENTION !** Pour que la décompression soit valide, le ou les bon(s) diluants doi(ven)t être sélectionné(s).

Le calcul de décompression utilisée dans les versions Récré 1 et 2, Nitrox et Trimix du VISION utilise le même algorithme que celui du logiciel AP Dive Planner. Ce n'est pas une table de plongée précalculée. Le module de décompression utilise en temps réel les informations du profondimètre et du Timer pour ses calculs en fonction du diluant utilisé (ou du mélange choisi si la décompression en circuit ouvert a été activée).

Le logiciel AP Dive Planner est basé sur un algorithme de type Bühlmann ZHL16A-1b avec emploi de facteurs de gradient comme méthode de conservatisme. Il est prévu pour être utilisé par les plongeurs comme un outil complémentaire aux méthodes et logiciels de planification de plongées déjà existants.

Vous devez être bien conscient que tous les outils de décompression, qu'il s'agisse de tables ou d'ordinateurs de plongée, sont purement basés sur des modèles mathématiques et ne représentent pas ce qui se passe dans votre organisme. Les raisons des maladies de décompression et les mécanismes de charge ou de décharge en gaz ne sont pas complètement compris. Les experts estiment que dans certaines conditions de plongées, les ordinateurs ou les programmes de décompression n'offrent pas une protection suffisante pour le plongeur. Ces plongées concernent les profils en «dents de scie», les plongées successives dans une même journée, les journées répétitives de plongée et les plongées avec décompression. A part les facteurs de gradient, il n'y a PAS de conservatisme supplémentaire apporté à l'algorithme Bühlmann standard.



L'utilisation de cet ordinateur de décompression et du logiciel AP Dive Planner se fait à vos propres risques et périls.

Des personnes ont déjà fait un accident de décompression (accident communément appelé «bends») avec l'emploi de tables Bühlmann (ou avec des ordinateurs qui utilisent l'algorithme Bühlmann). Il n'est en aucune façon garanti qu'un plongeur n'aura pas de bends avec une plongée planifiée avec AP Dive Planner, ou en suivant la décompression de l'ordinateur VISION.

Si vous ne comprenez pas parfaitement, ou n'acceptez pas pleinement, les risques liés au fonctionnement du logiciel AP Dive Planner ou de l'ordinateur de décompression VISION ainsi que les conséquences des différents paramètres alors N'UTILISEZ PAS AP Dive Planner ni la décompression du VISION. L'utilisation de APD Dive Planner ou de la décompression du VISION ne constitue pas une garantie de plonger sans accident de décompression.

Les profils de plongées à hauts risques ne se limitent pas aux profils yo-yo (monter, descendre, monter, descendre), aux plongées successives dans une même journée, aux journées répétitives de plongée. L'origine des problèmes associés à ces profils n'est pas parfaitement connue, même par la dernière génération d'experts en décompression, mais il est admis qu'ils placent le plongeur dans une situation plus risquée. L'ordinateur de décompression VISION ne prend pas spécifiquement en compte ces profils.

Le VISION majore la décompression si la vitesse de remontée dépasse les 10 mètres par minute et/ou si le plafond de décompression n'est pas respecté.

Si le plongeur devait sortir du cadre normal des calculs de décompression, l'ordinateur VISION continuerait d'afficher la meilleure estimation possible. Cela sera indiqué par «EST» à côté de la durée totale de remontée «DTR». Vous pouvez le vérifier dans le mode Démo en ne respectant pas, pendant plus d'une minute, le plafond de décompression.

## **11.2 Les facteurs de gradient (version Trimix) et les paramètres de conservatisme (version Nitrox)**

Texte enrichi par les apports du Dr A.W Foch.

L'algorithme Bühlmann de décompression est l'un des plus utilisés à travers le monde pour la plongée sportive, dans le domaine accessible à l'Air. Lors de sa conception les données ont aussi été validées expérimentalement pour le Trimix et l'Héliox jusqu'à 100 mètres <sup>(1) (2)</sup>. Toutefois on manque de recul dans cette frange d'utilisation : l'utilisation au Trimix et à PpO2 constante, ainsi qu'en remontée continue (plutôt que par paliers) est loin d'être validée complètement. En conséquence le taux de risque d'ADD dans ces utilisations et les calculs au-delà de 100 mètres doivent être considérés comme « la meilleure estimée possible ». Chaque plongée est une expérimentation.

Des plongeurs ont retouché les critères de remontée du modèle pour donner plus de marge de sécurité. L'une des méthodes utilisée est l'introduction de facteurs de gradient<sup>(3)</sup>.

Le modèle Bühlmann s'appuie sur 16 compartiments théoriques qui modélisent la charge de gaz inertes dans le corps. Ces compartiments présentent des vitesses d'échange de gaz allant de très rapide pour le compartiment 1 à très lent pour le 16. Lorsqu'un plongeur respire du gaz sous pression, la charge en gaz est calculée pour chaque compartiment comme une fonction du temps, de la profondeur et de la constante de temps (demi-vie ou  $t_{1/2}$ ) de ce compartiment. Lors de la remontée, cette tension remontera par rapport à la pression ambiante, jusqu'à devenir supérieure (sursaturation). Le taux de sursaturation tolérable pour chaque compartiment est calculée par une équation mathématique appelée la M-Line. Les valeurs de cette équation ont été définies expérimentalement, en s'appuyant sur l'analyse d'une série de plongées, en fonction de la proportion de cas où des plongeurs ont subi des ADD selon les niveaux de sursaturation atteints. On considère que réduire le niveau de sursaturation tolérée réduira les occurrences des ADD.

Les facteurs de gradient modifient la valeur et la pente des M-Line de chaque compartiment. Elles jouent en appliquant un pourcentage sur la valeur nominale de M-valeur. Par exemple si le plongeur sélectionne un GF de 80%, le système planifiera un palier quand le compartiment le plus saturé sera à 80% de la sursaturation définie par le modèle nominal de Bühlmann. Comme le risque d'ADD n'est pas linéaire, cette réduction de 20% devrait réduire de façon bien plus notable le risque d'accident. Des GF supérieurs à 100% augmenteraient par contre les risques d'une façon inacceptable et ne devraient jamais être utilisés. L'électronique Vision utilise le jeu de données Bühlmann ZH-L16 avec des GF de valeur maximale 98%.

Réduire le GF Haut applicable aux faibles profondeurs, allonge la durée des paliers peu profonds en fin de plongée. C'est ce qui réduira le plus le taux de sursaturation des tissus au retour à la surface et diminue

sans doute plus significativement le risque d'accident. Réduire le GF Bas (profond) amène le modèle à commencer des paliers précoces et profonds. On pensait initialement que ces paliers profonds réduiraient la formation de bulles, permettant une décompression plus propre, et certains plongeurs l'ont utilisé pour obtenir des profils de remontée proches de ceux générés par les modèles « à bulle » comme VPM et RGBM. Les recherches récentes tendent à penser que cette pratique augmente le taux d'accidents tout en induisant, paradoxalement, des décompressions plus longues<sup>(4) (5) (6)</sup>.

Typiquement les plongeurs Trimix utiliseront un GF Haut de 80% ou 85%. La valeur à choisir pour le GF Bas fait l'objet de débats. Les plongeurs devraient se plonger dans la littérature sur le sujet avant de faire leur choix, et pourront utilement consulter le site <http://archive.rubicon-foundation.org/xmlui/>.

Attention aux avis que vous trouverez sur de nombreux forums Internet, beaucoup de désinformation circule issus d'individus très prolixes mais souvent mal informés.

Le tableau suivant représente les facteurs de gradient couramment utilisés pour plusieurs types de plongées.

Profondeur	Temps au fond (minutes)	GF : Fond /Surface
0 – 40m (air diluent)		90/95
40 – 85m (Trimix diluent)	20	50/90
40 – 85m (Trimix diluent)	20 -60	25/85
85m -100m (Trimix dil.)	20	35/85
85m – 100m (Trimix dil.)	20-45	25/85

Il est clair que pour la zone d'évolution de la plongée à l'air, le modèle Bühlmann fonctionne et génère peu d'accident de décompression (remarque : le mot « peu » est employé et non « pas » !). Entre 40 et 100 m il n'y a pas de table de décompression validée pour le Trimix et le pourcentage d'accidents de décompression est inconnu. C'est vraiment de la plongée d'exploration ! Lorsque l'on planifie une « plongée d'exploration » il est essentiel de faire un réel effort sur la validation de la décompression.



La décompression calculée avec le Vision n'est pas validée au-delà de 100 m et doit simplement être considérée comme une estimation.



Le capteur de pression de l'électronique Vision est étalonné jusqu'à seulement 130 m.

La version Nitrox emploie des paramètres de conservatisme de 1 à 5, qui sont des facteurs de gradient préprogrammés. Pour faire simple : 1 est la décompression la plus rapide et 5 la plus lente. Aucun n'impose des paliers très profonds qui sont réservés à la pratique de la plongée Trimix ou HélioX. Un paramètre de 2 impose un premier palier plus profond que 1 ; 3 a le même premier palier que 1 mais imposera un dernier palier plus long. Le paramètre 4 impose un premier palier plus profond que 3 ; 5 impose à la fois un premier palier plus profond que le paramètre 4 et un dernier palier plus long.

Conservatisme (Nitrox)	GF Fond programmés	GF Surface programmés
1	90	95
2	75	95
3	90	90
4	75	90
5	75	85

## 11.3 Paliers de Décompression

### Premier palier

L'avis de AP Diving rejoint celui des opposants aux paliers profonds fixes, mais la position de AP Diving, après discussions avec les meilleurs experts depuis des années, et s'appuyant sur une large expérience concrète de plongées profondes et une connaissance approfondie des calculs de décompression de l'électronique Vision, est qu'il faut appliquer des Facteurs de Gradient à l'algorithme Bühlmann pour modifier le profil de remontée, en fonction du gaz utilisé, de la profondeur et du temps fonds.

AP Diving considère par exemple qu'il serait inacceptable d'utiliser un GF de 85/85 pour une plongée Trimix.

L'algorithme Vision affiche un plafond de décompression à évolution continue plutôt que des paliers préprogrammés, qui font attendre à un niveau jusqu'à ce que l'on puisse remonter de 3 m.

L'emploi de GF Bas de faibles valeurs n'amène pas des paliers profonds mais une remontée mieux contrôlée. Pendant votre remontée le compartiment directeur est recalculé en continu, sur la base du gaz respiré, de la profondeur et de temps. Quand vous atteignez la profondeur indiquée au départ, le plafond a déjà diminué, et continuera de diminuer pendant que vous remonterez, donnant ainsi en principe une remontée lente mais continue. Toutefois en pratique, sur une plongée avec une décompression significative, ça ne marche pas tout à fait comme ça : la remontée du plafond devient très lente, vous amenant à marquer l'arrêt pour attendre un peu.

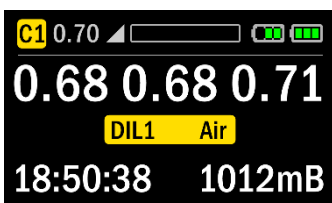
Plus vous fixerez un GF Bas faible, et plus profond sera le ralentissement de votre remontée jusqu'à un arrêt éventuel, mais cet arrêt sera bien moins profond que les « paliers profonds » retenus par certaines écoles de plongée dans les années 1990 à 2000 – une pratique que beaucoup d'experts n'ont jamais accepté et qui est aujourd'hui remise en question par les dernières recherches.

Il faut bien noter qu'utiliser des GF Bas de 10 ou 15 sur une électronique Vision ne génère pas de paliers profonds. Toutefois cela ralentit le rythme de la partie profonde de la remontée, ce qui va dans le bon sens (Pyle et autres auteurs). Par contre imposer des paliers artificiels (au quart ou au tiers de la remontée) semble nuire au dégazage et ce sentiment est étayé par des expériences pratiques.

### Dernier palier

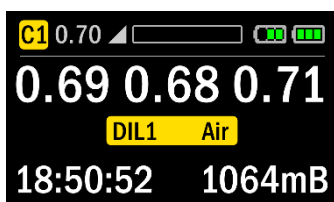
Pour des raisons pratiques il vaut mieux rester sur le SetPoint Haut pour toute la durée des paliers. On y parvient mieux avec un SetPoint de 1.3 si on fixe son palier à 5 mètres. Une bonne pratique est donc de remonter en suivant la profondeur plafond jusqu'à 5 mètres et d'y rester jusqu'à ce que le palier soit terminé : plafond à la surface. Vous pourrez alors passer sur le SetPoint Bas tout en remontant très lentement (5 m/minute) jusqu'à la surface.

## 11.4 Mode avant plongée - Surface



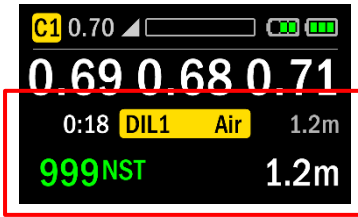
Lorsque cet écran est affiché, le recycleur est prêt à plonger.

## 11.5 L'immersion



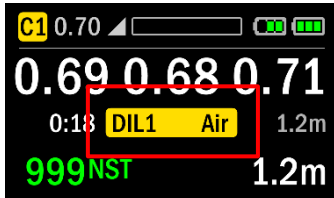
L'affichage de la pression ambiante augmente lorsque le plongeur descend.





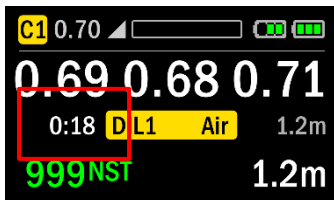
Dès que la pression atteint l'équivalent d'environ 1.2 mètre, l'affichage change pour un affichage plongée. Les informations sur la plongée et sur la décompression sont affichées sur les 2 dernières lignes.

## 11.6 La sélection du diluant



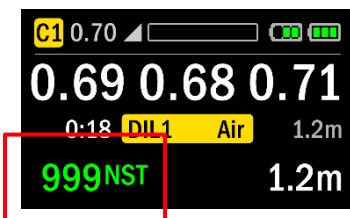
Le numéro du diluant et son nom sont affichés sur la 3ème ligne. A partir du menu, le diluant peut être changé à n'importe quel moment pour n'importe lequel des 8 autres diluants enregistrés. A chaque instant, le plongeur a la possibilité de modifier la composition des diluants. Ces modifications resteront enregistrées pour les prochaines plongées.

## 11.7 Le Temps de Plongée



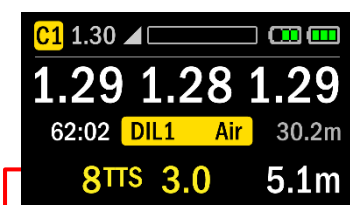
Le temps de plongée est affiché sur la 3ème ligne, côté gauche (dans un format minutes:secondes). Le Timer se met en route dès que le capteur de profondeur situé dans la console bracelet se retrouve à environ 1.2 mètre de profondeur. Le Timer s'arrête lorsque la console bracelet remonte au-dessus de 0.9 mètres et l'affichage passe alors en mode intervalle de surface.

## 11.8 Le temps sans palier



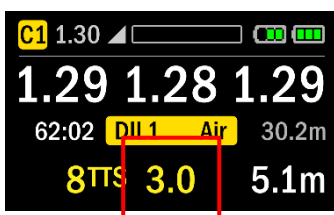
Lorsqu'il n'y a pas de lettres après le temps de plongée, l'affichage en bas et à gauche de l'écran correspond au temps restant sans palier. Il démarre à 999 minutes pour se **décompter** pendant la plongée. Le temps sans palier est le temps restant, si on reste à la profondeur actuelle, avant que des paliers de décompression ne soient obligatoires lors de la remontée.

## 11.9 DTR – La Durée Totale de Remontée



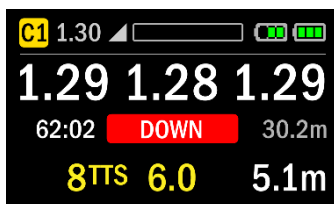
Une fois que le décompte du temps sans palier est à zéro, la DTR (Durée Totale de Remontée) s'affiche (4° ligne, à gauche) et commence à **s'incrémenter**.

## 11.10 La profondeur plafond

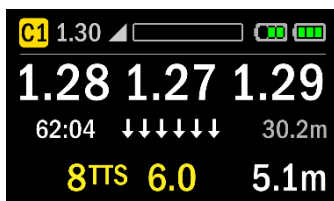
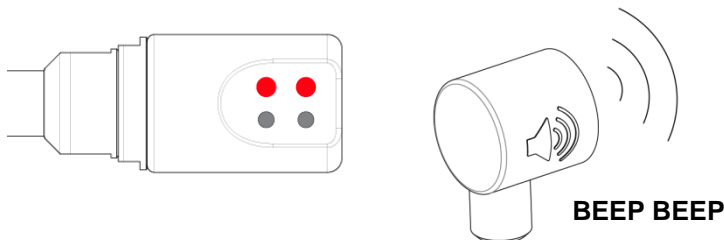


La profondeur plafond s'affiche avec la DTR sur la dernière ligne. Si vous restez en profondeur, cette valeur va augmenter. **VOUS NE DEVEZ PAS REMONTER AU DESSUS DE LA PROFONDEUR PLAFOND !**

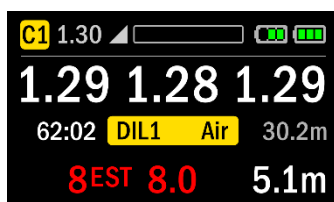
### 11.11 Dépassement de la profondeur plafond



Si vous remontez au-dessus de la profondeur plafond, le message «+ BAS» s'affiche en alternant avec une rangée de flèches vers le bas, le beeper sonne et le HUD indique des signaux rouges.

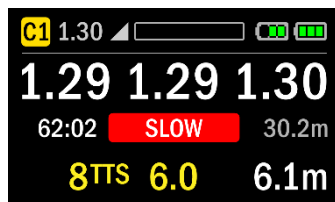


### 11.12 Décompression ESTimée



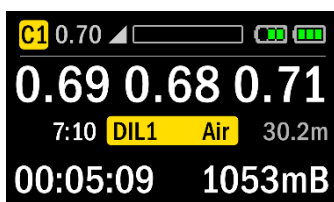
Lorsque la profondeur plafond n'est pas respectée, la décompression est majorée. Si le dépassement dure plus d'une minute, vous sortez du cadre normal de calcul de la décompression. A cet instant, les initiales EST (pour ESTIMEE) s'affichent à la place de la DTR (Durée Totale de Remontée). Il est fortement recommandé de majorer la décompression par rapport à celle indiquée en bas à gauche de l'écran.

### 11.13 Remontée rapide



La vitesse de remontée Bühlmann est de 10 m/min. Si elle est dépassée, le message «+ LENT» flashe au centre de l'écran. Pour faciliter le contrôle de sa vitesse de remontée, la profondeur est indiquée par incréments de 0.1 mètre. La décompression est majorée si la valeur maximale de la vitesse de remontée est dépassée.

### 11.14 Affichage de l'intervalle de surface

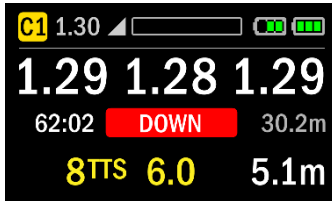


Dès que la profondeur est inférieure à environ 0.9 mètre, l'affichage change pour indiquer : la durée de la plongée (7 minutes et 10 secondes dans cet exemple), la profondeur maximale atteinte et un compteur d'intervalle de surface (au format heures:minutes:secondes) démarre (5 minutes et 9 secondes dans cet exemple).

### 11.15 Violation Déco !



Le message VIOLATION DECO ! est affiché à l'écran si le plongeur fait surface (plus de 1 minute) sans respecter la décompression demandée par l'ordinateur de plongée. L'affichage alterne avec le message «+ BAS» et le mode intervalle de surface.



**ATTENTION !** La recompression thérapeutique en immersion est déconseillée si un caisson de recompression avec une équipe médicale qualifiée est immédiatement disponible. La décision de redescendre après une décompression interrompue ne saurait être prise pour vous dans ce manuel.

La décision ou non d'une recompression en immersion dépend de plusieurs paramètres : combien de déco avez-vous manqué, quelles sont les conditions de mer, de la température de l'eau, à quelle distance se trouve l'alternative (le caisson de recompression). Y a-t-il suffisamment de gaz et de personnes disponibles pour superviser la recompression thérapeutique ? Ce sont juste quelques-unes des questions qui doivent trouver des réponses avant de prendre toute décision

Le strict minimum doit être de placer le plongeur sous oxygène.

1. Buhlmann AA. Decompression-Decompression Sickness. English ed. Berlin: Springer-Verlag; 1984.
2. Keller H, Buhlmann A. Deep Diving and short decompression by breathing mixed gases. J Appl Physiol. 1965; **20**(6): 1267-70.
3. Baker EC. Understanding M-values. Immersed. 1998; **3**(3).
4. Doolette DA, Gerth WA, Gault KA. Redistribution of Decompression Stop time from shallow to deep stops increases incidence of decompression sickness in air decompression dives. Panama City: NEDU; 2011 July 2011.
5. Imbert JC. Commercial Diving: 90 msw Operational Aspects In: Lang MA, Smith NE, editors. Proceedings of the Advanced Scientific Diving Workshop; 2006 February 23-24 2006; Smithsonian Institution Washington D.C.: Smithsonian Institution; 2006. p. 103-18.
6. Fock AW. Deep decompression stops. Diving and Hyperbaric Medicine. 2007; **37**(3): 125-313.

## SECTION 12

### 12.0 CONNEXION AU PC

#### 12.1 Equipment Standard

Les éléments suivant sont intégrés ou livrés avec chaque recycleur à afficheur couleur 2020 VISION :

- a) Port Bluetooth et mémoire étendue intégrée.
- b) Logiciel AP DiveSight pour l'analyse et l'enregistrement des plongées (journal électronique).
- c) Logiciel AP Connect pour télécharger des données ou charger des logiciels dans le recycleur.

##### 12.1.1 Accessoires Optionels

On peut connecter de 2 façons l'électronique 2020 VISION à votre PC ou MAC : sans-fil, via Bluetooth, ou par câble série. La connexion Bluetooth permet de relier l'ordinateur à l'électronique 2020 VISION sans ouvrir la tête du recycleur. Il suffit d'être à portée du port Bluetooth.

##### Accessoire Bluetooth

Pour vérifier si votre PC est équipé Bluetooth, cliquez sur l'icône Windows du coin inférieur gauche et renseignez "Bluetooth" dans le champ de recherché. Tous les MAC sont équipés Bluetooth.

Si votre PC n'est pas équipé, un adaptateur (RBV91) peut être pluggé sur un port USB.

L'adaptateur Bluetooth USB, complet avec CD-Rom d'installation, disponible chez AP Diving ([www.apdiving.com](http://www.apdiving.com)), est un adaptateur Belkin Mini Bluetooth v4.0 USB (Belkin ref. F8T065).

##### Câble de liaison série

Pour une connexion par câble, un câble interface est disponible, le même que celui qui équipe les recycleur à électronique Vision monochrome depuis 2005.

Ce câble interface (EV91) relie l'électronique Vision à votre PC ou MAC par une prise série 9 broches (EV91/05) ou par un câble adaptateur série / USB (EV91/04A).

Le connecteur Fischer sur le câble se branche sur la tête du recycleur à la place du Temp-Stick. Assurez-vous de bien garder ce connecteur au sec lors des branchements et débranchements.



**ATTENTION !** Le recycleur ne doit pas être utilisé en plongée à moins que le Temp-Stick ne soit connecté ou qu'un cache spécifique soit utilisé des deux côtés du connecteur.

#### 12.2 Terminologie

**Déchargement** – des données, des programmes ou des clés logicielles peuvent être «téléchargées» A PARTIR d'Internet ou à partir de l'électronique VISION VERS le PC.

**Rechargement** – des données, des programmes ou des clés logicielles peuvent être «chargées» VERS l'électronique VISION à partir du PC.

Pour faciliter la compréhension du Rechargement/Déchargement, le sens du transfert est indiqué par un dessin sur l'écran principal du logiciel AP Connect. Les graphiques sont en couleur lorsque le recycleur est connecté à l'interface, qu'il est sous tension et que le bon port de communication est sélectionné.

**Données** a) les données de la plongée comme la profondeur, le temps de plongée et les informations de PpO2 peuvent être téléchargées et enregistrées plongées après plongées comme un carnet de plongées, avec des temps de plongées cumulés.  
b) la configuration de l'équipement, l'historique de la maintenance, et les coordonnées du propriétaire sont occasionnellement nécessaires et sont mises à jour par l'usine.

**Clés logicielles** une clé spécifique est générée pour activer les options qui seraient acquises comme le Nitrox ou le Trimix. Cette clé est liée au numéro de série de votre recycleur et n'est pas transférable. Les clés logicielles sont téléchargeables par Internet.

## 12.3 Software

Le programme AP DiveSight est un carnet de plongées qui vous permet d'enregistrer et de visualiser les données de chaque plongée.

Le logiciel AP Connect est utilisé à la fois pour télécharger des données du recycleur et pour recharger d'autres langues, des mises à jour logicielles pour de nouvelles versions de codes, des mises à jour sur l'historique de la maintenance ou des modifications des coordonnées du propriétaire.

Versions courantes : AP Connect (V5\_2\_1\_2 et +) et AP DiveSight (V5\_2\_1\_1 et +) ont été créées pour gérer les nouveaux formats de mémoire et la console couleur 2020 Vision. Elles sont disponibles pour Windows 7 et Plus, et pour Mac.

## 12.4 Formats de fichiers

Il y a deux formats de fichiers pour les données téléchargées du recycleur : \*.ccl et \*.ccx.

### CCL – Fichiers des plongés unitaires

Les fichiers \*.CCL sont des fichiers de type données utilisateur. Ils peuvent être ouverts avec le logiciel AP DiveSight, livré avec le recycleur. Ils peuvent être édités avec le logiciel AP DiveSight pour ajouter des données utilisateur propres à la plongée : le lieu, la météo, la quantité de gaz utilisée, etc. Le format du fichier : 04C123456\_030519\_134531 (Numéro de série\_date de la plongée\_heure de la plongée.dat). Dans cet exemple 04C123456 est le numéro de série du recycleur, la date est le 19 Mai 2003. et l'heure de début de la plongée est 13:45 et 31 secondes. Avec une précision à la seconde, chaque plongée portera un nom différent. Le nom du fichier est attribué automatiquement et ne devrait pas être changé.

### CCX – fichier global de déchargement

Le fichier \*.CCX est le fichier principal de déchargement contenant l'historique de la maintenance de la machine et peut être demandé par l'usine en certaines occasions.

