



**HAL**  
open science

## L'usage du CCR par la science : vers de nouvelles perspectives

Régis Hocdé

► **To cite this version:**

Régis Hocdé. L'usage du CCR par la science : vers de nouvelles perspectives. Brun F.; Bernabé P. Le guide de la plongée en recycleur, Challes-les-Eaux : Gap, pp.58-61, 2015, 978-2-7417-0567-3. ird-01394153

**HAL Id: ird-01394153**

**<https://ird.hal.science/ird-01394153>**

Submitted on 8 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## L'usage du CCR par la science : vers de nouvelles perspectives

par Régis Hocdé

Ingénieur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement (IRD) [www.ird.fr](http://www.ird.fr).

Il contribue activement à la réforme de la législation concernant la plongée professionnelle depuis 2011 comme expert technique représentant l'IRD et secrétaire du Comité national de la plongée scientifique (CNPS). Plongeur professionnel CAH 2B - Moniteur de plongée. Organisateur d'expéditions scientifiques sur des littoraux étrangers depuis 1990, dont la dernière : « Lengguru 2014 » en Papouasie occidentale (Indonésie) [www.lengguru.org](http://www.lengguru.org).

La conquête de nouveaux espaces, spatial comme sous-marin, favorise les progrès technologiques. Le corollaire est que certaines avancées de la science sont directement liées aux moyens et technologies mobilisables.

Pour l'illustrer, en milieu corallien, les études taxonomiques antérieures ont essentiellement porté sur les groupes d'invertébrés des zones très profondes et des monts sous-marins, récoltés par dragage essentiellement sur des fonds meubles, grâce à des engins spécialisés tractés par des navires. Les zones lagunaires et récifales pour la faune et la flore, explorées en plongée en circuit ouvert, sont bien connues jusqu'à 30 m de profondeur mais demeurent mal connues au-delà.

Une zone intermédiaire, la zone semi-crépusculaire ou « twilight zone » (60-150 m), est restée inexplorée car jusqu'à présent inaccessible aux plongeurs comme aux engins. Les robots filoguidés (ROV) pour l'observation, les mesures ou les prélèvements restent difficiles d'emploi en raison des coûts, des contraintes de mise en œuvre, des risques d'accrocher l'ombilical ou de par leurs capacités limitées à intervenir en milieu accidenté ou de forts courants.

Les besoins scientifiques d'exploration de cette zone intermédiaire sont ainsi directement liés aux moyens et techniques de prospection envisageables. Avec l'avènement des recycleurs à circuit fermé et le recours aux mélanges (Nitrox, Trimix, HélioX), ces prospections deviennent envisageables pour les universités et organismes de recherche.

Les prospections en scaphandre autonome sont de plus à privilégier dans un souci de respect des biotopes. La prospection des zones au-delà de 30 m, et particulièrement entre 60 m et 120 m, renferme une richesse spécifique abondante et

totallement différente de celle des zones supérieures. Leur étude, à des fins taxonomiques, écologiques, écotoxicologiques ou pharmacologiques, revêt un intérêt tout particulier d'autant que la géomorphologie des pentes externes montre une succession de banquettes, refuges pour un grand nombre d'espèces libres ou fixées.

Un scientifique américain, Richard Pyle, ichtyologiste au Bishop Museum d'Hawaïi, fut l'un des pionniers dans l'usage du recycleur en milieu académique (les fameux paliers profonds « Pyle stop »).

Les avantages du recycleur pour la plongée scientifique, en mer, en spéléologie ou sous glace sont nombreux, y compris dans les petits fonds ou pour des profondeurs moyennes. Aux avantages pour le plongeur (amélioration de l'autonomie et donc augmentation significative du temps d'intervention en plongée, mais également augmentation de la réserve

**Scientifiques  
au travail en CCR.**  
(© IRD - G. Di Raimondo -  
Lengguru 2014)



d'autonomie, pression partielle constante en oxygène, limitation des déperditions thermiques...), s'ajoutent les bénéfices pour le scientifique. L'absence de bulles et donc de bruits permet de mieux approcher et de moins effrayer la faune pour l'observation, la prise d'images photo ou vidéo, l'étude comportementale, les captures... L'autonomie permet d'envisager des interventions longues et réduit de fait le nombre de plongées nécessaires (en particulier dans la zone des 50 mètres lorsque les observations, les manipulations ou l'usage d'instruments demandent du temps). L'autonomie permet d'effectuer de véritables profils verticaux du fond jusqu'à la surface lorsque le relief le permet, lorsqu'auparavant plusieurs plongées ponctuelles à des profondeurs différentes étaient nécessaires. En plongée spéléologique, le risque d'effondrement de la voûte et de remise en suspension des particules est réduit. Le recycleur en circuit fermé offre donc des gains sécuritaires, améliore l'autonomie, élargit le domaine d'interventions et permet de nouvelles approches, pour toutes les tranches de profondeur.

