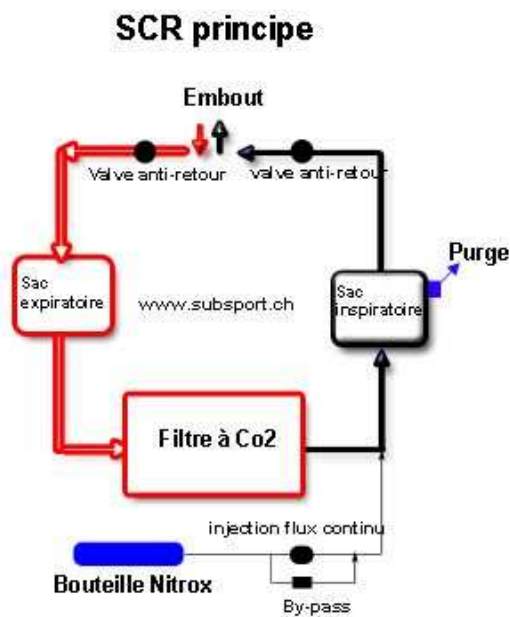


## Les recycleurs (rebreather)

Les recycleurs sont des appareils respiratoires qui récupèrent les gaz expirés pour les réutiliser, ils éliminent bien entendu le  $\text{CO}_2$  produit par la respiration et compensent l' $\text{O}_2$  consommée par le corps. L'objectif étant d'éviter le gaspillage pour accroître l'autonomie du plongeur ou diminuer la taille des bouteilles.

On distingue différents types de recycleurs en particulier les semi-fermés (SCR) type Dolphin de Dräger et les fermés à gestion électronique (CCR) type Inspiration d' Ambient Pressure (anciennement Buddy Inspiration)

### SCR (semi-fermé)



### Descriptions:

Une boucle principale: embout, sac expiratoire, filtre  $\text{CO}_2$  (canister), sac inspiratoire, soupapes anti-retour.

Les sacs respiratoires ou faux-poumons, permettent le confort respiratoire, le filtre contient de la chaux sodée substance qui va réagir avec le  $\text{CO}_2$ , la réaction chimique va fixer le  $\text{CO}_2$  et produire de la chaleur ainsi que de l'humidité. La purge évite l'explosion du système à la remontée, et laisse échapper le surplus de gaz (semi-fermé) le confort respiratoire dépend aussi de son réglage. Les soupapes anti-retour font que le gaz ne circule que dans un sens.

Le métabolisme du plongeur va utiliser de l' $\text{O}_2$  et produire du  $\text{CO}_2$  à la place, le  $\text{CO}_2$  étant fixé par la cartouche du filtre, le % d' $\text{O}_2$  diminuera du à la consommation du plongeur (env. 1lt d' $\text{O}_2$  par min). Pour compenser la consommation d' $\text{O}_2$  un flux continu de Nitrox est injecté dans le circuit, le surplus sera évacué par la purge d'où une fuite continu de gaz (semi-fermé). Le résultat donnera un mélange variant légèrement en fonction du métabolisme du plongeur, avec un nitrox 32 on obtiendra un mélange variant entre 25 et 32% d' $\text{O}_2$ . Le by-pass est un détendeur permettant de remplir le circuit à la descente ou lors de perte de gaz (vidage masque, rinçage).

La consommation d' $\text{O}_2$  au niveau du métabolisme ne change pas avec la profondeur, donc l'apport se fera à masse constante par exemple pour le nitrox 32 : 15lt/min en surface à 1bar, 3lt/min à 5bar à 40m.

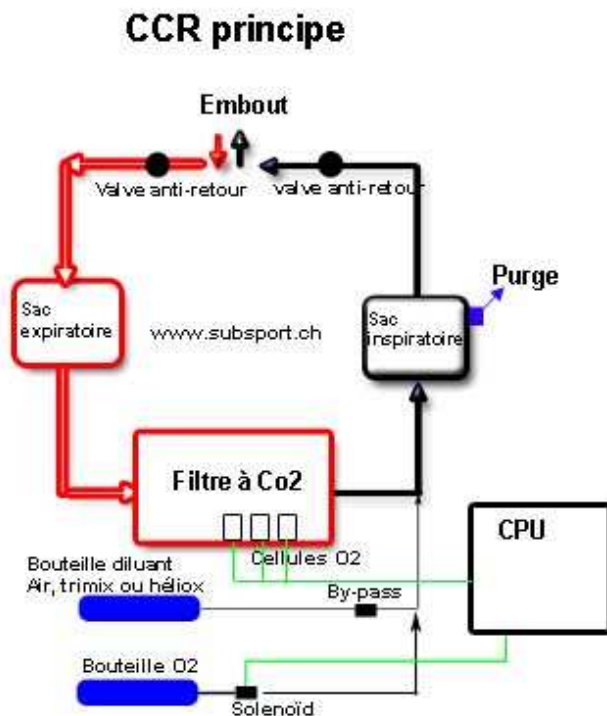
L'injection de nitrox dépendra du mélange utilisé, un Nitrox 50% contient plus d'O2 qu'un Nitrox 32% donc l'apport en litre pourra être plus petit.