### CCR –Mise à jour système

Les fichiers \*.CCR concernent les mises à jour de programmes, les options de langues, les codes d'activation des options de décompression et l'écran des coordonnées de l'utilisateur. Ils peuvent être téléchargés via Internet et rechargés dans le recycleur par la même interface. Il y a une vérification des données (relecture après écriture) tout au long de la procédure de chargement, pour s'assurer de l'intégrité du fichier. Si une information de «données corrompue» apparaît, recommencez en utilisant le même fichier. Si le problème persiste, prenez un nouveau fichier et rechargez le. Comme toujours, le support de l'usine est disponible en cas de besoin. Le programme optionnel de décompression contient des codes de sécurité qui sont générés pour un numéro de série de recycleur spécifique. Ce fichier est inutilisable pour d'autres recycleurs.

## 12.5 Guide d'installation Logiciel et Matériel étape par étape

### Présentation

Le programme AP Connect s'installe sur votre ordinateur et permet la communication avec l'électronique 2020 Vision. Le programme Connect sert à télécharger les données du recycleur et à les stocker sous forme de fichiers individuels, comme à recharger des options ou programmes dans le recycleur.

Pour profiter de l'interface Bluetooth, il faudra appairer l'électronique 2020 Vision avec votre ordinateur. Il faudra renseigner le bon Numéro de port de communication dans les paramètres de AP Connect. Ensuite, il suffit de mettre l'électronique 2020 Vision en mode liaison de Données, de démarrer AP Connect et vous serez prêt à échanger les données souhaitées.

Les données téléchargées pourront ensuite être lues et complétées avec une version à jour de AP DiveSight

### Etape 1 : besoins système

Les exigences minimales pour que l'ordinateur puisse faire tourner AP DiveSight and AP Connect:

- Operating System
  - i) Microsoft Windows 10, Windows 8, Windows 7 et XP (devrait être compatible Windows ME, Vista, 2000, 98 et NT mais sans garantie). Ces logiciels ne sont pas compatibles de Windows 3.1, 95, ou de tout Operating System pour PC autre que Microsoft Windows.
  - ii) Compatible MACs avec les émulateurs Parallels ou VMware Fusion.
- Port Bluetooth intégré, ou adaptateur Bluetooth couplé sur un port USB, ou port USB ou Série.

### Etape 2 : Etablir la connexion Bluetooth ou câblée

Si vous utilisez Bluetooth

Vérifiez que le port Bluetooth est actif ou, si le PC n'est pas équipé, branchez l'adaptateur Belkin Bluetooth avec le driver fourni sur le CD . Si vous n'avez pas de lecteur CD, vous pouvez télécharger le driver depuis le site Belkin : <http://www.belkin.com/uk/support-article?articleNum=4867>. Si ce lien ne fonctionne pas, allez sur [www.belkin.com](http://www.belkin.com) et lancez une recherche du driver pour adaptateur F8T065 Bluetooth –USB

Vous pouvez aussi utiliser le câble d'interface Bridge, branché à un port série ou à un port USB de votre ordinateur. Si vous utilisez le câble blanc Série/USB (EV91/04A) sous Windows 7 ou ultérieur, votre PC trouvera automatiquement le bon driver. Si vous êtes sur un port série, aucun driver n'est nécessaire.

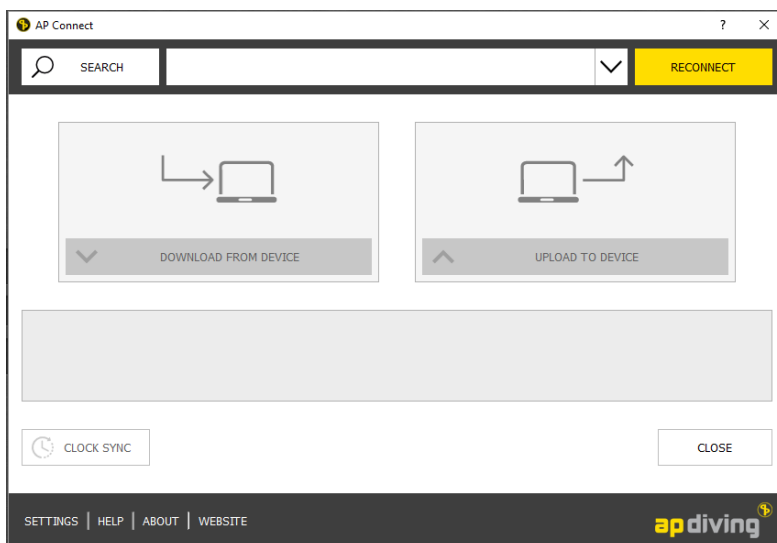
### Etape 3 : Installez AP Connect

La version la plus à jour de AP Connect est téléchargeable sur le site [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com), page ressources.

Lancez APConnect\_Windows\_Setup.exe par un double click, et suivez les instructions affichées à l'écran. Si vous le téléchargez, enregistrez-le à un endroit pratique, comme le bureau, puis lancez-le par un double click. Pendant l'installation il créera un répertoire programme dans c:\program files\. Nous vous recommandons de sélectionner l'option « Créer une icône sur le bureau » En fin d'installation il effacera le logiciel de Setup.

## Etape 4 : Exécuter AP Connect

Lancer le logiciel AP Connect par un double clic sur l'icône. L'écran suivant apparaît :



## Etape 5 : Activez le mode PC Link (liaison de données)

### Connexion par câble Bridge:

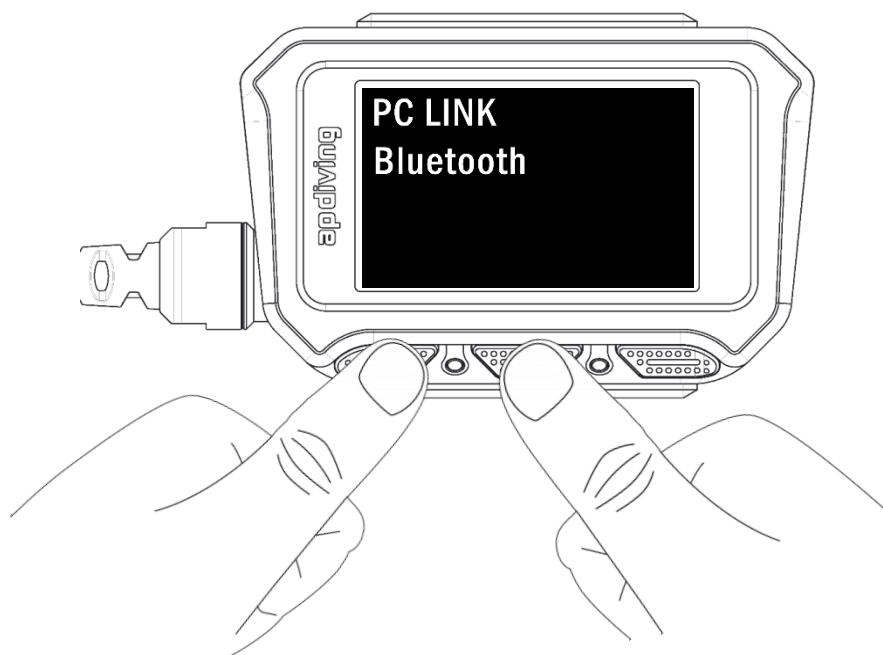
Branchez l'interface Bridge à l'électronique à l'aide du connecteur à l'intérieur de la tête (à la place du TempStick). Appuyez sur le bouton gauche de la console couleur plus de 2 secondes. Vérifiez dans le gestionnaire de périphériques Windows le port assigné à cette connexion, renseignez ce numéro de port dans les paramètres de AP Connect

### Appairage Bluetooth et saisie du Port de COM dans AP Connect

1. Installer la console couleur à moins de 60 cm du PC. Console éteinte, passez dans le mode liaison Bluetooth en maintenant appuyés plus de 2 secondes les boutons Gauche et Centre.

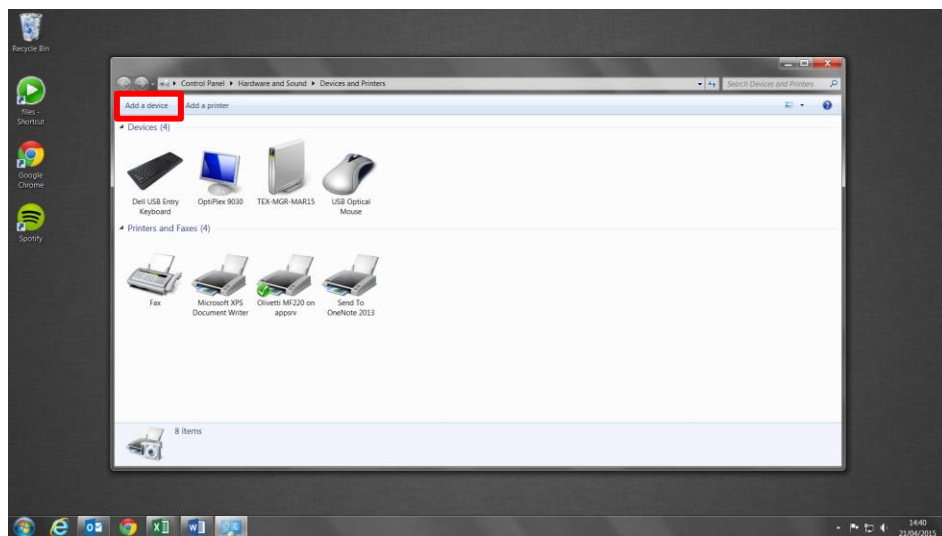
*Astuce : Appuyez sur le bouton du centre puis sur celui de gauche : vous éviterez ainsi un démarrage indésirable en mode normal.*

Remarque : la console ne restera en mode Bluetooth que pendant 2 minutes. S'il vous faut plus de temps, il suffira de relancer le mode Bluetooth en maintenant appuyés plus de 2 secondes les boutons Gauche et Centre

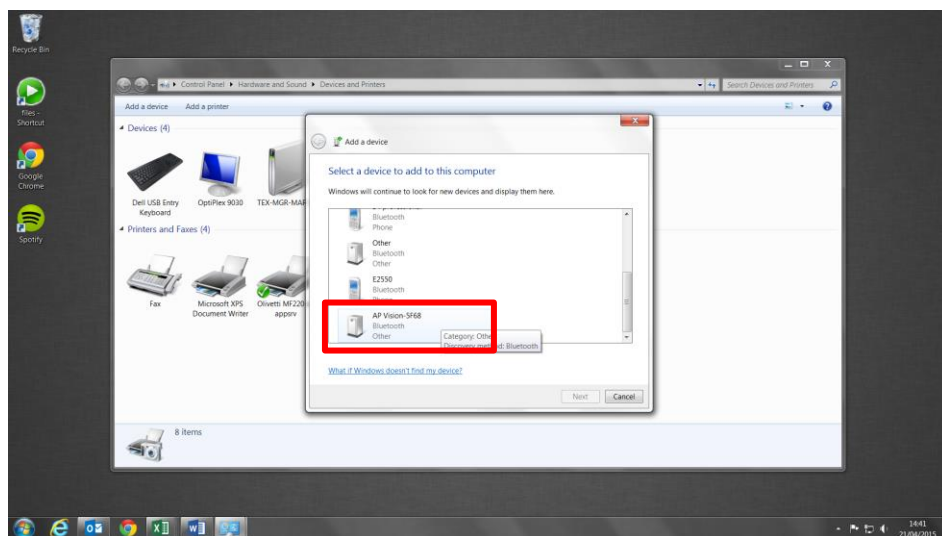


2. Cliquez sur Démarrage, puis Périphériques et imprimantes, sélectionnez "Ajouter un périphérique".

3. :

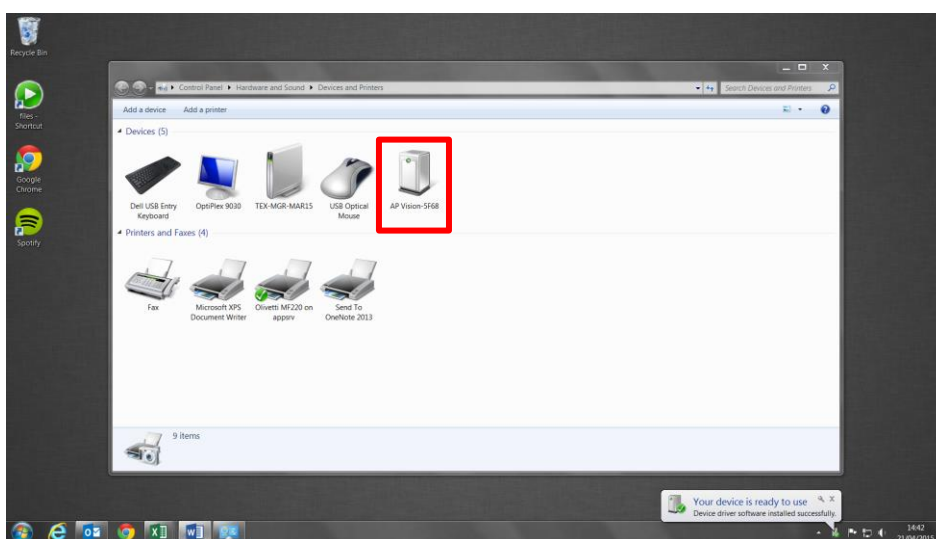
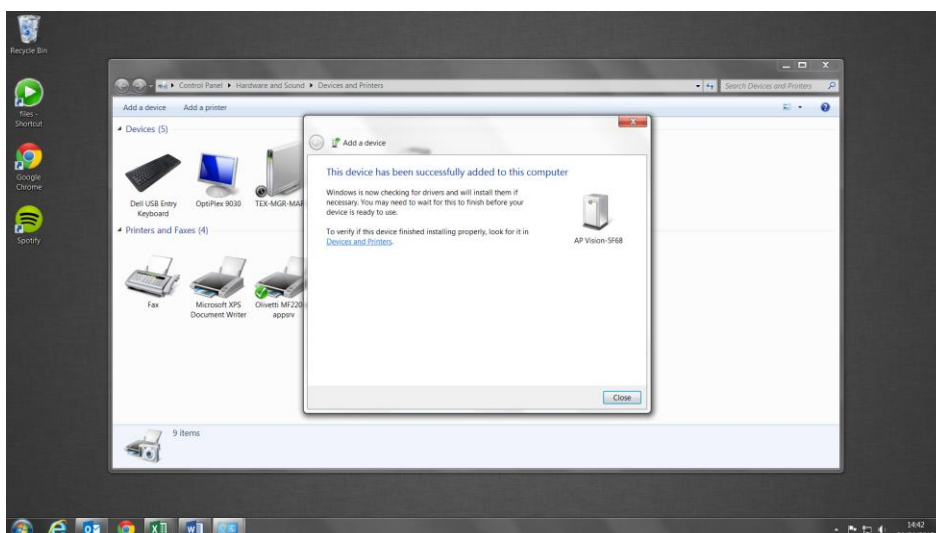
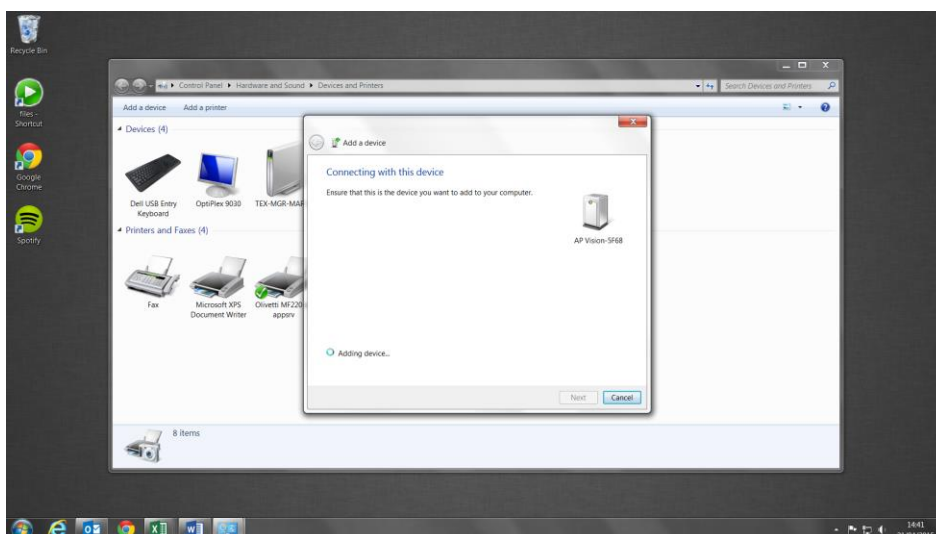


4. Sélectionnez par un Double click le nouveau périphérique Bluetooth– AP Vision- xxxx

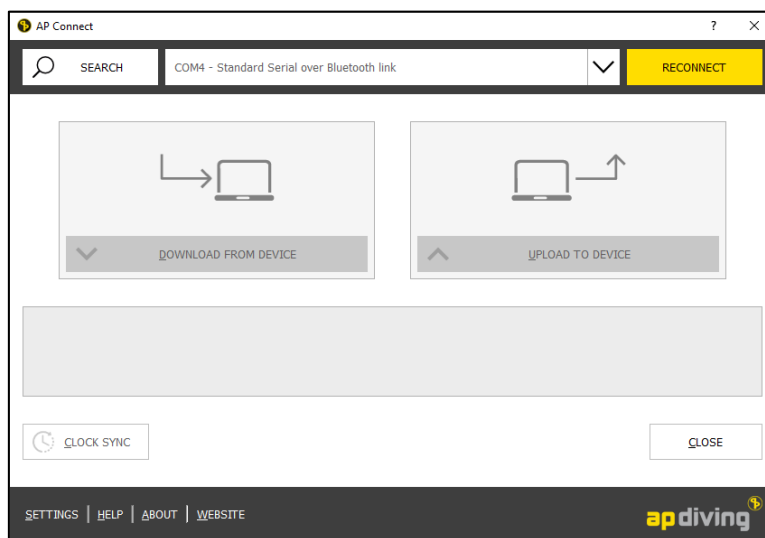




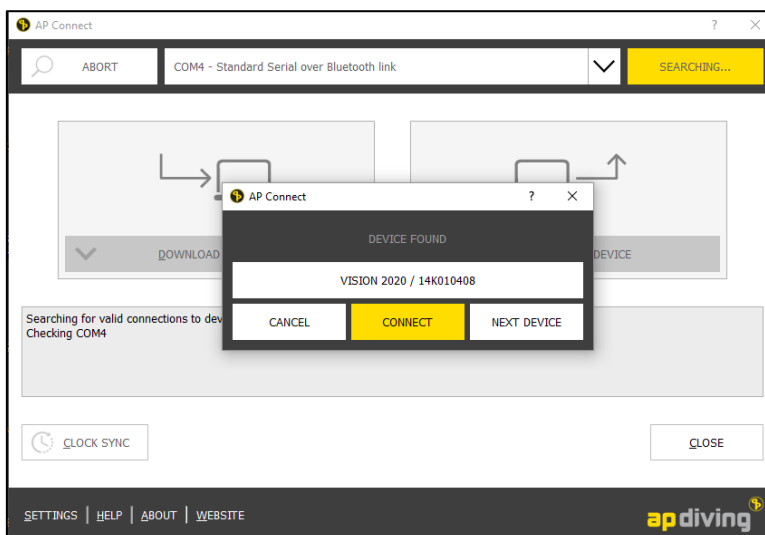
5. Normalement ce périphérique est automatiquement appairé mais sur certaines configurations, en particulier les MACs, vous devrez renseigner un code de périphérique : **apvision** (tout en minuscules, et sans espaces). Ceci couplera votre électronique Vision à votre ordinateur, elle sera visible dans la liste des périphériques de la fenêtre Périphériques et imprimantes.



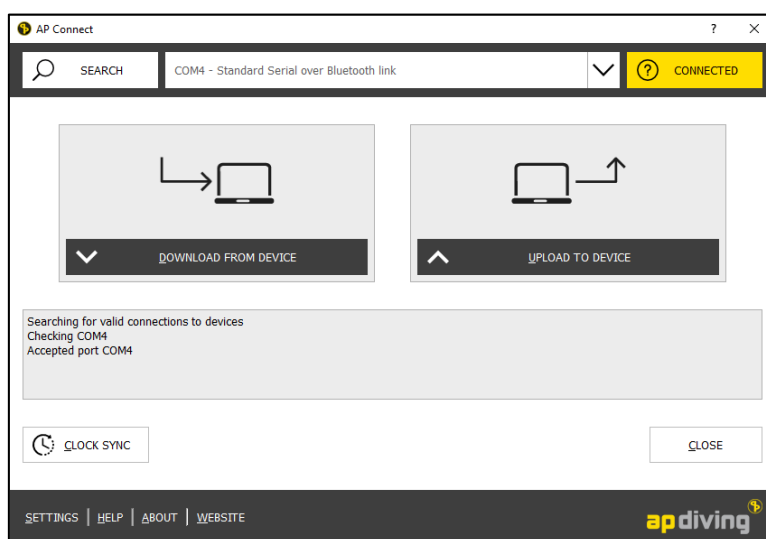
6. Faites un clic droit sur l'icône du périphérique AP Vision-xxxx Bluetooth, choisissez Propriétés puis l'onglet Matériel. Notez le Port de Communication alloué à ce périphérique. Vous devrez renseigner ce numéro de Port dans AP Connect. En cas de besoin sélectionner Propriétés avancées et changez le numéro de Port. Si vous avez plus d'un périphérique AP Vision, il sera préférable de changer leur nom pour éviter toute confusion. Ceci est possible en choisissant l'onglet Bluetooth.
7. Lancez le programme AP Connect par un double click sur l'icône du bureau, vérifiez que le recycleur est toujours en mode liaison de données (affichage PC LINK sur la console couleur), et cliquez sur la commande Rechercher (coin supérieur gauche).



8. Si la connexion est bonne, une fenêtre apparaîtra, cliquez sur le bouton jaune « Connexion ».



9. Si la liaison est établie le message "Connecté" apparaîtra et les 2 icônes Déchargement et Rechargement apparaîtront dégrisées.



10. Le recycleur et le logiciel sont alors prêts à échanger des fichiers en Déchargement (vers le PC) et Rechargement (vers le recycleur).
11. Les fichiers de plongée \*.ccl téléchargés sont stockés dans un répertoire « AP Log Files » qui est par défaut un sous-répertoire de « Mes Documents ». Vous pouvez changer le nom et l'emplacement dans le menu « Paramètres », champ « Répertoire de téléchargement ».
12. Les fichiers de configuration à recharger, pris sur le site ou envoyés de l'usine par mail, doivent être stockés dans un répertoire qui est par défaut un sous-répertoire de « Mes Documents ». Vous pouvez changer le nom et l'emplacement dans le menu « Paramètres », champ « Répertoire de rechargement ».  
**Astuce** : créez un répertoire « »Mises à jour Recycleur » sous « Mes Documents ».
13. Vous devrez commencer par régler la date et l'heure du recycleur. Sélectionnez Synchro Horloge, puis cliquez sur le bouton SYNC si vous souhaitez avoir la même date et heure que sur votre ordinateur.
14. Cliquez sur la barre du haut de la fenêtre et les détails de la configuration du recycleur s'afficheront. Vous pouvez vérifier sur le site [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) si vous avez la version la plus à jour du logiciel pour chacun des 3 processeurs : l'affichage, C1 et C2.

## Etape 6 : Installer le logiciel AP DiveSight

Vous pouvez télécharger la version la plus récente sur le site [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com).

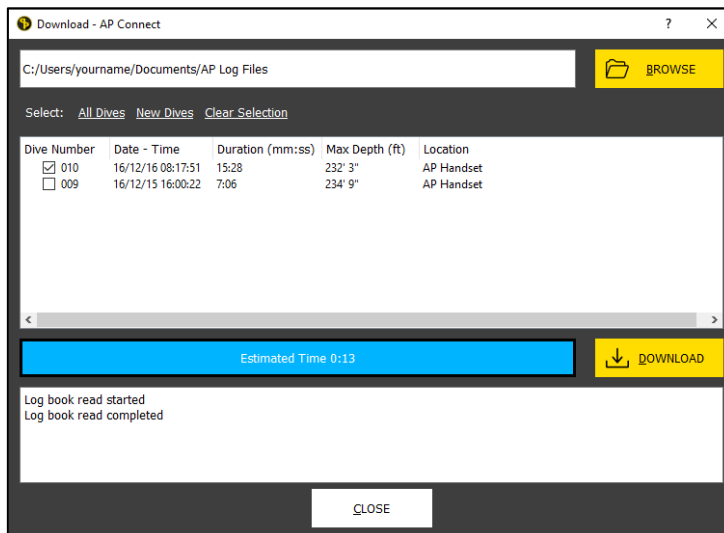
1. Lancez APDiveSightSetup.exe et suivez les instructions affichées à l'écran. Une fois le logiciel téléchargé, enregistrez-le où vous voulez, puis lancez-le par un double-click. Au cours de l'installation il créera son répertoire sous C:\Programes. Inutile de désinstaller les versions antérieures. Nous vous recommandons de sélectionner l'option « Créer une icône sur le bureau ».

## Etape 7 : Aller plonger

Vous devez dépasser la profondeur de 1.2 mètres sinon le recycleur n'entrera pas en Mode Plongée et ne démarrera pas l'enregistrement de la plongée.

## Etape 8 : Télécharger les plongées

Après la plongée, déchargez les plongées avec AP Connect sur votre ordinateur connecté à l'interface ou relié par Bluetooth, la console allumée (poussez une fois le bouton gauche) de telle sorte que «PC Link» s'affiche. Démarrez AP Connect et cliquez sur « Télécharger les données », l'écran « AP Connect – Déchargement » apparaît, Sélectionnez les plongées que vous voulez récupérer, cliquez sur téléchargement pour transférer les fichiers de données (\*.CCL) à partir du recycleur vers le répertoire des fichiers d'enregistrements AP.