Les limites et précautions habituelles s'appliquent. Toutefois, l'activité professionnelle oblige à renforcer plusieurs points de vigilance : les efforts avec le risque d'essoufflement et d'intoxication sont à proscrire, certains engins ou instruments ne peuvent donc être manipulés en recycleur, les plongées en zone de fort courant sont à proscrire, la gestion du parc matériel oblige à individualiser les recycleurs, la préparation et le contrôle des gaz et recycleur ne peuvent pas être délégués...

Pour autant, malgré les besoins scientifiques, les interventions en recycleurs ne peuvent se réaliser du fait du cadre législatif actuel. La pratique de la plongée sous-marine évolue pourtant vers une pratique du recycleur en circuit fermé dans les différents corps de métier, en France, en Europe comme à l'étranger : scientifiques, bureaux d'études, photographes, vidéastes et cinéastes, pompiers, policiers et militaires, moniteurs de plongée professionnels comme bénévoles et plongeurs sportifs, archéologues, spéléologues... La réforme actuelle, qui concerne l'ensemble des domaines d'activité de la plongée professionnelle, est l'occasion d'intégrer et d'encadrer ces nouvelles pratiques, tout en veillant à la protection des travailleurs en immersion.

L'IRD, organisme de recherche, fortement engagé dans les pays et territoires d'outre-mer de la zone intertropicale, exprime ce besoin fort. En l'absence de cadre législatif national, l'IRD n'a défini aucune règle générale mais a appliqué une démarche pragmatique basée sur une logique d'autorisation très exceptionnelle et en s'appuyant sur une évaluation comparée de la balance avantages/risques. Après une première campagne HydroProny 2011 en Nouvelle-Calédonie, l'expédition scientifique Lengguru 2014 en Papouasie occidentale (Indonésie) a mis en œuvre le CCR dans la zone 0-90 mètres.

A l'inverse, l'usage du recycleur en milieu professionnel est déjà autorisé et encadré dans plusieurs pays dont les USA. En France, le décret n° 2011-45 du 11 janvier 2011 encadre la pratique des activités professionnelles en conditions hyperbares.

La mention B « interventions subaquatiques » a été réorganisée en huit sous-domaines dont plusieurs concernent le domaine de la recherche : activité b) Archéologie sous-marine et subaquatique, activité c) Arts, spectacles et médias, activité d) Cultures marines et aquaculture, activité h) Techniques, sciences et autres interventions. L'arrêté « procédures » du domaine h « sciences et techniques » du 30 octobre 2012 définit procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail dans ce seul domaine. De très nombreuses avancées ont ainsi été obtenues dont l'usage de mélanges pour toutes classes et toutes zones de profondeur.

Plusieurs aspects restent encore à préciser par le Ministère du travail. L'usage de recycleur en circuit fermé et la pratique de l'apnée ont été étudiés, en termes d'effets sanitaires, par l'ANSES suite à une saisine, dont les conclusions et recommandations ont été connues en octobre 2014. Un arrêté « formation » doit également préciser les aspects compétences à acquérir, qualification, habilitation des organismes de formation, reconnaissance entre pays... L'absence de formation de plongeur classe III mention B depuis de très nombreuses années doit être solutionnée. Le Comité national de la plongée scientifique (CNPS), qui représente en particulier les organismes de recherche et universités, est force de propositions et contribue à la réforme de la législation. Les besoins exprimés dans le domaine de l'archéologie sont très proches de ceux du domaine « sciences et techniques ».

L'absence de directive européenne dans le domaine de la plongée professionnelle est probablement un handicap au développement et à l'harmonisation des activités au sein des pays membres. Une reconnaissance internationale des qualifications en plongées scientifiques se met en place grâce à des organisations comme « European Marine Board Panel ».

Enfin, à ce jour, plusieurs modèles de recycleur à circuit fermé et à gestion électronique ou eCCR (Electronic Closed Circuit Rebreather), ainsi qu'un modèle entièrement mécanique, sont conformes aux normes européennes en vigueur (EN14143:2003 «Respiratory equipment- Self-contained re-breathing diving apparatus», transcrite en droit français par l'Afnor « NF EN 14143: Appareils de protection respiratoire - Appareils de plongée autonomes à circuit fermé ») et disposent du certificat CE. Ces équipements relèvent plus largement de la directive européenne 89/686/CEE du Conseil, du 21 décembre 1989, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux équipements de protection individuelle (EPI).

Le recycleur ouvre aujourd'hui de nouvelles perspectives aux communautés scientifiques pour toutes tranches de profondeur, dont celle de pouvoir revisiter tous les sites connus au monde, quelles que soient les latitudes et d'en explorer les zones plus profondes encore inconnues.