Autonomie pour un Dolphin avec une bouteille de 5lt, ne dépend pas de la profondeur !

	NX32	40%	50%	60%
Prof. max. (1.6bar)	40m	30m	22m	16m
Débit injection	15.6lt/min	10.4lt./min	7.3lt/min	5.8lt/min
Bouteille 5lt.	64min	96min	136min	172min

Attention les plongées Yo-Yo, ainsi que les vidages de masques diminueront l'autonomie. La cartouche de chaux donnera une autonomie d'environ 4heures pour un Dolphin.

## CCR (fermé)



## Descriptions:

On retrouve la boucle principale: embout, sac expiratoire, filtre Co2 (canister), sac inspiratoire, soupapes anti-retour.

Les sacs respiratoires ou faux-poumons, permettent le confort respiratoire, le filtre contient de la chaux sodée substance qui va réagir avec le Co2, la réaction chimique va fixer le Co2 et produire de la chaleur ainsi que de l'humidité. La purge évite l'explosion du système à la remontée. Sur un CCR la purge ne se règle pas et on pourra l'actionner manuellement lors d'un rinçage par exemple. Les soupapes anti-retour font que le gaz ne circule que dans un sens.

Le métabolisme du plongeur va utiliser de l'O2 et produire du Co2 à la place, le Co2 étant fixé par la cartouche du filtre, le % d'O2 diminuera du à la consommation du plongeur (env. 1lt d'o2 par min). Sur CCR l'O2 consommée est remplacée par une injection d'O2 à 100% provenant d'une bouteille indépendante. L'injection est commandé par un ordinateur qui mesure la Po2 dans le circuit, la Po2 est maintenue constante pendant la plongée généralement à 1.3bar. Si bien que le mélange sera

optimisé en fonction de la profondeur. Le diluant sera injecté à la descente par le by-pass (ADV) ou manuellement par le plongeur.

Po2 1.3bar	% O2
40m	26%
30m	32%
20m	43%
10m	65%
6m	81%

Avec une O2 constante la durée des paliers sera diminuée. Exemple calculé avec le VPM

	Air circuit ouvert	CCR Po2 à 1.3bar
Plongée 45m 20min	37	11
Plongée 40m 20min.	26	6
Plongée 30m 30min.	19	0

La consommation d'O2 au niveau du métabolisme ne change pas avec la profondeur. Donc la consommation sera d'environ 1lt/min quelque soit la profondeur.

	Autonomie (Inspiration)
Bouteille O2 3lt	10 heures (théorique)
Bouteille diluant 3lt	> 10heures
Cartouche chaud	3 heures

L'autonomie ne dépend pas de la profondeur !

L'autonomie dépendra beaucoup des Yo-Yo, ainsi que des vidages de masques ou autres pertes provoquées par le plongeur.

### Avantages des recycleurs:

- Autonomie
- Pas ou peu de bulles (idéal pour approcher la faune)
- Air chaud et humide
- Mélanges adaptés à la profondeur pour les CCR donc moins de paliers
- Coût des plongées Trimix diminué par 5
- Pas de givrage

### Désavantages des recycleurs:

- Contrôle de la flottabilité plus difficile (plus de poumons ballast)
- Complexité
- Investissement

Les recycleurs sont de merveilleuses machines, mais nécessitent un apprentissage particulier, le plongeur doit se remettre complètement en question, surtout pour les CCR qui permettent tout les excès au niveau profondeur et durée de plongée. Seul le plongeur consciencieux et raisonnable plongera en sécurité avec ce type de machine.

Daniel Germanier Instructeur Trainer CCR & SCR

[daniel@subsport.ch](mailto:daniel@subsport.ch)

[www.subsport.ch](http://www.subsport.ch)