## Etape 9 : Lancer le logiciel AP DiveSight


1. Lancez le logiciel AP DiveSight installé à l'étape 6, sélectionnez Fichier, Ouvrir et changez le nom du répertoire dans la fenêtre du menu déroulant par celui utilisé par AP Connect pour enregistrer les fichiers téléchargés du recycleur.  
**Astuce** : utilisez C:\...\ Mes Documents \Journal des plongées AP vous pouvez utiliser le navigateur pour trouver le répertoire.
2. Double cliquez sur le nom de fichier approprié. Un nom de fichier typique aura un nom similaire à : 12K009502\_130122\_160922.ccl, qui indique le numéro de série du recycleur, suivi par la date de la plongée dans un format aa,mm,jj (22 janvier 2013 dans cet exemple), suivi en final de l'heure de la plongée dans un format heures,minutes,secondes. Dans cet exemple, l'heure de début de la plongée est 16 h 09 minutes et 22 secondes

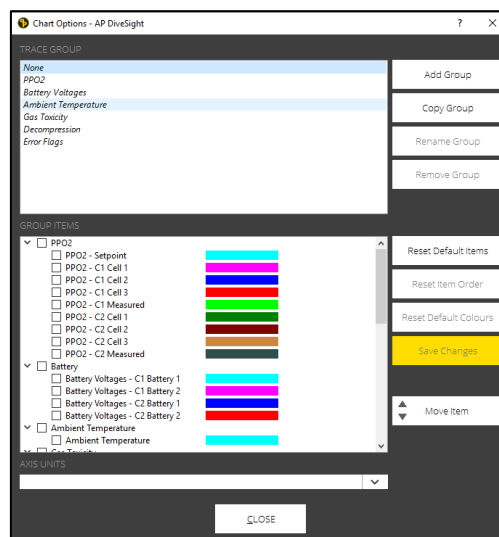


Dive time and depth display

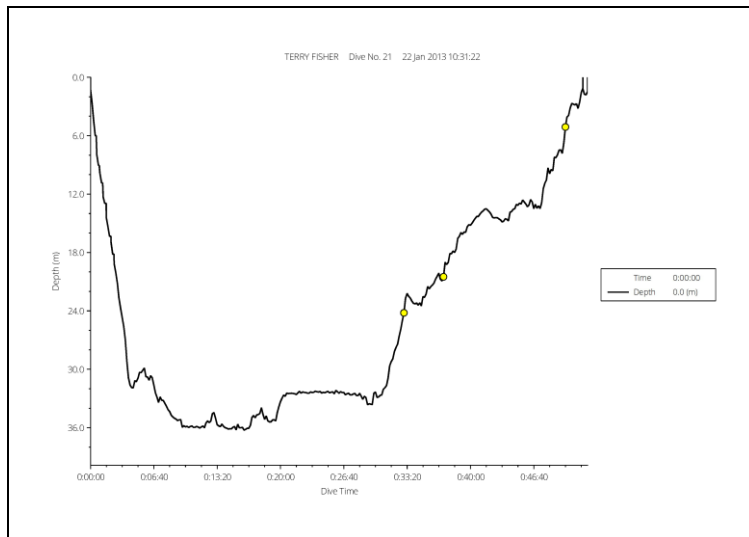
ATTENTION

Active ppO<sub>2</sub> display

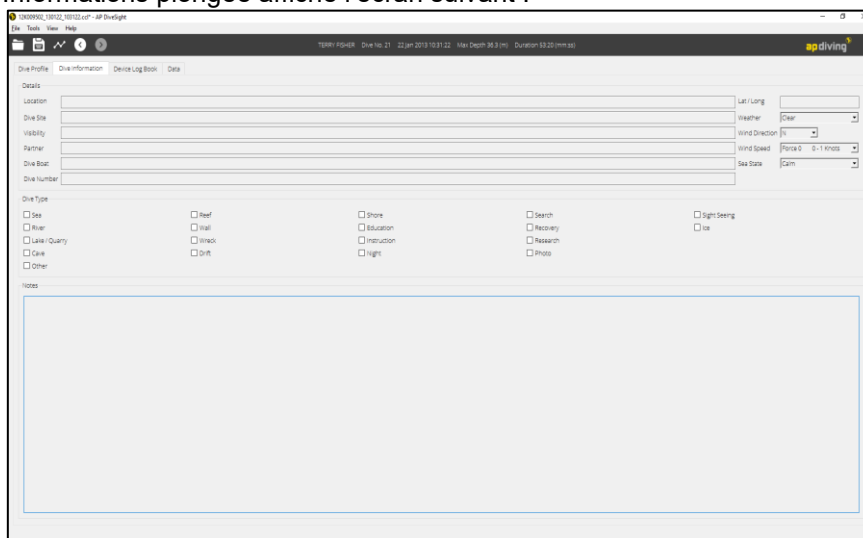
3. Déplacez le curseur sur l'écran bleu. L'affichage en vert de la PpO2 indique les valeurs qu'avaient les mesures de la PpO2 à chaque étape de la plongée. La fenêtre d'informations du Timer indique le temps de plongée à l'endroit où le curseur est positionné, la profondeur, la vitesse de remontée (en négatif à la descente), et le mélange (diluant) utilisé sur la console.
4. Les Alertes apparaissent sur le profil de plongées sous forme de cercles jaunes. Si on passe le curseur dessus le type d'Alerte est affiché dans la fenêtre Données actives, sous le profil de plongée.
5. Si le bouton est surligné de Rouge l'alerte s'est activée, si le bouton est noir l'alerte a été supprimée ou masquée manuellement. Si le bouton est gris, le plongeur a masqué l'alerte puis l'alerte s'est ensuite supprimées d'elle-même.
6. Un clic droit alors que le curseur est sur le profil de plongée permet de choisir d'autres options d'affichage.
7. Pour figer le curseur : double cliquez à gauche et bougez le curseur. La barre verticale devient rouge et fixe. Si vous voulez la déplacez facilement, cliquez une fois à l'endroit voulu et elle se déplacera. Double cliquez à nouveau pour revenir à un curseur mobile.
8. Pour regarder de plus près certaines parties de la plongée :
  - a. Zoom + et – à l'aide de la molette de la souris.
  - b. Etirez la courbe en maintenant le bouton Gauche, et tirant vers la droite.
  - c. Zoomer sur une partie de la courbe en plaçant le curseur au début de la zone, appui maintenu sur la touche CTRL, click gauche maintenu et tirer jusqu'à la fin de la zone visée.
  - d. Remise à Zéro du zoom par click droit, sélectionner Réinit Zoom.
9. Le profil de la plongée pourra être complété par la PpO2, la tension des piles., la température ambiante, la toxicité des gaz : CNS/ OTU, les plafonds de décompression :. Sélectionnez l'icône « Options du Graphique »  en haut à gauche de l'écran, ou clic droit et sélectionnez Options du Graphique. Vous pouvez aussi changer les unités des axes et la charte des couleurs. Sauvegardez votre paramétrage par le bouton « Enregistrer », puis « Fermer » pour revenir au profil de la plongée.



10. A tout moment, le profil de la plongée peut être imprimé en sélectionnant Fichier, Imprimer, Profil.



11. L'onglet Informations plongée affiche l'écran suivant :



Vos informations personnelles peuvent être entrées dans les différents champs. N'oubliez pas de sauvegarder le fichier une fois la saisie terminée.

12. L'appel du journal de l'appareil affiche l'écran suivant :

Dive Number	Date - Time	Duration (hh:mm:ss)	Max Depth (m)
21	22/01/2013 10:31:22	00:52:26	36.3
20	22/01/2013 07:22:47	01:04:04	27.6
19	21/01/2013 15:20:57	00:54:25	32.6
18	21/01/2013 11:55:57	00:54:43	35.3
17	21/01/2013 09:00:39	00:43:56	30.7
16	20/01/2013 11:19:04	01:06:12	16.9
15	20/01/2013 08:18:03	00:58:21	35.0
14	19/01/2013 15:11:53	01:01:17	20.7
13	19/01/2013 11:30:59	01:03:11	31.9
12	19/01/2013 08:30:38	00:59:58	27.4
11	18/01/2013 11:25:23	00:57:09	29.9
10	18/01/2013 08:28:47	00:58:36	33.0
9	17/01/2013 18:33:34	00:45:33	12.4
8	17/01/2013 15:15:51	00:55:05	26.7
7	17/01/2013 11:18:48	00:59:50	27.2
6	17/01/2013 08:18:23	00:56:56	32.0
5	16/01/2013 15:46:56	01:03:23	25.1
4	16/01/2013 09:27:21	01:00:09	11.5
3	16/01/2013 09:23:58	00:01:12	5.3
2	16/01/2013 09:21:40	00:00:13	2.9
1	08/01/2013 13:48:57	00:03:44	1.4

Le journal de l'appareil est réservé aux informations du recycleur :

- Numéro d'ordre de la plongée
- la date et l'heure de début de plongée (à compter de la profondeur de 1.2 m )
- le temps de plongée (de la profondeur de 1.2 m à l'aller jusqu'à 0.9 m au retour),
- la profondeur max.

13. L'onglet Données affiche l'écran suivant :

Dive Time (s)	Depth (m)	PPO2 Setpoint (Bar)	PPO2 C1 Cell 1 (Bar)	PPO2 C1 Cell 2 (Bar)	PPO2 C1 Cell 3 (Bar)	PPO2 C1 Measured (Bar)	PPO2 C2 Cell 1 (Bar)	PPO2 C2 Cell 2 (Bar)
36.0	6.0	0.70	0.72	0.73	0.72	0.72	0.72	0.73
36.0	6.0	0.70	0.72	0.73	0.72	0.72	0.72	0.73
36.0	6.0	0.80	0.72	0.73	0.72	0.72	0.72	0.73
40.0	8.0	0.80	0.80	0.79	0.79	0.79	0.80	0.79
50.0	9.0	0.80	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
55.0	9.0	0.80	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
55.0	9.0	0.90	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
60.0	9.9	0.90	0.85	0.83	0.83	0.83	0.85	0.84
70.0	10.8	0.90	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
77.0	10.8	0.90	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
77.0	10.8	1.00	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
80.0	12.3	1.00	0.91	0.91	0.90	0.91	0.91	0.91
90.0	12.9	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
99.0	12.9	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
99.0	12.9	1.10	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
100.0	14.4	1.10	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
110.0	15.3	1.10	1.07	1.06	1.07	1.07	1.07	1.06
120.0	16.3	1.10	1.10	1.09	1.09	1.09	1.10	1.09
129.0	16.3	1.10	1.10	1.09	1.09	1.09	1.10	1.09
129.0	16.3	1.20	1.10	1.09	1.09	1.09	1.10	1.09
130.0	17.0	1.20	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
140.0	18.2	1.20	1.20	1.17	1.17	1.17	1.20	1.17
148.0	18.2	1.20	1.20	1.17	1.17	1.17	1.20	1.17
148.0	18.2	1.30	1.20	1.17	1.17	1.17	1.20	1.17
150.0	19.2	1.30	1.22	1.21	1.21	1.21	1.22	1.21
160.0	20.1	1.30	1.31	1.28	1.29	1.29	1.31	1.28

Ces données détaillées de plongée peuvent être copiées grâce au bouton « copier dans le Presse-papiers ». On peut ensuite les coller dans un fichier de travail comme un tableau Excel.

## SECTION 13

### 13.0 ENTRETIEN

Il ne doit pas être entrepris sans une formation préalable !



**ATTENTION !** Ne modifiez en aucune façon l'appareil sans l'accord préalable écrit de AP Diving. Une telle action peut affecter l'efficacité de l'appareil et risque d'annuler la garantie.

#### 13.1 Remplacement de l'absorbant de CO2

Le plongeur peut facilement remplir la cartouche de CO2. La quantité normale de chaux sodée («Sofnolime») est de 2.45 kg de granulométrie de 1-2.5 mm(8-12 mesh). Utilisez de la Sofnolime 797-qualité plongée, de préférence «sans indication de couleur».

La procédure pour changer la chaux est décrite ci-dessous.

- a) Soulevez et tournez les 3 fixations noires et enlevez complètement le couvercle du filtre en poussant vers le bas avec vos pouces sur 2 des attaches noires.
- b) Enlevez l'entretoise et le joint torique et mettez-les à l'abri.
- c) Tirez sur l'écrou central pour sortir la cartouche du filtre.  
**(Ne jamais tirer sur le câble de liaison).**
- d) Dévissez l'écrou fileté, retirez la grille et ses ressorts et le filtre et mettez-les à l'abri.
- e) Jetez la chaux usagée dans un emballage approprié.
- f) Assurez-vous que le filtre soit propre et sec avant de refaire le plein. Remplissez la cartouche à environ la moitié. Lors du remplissage tapotez légèrement le boîtier sur les 4 côtés pour faciliter la mise en place de la chaux. Continuez le remplissage jusqu'à 6 mm du bord supérieur.
- g) Placez le filtre papier propre et sec sur la chaux et repositionnez la grille et ses ressorts. Vissez gentiment l'écrou central avec 2 doigts. Tapotez la cartouche pour mettre en place la chaux et resserrez l'écrou central jusqu'à ce que la grille et ses ressorts s'alignent avec le bord de la cartouche. Un serrage excessif écrasera la Sofnolime.
- h) Avant d'insérez la cartouche, vérifiez que l'emplacement du filtre sur lequel le joint se positionne est propre et non endommagé. Inspectez le joint et assurez-vous qu'il soit intact et légèrement graissé. Ce joint est très important car il empêche le CO2 de passer outre la chaux sodée.
- i) Insérez avec précaution la cartouche en vous assurant de ne pas abîmer d'éléments. Placez le joint graissé dans son logement sur le dessus de la cartouche, et l'entretoise en plastique au-dessus du joint Assurez-vous que l'ensemble se déplace librement de bas en haut, si ce n'est pas le cas, graissez le joint.
- j) Repoussez la partie en excès du câble et son connecteur dans la tête du recycleur. Remplacez le couvercle du filtre en alignant son chanfrein avec le passage du tube sur le côté du filtre. Repositionnez les 3 fixations en les soulevant et les tournant d'un quart de tour. Assurez-vous que les deux parties soient bien ajustées l'une contre l'autre. Assurez-vous lorsque vous rebranchez le couvercle qu'il repose parfaitement sur le joint en vous assurant que le câble du capteur de température (si présent) n'est pas coincé entre le couvercle et le joint torique !



**ATTENTION :** le joint qui se positionne entre la cartouche et l'entretoise empêche que le CO2 du gaz expiré ne contourne la chaux sodée. Si l'emplacement est marqué, le joint endommagé, non graissé ou non remplacé après une révision, vous respirerez du CO2 !



### Précautions complémentaires :



**ATTENTION** : n'essayiez pas de remplir partiellement la cartouche. Elle doit être complètement remplie sinon le système de conditionnement à l'aide du ressort ne fonctionnera pas, ce qui peut aboutir à ce qu'une partie de l'absorbant ne s'échappe de la cartouche. Plus important, cela peut entraîner une pression insuffisante du ressort chargé de maintenir la cartouche contre le grand joint torique sur le dessus de la cartouche. Cela permettrait au CO<sub>2</sub> d'éviter l'absorbant de CO<sub>2</sub>.



**ATTENTION** : Ne laissez pas la cartouche ouverte à l'air libre en espérant que la Sofnolime garde une autonomie suffisante pour la plongée suivante. Au lieu de cela, maintenez la dans un ensemble étanche en remplaçant la cartouche dans le filtre, rebranchez tous les flexibles et les faux poumons, en vous assurant de fermer l'embout !



**ATTENTION** : En aucun cas vous ne devez employer de la chaux partiellement utilisée, sortie du filtre puis reconditionnée. Cela entraînerait une montée prématurée du taux de CO<sub>2</sub>.



**ATTENTION** : En aucun cas vous ne devez enlever une partie de la chaux utilisée pour la remplacer par de la chaux neuve. Si vous voulez changer la chaux, remplacez la complètement.



**ATTENTION** : ne laissez pas la chaux à l'air libre. Son efficacité serait inconnue et elle peut sécher. Lorsqu'elle est neuve la chaux contient environ 17 % d'eau qui est indispensable à la réaction chimique qui permet d'absorber le CO<sub>2</sub>.

**Méfiance** : La Sofnolime est modérément alcaline et des mesures de sécurité appropriées doivent être prises. Gants protecteurs, lunettes protectrices, combinaisons et masques anti-poussières doivent être portés lorsque l'on manipule des granulés de Sofnolime, indépendamment de leur état neuf ou usagé.

Les granulés ou poussières de chaux ne doivent pas être mis en contact prolongé avec la peau, et tout contact avec les muqueuses et les yeux doit absolument être évité.

Des résidus de Sofnolime contiendront quelques restes alcalins mais peuvent être déposés dans une décharge appropriée.

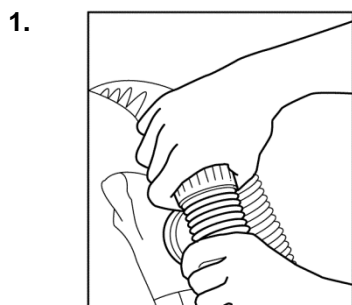
Les granules décolorent les ponts des bateaux, évitez donc de les renverser et le cas échéant, assurez-vous d'un bon nettoyage.

La fiche de sécurité du fabricant est disponible sur son site La version à la date de rédaction de ce manuel est jointe en Annexe 7.

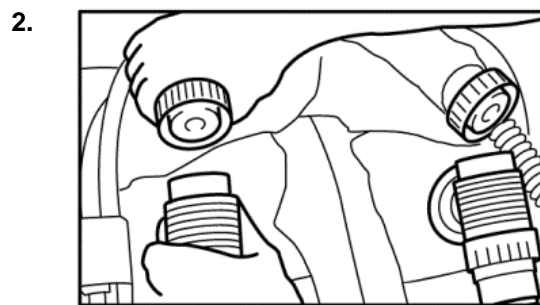
Inspectez toujours la cartouche avant de plonger.

## Retirer le filtre à CO2 et la cartouche de chaux

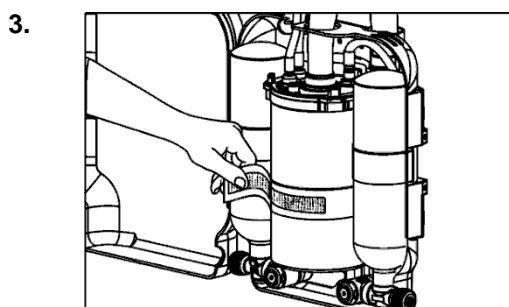
### Dépose du cannister et de la tête



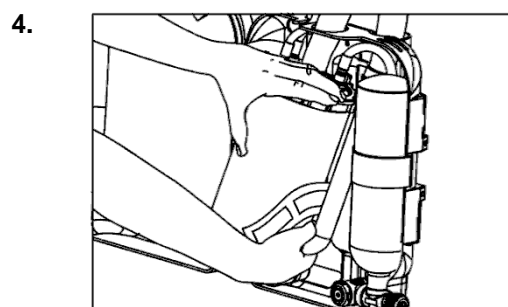
Dévissez la connexion des tuyaux au niveau de la pièce en T



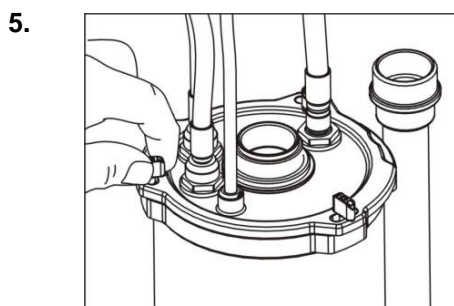
Sortir les tuyaux des pièces en T



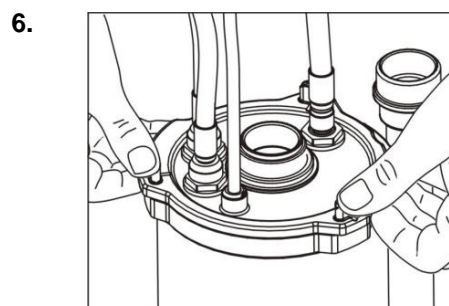
Défaites la sangle Velcro qui maintient le Cannister et dégagez le Cannister de son logement



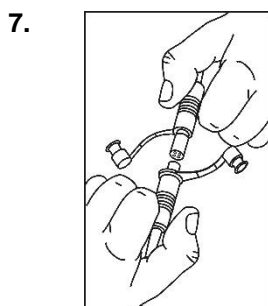
Retirez le Cannister et les tuyaux du boîtier ABS



Soulever légèrement chaque fixation et tourner de 90°

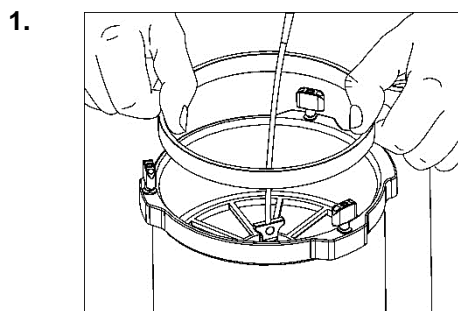


Retirez le couvercle en tirant vers le haut

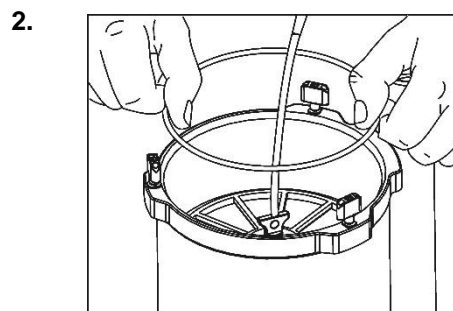


Déconnectez soigneusement le câble du filtre. Ne remettre les bouchons qu'une fois les connecteurs bien secs.

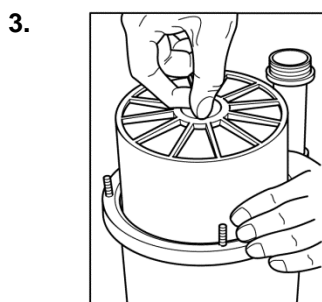
## Retirer la cartouche



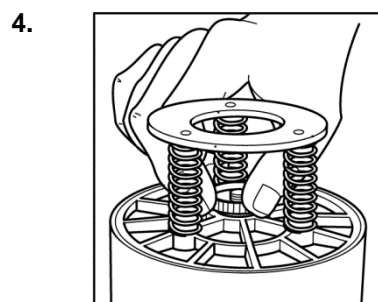
Enlevez l'entretouise



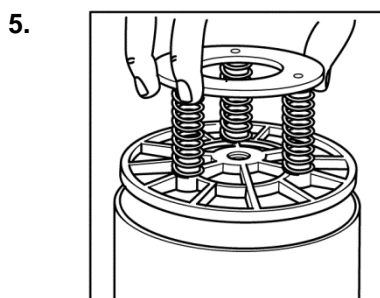
Enlevez le grand joint torique.  
**ATTENTION !** Manipulez-le avec précaution et conservez-le en bon état



Retirez la cartouche en la tenant par le renfort central en plastique moulé.  
**ATTENTION !** Ne tirez pas le câble et conservez-le en bon état



Retournez la cartouche et dévissez l'écrou

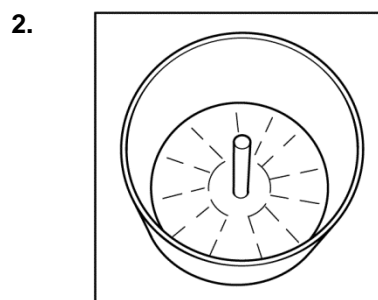


Retirez l'ensemble plateau / ressorts

## Remplir la cartouche de chaux :



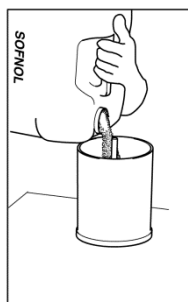
Assurez-vous que le filtre en papier soit propre et en bon état. Enfoncez-le le plus loin possible dans la cartouche.



Le filtre en papier doit être correctement positionné au fond, sans jour près des bords ni au centre. Son rôle est de maintenir les granulés de Sofnolime et de leur éviter tout contact avec l'eau

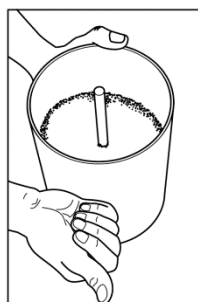
## Remplir la cartouche de chaux – suite

3.



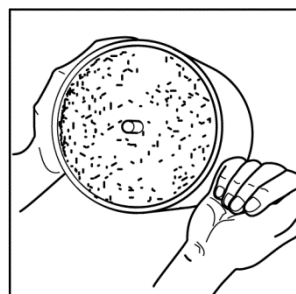
Conservez la chaux dans les bidons étanches des fabricants, en suivant leurs préconisations

4.



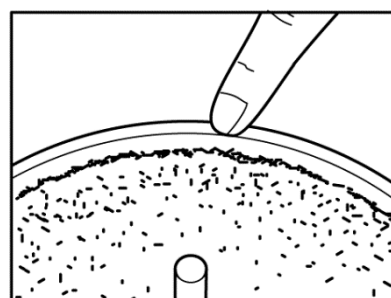
Remplissez à moitié puis tapotez doucement sur les côtés pour répartir les granulés

5.



Remplissez jusqu'à environ 6 mm du bord de la cartouche puis tapotez doucement sur les côtés pour égaliser les granulés

6.



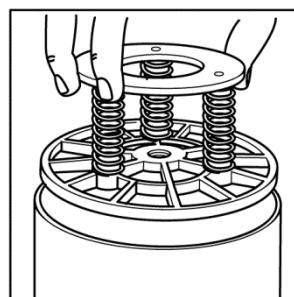
Assurez-vous de laisser un espace de 6 mm

7.



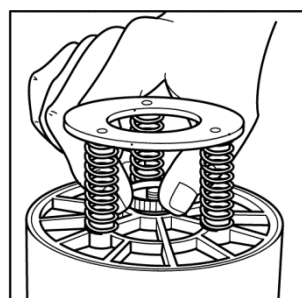
Assurez-vous que le filtre en papier soit propre et en bon état

8.



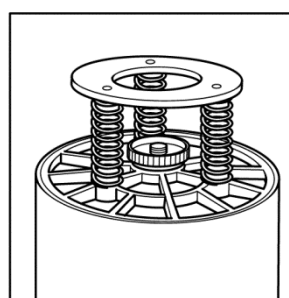
Placez la grille avec ses ressorts

9.



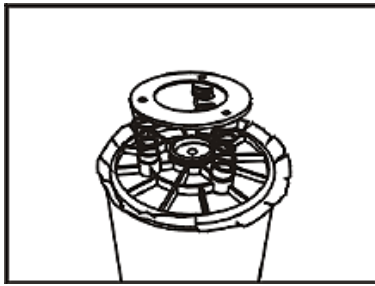
Serrez l'écrou central à la main

10.



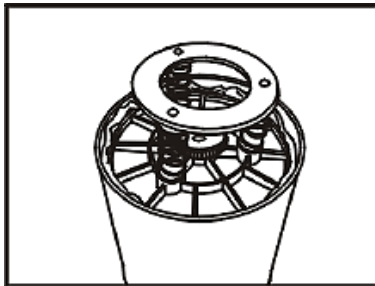
Ne serrez pas trop fort

## Erreurs à éviter lorsque vous remplissez la cartouche de chaux



Ne sur-remplissez pas.

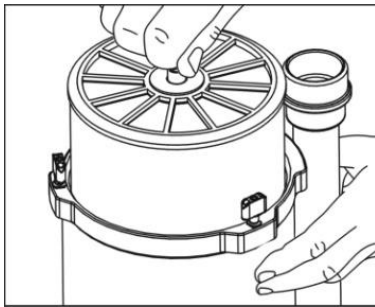
Un sur-remplissage associé à un serrage excessif déforme les côtés de la cartouche et empêche les ressorts de pousser la cartouche contre le joint.



Ne sous-remplissez pas, cela permet au CO2 de passer outre la cartouche, la pression ne s'exerçant plus sur le joint.

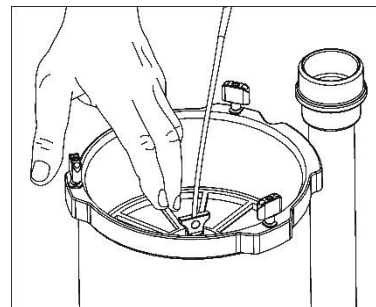
## Remettre la cartouche et assemblage du filtre

1.



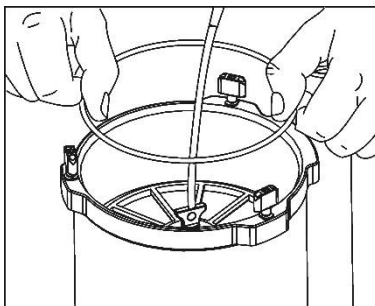
Après avoir vérifié la propreté de l'ensemble, insérez la cartouche en prenant soin de n'abîmer aucun élément

2.



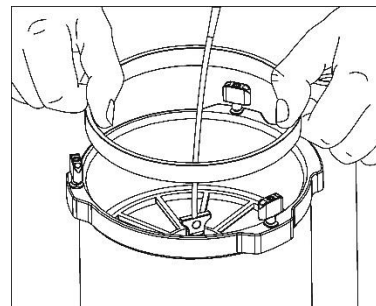
Enfonchez la cartouche et assurez-vous qu'elle soit libre de monter ou descendre, en vérifiant l'effet ressort de la pièce chargée de maintenir la pression

3.



Assurez-vous que ce joint torique ne soit pas endommagé, qu'il soit propre, légèrement lubrifié et bien positionné. Inspectez le sommet de la cartouche à la recherche de poussière ou de dommage et placez le joint torique au-dessus de la cartouche.

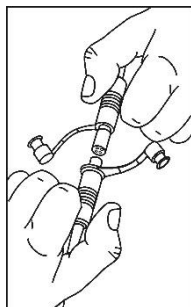
4.



Assurez-vous que l'entretoise soit propre, en bon état et positionnez-la avec précaution sur le joint torique. Poussez à nouveau vers le bas et assurez-vous que la cartouche soit libre de monter ou descendre, en vérifiant l'effet ressort de la pièce chargée de maintenir la pression. Si l'entretoise est abîmée sur un côté, tournez-la pour assurer que le côté en bon état appuie sur le joint torique. Si les 2 cotés sont marqués, remplacez l'entretoise avant toute plongée.

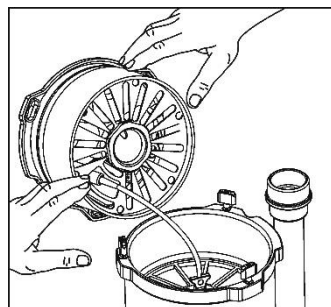
## Remettre la cartouche et assemblage du filtre - suite

5.



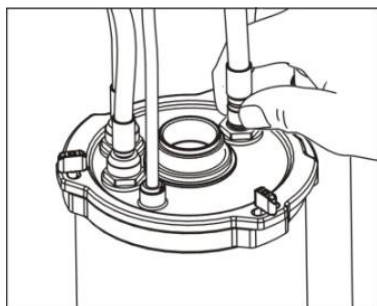
Reconnectez le câble du filtre.

6.



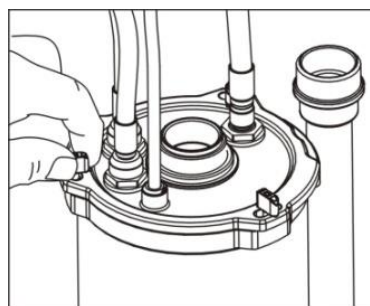
Assurez-vous que le joint d'étanchéité du couvercle soit en bon état, propre et correctement positionné. Rangez l'excès de longueur du câble et le connecteur dans l'entretoise de la tête.

7.



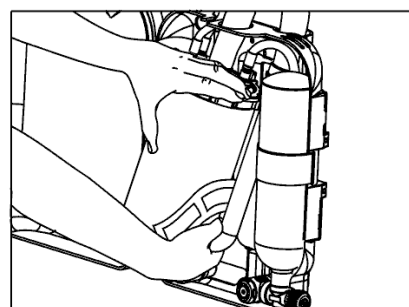
Remontez le couvercle avec précaution

8.



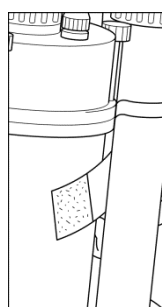
Soulevez et tournez chaque fixation pour refermer le couvercle

9.

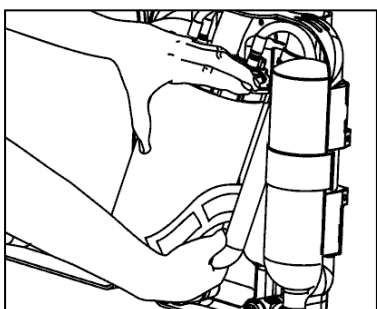


Lorsque vous repositionnez le filtre, assurez-vous que la sangle Velcro passe entre le boîtier et le tube de descente du gaz.

10.

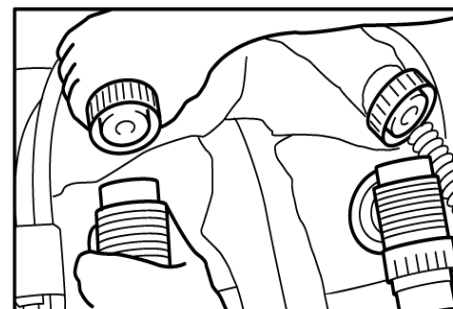


11.



Le filtre se positionne sur le châssis arrière et est maintenu en place par la sangle Velcro. Le conduit d'arrivée DOIT être positionné derrière la bouteille contre le châssis.

12.



Reconnectez les tuyaux. Vissez-les à la main. Un trop fort serrage n'améliore pas l'étanchéité. **NE SERREZ DONC PAS TROP FORT.**

## 13.2 Les bouteilles

Les 2 bouteilles sont chacune reliées au châssis par une simple sangle placée au centre de la bouteille. Lorsque vous fixez les bouteilles, passez la sangle à travers une seule des fentes de la boucle, serrez la sangle et positionnez le Velcro.

N'utilisez pas de filet ou d'autres protections sur les bouteilles. La sangle et le ruban anti-dérapant doivent être en contact avec la surface peinte de la bouteille afin d'être efficaces.

La bouteille d'oxygène est située sur le côté droit de l'utilisateur et le diluant sur le côté gauche. Le diluant est du même côté que l'inflateur du gilet. Les deux bouteilles sont repérées en fonction de leur contenu.

A l'état neuf, la bouteille d'oxygène et les composants oxygène, comme le premier étage, les flexibles, le manomètre et l'inflateur, sont propres et compatibles oxygène.

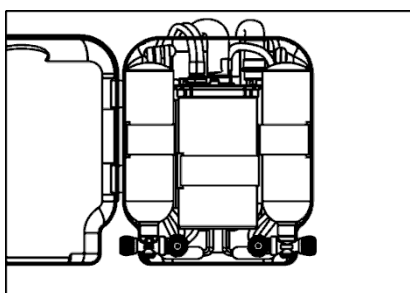


**ATTENTION !** Il est recommandé d'inspecter la bouteille tous les 6 mois. En particulier, si de l'eau de mer a pénétré dans la bouteille d'oxygène, elle doit être nettoyée sans délai sous peine d'une corrosion rapide favorisée par un environnement riche en oxygène.

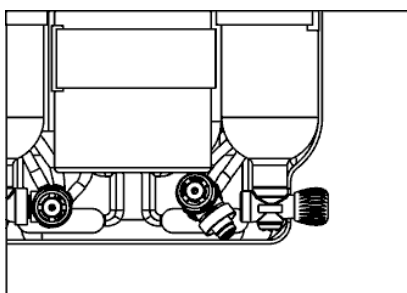
La bouteille de diluant, le premier étage et les composants associés ne sont PAS compatibles oxygène, puisque le diluant normalement utilisé est de l'air comprimé. Si ce recycleur doit être utilisé avec un diluant Trimix ou HélioX et que le remplissage se fait par la méthode des pressions partielles, il est alors nécessaire de dégraisser la bouteille et le robinet d'arrêt selon une procédure « Service Oxygène ».

Contactez Ambient Pressure Diving, si des éléments du robinet et/ou le lubrifiant doivent être remplacés.

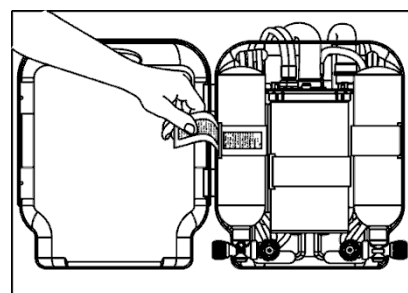
## 13.3 Les premiers étages



Emplacement des blocs dans le boîtier ABS.



Après avoir fermé les bouteilles et purgé les flexibles, dévissez le volant DIN à la main. Si c'est difficile, assurez-vous de bien avoir purgé. Maintenez cette connexion lubrifiée en utilisant un lubrifiant oxygène. **N'UTILISEZ PAS DE GRAISSE SILICONE NI D'HUILE.**



Défaites la sangle de maintien

Les bouteilles d'oxygène et de diluant utilisent un premier étage de détendeur. Le 1er étage oxygène a été spécialement préparé et utilise des joints et un lubrifiant compatibles oxygène – ce n'est pas le cas de la bouteille de diluant. Elle est seulement préparée pour une utilisation avec un gaz normoxique (21% d'oxygène). Les deux sont marqués en conséquence. Pour éviter les erreurs les 2 sont équipés de raccords différents (DIN pour le diluant, M26 pour l'oxygène : voir ci-dessous).

	Couleur Volant & pastille	Marquage Robinet		Marquage Robinet et 1° étage
		Connection	Standard	
<b>Robinet et 1° étage Oxygène</b>	Vert	"M26x2"	"EN144-3"	"O2" ou "Oxygen"
<b>Robinet et 1° étage Diluant</b>	Noir	"G5/8"	"ISO12209"	

Des bouteilles et des premiers étages de diluant compatibles O2 sont disponibles, contactez l'usine pour plus de détails.

Les 2 détendeurs sont de type membranes réglables mais les pressions suivantes doivent être respectées :

#### 1er étage oxygène – Moyenne Pression :

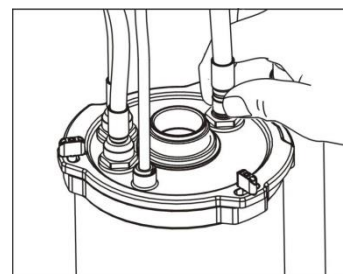
7.5 bars. En aucune façon, la pression intermédiaire ne doit dépasser 8,0 bars ! Elle doit être réglée avec seulement 50 bars dans la bouteille.

#### 1er étage de diluant - Moyenne Pression :

9.2 à 9.5 bars. La pression intermédiaire peut être modifiée en fonction du 2ème étage qu'on a monté pour le circuit ouvert de secours– avec une pression maximale de 13 bars.

### 13.4 Le flexible oxygène moyenne pression

Connectez le flexible oxygène moyenne pression (8 bars) à l'alimentation du solénoïde sur le dessus du filtre. Serrez à la main en utilisant la molette. N'UTILISEZ PAS DE CLE. Il est très fréquent de la part des plongeurs de serrer de manière trop importante. Un serrage excessif n'améliore pas l'étanchéité et risque simplement d'endommager d'autres éléments.



### 13.5 Remplacement des piles

#### Procédure pour des piles CR123

**Étape 1 :** déposez les capuchons des compartiments de piles en les faisant tourner dans le sens anti-horaire, en s'aidant si besoin d'une pièce de monnaie ou d'un outil de forme similaire.

**Étape 2 :** Enlevez les piles du compartiment B1 (le plus proche du solénoïde) et jetez-les selon les procédures en vigueur ;

**Étape 3 :** Retirez les piles du compartiment B2 et glissez-les dans le compartiment B1



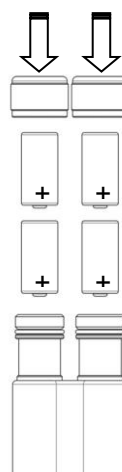
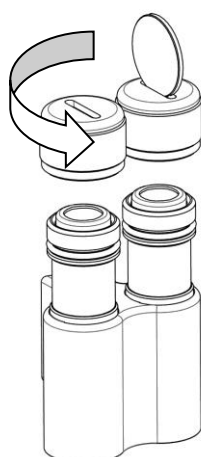
Le côté PLUS des piles doit être orienté vers le fonds du compartiment, le côté MOINS vers le couvercle des piles.

**Étape 4 :** Insérez un jeu de 2 piles neuves dans le compartiment B2, dans le même sens.

**Étape 5 :** Revissez les capuchons des compartiments de piles, en s'aidant si besoin d'une pièce de monnaie ou d'un outil de forme similaire.

Changer tout **Étape 1 :** dépose capuchons

**Étape 1 :** insérer piles



L'électronique ne se met pas automatiquement hors tension, il faut donc prendre soin de la couper après la plongée pour prolonger la durée de vie des piles.



Ne jamais démonter un bloc de piles, comme un CRP2, pour tenter d'utiliser les éléments séparément. Les éléments sont de taille légèrement différente et ne feraient pas contact.





Ne jamais remplacer une pile seule, toujours remplacer ensemble les 2 piles d'un compartiment par 2 piles neuves.



Ne jamais remplacer uniquement les 2 piles de B1 par des neuves. Les piles de B2 sont un peu sollicitées à chaque plongée et pourraient ne plus avoir une charge suffisante pour alimenter le contrôleur C2 en cas de besoin. Toujours mettre des piles neuves dans B2, et celles de B2 dans B1..



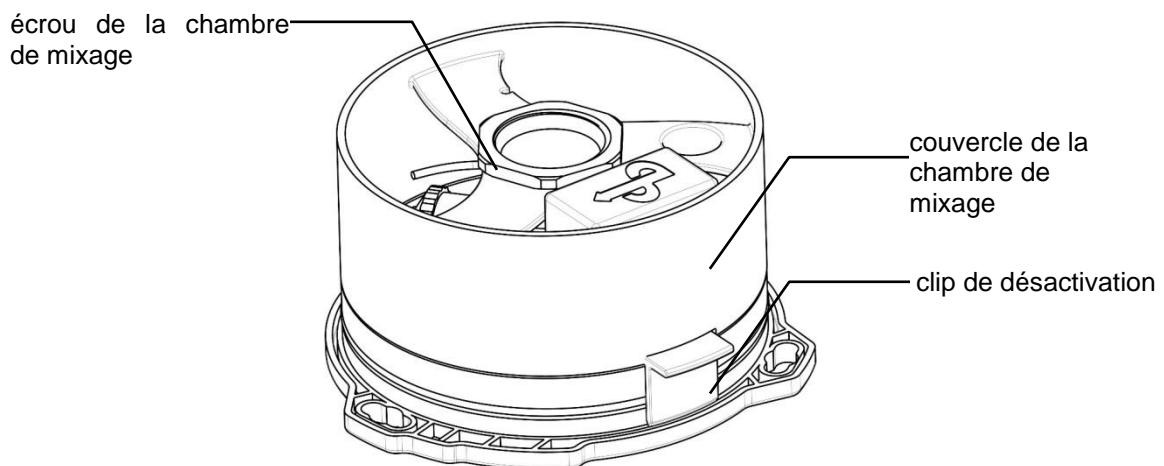
Toujours vérifier que les joints toriques sont propres et exempts de débris, et que les capuchons sont suffisamment serrés, à l'aide de la fente prévue pour cela.

**Le principe est le même pour des piles CRP2, mais les 2 compartiments sont sous un couvercle unique.**

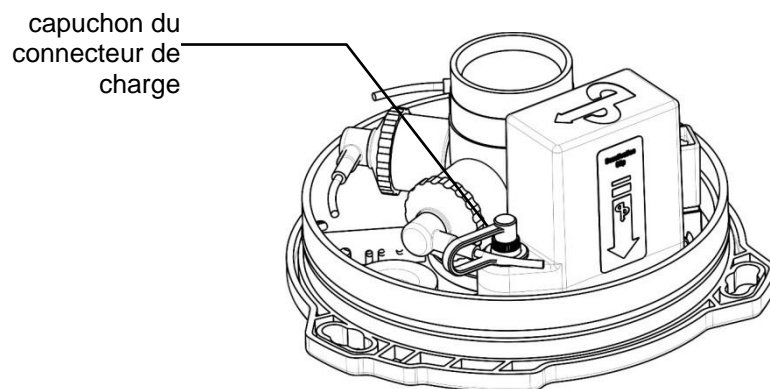
### 13.6 Rechargement des batteries

Le pack de batterie sera fourni chargé, mais nous recommandons de charger complètement les batteries avant la première utilisation, puis les recharger ensuite, selon la procédure suivante:

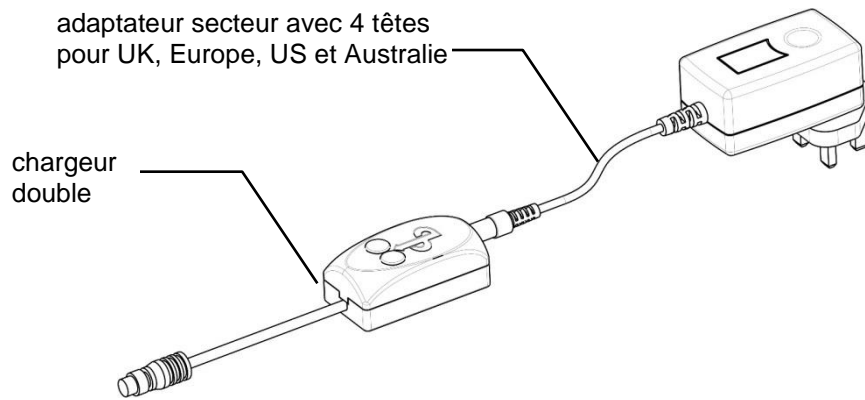
1. Dévissez l'écrou de la chambre de mixage, déposer le couvercle de la chambre de mixage et éventuellement le clip de désactivation de la tête du recycleur.



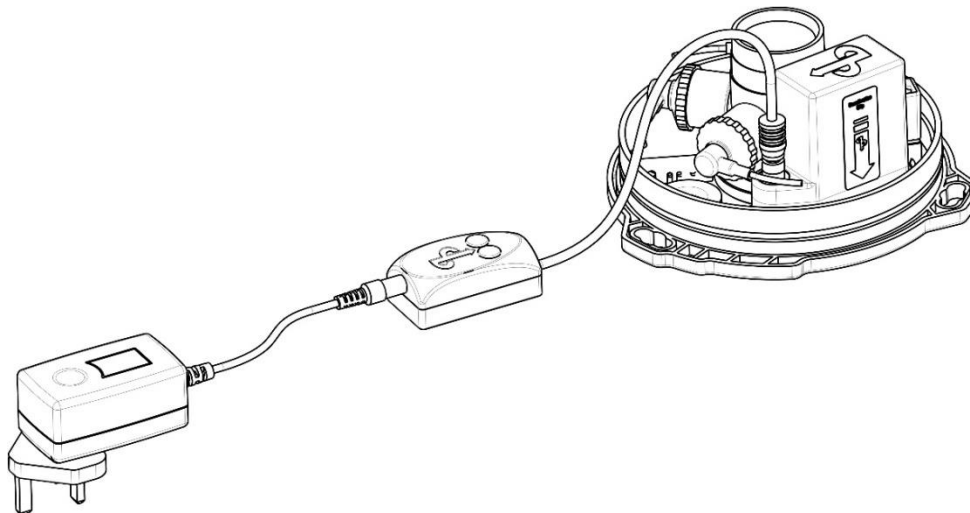
2. Dévissez le capuchon du connecteur de charge. Le lien en caoutchouc le gardera à portée.



3. Choisissez soit l'adaptateur secteur, soit l'adaptateur 12Volts, et branchez-le au chargeur double. L'adaptateur secteur est fourni avec 4 têtes différentes pour s'adapter aux prises secteur des différents pays (UK, Europe, US et Australie). Il suffit de clipser celle dont vous avez besoin sur le corps de l'adaptateur.



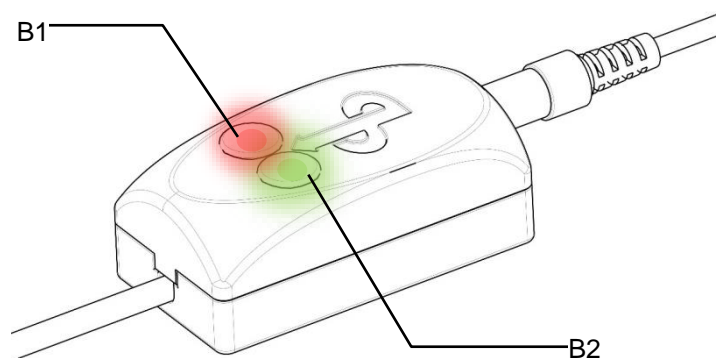
4. Avant de connecter le chargeur vérifiez qu'il est exempt d'humidité, corrosion ou saleté quelconque, ce qui pourrait nuire au chargement.
5. Visser le chargeur double au pack batterie en serrant à la main. Branchez l'adaptateur dans une prise et allumez le courant pour démarrer la charge.



6. Le chargeur double va s'allumer pour vous indiquer l'état de charge de chacune des 2 batteries .

Vert : pleine charge  
 Rouge : charge en cours  
 Rouge clignotant : Erreur de chargement, contacter AP Diving  
 Éteint : pas de courant en entrée du chargeur, ou mauvaise connexion au pack de batteries

:

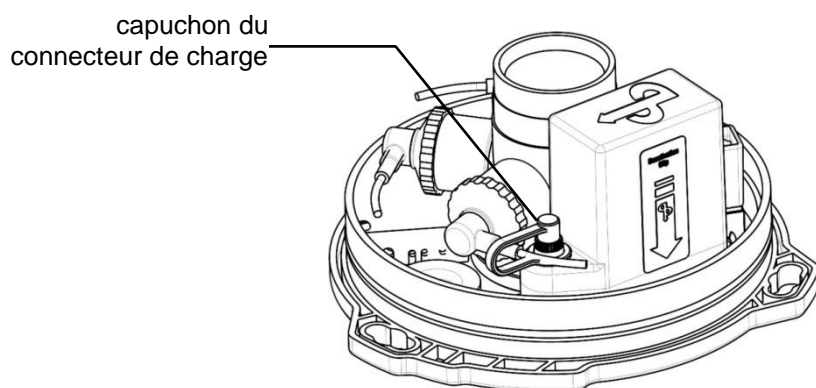


L'image ci-dessus montre B1 en cours de charge et B2 prêt. Lorsque les 2 sont prêts, les 2 voyants s'allument en Vert.

Typiquement une heure de charge permet 3.5 heures d'utilisation (rétro-éclairage sur Manuel).

Il est déconseillé de laisser la batterie en charge longtemps une fois que les 2 batteries sont pleines (2 voyants verts).

7. Coupez le courant, débranchez chargeur et adaptateur et **refixez le capuchon du connecteur de charge**. Ce capuchon protège le connecteur et les batteries des dégâts dus à l'humidité en plongée. Vous pouvez maintenant remonter le couvercle de la chambre de mixage et son écrou, et utiliser la tête pour plonger.

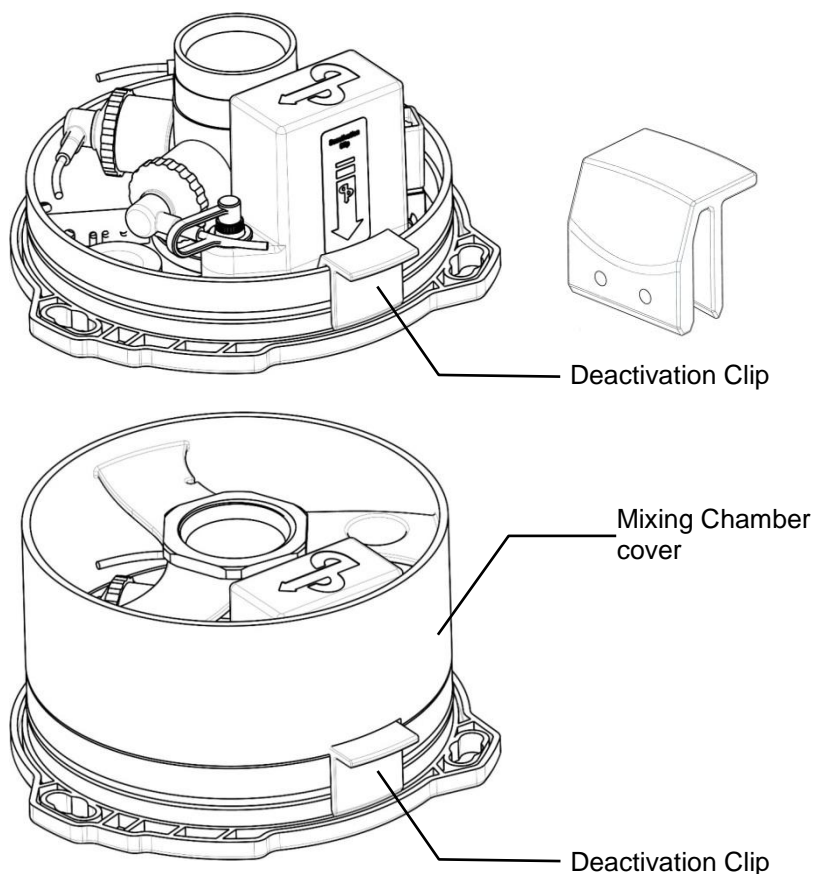


### 13.7 Clip de désactivation

Le clip de désactivation coupe complètement l'alimentation du recycleur. Donc lorsqu'il est en place, le système ne peut en aucun cas se mettre en route.

On ne peut pas le connecter à un PC pour charger ou décharger des données, il ne se mettrait pas en route lorsqu'on sautera à l'eau et ne donnerait pas un mélange gazeux viable.

Le clip est donc dessiné de façon à interdire, lorsqu'il est en place, le montage de la tête du recycleur.



Ce clip permet au plongeur de couper l'alimentation lors de ses trajets en avion et évite de subir des mises en route involontaires automatiques en environnement humide.

## 13.8 L'entretien après la plongée

Les faux poumons et l'embout ne doivent pas être complètement déséquipés après chaque utilisation. Sinon, vous allez probablement vous créer des ennuis.

### 12.8.1 Nettoyage et désinfection de l'unité

Nous recommandons aux utilisateurs de désinfecter leur recycleur après chaque jour d'utilisation. C'est la seule façon de s'assurer de sa propreté. Cependant, désinfecter implique quelques démontages et si vous ne le faites pas avec soin, des fuites peuvent être générées dans le système au remontage. Il est important que les fuites soient résolues pour s'assurer de l'intégrité du système. Si le recycleur est partagé avec un autre plongeur, l'unité doit être désinfectée avec soin avant son utilisation.

Après chaque plongée, l'embout doit être rincé avec de l'eau douce, en prenant soin de ne pas faire entrer une quantité importante d'eau dans la boucle. En laissant le recycleur en position verticale, toute l'eau sera drainée vers le faux poumon d'expiration et sera facile à purger. Prenez garde à ne pas faire pénétrer trop d'eau alors que les flexibles du cannister sont toujours connectés.

Après la plongée, laissez toujours la tête du recycleur dans une zone propre et sèche en veillant à ne pas laisser la tête ou la Console soumis à la chaleur. Ne désinfectez pas la Console. Veillez à lui éviter les chocs et évitez les rayures sur l'écran en remplaçant le film protecteur s'il est abimé ou commence à peler.

Il est conseillé de rincer la Console Couleur Vision 2020 à l'eau douce après chaque plongée pour éviter toute accumulation de sel ou de saleté. Il faut surtout bien rincer les boutons à l'eau douce, puis les actionner à plusieurs reprises pour éjecter l'eau avant de laisser sécher à l'air libre et de ranger la Console.

N'utilisez pas de jet d'eau à haute pression, qui pourrait endommager la Console Couleur Vision 2020 .

Avant chaque plongée vérifiez que la Console Couleur Vision 2020 n'est pas endommagée et que rien ne gêne l'emploi de l'écran, la sangle, les boutons et les trous du capteur de pression.

A la fin de chaque journée de plongée, démontez les flexibles et l'embout, rincez avec une solution désinfectante telle que le CHEMGENE et rincez avec soin à l'eau douce.



**ATTENTION !** N'utiliser pas de solutions comme Milton ou d'autres solutions de stérilisation de biberon. Elles décolorent et dégradent les enveloppes internes et externes des faux-poumons.

Toutes les 6 heures de plongée, désinfectez l'embout, les tuyaux, les faux poumons et l'intérieur du filtre. Inspectez toute trace de corps étranger dans les faux poumons. Les enveloppes externes des faux poumons sont munies d'une fermeture éclair pour faciliter l'inspection de l'intérieur. Faites tremper les pièces dans une solution à 100 :1 de CHEMGENE. Nota : CHEMGENE est fourni concentré et doit être dilué avant emploi. Ne laissez pas les éléments tremper dans une solution nettoyante plus de 30 minutes. Rincez soigneusement à l'eau douce, de préférence stérilisée (bouillie et refroidie), puis laissez sécher à l'ombre.

### 13.8.2 Le désinfectant CHEMGENE HLD4L

Le désinfectant CHEMGENE HLD4L a été choisi pour sa capacité à détruire une large variété de bactéries, de virus et de moisissures comme Légionellose, Tuberculose, maladie de Weil, HIV mais également des maladies moins graves. Utilisé convenablement il présente peu de risques et ne laisse aucune odeur. Voir Annexe 5.

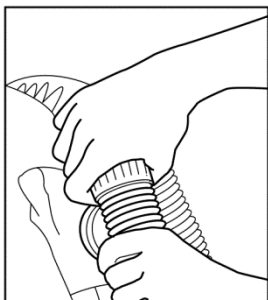
Le désinfectant CHEMGENE HLD4L est fourni concentré, il doit être dilué dans 100 fois son volume d'eau avant utilisation. Le CHEMGENE HLD&L n'est pas approuvé FDA pour une utilisation aux Etats Unis ; Silent Diving Systems LLC ([www.silentdiving.com](http://www.silentdiving.com)) doit être contacté pour connaître les désinfectants recommandés aux Etats Unis.

### 13.8.3 Lubrification

Il est indispensable d'utiliser un lubrifiant compatible oxygène lorsque vous lubrifiez les portées de joints, les joints du recycleur et les robinets oxygène. Nous recommandons d'utiliser des lubrifiants comme Fomblin RT15, Halocarbon 25-5S et Oxygenoex FF250.

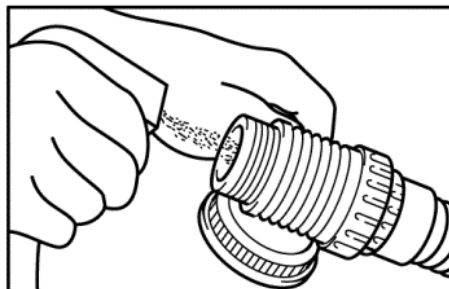
### 13.8.4 Nettoyage et désinfection du circuit respiratoire

1.



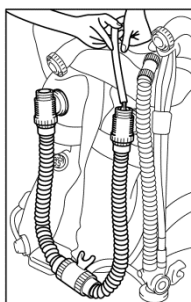
Dévissez la connexion arrière des deux pièces en T

2.



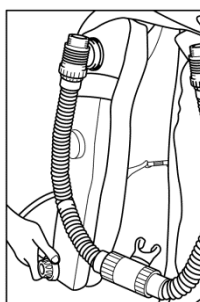
Vaporisez ou versez du désinfectant CHEMGENE dans la pièce en T ou l'ADV

3.



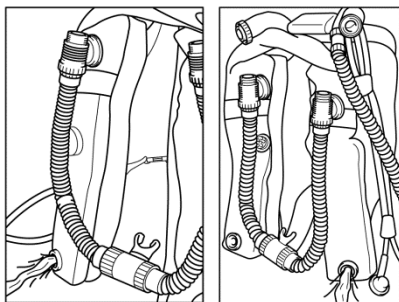
Avec l'embout fermé, utilisez un tuyau propre pour remplir les deux faux poumons avec de l'eau douce et tiède

4.



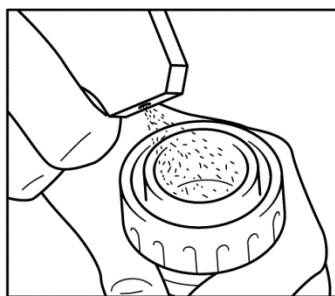
Dévissez les inflateurs en prenant garde de ne pas perdre les joints

5.



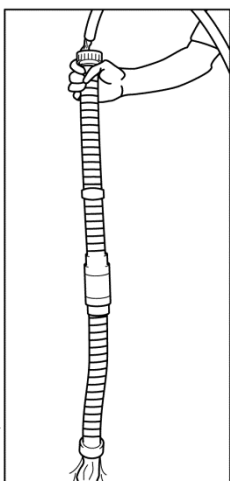
Répétez l'opération, en rinçant avec soin les faux poumons à l'eau courante

6.



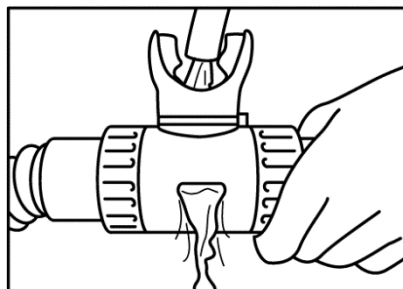
Démontez les tuyaux et vaporisez ou versez du désinfectant dans le tuyau d'inspiration

7.



Utilisez un tuyau propre pour rincer à l'eau douce et tiède

8.



Vaporisez l'embout avec du désinfectant et rincez avec soin. Cette opération se réalise l'embout ouvert et fermé, pour bien rincer le drain

### 13.8.5 Les sondes oxygène

Si, après la plongée, vous suspectez que de l'eau soit entrée dans le filtre alors l'unité ne doit PAS être couchée horizontalement. Le faire revient à inonder les sondes oxygène et le compartiment des piles. Si cela arrivait, la face avant des sondes devrait être nettoyée avec de l'eau douce et tiède, les piles enlevées, tout résidu retiré et la tête séchée à l'air.

### 13.8.6 Remplacement des sondes oxygène

Les sondes oxygène sont des consommables et doivent être remplacées régulièrement. La vie d'une sonde varie en fonction de la température et de la PpO<sub>2</sub> à laquelle elle est exposée. Plus la sonde oxygène est exposée à une température ou une PpO<sub>2</sub> importante, plus sa durée de vie sera courte. Pour leur assurer une durée de vie raisonnable, il suffit de laisser les sondes oxygène à l'air libre, dans la tête du recycleur, à une température comprise entre 5°C et 25°C.

Important :

- A l'issue d'une journée de plongée, assurez-vous que les sondes reposent à l'air libre et non sous une PpO<sub>2</sub> de 0,7 bar (la PpO<sub>2</sub> dans la boucle en fin de plongée).
- Utilisées pour un recycleur, les sondes oxygène devraient être remplacées tous les 12 à 18 mois.
- Chaque sonde oxygène dispose d'un code date, exemple :
  - APD14            052014 = May 2014
  - APD16            2014-07 = July 2014
- Certains plongeurs remplacent les sondes une par une tous les 6 mois, d'autres remplacent les 3 sondes en même temps tous les 12 à 18 mois. Les deux méthodes fonctionnent.
- N'exposez PAS les sondes à des températures supérieures à 50°C.

Merci de noter :

- Lorsque Ambient Pressure Diving effectue une maintenance sur l'électronique d'un recycleur, celui-ci ne peut quitter l'usine qu'avec 3 sondes oxygènes, du bon modèle et non périmées.

Il est extrêmement dangereux d'utiliser des sondes âgées de plus de 18 mois :

Une sonde oxygène produit du courant. Plus la PpO<sub>2</sub> est élevée, plus le courant produit est important et plus la tension de sortie en mVolt est importante (la différence de potentiel aux bornes du circuit).

Toutes les sondes oxygène sont plafonnées en courant électrique. Dans une sonde neuve, le courant atteint son maximum pour environ 4 à 5 bars. A l'usage, l'anode en plomb se consomme et le courant produit chute dans le temps. Dès que le courant maximal produit par une sonde atteint la valeur correspondant à une PpO<sub>2</sub> de 1.6 Bars, cela commence à nuire au fonctionnement du recycleur.



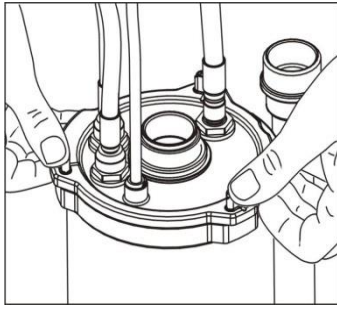
**ATTENTION !** – N'utilisez pas de vieilles sondes – n'utilisez jamais une sonde oxygène âgée de plus de 18 mois.

Pour vérifier simplement si une cellule plafonne, ajoutez manuellement de l'oxygène et vérifiez que la valeur affichée à l'écran dépasse le SetPoint. Si c'est le cas, la sonde est valide, à l'instant du test.

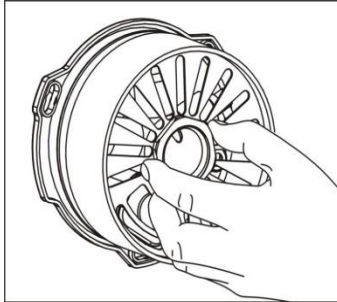


**ATTENTION !** – Utiliser de vieilles sondes oxygène revient à jouer à la « roulette Russe ». La sonde plafonnera à des seuils dangereux à l'avenir.

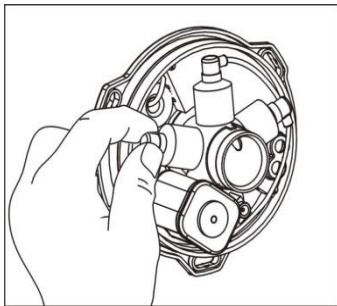
Voir : <http://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources/>



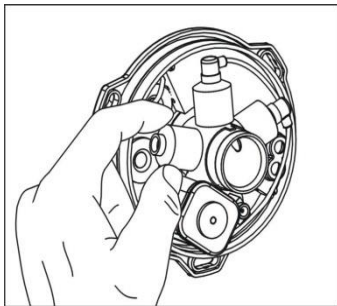
Pour remplacer les sondes oxygène, il faut retirer le filtre du recycleur.



Dévissez l'écrou de sécurité qui maintient le couvercle de la chambre de brassage et retirez le couvercle du tube central.



Retirez le capuchon bleu qui recouvre le connecteur et retirez le connecteur de la sonde (tirez dans l'axe).



Retirez la sonde en la dévissant (sens anti-horaire).

Les sondes oxygène sont parfois livrées avec un joint torique sur le filetage M16, il n'est pas utile et peut être retiré.

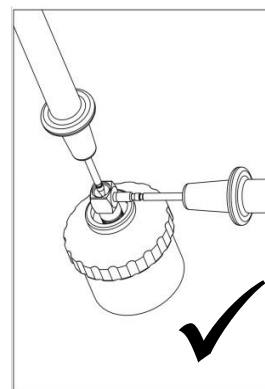
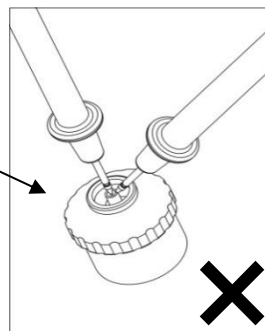
## Remontage :

1. Revissez avec précaution la sonde de rechange dans son emplacement, en prenant soin de ne pas forcer le filetage.
2. Si le plongeur souhaite mesurer la tension de sortie de la sonde, l'opération DOIT UNIQUEMENT être réalisée à l'aide de l'adaptateur approprié en mesurant la tension des sondes à travers les prises internes et externes. Chaque recycleur est livré avec un adaptateur.



**ATTENTION !** La pointe du voltmètre ne doit pas être introduite dans le centre du connecteur de la sonde oxygène..

**PAS COMME CA !**  
Vous allez endommager  
le connecteur



3. Si vous devez mesurer la tension de sortie de la sonde oxygène, connectez un adaptateur (fourni avec chaque recycleur) à la sonde et positionnez votre voltmètre sur l'adaptateur. Le contact central correspond au pôle + et le contact extérieur au pôle - .

4. Enfoncez doucement le capuchon bleu sur le connecteur et à l'intérieur de la sonde en prenant soin de ne pas exercer de contraintes sur les câbles électriques.
5. Remettez en place le couvercle de la chambre de mélange, en vous assurant qu'il n'y ait aucun câble pris au piège et que le détrompeur soit aligné avec son repère sur le boîtier des sondes.

## 13.9 Stockage

Le recycleur doit être stocké verticalement ou reposant sur ses faux poumons. Si vous laissez le recycleur sur le dos à la fin de la plongée, vous risquez que de l'eau coule sur la sonde oxygène N°2. Cela peut créer un problème de sonde à la prochaine mise en marche et l'unité de contrôle oxygène ne rentrera pas en mode plongée, vous empêchant ainsi de plonger. La sonde N° 2 devra être démontée et séchée à l'air libre avant son utilisation. Des inondations répétées ou excessives diminueront la vie de la sonde.

La sonde oxygène peut être stockée jusqu'à -20°C sans conséquence, à moins de subir des cycles de gel et dégel répétitifs, ce qui peut endommager l'étanchéité de l'électrolyte avec des possibilités de fuites. Des expositions ponctuelles jusqu'à 45°C sont acceptables, toutefois des expositions récurrentes à de hautes températures réduiront la vie de la sonde.

Après le nettoyage, stocker l'appareil verticalement, à l'abri du soleil, avec le gilet et les faux poumons partiellement gonflés dans un environnement frais, (5-15°C), sec et sans poussière. Evitez les expositions directes aux ultraviolets et à la chaleur.



## 13.10 Précautions lors de la manipulation d'oxygène haute pression



**ATTENTION** : ouvrez les robinets des blocs lentement.

Utilisez seulement des composants propres et compatibles oxygène.  
Assurez-vous qu'il n'y a pas de trace d'huile ou de graisse.  
Voir Chapitre 13.5.3 pour des lubrifiants adaptés.

## 13.11 Entretien périodique

L'entretien est une tâche continue avec tous les recycleurs et les utilisateurs doivent effectuer les opérations adéquates avant chaque plongée. De plus, certains éléments doivent être révisés périodiquement:

### Bouteilles de diluant

A la sortie d'usine, ces bouteilles sont préparées pour des qualités normales d'air et ne sont PAS spécialement préparées pour l'oxygène. La même remarque s'applique au robinet d'arrêt. La réglementation sur l'inspection et les tests d'épreuves hydrauliques pour cette bouteille varieront selon chaque pays. Au Royaume Uni, les obligations actuelles demandent des inspections internes tous les 2 ans et demi avec un test hydraulique tous les cinq ans. En France requalification hydraulique tous les 2 ans, sauf dérogation applicable aux associations reconnues et à leurs membres : intervalle de 6 ans sous réserve d'inspection par un TIV tous les ans.

### Bouteilles d'oxygène

A la sortie d'usine, ces bouteilles ont été nettoyées pour une utilisation oxygène. Bien que la réglementation au Royaume Uni comme en France demande les mêmes intervalles d'inspection que pour le diluant, il est fortement recommandé de mener cette inspection interne au moins une fois chaque année, en respectant les règles de propreté oxygène.

### 1ers étages

Les 1ers étages devraient être révisés par un atelier agréé annuellement.

### Auto Air

L'Auto Air devrait être révisé par un atelier agréé annuellement.

### Les sondes oxygène

La durée de vie des sondes oxygène variera d'une sonde à l'autre et d'un utilisateur à l'autre. Entre les plongées, la boucle respiratoire devrait être rincée à l'air. Laisser les sondes dans un environnement riche en oxygène raccourcit significativement la durée de vie des sondes. Les sondes devraient être remplacées tous les 12-18 mois. Elles devraient être remplacées dès qu'un signe de détérioration se fait connaître, indépendamment de son âge. En aucune façon vous ne devez utiliser des sondes au-delà de 18 mois à partir de leur date de fabrication. Les sondes oxygènes se dégradent continuellement et ont une durée de vie limitée, même dans leur emballage scellé d'origine. Si vous possédez une sonde oxygène de rechange, elle devra être détruite 18 mois après la date de fabrication même si elle n'a pas été utilisée. Les sondes oxygène se détérioreront en quelques semaines si elles sont stockées dans un environnement riche en oxygène.

### Electronique Vision et Console Couleur Vision 2020

Nous vous recommandons de faire réviser chaque année la tête du recycleur et la console par l'usine AP Diving ou un atelier agréé.

## 13.12 Component Replacement Intervals

Les produits AP Diving sont les plus robustes du marché, ce qui en fait le choix des professionnels et des amateurs avertis. Cependant tous les matériels ont une durée de vie limitée et nous vous conseillons de les remplacer comme indiqué ci-dessous, en tenant compte du temps et de l'usage :

Tuyaux Oxygène : remplacer tous les 5 ans. Vu le risque d'incendie, ne jamais dépasser 8 ans.

Tuyaux diluant : remplacer tous les 8 ans

Tuyaux annelés : remplacer tous les 8 ans

Faux poumons : remplacer tous les 10 ans

## SECTION 14

### 14.0 PROCEDURES D'URGENCES

#### 14.1 Bail-Out (le secours)

**Ne plongez jamais sans avoir une capacité suffisante de «bailout».**

Lors d'une plongée, on utilise une faible quantité de diluant. Habituellement, seuls 30 ou 40 bars d'une bouteille de 3 litres seront consommés. La bouteille de diluant alimente en gaz les faux poumons pour maintenir leur volume à la descente, sert à des ajustements pendant la plongée, à gonfler le gilet et le vêtement étanche. Si un HélioX est utilisé comme diluant, il est recommandé d'emporter une bouteille séparée pour gonfler le vêtement sec. Du fait de sa faible utilisation, la bouteille de diluant peut contenir suffisamment de gaz pour le bailout. Pour tirer parti de cet avantage, un Auto Air est fourni avec le gilet. L'Auto Air sert également de soupape de surpression si le 1er étage venait à fuir. Si l'Auto Air est retiré, il doit être remplacé par un matériel adapté ainsi qu'une soupape de surpression. Pour une respiration de secours à 6 mètres et à faible profondeur, un deuxième étage compatible oxygène peut être utilisé pour respirer à partir de la bouteille d'oxygène de 3 litres. Cependant, une vanne d'isolation doit être montée en position fermée, afin de prévenir toute fuite accidentelle à partir de ce 2ème étage mais aussi pour éviter que votre partenaire de plongée n'utilise pas accidentellement cet embout à une profondeur supérieure à 6 mètres

Pour des plongées engagées à l'air ou aux mélanges, la quantité et le type de bailout doivent être revus. Par exemple, vous pouvez décider d'emporter une bouteille de 5 litres contenant un mélange fond, ou un Nitrox 40, ou choisir d'emporter deux bouteilles de 7 litres avec un montage latéral ou dorsal, l'une avec un mélange fond et l'autre avec un Nitrox 80. Selon le scénario de la plongée, il peut être préférable de placer le gaz de secours sur la ligne de mouillage. Le bailout est un élément de limitation à prendre en compte lors de la planification de votre plongée, tout comme le choix des gaz. Assurez-vous de disposer de suffisamment de gaz respirables en circuit ouvert pour chaque étape de la plongée.

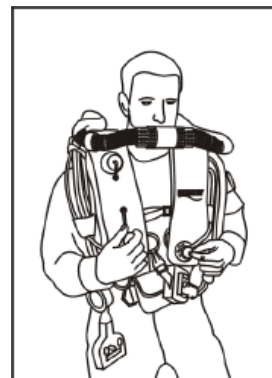
#### 14.2 Procédures d'urgences

Savez-vous quoi faire en cas de :

- alerte MANQUE OXYGENE ?
- alerte TROP OXYGENE ?
- alerte PILE FAIBLE ?
- mauvais fonctionnement de la pile ?
- inondation de la boucle respiratoire ?
- alerte ERREUR SONDE ?
- alerte CNS/OTU ou ALERTE CO2 ?

##### 14.2.1 Le rinçage diluant

Cette procédure très simple est la solution, bien que parfois temporaire, à la plupart des problèmes qui précèdent. Si le niveau d'O<sub>2</sub> est trop faible, un rinçage diluant ramènera la PpO<sub>2</sub> à une valeur respirable. Si la valeur de la PpO<sub>2</sub> est trop importante, un rinçage diluera l'oxygène. S'il y a de l'eau sur la sonde, le rinçage diluant facilitera son évaporation. Pour effectuer un rinçage diluant, actionnez l'inflateur de diluant pendant environ 15-20 secondes, tout en maintenant la soupape de surpression ouverte.



##### 14.2.2 Passage en Circuit Ouvert

Remontez et abandonnez la plongée. En cas d'hypercapnie, ou excès de CO<sub>2</sub>, le passage sur le circuit ouvert de secours est fortement recommandé

### **14.3 Sauvetage d'urgence d'un plongeur recycleur inconscient**

N'ENLEVEZ PAS l'embout. Rincer le système au diluant peut aider le plongeur à recouvrer la conscience. Un plongeur recycleur compétent et expérimenté devrait être capable d'identifier le problème de son coéquipier et d'effectuer le bon geste. Par exemple, ouvrir la bouteille d'oxygène. Si l'origine du problème ne peut être identifiée alors une remontée assistée peut être amorcée, tout en rinçant régulièrement l'appareil de son coéquipier au diluant pour lui assurer de respirer un mélange viable dans la boucle. Si vous actionnez son inflateur/purge de la main droite, le dos de cette même main droite peut maintenir l'embout en place.

### **14.4 Boucle respiratoire inondée**

Le recycleur est très indulgent avec les entrées d'eau. La conduite à tenir dépend grandement des circonstances qui ont généré ce problème ainsi que de la quantité d'eau qui est entrée.

Si vous avez juste lâché et repris l'embout sans le fermer, vous allez faire pénétrer de l'eau dans le faux poumon d'expiration. A condition que vous restiez relativement vertical vous devriez être capable de continuer la plongée en laissant l'eau à l'intérieur. Si vous continuez à descendre tête en bas ou à faire des pirouettes, alors l'eau du faux poumon finira par trouver son chemin, passera à travers le piège à eau et ira au fond du filtre. Cela se reconnaît à un bruit de gargouillis qui augmente lorsque vous vous penchez sur le côté droit. En fonction de la quantité d'eau qui est entrée, ce n'est pas trop grave. Vous devrez, cependant, vider l'eau à la fin de la plongée, sécher le filtre et changer la chaux.

Il y a un piège à eau au fond de la cartouche de chaux, mais l'eau peut éventuellement passer outre et imbiber les granulés de Sofnolime. Du fait de la présence de chicanes au sommet du filtre épurateur et du faux poumon inspiratoire, il y a peu de chances d'avoir un «cocktail caustique». Cependant, si vous inondez la Sofnolime, vous détecterez peut être un léger goût de craie dans le gaz inspiré. Si cette saveur devient notable, conjuguée avec les gargouillis quand vous êtes penché sur la droite ainsi qu'une augmentation de la difficulté respiratoire, alors la plongée doit être annulée, le système rincé et séché et la chaux changée.

Des quantités excessives d'eau peuvent être chassées en basculant vers l'avant, orientant la soupape de surpression vers le bas, tout en gonflant la boucle respiratoire de manière à évacuer l'excès d'eau par la soupape. Cela nécessite de la pratique et permet généralement à de l'eau de s'introduire dans le bas du filtre. Mettre la boucle en surpression entraîne une augmentation de la flottabilité et le plongeur doit palmer vers le bas ou se maintenir à un point d'appui résistant.

Si de l'eau arrive par le tuyau d'inspiration, c'est en général dû à une présence d'eau résiduelle dans le faux poumon après un rinçage. Revenir en position tête haute doit permettre de respirer normalement.

## **En cas de doute, mon bailout !**

### **14.5 Contrôle manuel de la PpO2**

La PpO2 peut être maintenue dans une fourchette viable pour l'organisme par l'ajout d'O2 ou de diluant. Le gaz peut provenir des bouteilles embarquées dans le recycleur ou de bouteilles additionnelles connectées aux inflateurs manuels situés sur les faux poumons.

#### **14.5.1 Ajout manuel d'O2 et méthode de rinçage à l'oxygène**

Pour peu que l'affichage fonctionne, on peut facilement maintenir la valeur de la PpO2 en ajoutant manuellement de l'O2 par de brèves impulsions.

Avec de la pratique, il est possible de maintenir une PpO2 constante sans regarder la console, mais cela implique de mesurer les intervalles entre les injections d'oxygène ou de compter le nombre de respirations. Cependant, cette technique demande une pratique importante et ne fonctionne que lorsque la profondeur reste constante. Cette technique est jugée plutôt dangereuse.

Pour effectuer un rinçage rapide à l'oxygène (à 6 mètres ou à plus faible profondeur), pressez l'inflateur d'oxygène pendant plusieurs secondes tout en purgeant le gaz autour de l'embout. Effectuez quelques respirations et répétez le rinçage. C'est une méthode très rapide, facile à effectuer et qui n'affecte pas la flottabilité.

### 14.5.2 Ajout manuel de diluant – mode semi-fermé

Pour peu que l'affichage fonctionne, la PpO<sub>2</sub> peut facilement être maintenue en ajoutant manuellement du diluant par de brèves impulsions. Du fait de l'ajout d'un gaz inerte dans la boucle respiratoire, comme pour l'ajout d'oxygène, du gaz doit être purgé de la boucle respiratoire pour maintenir une flottabilité neutre.

Conserver une PpO<sub>2</sub> viable est très facile lorsque l'on ajoute du diluant, même sans affichage de PpO<sub>2</sub>. Cela demande de la pratique pour être efficace mais c'est une procédure simple. Entraînez-vous, tout en surveillant l'affichage de la PpO<sub>2</sub> dans une piscine peu profonde avec de l'air comme diluant, en commençant par expirer par le nez toutes les 3 respirations puis ajoutez de l'air pour vous permettre de respirer à partir des faux poumons. Lors des entraînements, les plongeurs peuvent s'apercevoir en surveillant leur PpO<sub>2</sub> qu'ils pourraient expirer moins fréquemment mais, s'il vous plait, souvenez-vous de l'avertissement suivant :



**ATTENTION !** Il faut compter et respecter le bon nombre de cycles respiratoires entre chaque expiration. Pratiquez d'abord à faible profondeur, avec un effort modéré, puis vous le transposerez à toutes les profondeurs. Ne l'expérimentez pas d'abord à grande profondeur pour l'appliquer ensuite à faible profondeur. Si, en procédure de secours, vous utilisez ainsi le recycleur en mode semi-fermé, il est important que la teneur en oxygène du diluant soit suffisante pour vous maintenir en vie jusqu'à la surface. Prenez garde à ne jamais utiliser un diluant contenant moins de 15 % d'oxygène, surtout au palier.

### 14.5.3 Utiliser le recycleur XPD, EVO & EVP comme un recycleur oxygène pur

Il est facile de maintenir manuellement une teneur importante d'oxygène en surveillant la PpO<sub>2</sub> mais si l'affichage est éteint ou s'il ne fonctionne pas, il est alors possible d'utiliser à 6 mètres ou à plus faible profondeur les Inspirations XPD, EVO et EVP comme un recycleur à oxygène pur. La technique consiste à rincer entièrement l'azote de la boucle respiratoire pour qu'il ne reste plus que de l'oxygène (y compris dans les poumons du plongeur), puis d'injecter manuellement de l'oxygène lorsque le volume des faux poumons diminue.



**ATTENTION !** Cette technique est potentiellement très dangereuse et ne doit pas être tentée sans un entraînement approprié. Elle doit être pratiquée tout en surveillant l'affichage de la PpO<sub>2</sub>. Le rinçage complet de la boucle respiratoire à l'oxygène doit être fait soigneusement. Si de l'azote reste présent dans la boucle, il y a alors un risque important pour que le plongeur perde connaissance par hypoxie. La plupart des Marines ont des accidents chaque année parce que le plongeur n'a pas réalisé correctement le rinçage à l'oxygène lorsqu'il utilise un recycleur à oxygène pur. Une attention particulière doit être portée à la technique de rinçage oxygène.

A la profondeur de 5 mètres ou moins, ADV isolé, sélectionner un SetPoint Bas (0.7 bar), expirez par le nez jusqu'à ce que le volume des faux poumons diminue, empêchant ainsi la prochaine inspiration. Ajoutez de l'oxygène dans les faux poumons pour rendre possible la prochaine inspiration. Faites quelques respirations, et répétez ce processus encore 3 autres fois. Par la suite, ajoutez de l'oxygène lorsque le volume des faux poumons a suffisamment diminué et qu'il rend la respiration légèrement difficile. Ajoutez juste assez d'oxygène pour pouvoir respirer. En parallèle, surveiller l'affichage de la PpO<sub>2</sub>. Avec de la pratique vous serez capable de maintenir une PpO<sub>2</sub> à peu près constante.

## SECTION 15

### 15.0 BRIEFING DES EQUIPIERS EN CIRCUIT OUVERT

#### 15.1 Le plongeur en recycleur - ce qui peut arriver, ce qu'il faut faire

(Auteur : Stephen Bird)

##### GENERALITES

La plongée en recycleur circuit fermé (CCR) comporte des différences avec celle en circuit ouvert (OC), mais également des similitudes.

**A LA SURFACE** - Une fois de retour en surface après n'importe quel type d'incident, le plongeur en recycleur doit être traité de la même façon qu'un plongeur en circuit ouvert. Cela inclut tous les symptômes d'un ADD, les problèmes respiratoires et tout autre accident liés à la plongée. L'emploi d'un circuit fermé ne contraindrait pas un traitement en caisson hyperbare.

**EN IMMERSION** – Le plongeur recycleur aura des attitudes sensiblement différentes de celles du plongeur en circuit ouvert. Ce que vous remarquerez (et qui est normal):

- La flottabilité : le plongeur en recycleur contournera les objets plutôt que de passer au-dessus.
- Les vérifications de l'unité de contrôle : le plongeur en recycleur vérifiera les unités de contrôles toutes les 30 secondes, ceci est essentiel pour surveiller le bon fonctionnement de l'équipement.
- Les bulles : habituellement il n'y en a pas. Exceptions faites des manœuvres de vidage du masque, d'ajustements de la flottabilité et toujours lors des remontées.
- L'activité : à la descente et à la remontée, le plongeur en recycleur semblera occupé, ce sont des instants où il y a beaucoup de tâches à réaliser, une fois la profondeur d'évolution atteinte, seule la vérification des unités de contrôles reste manifeste.

**VERIFICATIONS AVANT LA PLONGEE** – Pour le plongeur en recycleur, les vérifications d'usages effectuées avec son partenaire concernant la flottabilité et les gaz sont les mêmes que celles en circuit ouvert, excepté que la source de gaz (celle du circuit fermé) fait l'objet d'une procédure de vérification particulière. Cette routine guidée par l'unité de contrôle implique une vérification complète du système qui se termine par 3 minutes de test respiratoire.

**CARNET DE PLONGEE** – On inscrit essentiellement les mêmes informations que le plongeur en circuit ouvert, mais la consommation de gaz sera d'environ de 1 litre/minute pour la bouteille d'oxygène et est négligeable pour la bouteille de diluant qui est principalement utilisée pour s'équilibrer et pour le secours (bailout). Donc les informations complémentaires qui doivent être notées sont la quantité d'oxygène, la quantité du diluant, l'utilisation du filtre épurateur et le SetPoint de PpO2.

**ELEMENTS QU'UN COEQUIPIER EN CIRCUIT OUVERT DEVRAIT CONNAITRE** – Savoir ouvrir et fermer l'embout du circuit fermé, savoir injecter manuellement du diluant et de l'O2 (mais en principe, conserver ce dernier bien à l'écart), et reconnaître les symptômes d'une hypoxie, d'une hyperoxie et d'une hypercapnie. Ceci fait partie de la formation du niveau plongeur sportif BSAC et au-delà ou du niveau 3 en France, mais n'est probablement pas approprié en dessous du niveau de PADI Rescue Diver.

## 15.2 Problèmes connus, causes et solutions

Le tableau suivant liste les problèmes généralement connus, leur cause probable ainsi que la réaction recommandée au plongeur en circuit fermé et si besoin, l'assistance de l'équipier. Il faut noter que presque tous les problèmes peuvent être résolus par un plongeur en circuit fermé compétent sans basculer sur la solution de secours en circuit ouvert (bailout), mais cette option reste toujours possible. Pour un équipier en détresse, presque tous les problèmes peuvent être résolus par un rinçage au diluant, mais encore une fois la possibilité d'utiliser le circuit ouvert de secours à l'aide de son gaz embarqué ou de son Octopus existe. En règle générale :

### EN CAS DE DOUTE, MON BAILOUT

PROBLEME	CAUSES	SOLUTION RECYCLEUR	Assistance par équipier
<b>MANQUE OXYGENE</b>	Solénoïde bloqué fermé	Utilisez l'injection manuelle d'O <sub>2</sub>	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant tous les 3 respirations en regagnant la surface.
	Bouteille O <sub>2</sub> fermée	Ouvrez la bouteille	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, vérifiez l'ouverture de la bouteille d'O <sub>2</sub> et regagnez la surface
	Bouteille O <sub>2</sub> vide ou pas d'accès à l'O <sub>2</sub>	Rinçage diluant, puis utilisez le diluant en mode semi fermé	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toutes les 3 respirations en regagnant la surface
	Remontée rapide	Ajout manuel d'O <sub>2</sub> ou rinçage diluant, ralentissez la vitesse de remontée	Rinçage diluant, ralentissez la remontée, option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toutes les 3 respirations en regagnant la surface
<b>TROP OXYGENE</b>	Solénoïde bloqué ouvert	Rinçage diluant et fermez la bouteille d'O <sub>2</sub> . Utilisez le robinet de conservation pour injecter l'O <sub>2</sub>	Rinçage diluant et fermez la bouteille O <sub>2</sub> , option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toute les 3 respirations en regagnant la surface
	Injection manuelle d'O <sub>2</sub> non désirée	Rinçage diluant	Rinçage diluant, option de bailout/octopus, puis regagnez la surface
	Descente rapide	Rinçage diluant et ralentissez la descente	Rinçage diluant, option de bailout/octopus, puis regagnez la surface
<b>PERTE TOTALE ELECTRONIQUE</b>	Entrée d'eau, piles à plat, un élément cassé, etc.	Rinçage diluant, puis utilisez le diluant en mode semi fermé	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant tous les 3 respirations en regagnant la surface
<b>INONDATION ET COCKTAIL CAUSTIQUE</b>	Entrée d'eau dans le filtre	Passer en mode circuit ouvert (bailout)	Option de bailout/octopus puis regagnez la surface

## SECTION 16

### 16.0 GARANTIE

Les Inspirations XPD, EVO et EVP sont garantis pour le premier acheteur pendant les 12 mois qui suivent la date d'achat.

#### Conditions:

Toute opération sous garantie doit être autorisée par AP Diving. Avant de retourner l'appareil et pour quelque raison que ce soit, veuillez s'il vous plait téléphoner pour avis. Si une réparation en usine est nécessaire, l'appareil devra être retourné, assurance et port payé, avec une copie du bon d'achat, directement à l'usine et **NON AU MAGASIN DE PLONGEE**.

Une mauvaise utilisation, des négligences ou des modifications annulent toute garantie.

1. Cette garantie n'est pas transférable.
2. Vos droits ne sont pas affectés.

#### Exclusions:

1. Les piles ne sont pas couvertes par la garantie.
2. Les sondes ne sont pas couvertes par la garantie. Elles doivent être remplacées tous les 12-18 mois ou plus fréquemment en fonction de la PpO2 à laquelle elles sont soumises.
3. La couleur des enveloppes des faux poumons, même noire, passera dans le temps – surtout si elles sont soumises à un fort ensoleillement
4. Les sacs intérieurs des faux poumons ne sont pas garantis contre les perforations.
5. Si un puissant produit désinfectant est utilisé, il peut endommager les enveloppes internes.

#### Loi Applicable

Tous les produits sont vendus sous réserve que seule la réglementation Anglaise s'applique en cas de réclamation de garantie et de responsabilité liée au produit, indépendamment de l'endroit où le produit a été acheté et où il a été utilisé. Si une réclamation doit être faite, le lieu sera Truro, Angleterre.

**Cas particulier des USA** : tous les produits vendus aux USA, aux citoyens des USA ou à leur domicile le sont sous réserve que seule la loi de Caroline du Nord s'applique à toute réclamation envers le fabricant, quel que soit le lieu d'achat ou d'utilisation. Si une réclamation doit être faite le lieu sera Raleigh, Caroline du Nord.

**Avertissement** : il est dangereux pour toute personne non-entraînée et non-qualifiée d'utiliser l'équipement couvert par cette garantie. Donc, l'utilisation de cet équipement par une personne non-qualifiée rend cette garantie nulle et non valide.

## SECTION 17

### 17.0 REMARQUES DE SECURITE IMPORTANTES

L'entraînement seul ne sera pas suffisant pour garantir votre sécurité. Une maintenance correcte et une bonne utilisation de l'équipement sont essentielles. Si vous ne prenez pas le temps nécessaire pour soigner la configuration de votre équipement, pour analyser les risques et pour planifier la plongée, vous pouvez facilement utiliser un gaz inapproprié et qui vous sera fatal.

**A FAIRE :**        **connaître en permanence sa PpO<sub>2</sub> !**

A FAIRE :        lire complètement les instructions du manuel avant d'utiliser le recycleur.

A FAIRE :        exécutez les vérifications adéquates avant chaque plongée (CHAPITRE 10).

A FAIRE :        utilisez des gaz de qualité plongée.

A FAIRE :        l'entretien après plongée, et en particulier le nettoyage et la désinfection de la boucle respiratoire.

A FAIRE :        faire entretenir annuellement le recycleur par une personne compétente.

A FAIRE :        assurez l'ensemble de votre équipement de plongée.

A FAIRE :        assurez-vous de l'utilisation de pièces d'origine pour la réparation du recycleur.

A FAIRE :        entraînez-vous dans une piscine pour vous familiariser à la manipulation de l'appareil.

A FAIRE :        manipulez avec précaution la chaux et stockez-la dans un emballage sec et hermétique.

A FAIRE :        utilisez seulement les piles adaptées et jetez-les dès qu'elles sont usées.

A FAIRE :        lors de vos déplacements, emmenez des piles et des sondes de recharge.

A FAIRE :        connectez le bleu avec le bleu lorsque vous rebranchez les tuyaux respiratoires

A FAIRE :        conservez une trace de l'utilisation de l'appareil, en particulier de la chaux, des piles et des sondes oxygène.

**NE PAS FAIRE :**    **respirer sur la boucle sans avoir allumé l'électronique ni vérifié sa PpO<sub>2</sub>**

**NE PAS FAIRE :**    **ignorer les alertes**

NE PAS FAIRE :    remonter trop rapidement

NE PAS FAIRE :    descendre trop rapidement. La PpO<sub>2</sub> risque d'atteindre des seuils dangereux

NE PAS FAIRE :    mélanger les accessoires diluant et oxygène

NE PAS FAIRE :    utiliser de l'huile ou de la graisse silicone. Utilisez seulement de la graisse compatible oxygène

NE PAS FAIRE :    réutiliser la Sofnolime

NE PAS FAIRE :    remplir partiellement la cartouche de Sofnolime

NE PAS FAIRE :    tenter de prolonger la vie des sondes oxygène en les stockant dans un sac étanche ou dans un gaz inerte

NE PAS FAIRE :    recharger les piles jetables

NE PAS FAIRE :    remplir la bouteille oxygène avec du Nitrox

NE PAS FAIRE :    remplir la bouteille de diluant avec des gaz purs tels que l'hélium ou l'azote

NE PAS FAIRE :    déconnectez les tuyaux de l'Auto Air. S'il fuit, fermez la robinetterie et vérifiez la moyenne pression.



## SECTION 18

### 18.0 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Plage des pressions atmosphériques 550 - 1080 mbar

#### Batteries doubles

##### Batteries Rechargeables (RB06/01/60):

- 2 x 7.4v 2400mAh (17.8Wh) Batteries Lithium Ion Polymer
- Circuit de protection Interne :
  - protection surtension
  - protection décharge Excessive
  - protection surintensité
  - protection court-circuit
  - protection courant de fonctionnement
- **Chargeur Double** (RB06/01/70)
  - Entrée : CC 12V  $\overline{\text{---}}$  2A, Sortie : CC 8.8V  $\overline{\text{---}}$  2A
  - Adaptateur secteur (RB06/01/80)
    - Entrée: 100-240V 50-60Hz 1A, Sortie : 12V  $\overline{\text{---}}$  3A
  - Adaptateur **allume-cigare** 12v (RB06/01/90)

##### Piles jetables (avant Septembre 2014) :

- Marques recommandées Energiser & Fujitsu Lithium 3 volt, type CR123.
- Il faut 4 piles en tout, 2 par compartiment (B1 & B2).

**Gilet de stabilisation** Bouée de type «wing» d'une flottabilité de 16 kg ou 22.5 kg (22.5 kg seulement avec l'Inspiration XPD)

**CO<sub>2</sub> scrubber:** XPD : 2.45 kg de Sofnolime, granulométrie 797  
EVP : 2.45 kg de Sofnolime, granulométrie 797  
EVO : 2.10 kg de Sofnolime, granulométrie 797

Des micros filtres en papier non-tissé empêchent la poussière de pénétrer dans les tuyaux respiratoires. Les pièges à eau éliminent pratiquement tout risque de «cocktail caustique ».

**Communication** Console reliée au recycleur par un câble flexible renforcé Kevlar  
Liaison déchargement / Rechargement Bluetooth vers PC ou MAC (boîtier Bridge d'interface et câbles proposés en option alternative)

**Volume des faux poumons** **Faux-poumons d'épaule**  
Médium - 11.4 litres (5.7 litres par faux poumon)  
Large - 14 litres (7 litres par faux poumon)

**Faux-poumons dorsaux**  
7 Litres (3.5 litres par faux poumon)

**Bouteilles** XPD : 2 Bouteilles de 3 Litres, acier (1-oxygène 1-diluant)  
EVP : 2 Bouteilles de 2 Litres, acier (1-oxygène 1- diluant)  
EVO : 2 Bouteilles de 2 Litres, acier (1-oxygène 1- diluant)

Filetages proposés : M25 x 2 or ¾"NPSM (USA) (queue de robinet)

#### Limites de profondeur

**40m** profondeur max. avec un diluant air.  
**100m** profondeur max. à laquelle tous les paramètres de fonctionnement du recycleur sont certifiés : la résistance au CO<sub>2</sub>, le contrôle de l'oxygène et le travail respiratoire.  
**100m** limite de qualification à la norme CE.  
**110m** profondeur max. à laquelle le travail respiratoire a été testé avec un diluant Trimix.

- 150m** profondeur max. à laquelle le travail respiratoire a été testé avec un diluant HélioX.
- 160m** profondeur à laquelle tous les composants sont testés sous pression lors d'essais d'homologation – pas lors de la production.

ATTENTION : plonger au-delà de 100 m comporte les risques additionnels suivants :

- Au-delà de **100 m** résistance au CO2 inconnue
- Au-delà de **100 m** décompression intégrée invalide
- Au-delà de **110 m** Travail respiratoire avec un diluant Trimix inconnu
- Au-delà de **130 m** Imprécision du profondimètre
- Au-delà de **150 m** Travail respiratoire avec un diluant HélioX inconnu
- Au-delà de **160 m** Intégrité de la structure des éléments inconnue – la cavité aérienne du beeper pourra éventuellement implorer et d'autres éléments peuvent tomber en panne..

**Conception** Montage type sac à dos, avec deux faux poumons positionnés par-dessus les épaules ou dans le dos.

**Dimensions: (approx.)**

- Inspiration XPD boîtier H = 650mm, Larg = 450mm, Ep = 230mm.
- Inspiration XPD Complet H = 650mm, Larg = 450mm, Ep = 350mm.
- Inspiration EVP boîtier H = 510mm. Larg = 410mm, Ep = 200mm.
- Inspiration EVP Complet H = 510mm, Larg = 410mm, Ep = 350mm.
- Inspiration EVO boîtier H = 480mm. Larg = 410mm, Ep = 200mm.
- Inspiration EVO Complet H = 480mm, Larg = 410mm, Ep = 350mm.

**Détendeurs, premier étage :** Moyenne Pression Oxygène : 7.5 à 8.0 bars.  
Moyenne Pression Diluant : 9.0 à 9.5 bars.

**Console d'affichage** 2.8" couleurs ultra-brillant LCD.  
Aluminium anodisé grade marine.  
Ecran polycarbonate 6mm.

**Harnais** Harnais réglable disponible pour faux-poumons d'épaule ou Dorsaux.  
Disponible en 5 tailles : Small, Medium, Large, X-Large et XXL

**Déséquilibre hydrostatique** Moins de 1 kPa (10 mBar) dans toutes les positions.

**Langues** L'électronique VISION est disponible en Anglais (English). Allemand (Deutsch), Hollandais, (Dutch), Italien (italiano), Français, Espagnol (Español), Portugais (português), Danois (dansk), Swedish (svenska), Norwegian (Norsk), Polish (Polskie), Tchèque (československý) et Russe (русский), La console couleur est aussi disponible en Coréen, Japonais et Chinois mandarin.

**Contrôle de l'oxygène** Deux valeurs de consigne de PpO2 = SetPoints que l'on peut basculer de Bas à Haut et de Haut à Bas, aussi souvent que nécessaire, sous l'eau comme en surface.

**Cellules Oxygène** 3 sondes galvaniques, APD14  
ou  
3 sondes galvaniques, APD16

**Durée de vie des sondes oxygène** 18 mois à partir de leur date de fabrication.

**SetPoint** Bas : 0.5 à 0.9 bar  
Haut : 0.9 à 1.5 bar

**Seuils d'alerte OXYGENE** Bas : 0.5 bar  
Haut : 1.6 bar

**Durée de vie d'un recycleur stocké** Quand il est conservé selon les recommandations BS3574, la durée de vie est de 7 ans (à cause des tuyaux et des joints) sans entretien

**Gamme de Température** Fonctionnement: +4°C to + 32°C  
Stockage courte durée à l'air libre (quelques heures) : -10°C à +50°C  
Stockage longue durée : +5°C à +20°C

La plage de température de fonctionnement du recycleur a été déterminée suite aux essais de durée CO2 réalisés à 4°C (±1°C). En dessous de cette température, la performance de l'absorbant de CO2 n'a pas été vérifiée par l'expérience. Si l'unité est stockée à une température inférieure à 0 °C, l'absorbant de CO2 et l'électronique nécessitent d'être progressivement réchauffés avant utilisation, dans une pièce chaude ou en immergeant le recycleur monté avec l'embout fermé (pour l'étanchéité de la boucle) jusqu'à ce que la température de l'unité atteigne celle de la température ambiante

L'eau est un composant essentiel des réactions chimiques qui fixent le CO2 (la Sofnolime comprend environ 17 % d'eau). En dessous du point de congélation, la première réaction chimique où le CO2 et l'eau réagissent pour produire de l'acide carbonique ne peut pas se produire. Si vous utilisez la méthode de pré-respiration pour réchauffer la Sofnolime, elle doit être effectuée au sec et sous surveillance.

**Poids avec chaux Sofnolime**

XPD : Avec faux poumons Médium et harnais :	29.2 kg
XPD: Avec faux poumons Large et harnais :	29.5 kg
EVP : Avec faux poumons Médium et harnais :	27.6 kg
EVP : Avec faux poumons Large et harnais :	27.9 kg
EVO : Avec faux poumons Médium et harnais :	24.4 kg
EVO : Avec faux poumons Large et harnais :	2.7 kg

#### **Données Sofnolime**

**Durée de vie en stockage** Reportez-vous aux indications constructeur.

**Granulométrie** 1 - 2.5 mm Sofnolime 797 - Qualité plongée

**Stockage** - La Sofnolime doit être conservée dans un emballage étanche, dans un environnement sec et à une température constante (idéalement entre 0 et 35°C). Le stockage à des températures élevées peut réduire l'efficacité et la durée de vie du matériau. Le stockage à des températures inférieures à 0°C doit être évité.

La Sofnolime correctement stockée doit maintenir sa capacité d'absorption pendant 5 ans

La Sofnolime ne doit pas être stockée dans un endroit où elle peut être soumise à :

1. un fort ensoleillement.
2. un contact avec d'autres éléments chimiques.
3. un contact avec l'eau.
4. des conditions atmosphériques avec des concentrations plus importantes en gaz acides que la normale.

**Transport:** La Sofnolime contient moins de 3.5 % d'hydroxyde de sodium et n'est donc pas classée comme corrosive. <sup>Ref 1.2</sup> Les bidons de Sofnolime n'ont pas besoin d'être repérés avec une signalisation de risque particulier et ils peuvent être expédiés par la route, la mer ou par Air comme un produit non dangereux.

**Protection individuelle** La Sofnolime est moyennement alcaline et des précautions doivent être prises pour éviter le contact avec la peau ou les yeux et pour ne pas respirer les poussières.

**Dispersion et débarras** Si des granulés sont renversés, ils doivent être balayés ou aspirés et il faut s'en débarrasser de manière appropriée. Le reste doit être abondamment rincé. La Sofnolime usagée contient des restes alcalins mais peut être déposée dans un endroit approprié.

Ambient Pressure Diving Ltd se réserve le droit de modifier ces données sans préavis.

**Références :**

1. Les recommandations sur les transports de matières dangereuses, UN 4° Edition révisée, 1986.
2. CPL Regulations Authorised Approved List, Health and Safety Commision, UK, 2° édition, 1988.
3. Fiche de sécurité fabricant disponible sur leur site Web :  
<http://www.molecularproducts.com/products/n1025p55n14/sofnodive-797/details//20v13.pdf>

## SECTION 19

### 19.0 DANGERS PROVOQUES PAR DES MODIFICATIONS UTILISATEUR

Le recycleur est le résultat d'une conception globale, chaque constituant choisi en fonction du reste. Toute modification peut dégrader les performances. Il est à noter que la plupart des plongeurs qui ont apporté des modifications à leur configuration au début sont revenus à la configuration d'origine une fois leur expérience consolidée.

Il est dangereux d'en savoir un peu, et Internet est rempli d'experts qui semblent maîtriser leur sujet mais se trompent. Soyez prudents et n'hésitez pas à consulter l'usine pour tout conseil.

Toute modification faite par l'utilisateur est à ses risques et périls, à moins d'un accord écrit du fabricant.

Nous ne tenterons pas de lister toutes les modifications qu'un utilisateur peut imaginer. Nous en listons ici quelques-unes qui ont nui au fonctionnement du système, parfois avec des conséquences fatales:

1. Ne remplacez **PAS** les 1ers étages par des 1ers étages Apeks avec chambre d'isolation sèche. Ces 1ers étages avec chambre sèche sont surcompensés et la moyenne pression augmente plus que la pression ambiante. Ceci empêche le fonctionnement de l'électrovanne et le gaz peut s'échapper par la soupape de surpression (l'Auto Air).
2. N'utilisez **PAS** de colle ou d'adhésif pour étanchéifier le petit capuchon bleu des sondes oxygène. Ceci empêcherait l'équilibre des pressions et provoquerait une lecture erronée de la PpO2.
3. Ne remplacez **PAS** l'embout par un embout dont l'écartement de la mâchoire est plus petit. L'embout fixe l'écartement des mâchoires. Si elles ne sont pas assez ouvertes le travail respiratoire augmentera fortement, la rétention de CO2 va augmenter, ce qui à son tour augmente le risque de narcose, de toxicité de l'oxygène et d'ADD.
4. Il **faut** utiliser le raccord rapide Direct System d'origine. Tout autre produit risque de gêner la connexion, ou de réduire sensiblement les débits de gaz.
5. Si vous remplacez l'Auto Air, il faudra utiliser un 2ème étage avec **clapet aval**. De plus, si vous utilisez un produit comme le «flow stop» d'APD ou «l'anti free flow» de Apeks, il vous faudra prévoir une soupape de surpression sur le 1er étage (comme la RB17 - 14 bars).  
**Remarque** : Une soupape RB17 équipe d'origine le 1er étage du diluant du recycleur.
6. Les modifications par des tiers forment un domaine typique où le fournisseur, faute de bien comprendre ce qu'il propose, raconte ce qu'il croit fournir, par exemple :
  - a. Des raccords de tuyaux à bords fins, qui laisseront glisser les tuyaux annelés.
  - b. Un support pour 4° cellule qui en laisse 1 (ou plusieurs) orientée vers le haut, tout prêt à rassembler l'humidité sur la surface de la cellule quand le plongeur est allongé.
  - c. Des supports pour 4° cellule dont l'orientation n'est pas sécurisée par le détrompeur, laissant l'ensemble orienté selon ce que fera l'utilisateur ; cela amènera des contraintes sur le câblage et laissera des cellules mal orientées, exposées à l'humidité.
  - d. Des cellules O2 mal compensées en Température (la Température dans la chambre de mélange monte pendant chaque plongée, avec le réchauffement de la chaux due à l'absorption exothermique du CO2).
  - e. L'utilisation d'une chaux non qualifiée : la Sofnoline 797 offre la plus longue efficacité et des performances répétitives. Elle est donc recommandée par la Royal Navy et par AP.AP a testé d'autres types et marque et peut témoigner que leur durée de vie est inférieure, en général notablement, et que la réponse du Temp-Stick risque d'arriver trop tardivement avec de tels produits.
7. Monter une autre bouée d'équilibrage risque de nuire au fonctionnement des tuyaux annelés.
8. Monter une plaque acier ou alu peut notablement réduire la capacité de gonfler la bouée, limitant leur flottabilité. Cela peut aussi gêner le fonctionnement des faux-poumons dorsaux, le cas échéant.
9. Méfiez-vous si vous utilisez le Cannister en dehors de la case en ABS. En fixant le Cannister à un autre support, veillez bien à ne pas trop serrer la bande de maintien. Un serrage excessif pourrait déformer le Cannister et empêcher le glissement de la cartouche de chaux ou l'étanchéité de son joint torique, laissant un libre passage au CO2.

## SECTION 20

### 20.0 ACCIDENTS MORTELS EN PLONGEE

« Que les plongeurs meurent en circuit ouvert ou en recycleur, ils meurent pour la même raison : ils n'ont pas conscience, ou ils ont dépassé les limites d'utilisation, de leur matériel ! »

Prenons quelques exemples :

a) Beaucoup de plongeurs sportifs en circuit ouvert meurent par manque d'air, beaucoup paniquent en surface, ne peuvent s'y maintenir et se noient. Que s'est-il passé ? Le problème vient-il de la panne d'air ou tout simplement d'un manque de préparation ou de connaissance pour faire face à la situation ? La réponse est évidemment : les deux, mais fondamentalement le problème est le manque de conscience des limites du matériel : la réserve de gaz aurait dû être mieux contrôlée pendant la plongée et ce scénario aurait dû être envisagé en préparant la plongée. Dans cet exemple elle/il aurait dû en arrivant en surface larguer sa ceinture de plombs ou gonfler le gilet à partir d'une seconde source d'air. Le choix de l'équipement devait donc être modifié, le plongeur devait être capable d'utiliser le bon matériel et y être mentalement préparé. Ce dernier point peut facilement s'améliorer par la pratique, la pratique et la pratique.

b) De plus en plus de plongeurs tek en circuit ouvert meurent par une combinaison de facteurs comme le surlestage ou la respiration du mauvais gaz, que ce soit au fonds ou près de la surface.

c) Certains se mettent à l'eau sans ouvrir leur bouteille du fait d'un manque de préparation de l'équipement et, du fait d'un manque d'entraînement, n'arrivent pas à utiliser leur second détendeur.

Les exemples «en ouvert» ci-dessus surviennent 20 à 30 fois par an rien que pour le Royaume Uni !

Les recycleurs offrent de nouvelles possibilités mais également de nouvelles limites dont le plongeur doit être conscient.

Les exemples suivants sont les raisons concrètes pour lesquelles les plongeurs meurent en recycleur :

1. Dépassement de la durée d'utilisation de la chaux.
2. Mauvais assemblage de l'équipement suivi par une mauvaise surveillance du/des système(s).
3. Choix d'équipements inappropriés. Ex : flexible de la combinaison étanche positionné sous les faux poumons, rendant impossible la déconnexion en cas de débit continu. Nouveau sous- vêtement bloquant le fonctionnement de la soupape de surpression de la combinaison étanche.
4. Ne pas démarrer le recycleur au sec, suivi d'une absence de la surveillance du système.
5. Utiliser un diluant pauvre en oxygène et le respirer à proximité de la surface en circuit ouvert, ou au travers de la boucle mais sans s'assurer que le système fonctionne et qu'il ajoute de l'oxygène.
6. Ignorer les alertes.
7. Ne pas remarquer la présence massive de bulles, ne pas surveiller la pression des gaz, ne connaître qu'une seule méthode de secours : le bailout en circuit ouvert est inutilisable si vous n'avez pas de gaz dans la bouteille !
8. Ne pas remarquer une augmentation de volume de la boucle respiratoire. Si vous devez purger la boucle pendant la descente ou à profondeur stabilisée, quelque chose d'anormal s'est passé. Soit vous avez sélectionné un SetPoint trop élevé pour votre (faible) profondeur, soit il y a une fuite, soit l'ajout d'Oxygène ne fonctionne pas comme prévu. Auriez-vous 2 cellules O2 erronées, commandant à tort une injection d'oxygène ?

Cette liste n'est pas exhaustive mais elle donne une indication sur la nécessité de rester «vigilant».

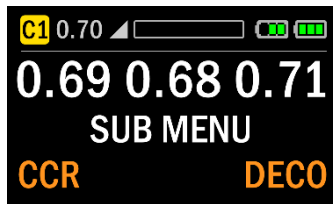
Prendre 5 minutes de plus avant de plonger pour vérifier votre équipement peut vous éviter des heures de problèmes plus tard.

Connaître les limites de l'équipement, comment il est supposé fonctionner, s'il fonctionne comme prévu, être à l'écoute de vos sensations : vous faites aussi partie de la boucle. Pratiquez et pratiquez jusqu'à ce que vous puissiez atteindre toutes les boucles et les robinetteries. Réfléchissez à tous les scénarios de problèmes de manière à être mieux préparé mentalement à y faire face s'ils surviennent.

Si vous avez conscience de tout cela, les recycleurs sont plus sécurisants que les circuits ouverts : ils vous laissent plus de temps pour résoudre les problèmes avant qu'ils ne deviennent mortels.

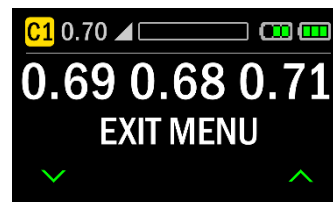
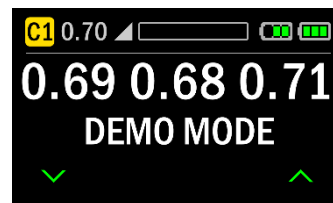
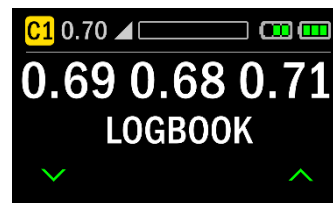
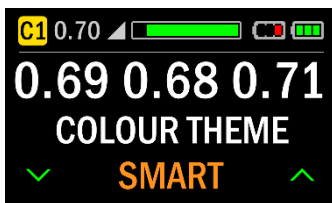
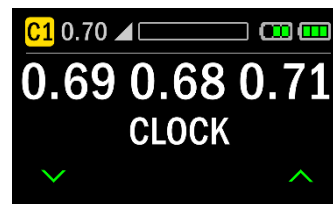
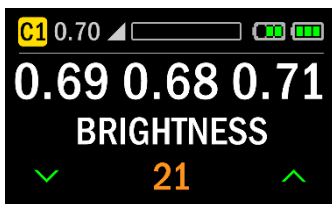
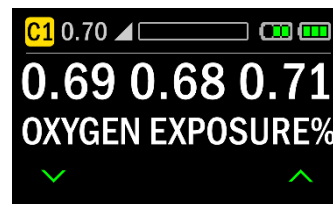
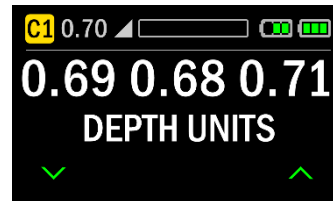
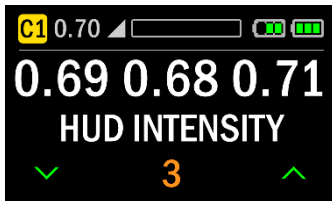
APPENDIX 1 MENUS SURFACE

Recreational 1

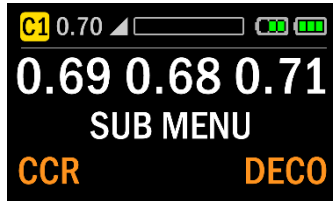


CCR

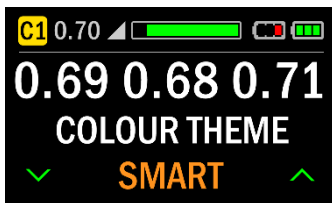
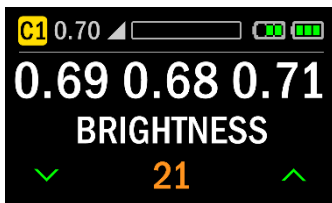
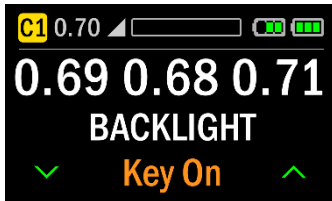
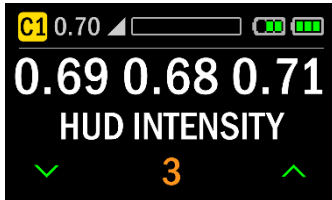
DECO



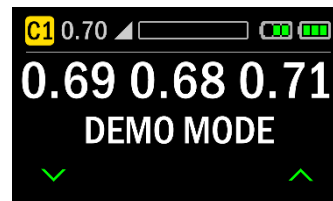
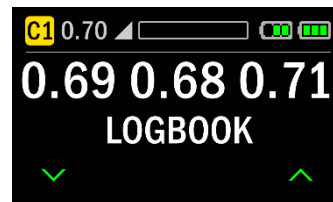
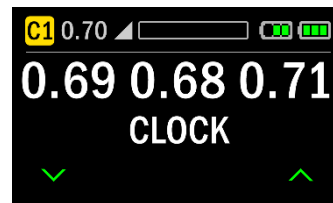
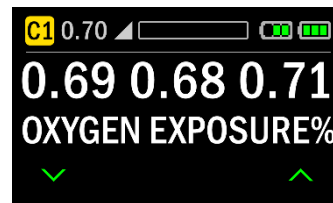
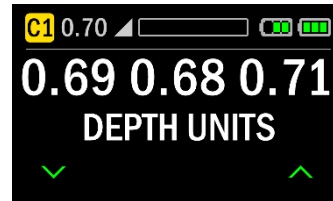
## Recreational 2



### CCR



### DECO

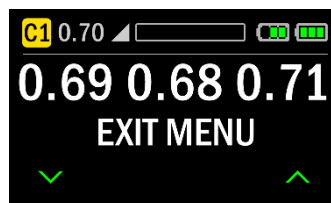
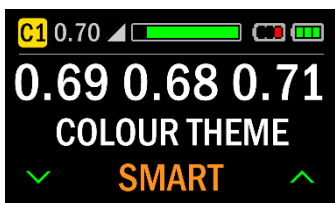
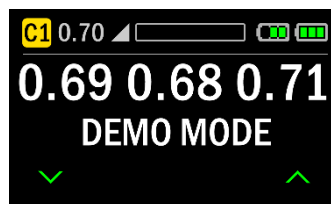
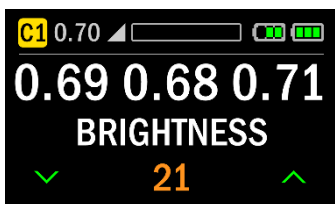
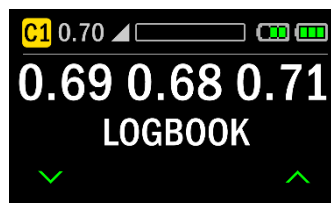
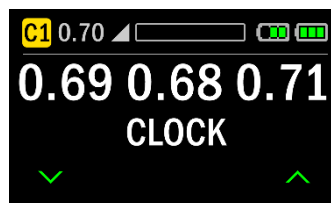
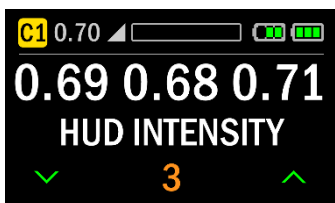
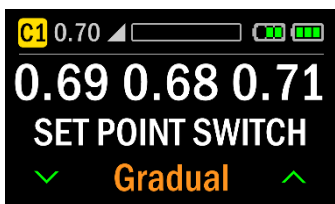
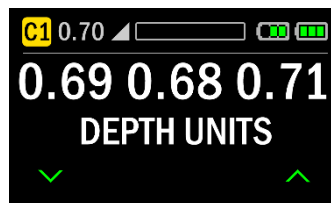
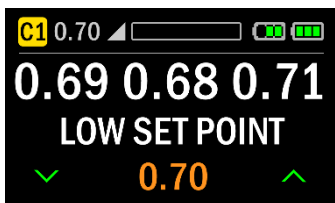
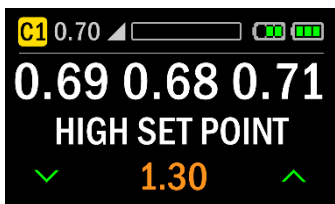




Temps de plongée (aucune option de décompression)

CCR



DECO





Nitrox



CCR



DECO



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HIGH SET POINT  
✓ 1.30 ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SELECT DILUENT  
✓ ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOW SET POINT  
✓ 0.70 ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
CONSERVATISM  
✓ 3 ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SET POINT SWITCH  
✓ Gradual ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEPTH UNITS  
✓ ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HUD INTENSITY  
✓ 3 ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
OXYGEN EXPOSURE%  
✓ ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BACKLIGHT  
✓ Key On ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
CLOCK  
✓ ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BRIGHTNESS  
✓ 21 ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOGBOOK  
✓ ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
COLOUR THEME  
✓ SMART ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEMO MODE  
✓ ^


C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
ELAPSED ON TIME  
0 hrs 29 mins



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
EXIT MENU  
✓ ^



Trimix



CCR



DECO



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HIGH SET POINT  
✓ 1.30 ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SELECT DILUENT  
✓ ^


C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOW SET POINT  
✓ 0.70 ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
GRADIENT FACTORS  
✓ ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SET POINT SWITCH  
✓ Gradual ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEPTH UNITS  
✓ ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HUD INTENSITY  
✓ 3 ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
OXYGEN EXPOSURE%  
✓ ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BACKLIGHT  
✓ Key On ^



C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
CLOCK  
✓ ^


C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BRIGHTNESS  
✓ 21 ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOGBOOK  
✓ ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
COLOUR THEME  
✓ SMART ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEMO MODE  
✓ ^

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
ELAPSED ON TIME  
0 hrs 29 mins

C1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
EXIT MENU  
✓ ^

## APPENDIX 2 VERIFIER LA PURETE DE L'OXYGENE (lorsque la qualité du gaz n'est pas garantie)

### Section A

Il est possible d'analyser le gaz avec un analyseur d'oxygène indépendant qui aura été étalonné avec de l'oxygène pur. Cependant, lorsqu'on voyage, il y a peu d'intérêt à emporter un analyseur avec soi alors qu'il y en a déjà 3 dans le recycleur. Avant le départ, étalonnez les sondes du recycleur avec une source de gaz connue et une fois arrivé à destination, choisissez NON à toutes les demandes d'étalonnage. Dans le cas d'une alerte d'étalonnage obligatoire (ETALONNEZ !), répondez NON (mais reportez-vous au chapitre B ci-dessous).

### Section B - 22.2 Rinçage à l'Oxygène

Ouvrez l'embout et maintenez enfoncé l'inflateur manuel oxygène, situé sur le faux poumon d'expiration. Lorsque la lecture des sondes est stabilisée, ce qui prend environ 20 secondes d'injection continue, enregistrez la valeur des sondes qui s'affiche sur la console. Lorsque le système est rincé avec l'oxygène local, chacune des trois sondes affichera une valeur égale au pourcentage d'oxygène multiplié par la pression ambiante. Si on connaît la valeur de la pression ambiante, alors on peut en déduire la valeur exacte du pourcentage d'oxygène en procédant ainsi :

$$\frac{\text{Pression ambiante(bar)} \times \text{Pourcentage d'oxygène dans la bouteille}}{100} = \text{PpO}_2 \text{ affichée}$$

Si :  $\text{ppO}_2 \text{ affichée} = 0.85$   
Pression ambiante = 1036 mbar (1.036 bar)  
Gaz fourni = Inconnu = Z

$$\frac{1.036 \times Z}{100} = 0.85$$

$$Z = \frac{0.85 \times 100}{1.036}$$

$$Z = 82\% \text{ (en surface)}$$

On peut alors effectuer la plongée en utilisant les paramètres issus de l'étalonnage précédent ou on peut ré-étalonner l'appareil en lui indiquant le pourcentage d'oxygène réel contenu dans le gaz utilisé. Pour ré-étalonner, éteignez l'unité de contrôle puis rallumez-la. Lorsque vous plongez avec moins de 100 % d'oxygène, le contrôle de la flottabilité sera plus difficile du fait d'un temps d'injection supérieur car cela peut demander plus de temps à l'unité de contrôle pour atteindre les SetPoints demandés.

## APPENDIX 3 AUTO TEST – QUESTIONS ET REPONSES

- a. Quels sont les risques encourus lors de la mise à l'eau ?**  
Le risque le plus important est de sauter à l'eau avec les unités de contrôles éteintes. Même avec la mise sous tension automatique, une mise en route correcte du système ne peut être garantie. Pour vérifier que tout est opérationnel, jeter un rapide coup d'œil aux écrans et HUD, et vérifier que tout est allumé et que les valeurs changent lorsque vous respirez. Il n'est pas rare que des plongeurs sautent à l'eau sans avoir ouvert le diluant et sans s'être assuré que l'inflateur soit bien connecté. Pressez toujours l'inflateur du diluant avant de sauter. Si en même temps, vous regardez le manomètre du diluant, vous pouvez vérifier que la robinetterie est suffisamment ouverte (si l'aiguille descend lorsque vous pressez l'inflateur vous devez ouvrir davantage la bouteille).
- b. Quels sont les risques encourus pendant le déplacement en surface avant la plongée ?**  
Se déplacer en surface peut demander des efforts importants. Si la bouteille d'oxygène est vide ou fermée ou que le solénoïde est défectueux, le taux d'oxygène peut chuter très rapidement. Il est indispensable de surveiller la teneur en oxygène chaque minute.
- c. Que constate-t-on concernant la PpO2 à la descente ?**  
La PpO2 va augmenter pendant la descente.
- d. Combien de fois prévoyez-vous un déclenchement du solénoïde à la descente ?**  
Il est rare qu'il fonctionne pendant la descente. Il fonctionne seulement lorsque la PpO2 descend en dessous de la valeur du SetPoint. L'augmentation de la pression ambiante maintient la PpO2 au-delà du SetPoint de 0.7bar, empêchant ainsi le solénoïde de s'ouvrir.
- e. Au-delà de 23 mètres quelle serait la conséquence de rester sur le SetPoint bas (0.7 bar) ?**  
En dessous de 23 mètres, le plongeur est plus sujet à la narcose et a plus de décompression à effectuer qu'avec un circuit ouvert! Ceci est particulièrement dangereux si la décompression du plongeur est basée sur un SetPoint de 1.25 bar.
- f. Une fois au fond, à quelle fréquence le solénoïde doit-il fonctionner et quelle est la durée d'injection de l'oxygène ?**  
A une profondeur stabilisée, l'unité de contrôle injecte seulement la quantité d'oxygène que vous métabolisez, donc vous devez vous attendre à de courtes injections toutes les 30 secondes environ. Plus vous êtes profond, plus les injections seront courtes et plus l'intervalle sera long. Donc si vous entendez une longue injection d'oxygène, regardez l'affichage.
- g. Quel est l'impact sur la PpO2 lorsqu'on ajoute du diluant dans la boucle, par exemple après un vidage de masque ?**  
L'ajout de diluant diminue la PpO2 si l'unité fonctionne normalement à 1.3 bar. L'importance de la diminution varie avec la profondeur.
- h. Si un rinçage diluant est fait à**
- |  |          |
|--|----------|
| 10m quelle sera la valeur de la PpO2 dans la boucle? | 0.42 bar |
| 20m quelle sera la valeur de la PpO2 dans la boucle? | 0.63 bar |
| 30m quelle sera la valeur de la PpO2 dans la boucle? | 0.84 bar |
| 40m quelle sera la valeur de la PpO2 dans la boucle? | 1.05 bar |
- i. A quelle fréquence devez-vous vérifier votre PpO2 une fois au fond ?**  
Une fois par minute.
- j. Pourquoi est-ce important de vérifier votre PpO2 avant la remontée ?**  
A cause de la remontée, la Pression ambiante diminue, donc la PpO2 chute. Avec une PpO2 faible une simple remontée de 3m peut la faire chuter assez pour vous amener à l'hypoxie et la syncope.
- k. Lors de la remontée, combien de fois devez-vous vous attendre à un fonctionnement du solénoïde, pendant combien de temps et quelles seront les variations avec la vitesse de remontée ?**  
Lors de la remontée la PpO2 chute parfois jusqu'à 0.2 bar. Pour compenser ceci, le solénoïde fonctionne plus longtemps. Typiquement, vous pouvez entendre 3 secondes d'injection et 6 secondes d'intervalle. Lors de remontées rapides, la PpO2 chute plus rapidement, cependant, le solénoïde fera des injections plus longues mais toujours avec 6 secondes d'intervalle.

Pour plus de questions téléchargez à partir du site [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) les «questions de Fred»/

## APPENDIX 4 TABLES DE DECOMPRESSION

La table ci-dessous est issue de DDPlan. Une version du programme de décompression de DDPlan est téléchargeable à partir du site [www.ddplan.com](http://www.ddplan.com)

Le générateur de tables DDPlan est un excellent produit, qui minimise grandement les risques d'erreur lors de la planification des plongées.

Vitesse de remontée : 10 m/min

Temps de plongée = depuis le départ de la surface au départ du fond.

La décompression est une science inexacte. Toutes les formules et tables du marché, y compris celle-ci, ne peuvent garantir que l'utilisateur ne fera pas un accident de décompression. Effectuez la plongée la plus profonde en premier et évitez les plongées avec un profil yo-yo.

<b>Paramétrage de la PpO<sub>2</sub> à 1.3 bar</b> (imprécision maximale : PpO <sub>2</sub> = 1.25 bar)					<b>Bail out en circuit ouvert</b> Air, avec un changement de gaz pour de l'oxygène pur (99%) à 4,5 m. En supposant une défaillance du RECYCLEUR lors de la dernière minute de plongée		
Profondeur	Temps Fond	9m	6m	4.5m	9m	6m	4.5m
20m	140						2
	150						3
	170						4
25m	60						3
	70			5			6
	80			7			8
	90			9			11
	100			12			13
	120			16		1	17
30m	30						3
	40			6			5
	50			9		1	9
	60			13		1	12
	70			17		3	16
35m	30			8		1	6
	40		1	12	1	3	10
	50		5	13	4	4	15

**SAFETY DATA SHEET**  
according to 1907/2006/EC, Article 31

HLD4

Revision 1  
Revision date 2011-12-09

**SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking**

1.1. Product identifier

Product name	HLD4
--------------	------

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Product Use	[SU3] Industrial uses: Uses of substances as such or in preparations at industrial sites; [PC8] Biocidal products (e.g. Disinfectants, pest control);
-------------	---

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet


Company	Medichem International (marketing) Ltd
Address	East Point Seal Sevenoaks TN15 0EG

**SECTION 2: Hazards identification**

2.1. Classification of the substance or mixture

2.1.1. Classification - 1999/45/EC	Xi; R36/38 Symbols: Xi: Irritant.
Main hazards	Irritating to eyes and skin.

2.2. Label elements

Symbols	Xi: Irritant. 
Risk phrases	R36/38 - Irritating to eyes and skin.

**SECTION 3: Composition/information on ingredients**

3.2. Mixtures

67/548/EEC / 1999/45/EC

Chemical Name	Index No.	CAS No.	EC No.	REACH Registration Number	Conc. (%w/w)	Classification
Water		7732-18-5			10% > 50%	N/A
Alcohol Ethoxilate 91-6		68439-46-3			1% > 2%	R:36-38 S:26-37
Surfac B4 / CAP B4		61789-40-0			3% > 4%	R:36 S:26
D-Glucopyranose, decyl glycosides		68515-73-1			2% > 1%	R:36-38 S:26-37
Dissolve GL38		51981-21-6			3% > 5%	R:36-38 S:26-37
Chlorhexidine solution 20%		18472-51-1			3% > 6%	R:10-22 S: 26-36
Dimethyldidecylammonium chloride		8030-78-2			2% > 4%	R:10-22
Alkylbenzylidimethylammonium Chloride		8001-54-5			2% > 4%	R:10-22

**SECTION 4: First aid measures****4.1. Description of first aid measures**

Inhalation	May cause irritation to mucous membranes. Move the exposed person to fresh air.
Eye contact	May cause irritation to eyes. Rinse immediately with plenty of water for 15 minutes holding the eyelids open. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.
Skin contact	May cause irritation to skin. Wash off immediately with plenty of soap and water. Remove contaminated clothing. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.
Ingestion	May cause irritation to mucous membranes. DO NOT INDUCE VOMITING. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.

**SECTION 5: Firefighting measures****5.1. Extinguishing media**

	Use extinguishing media appropriate to the surrounding fire conditions.
--	---

**5.2. Special hazards arising from the substance or mixture**

	Burning produces irritating, toxic and obnoxious fumes.
--	---

**5.3. Advice for firefighters**

	Wear suitable respiratory equipment when necessary.
--	---

**SECTION 6: Accidental release measures****6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures**

	Ensure adequate ventilation of the working area.
--	--

**6.2. Environmental precautions**

	Do not allow product to enter drains. Prevent further spillage if safe.
--	---

**6.3. Methods and material for containment and cleaning up**

	Absorb with inert, absorbent material. Sweep up. Transfer to suitable, labelled containers for disposal. Clean spillage area thoroughly with plenty of water.
--	---

**SECTION 7: Handling and storage****7.1. Precautions for safe handling**

	Avoid contact with eyes and skin. Ensure adequate ventilation of the working area. Adopt best Manual Handling considerations when handling, carrying and dispensing.
--	--

**7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities**

	Keep in a cool, dry, well ventilated area. Keep containers tightly closed. Store in correctly labelled containers.
--	--

**SECTION 8: Exposure controls/personal protection****8.1. Control parameters****8.1.1. Exposure Limit Values**

Ethanol in solution	WEL 8-hr limit ppm: -	WEL 8-hr limit mg/m3: 10
	WEL 15 min limit ppm: -	WEL 15 min limit mg/m3: -
Isopropanol	WEL 8-hr limit ppm: 400	WEL 8-hr limit mg/m3: 999
	WEL 15 min limit ppm: 500	WEL 15 min limit mg/m3: 1250

**8.2. Exposure controls**

8.2.1. Appropriate engineering controls	Ensure adequate ventilation of the working area.
8.2.2. Individual protection measures	Wear protective clothing.
Eye / face protection	In case of splashing, wear: Approved safety goggles.
Skin protection - Handprotection	Chemical resistant gloves (PVC).



**SECTION 9: Physical and chemical properties****9.1. Information on basic physical and chemical properties**

State	Liquid
Colour	Clear
Odour	Characteristic
Melting point	1 - 2
Freezing Point	1 - -1
Boiling point	90 - 94
Solubility	Soluble in water

**9.2. Other information**

Specific gravity	1.01 - 1.02
------------------	-------------

**SECTION 10: Stability and reactivity****10.2. Chemical stability**

	Stable under normal conditions.
--	---------------------------------

**SECTION 11: Toxicological information****11.1.4. Toxicological Information**

	No data available
--	-------------------

**SECTION 12: Ecological information****SECTION 13: Disposal considerations****General information**

	Dispose of in compliance with all local and national regulations.
--	---

**SECTION 14: Transport information**


	The product is not classified as dangerous for carriage.
--	--

**SECTION 15: Regulatory information****SECTION 16: Other information****Other information**


Revision	This document differs from the previous version in the following areas: 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Boiling point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Melting point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Freezing Point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Solubility). 9 - 9.2. Other information (Specific gravity). 11 - 11.1.4. Toxicological Information.
Text of risk phrases in Section 3	R11 - Highly flammable. R36/37/38 - Irritating to eyes, respiratory system and skin. R36/38 - Irritating to eyes and skin. R36 - Irritating to eyes. R41 - Risk of serious damage to eyes. R50 - Very toxic to aquatic organisms. R67 - Vapours may cause drowsiness and dizziness.

**Further information**

	The information supplied in this Safety Data Sheet is designed only as guidance for the safe use, storage and handling of the product. This information is correct to the best of our knowledge and belief at the date of publication however no guarantee is made to its accuracy. This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process.
--	--

<b>FICHE DE DONNEES DE SECURITE</b>		 molecular
<b>Sofnolime®</b>	N° FDS.: 23 Date: 09 Mars 2012 Revision date: 01 Juin 15 Ven no: 18	

1 IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ/L'ENTREPRISE	
1.1	Identification du produit Soda Lime (Sofnolime, Medisorb, Soda Lime, Soda Lime HC, Easysorb, CHIRALime, Limepak, Medisize, Limedic, Aneslime, Vetsorb, SodaSthesia)
1.2	Usage et le mézusage Comme absorbant de dioxyde de carbone et autres gaz acides
1.3	Fournisseur de FDS Molecular Products Ltd, Parkway, Harlow Business Park, Harlow, Essex, CM19 5FR, UK
1.4	N° de téléphone en cas d'urgence +44 (0) 1279 445111 (heures d'ouverture) / +44 (0)1865 407333 (en dehors des heures, English speaking) trevor@rising-hsande.co.uk (FDS personne compétente email)
	China +86 512 8090 3042, China (NRCC): +86 531 8388 9090, Mexico: +52 555 004 8763, Chile: +56 225 829 336, Brazil: +55 11 3197 5891

2 IDENTIFICATION DES DANGERS			
2.1.1 Classification CE (RÈGLEMENT (CE) No 1272/2008) - Voir l'article 11			
Skin irrit 2	H315	Eye irrit. 2	H319
2.1.2 Voir la section 16 pour le texte intégral des mentions de danger			
2.2 Éléments d'étiquetage			
2.2.1 Etiquetage CE (RÈGLEMENT (CE) No 1272/2008)			
Pictogramme(s) de danger		Mention d'avertissement	ATTENTION
Mention de danger			
H315	Provoque une irritation cutanée		
H319	Provoque une sévère irritation des yeux		
Conseils de prudence			
P280	Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux, du visage		
P314	Consulter un médecin en cas de malaise		
P302/352	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Laver abondamment à l'eau et au savon		
P305/351/338	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer		
P332/313	En cas d'irritation cutanée: Consulter un médecin		
2.3 Autres des dangers			
Néant			

3 COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS				
Composition	Produits chimiques inorganiques En vertu de 67/548/EEC la classification du produit serait «corrosifs». Utilisation de l'Union européenne officielle des tests in vitro sur le produit, la classification est irritante pour les yeux et la peau, non corrosif			
Nom de la substance	CAS-No	No CE	Classification	Contenu
Sodium Hydroxide	1310-73-2	215-185-5	CHIP: C: R35 CLP: Skin Corr. 1A H314	<4%
Calcium Hydroxide	1305-62-0	215-137-3	CHIP: Xi: R38, 41 CLP: Skin Irrit. 2 H315 Eye Damage 1 H318 WEL affectés	>75%

4 PREMIERS SECOURS	
4.1 Premiers secours	
Inhalation	Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut respirer confortablement
Contact avec la peau	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Laver abondamment à l'eau et au savon Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise
Contact avec les yeux	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Si l'irritation oculaire persiste : Consulter un médecin
Ingestion	Ne constitue pas en principe un mode d'exposition dominant EN CAS D'INGESTION: rincer la bouche. Ne PAS faire vomir

4.2	Symptômes liés à l'utilisation	Néant
4.3	Traitement médical d'urgence	Traiter comme ci-dessus

<b>5</b>	<b>MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE</b>		
5.1	Agents d'extinction appropriés	Utiliser les moyens adéquats pour combattre les incendies avoisinants Produit chimique sec, CO <sub>2</sub> , mousse résistant aux alcools ou eau pulvérisée	
5.2	Risques spécifiques	L'inhalation de produits de décomposition peut être nocive. (ammoniac, fumées nitreuses heptoxyde de dirhénium)	
5.3	Conseils aux pompiers	Ininflammable porter un masque autonome en entrant dans la zone, sauf si l'on peut établir que l'atmosphère est sans danger	

<b>6</b>	<b>MESURES À PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE</b>		
6.1	Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence	Porter l'équipement de protection individuelle recommandé	
6.2	Précautions pour l'environnement	Eviter la pénétration dans les égouts et les eaux potables Avertir les autorités si le liquide pénètre dans les égouts ou dans les eaux du domaine public	
6.3	Méthodes de confinement et de nettoyage	Prendre avec le sable, la terre ou l'autre matériel absorbant incombustible Ramasser le produit déversé et le mettre dans un récipient approprié Contenant l'étiquette et de disposer de la façon prescrite. Eviter la production de poussières	
6.4	Références à d'autres sections	cf. section 8	

<b>7</b>	<b>MANIPULATION ET STOCKAGE</b>		
7.1	Précautions lors du maniement	Produit à manipuler selon les règles d'hygiène en vigueur dans l'industrie et les procédures de sécurité. On évitera de soulever les matières pulvérulentes en créant poussières en suspension	
7.2	Conditions de stockage en toute sécurité	Conservé le récipient bien fermé dans un endroit frais (0-35 °C) Conservé à l'écart de la chaleur (rayons directs du soleil)	
7.3	Utilisation finale spécifique (s)	Comme absorbant de dioxyde de carbone et autres gaz acides	

<b>8</b>	<b>CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE</b>			
8.1	Valeurs limites d'exposition en milieu de travail (Wels) ont été affectés par le HSE (EH40/2011)			
	STEL (15 mins)	ppm	2	mg/m <sup>3</sup> Data for sodium hydroxide
	LTEL (8 hour TWA)	ppm	5	mg/m <sup>3</sup> Data for calcium hydroxide
8.2	Contrôle de l'exposition			
	Hygiène industrielle	Assurer une extraction ou une ventilation générale du local afin de réduire les concentrations de brouillards et/ou de vapeurs		
	Protection individuelle	Produit à manipuler selon les principes d'hygiène en vigueur dans l'industrie et les procédures de sécurité On évitera de soulever les matières pulvérulentes en créant poussières en suspension Porter l'équipement de protection individuelle recommandé Ne pas manger, boire ni fumer en manipulant ce produit		
	Protection des yeux	Lunettes de sécurité en cas de risque de contamination des yeux		
	Protection de la peau	Porter des gants appropriés porter des gants. Sachez aussi évaluer les risques par vous-même		
	Protection respiratoire	En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié		
	Autre	Porter un équipement de protection adéquat (par ex blouse)		

<b>9</b>	<b>PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES</b>			
9.1	Propriétés physiques et chimiques			
	Etat physique	Solide	Couleur	Blanche ou de couleur
	Odeur	Inodore	pH	12-14
	Point d'ébullition [°C]	Non applicable	Point de fusion [°C]	pas de données disponibles
	Point d'éclair [°C]	Non applicable	Densité	~ 0.9g/cm <sup>3</sup>
	Solubilité dans l'eau	Léger	Seuil olfactif	Non applicable
	Vitesse d'évaporation	Non applicable	Domaine d'inflammabilité	Non applicable
	Limites d'explosivité	Non applicable	Densité de vapeur relative	Non applicable
	Pression de vapeur	Non applicable	Log P octanol / eau à 20°C	Non applicable
	Temp. d'auto inflammation	Non applicable	Viscosité	Non applicable
	Propriétés explosives	Non détermine	Propriétés comburantes	pas de données disponibles
	Point de décomposition [°C]	Non détermine	9.2 Autres données	Aucun connu

10 STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ	
10.1	Réactivité La chaleur est générée si elles sont exposées aux acides Une polymérisation dangereuse ne se produira pas
10.2	Stabilité chimique Stable dans les conditions normales
10.3	Propriétés dangereuses Néant
10.4	Conditions à éviter Humidité. Agents réducteurs forts. Contact avec l'air - la formation de calcium et de carbonate de sodium
10.5	Matières à éviter Chloroform, trichloroéthylène
10.6	Produits de décomposition dangereux Oxydes de métaux Une fumée âcre, des vapeurs irritantes

11 INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES	
11.1 Informations toxicologiques	
Toxicité aiguë	Administ. orale (lapin) DL <sub>50</sub> [mg/kg] 500 Data for sodium hydroxide
	Admin. orale (rat) DL <sub>50</sub> [mg/kg] >7000 Data for calcium hydroxide
Cutanée	Pas de données disponibles
Oculaire	Pas de données disponibles
Autres informations toxicologiques	En vertu de 67/548/EEC la classification du produit serait «corrosive». Utilisation de l'Union européenne officielle des tests in vitro sur le produit, la classification est irritante pour les yeux et la peau, non corrosive (Huntington Life Science Ref. MPW001)

12 INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES		
12.1	Écotoxicité CL50-48 Heures - poisson [mg/L] CL50-48 Hrs - Daphnia magna [mg/l] IC50 72h algues [mg/L]	Non déterminé Non déterminé Non déterminé
12.2	Biodégradation Non déterminé 12.3 Bioaccumulations potentiel	Non déterminé
12.4	Mobilité dans le sol Non déterminé 12.5 PBT/vPvB assessment	Non déterminé
12.6	D'autres effets indésirables Néant	

13 CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION	
Généralités	Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux. Récupérer les déchets contenant pour le recyclage / réutilisation si possible

14 INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT			
14.1	No ONU (ADR, IMDG, IATA) Non classé	14.2	Désignation officielle pour le transport (ADR, IMDG, IATA) Non classé
14.3	Classe(s) de risque lié au transport (ADR, IMDG, IATA) Non classé	14.4	Groupe d'emballage (ADR, IMDG, IATA) Non classé
14.5	Danger pour l'environnement (ADR, IMDG, IATA) Pas un polluant marin	14.6	Précautions particulières de l'utilisateur (ADR, IMDG, IATA) Non applicable
14.7	Transport en vrac Non applicable		

15 INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES	
15.1	Règlementations/législation relatives à la sécurité, à la santé et à l'environnement spécifiques à la substance ou au mélange RÈGLEMENT (CE) No 1272/2008 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 Décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) no 1907/2006
15.2	Évaluation de la sécurité chimique Non applicable

16 AUTRES INFORMATIONS			
Autres informations	Le format de la FDS a changé		
Texte des Phrases du § 2-15			
H314	Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves	H318	Causes serious eye damage
H315	Provoque une irritation cutanée	H319	Provoque une sévère irritation des yeux
Sources des données utilisées	EH40 (2011), OECD 431, 2004 Testing of chemicals, in vitro skin corrosion, human skin test model		
Date d'impression	01/06/2015		
AVIS DE NON-RESPONSABILITE Les informations de cette FDS proviennent de sources que nous considérons être dignes de foi. Néanmoins, elles sont fournies sans aucune garantie, expresse ou tacite, de leur exactitude. Les conditions ou méthodes de manutention, de stockage, d'utilisation ou d'élimination du produit sont hors de notre contrôle et peuvent ne pas être du ressort de nos compétences. C'est pour ces raisons entre autres que nous déclinons toute responsabilité en cas de perte, de préjudice ou de dépense occasionnés par la manutention, le stockage, l'utilisation ou l'élimination du produit, ou liés d'une manière quelconque à ces opérations			

October 2018



**TO WHOM IT MAY CONCERN – Transport of Sofnolime.**

We hereby certify that Soda Lime (Sofnolime) manufactured by Molecular Products Ltd contains less than 4% (four percent) sodium hydroxide (NaOH) and is classified as non-hazardous under transport legislation Special Provision 62 (IMDG Code/RID/ADR/ADN and IATA special provision A16): it is not restricted for transport.

The label showing the “*corrosive*” symbol is a label for use of the product – and does not infer any transport.restrictions in the case of soda lime.

For and on behalf of Molecular Products Ltd.

Dr. Alex Kee  
Chemist

**Molecular Products Ltd**

Parkway, Harlow Business Park  
Harlow, Essex, CM19 5FR, UK

**T** +44 (0)1279 445111  
**F** +44 (0)1279 401231

**E** [sales@molprod.com](mailto:sales@molprod.com)  
**W** [www.molecularproducts.com](http://www.molecularproducts.com)

Registered office as above. Reg No. 02721125 England. A member of Molecular Products Group Ltd



## APPENDIX 8 RECYCLEUR ET TRIMIX

Il s'agit ici SEULEMENT d'un guide, pour signaler les limites du matériel. L'intention de ce manuel n'est pas d'apprendre à l'utilisateur à plonger en utilisant un diluant préfabriqué à base d'hélium, une formation spécifique doit être suivie pour cela, mais il est essentiel de préparer un diluant adapté en terme de profondeur équivalente narcose (END) et une PpO<sub>2</sub> comprise entre 1.0 et 1.2 bar au cas où le diluant viendrait à être respiré au fond en circuit ouvert ou utilisé pour rincer manuellement la boucle respiratoire.

### Remarques liées au SetPoint

La valeur maximale du SetPoint doit être de 1.3 bar. Eviter d'utiliser un SetPoint plus élevé. Si un SetPoint plus élevé est utilisé, l'alarme TROP OXYGENE sera déclenchée occasionnellement – plus vous êtes profond plus grande est la quantité de molécules d'oxygène injectée par le solénoïde, laissant bien plus de risques d'avoir un pic d'Oxygène. De plus, un SetPoint élevé durant l'évolution au fond donne un avantage minimal en termes de décompression alors qu'il réduit significativement la marge de sécurité liée à la toxicité de l'oxygène.

### Remarques liées au Diluant

Il y a trois aspects à prendre en compte lorsque l'on choisit le diluant :

- 1) la PpO<sub>2</sub> du diluant à la profondeur maximale d'évolution doit rester sous 1.3 bar pour permettre des rinçages diluant efficaces. Une valeur de PpO<sub>2</sub> de 1.0 à 1.2 bar est courante.
- 2) la PpN<sub>2</sub> du diluant agit sur la narcose et influence la densité du gaz dans la boucle respiratoire. Une densité importante augmente la résistance respiratoire et réduit la durée d'utilisation du filtre. Une augmentation de la résistance respiratoire augmente la rétention de CO<sub>2</sub> qui augmente à son tour les effets de la Narcose, la toxicité oxygène et l'accident de décompression. Une PpN<sub>2</sub> de 3.16 bar est adaptée jusqu'à 70 m. Au-delà de 70 m, la PpN<sub>2</sub> doit être réduite : exemple une PpN<sub>2</sub> de 2.68 bars est adaptée jusqu'à 100 m. La table ci-dessous indique les possibilités de mélanges Trimix et HélioX adaptés.

Depth	EAD	Max. ppN <sub>2</sub>	ppO <sub>2</sub>	Trimix, (O <sub>2</sub> /Helium)	HeliAir, (O <sub>2</sub> /Helium)
50	30	3.16	1.3	"21:26"	"15:29"
60	30	3.16	1.3	"18:36"	"13:37"
70	30	3.16	1.3	"16:44"	"11:45"
80	28	3.002	1.3	"14:52"	"10:52"
90	26	2.844	1.3	"13:59"	"9:58"
100	24	2.686	1.3	"11:64"	"7:67"

- 3) le plongeur doit emporter un diluant viable lorsqu'il respire en circuit ouvert à la surface. Les mélanges fond ne sont PAS respirables en surface, en circuit ouvert ou semi-fermé. Il est donc évident qu'une bouteille supplémentaire avec un pourcentage d'oxygène supérieur doit être disponible et toutes les précautions dans la configuration et le repérage doivent être prises afin de s'assurer que le plongeur ne puisse respirer par le 2<sup>o</sup> étage du diluant fond alors qu'il se trouve près de la surface.

## **APPENDIX 9            OBLIGATION DE LICENCE D'EXPORTATION**

Le recycleur Inspiration est un produit «sensible» et, qu'il soit neuf ou d'occasion, il faut une licence d'exportation s'il est expédié à l'extérieur du pays d'utilisation.

Il existe une dérogation à cette obligation précisée dans une note de catégorie 8A002q. En septembre 2003, le département de l'industrie Britannique précisait ce qui suit :

Le Chapitre 8A 002q, relatif aux appareils de plongée sous-marine autonome, semi fermés ou fermés (recycleurs) ne concerne pas un appareil individuel destiné à une utilisation privée, lorsqu'il accompagne l'utilisateur.

Pour obtenir les informations les plus récentes : <https://www.gov.uk/uk-strategic-export-control-lists-the-consolidated-list-of-strategic-military-and-dual-use-items>

Chaque pays est susceptible d'avoir ses propres règles en matière d'exportation et les utilisateurs devront s'y conformer pour eux-mêmes.



## APPENDIX 10 DIRECTIVE ROHS ET CONFORMITE DEEE

### Directive RoHS (restriction de l'utilisation de substances dangereuses)

Ambient Pressure Diving Ltd. s'est engagé à respecter toutes les lois et les réglementations, y compris la directive (RoHS) de l'Union Européenne concernant la restriction de l'utilisation de certaines substances. Cette directive limite l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électroniques. L'entreprise continue à œuvrer dans le sens d'une réduction de l'utilisation de matériaux RoHS dans ses produits qui sont soumis à cette directive, sauf dans les cas où il est reconnu qu'il n'existe pas d'alternative technique.

### Conformité DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques)

Le 27 janvier 2003, le Parlement Européen et le conseil de l'Union Européenne ont publié la directive 2002/96/CE ou DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques). L'objectif de cette directive est de stopper l'augmentation du volume des matériels électriques et électroniques dans les sites d'enfouissement des déchets.

Ambient Pressure Diving Ltd. a procédé à une évaluation de ses produits concernés par la 4<sup>ème</sup> catégorie de la directive DEEE. Comme imposé par la législation, le symbole de la « Poubelle sur roues » est apposé ou inséré dans le manuel d'utilisation pour tout article concerné et commercialisé dans l'Union Européenne après le 13 Août 2005. Ambient Pressure Diving Ltd. utilise le symbole de la norme EN 50419:2005 CENELEC. La barre noire certifie que le produit en question a été mis sur le marché après le 13 août 2005.


### Traitement des déchets électriques et électroniques

En fin de vie des produits concernés, les clients devraient retourner les déchets électriques et électroniques fabriqués par Ambient Pressure Diving Ltd à l'entreprise de manière à ce qu'ils soient recyclés et traités de manière appropriée. N'importe quel composant électrique ou électronique remplacé par l'usine lors d'une réparation sera traité de manière appropriée par l'entreprise.




## APPENDIX 11 CHECK LISTES

### Vérifications avant la plongée


Effectuez les vérifications et cochez la case appropriée avant la plongée	
Remplir la cartouche de Sofnoline 797 neuve et placez-la dans le Scrubber	
Vérifier que le joint torique du scrubber est intact et propre, légèrement lubrifié avec un lubrifiant compatible O2	
Placez le joint torique sur la cartouche, vérifiez le libre mouvement	
Placez l'entretoise sur le joint torique, vérifiez le libre mouvement bas et haut	
Mettez sous tension l'unité pour vérifier le bon état des piles et cellules. Coupez l'unité	
Fermez le scrubber et mettez-le en place	
Analysez les bouteilles de diluant et d'O2, mettez-les en place en vissant correctement les détendeurs	
En maintenant le tuyau d'oxygène à l'écart des yeux, ouvrez brièvement la bouteille d'O2 pour chasser tout débris du tuyau. Puis connectez-le au raccord de la tête du scrubber	
Ouvrez les bouteilles de diluant et d'oxygène, vérifiez les pressions, remplissez les si nécessaire.	
Assurez-vous du bon fonctionnement des robinetteries et du système de secours.	
Vérifiez la moyenne pression oxygène (7.5 bars). Si la pression est supérieure, le solénoïde peut ne pas s'ouvrir, si la pression est inférieure le solénoïde peut ne pas se fermer.	
Vérifiez le fonctionnement des soupapes anti-retour de l'embout et reconnectez les pièces en «T»	
Vérifiez le fonctionnement de l'embout et la direction du gaz dans les tuyaux annelés, l'expiration devant se faire vers l'épaule droite du plongeur.	
Réalisez les tests de surpression et dépression (voir le chapitre 1.16)	
Vérifiez la durée d'utilisation de la chaux sodée. En cas de doute refaites le plein avec de la chaux neuve.	
Allumez l'unité de contrôle et passer en Mode Plongée	
Vérifiez le bon fonctionnement de l'unité de contrôle, les afficheurs de PpO2 doivent changer lorsque l'on respire sur la boucle	
Vérifiez le bon étalonnage des sondes O2	
Vérifiez que le niveau des piles est compatible avec la plongée envisagée.	
Rincez avec l'air et vérifiez le déclenchement de l'alerte MANQUE OXYGENE et du beeper.	

### Phase de pré respiration


Avant de vous immerger, les vérifications de pré respiration suivantes doivent être menées afin de s'assurer du bon fonctionnement du recycleur.

Effectuez les vérifications et cochez la case appropriée avant la plongée	
Assurez-vous du bon fonctionnement des inflateurs de diluant et d'oxygène (et de l'ADV, si présent), tout en regardant les manomètres (si la pression chute, ouvrez davantage la robinetterie).	
Vérifiez le bon fonctionnement du bailout.	
Assurez-vous que les deux faux poumons soient bien ajustés avec les attaches rapides.	
Sélectionnez le SetPoint Bas.	
Assurez-vous que la PpO2 chute rapidement lorsque vous expirez dans la boucle et vérifiez le changement de valeurs des sondes	
Vérifiez que l'unité de contrôle oxygène fonctionne correctement en maintenant le SetPoint pendant un minimum de 3 minutes	
Vérifiez que l'absorbant de CO2 fonctionne correctement (soyez attentifs aux symptômes de l'hypercapnie)	
Si vous disposez d'un Temp Stick respirez sur la boucle au moins jusqu'à allumage d'un segment	
Assurez-vous que le bon diluant soit sélectionné	
Si le changement de SetPoint est paramétré sur AUTO, assurez-vous que la profondeur de changement soit compatible avec la plongée planifiée	
Assurez-vous que les paramètres de conservatisme (Nitrox) ou les facteurs de gradient (Trimix) soient appropriés pour la plongée prévue.	
Vérifiez que l'embout soit complètement ouvert. Une ouverture partielle laissera entrer l'eau.	

## Vérifications en immersion et procédures importantes

<b>Effectuez les vérifications et cochez la case appropriée avant la plongée</b>	
Une fois dans l'eau et avant de descendre, assurez-vous que l'unité de contrôle oxygène fonctionne.	
Demandez à votre partenaire de vérifier l'absence de bulles à 6 mètres sur votre équipement. Il est plus facile d'annuler la plongée à 6 m et de faire surface pour résoudre n'importe quelle fuite.	
Ajoutez du DILUANT à la descente. Il est dangereux de confondre les inflateurs de diluant et d'oxygène. Ajouter de l'oxygène entraînera un pic important de PpO <sub>2</sub> dans la boucle respiratoire.	
Une fois au fond ou avant 20 m, permutez sur le SetPoint Haut. Si AUTO est sélectionné, assurez-vous au fond que l'unité a bien permuté sur le SetPoint Haut.	
Assurez-vous que le SetPoint Haut soit maintenu pendant toute la plongée et qu'il est compatible avec la décompression prévue.	
Lors de la remontée, purgez le gaz en excès en tirant sur la soupape de surpression ou expirez autour de l'embout ou par le nez. A 4 mètres maximum, revenez sur le SetPoint Bas.	
<b>CONNAISSEZ VOTRE PpO<sub>2</sub> À CHAQUE INSTANT !</b>	

## Après la plongée

<b>Effectuez les vérifications et cochez la case appropriée avant la plongée</b>	
Positionnez l'unité verticalement ou légèrement basculée sur ses faux poumons. NE LA LAISSEZ PAS reposer sur sa coque.	
Retirez l'embout et les tuyaux annelés en les dévissant de la pièce en «T», videz l'eau si nécessaire, rincez à l'eau douce et assurez-vous du bon fonctionnement des soupapes anti-retour avant de stocker le recycleur.	
Evacuez toute eau présente dans le bas du filtre.	
Evacuez l'excès d'humidité dans la tête du filtre en la secouant (légèrement) et laissez la sécher à l'air libre. Une fois sèche, remontez le filtre.	
Ne laissez pas le recycleur au soleil (protégez le avec une serviette s'il n'y a pas d'ombre)	
Laissez les robinetteries ouvertes (détendeurs sous pression) jusqu'à la fin de la journée de plongée	
Réalisez l'entretien d'après plongée :	
Rincez les faux poumons, l'embout, les robinetteries et le gilet avec de l'eau douce.	