



Jean-Pierre Stéfano
Responsable de rubrique

Les recycleurs en plongée souterraine (2^e partie)

La plongée en doubles recycleurs, considérations sécuritaires et choix personnels

Dans un premier article nous avons vu comment sécuriser la plongée souterraine en recycleur en emportant des scaphandres de secours en quantité suffisante. Pourtant, dans la logique du double scaphandre chère aux plongeurs souterrains, l'idée de plonger en doubles recycleurs paraît toute naturelle. Xavier Meniscus et Bruno Megessier sont deux plongeurs qui ont à leur actif plusieurs plongées souterraines d'envergure. Bruno nous explique ses choix et l'intérêt du binôme pour les plongées très engagées et Xavier illustre sa propre méthode à travers un exemple remarquable.



© Christelle Gressier

Bruno Megessier Redondance et interconnexion

L'approche double recycleur consiste à envisager la redondance sur un recycleur de secours en cas de panne du principal pour ne plus dépendre de bouteilles déposées sur le trajet. Cela nécessite la mise en œuvre d'une configuration de plongée techniquement complexe car il faut gérer deux recycleurs mais simpliste sur le plan logistique au regard des possibilités offertes. Le plongeur emporte tout sur lui et peut s'adapter aux conditions de la plongée *in situ* avec comme limite la durée du filtre de chaux de sa machine la moins performante, soit, avec mes recycleurs, plus de 6 heures de plongée quelle que soit la profondeur. Sur ce principe, j'ai choisi de m'inspirer de la configuration double JOKI mise au point par Xavier Meniscus, à laquelle j'ai apporté quelques modifications pour une question de confort personnel. Cette configuration intègre deux recycleurs latéraux à pilotage mécanique qui sont connectés à la même source de diluant. La redondance du diluant est assurée par un bi dorsal séparé dont chaque bouteille peut être connectée indépendamment à un ou deux recycleurs. Je peux ainsi alimenter les deux machines en cas de perte d'un diluant et conserver deux diluants disponibles en cas de panne d'un des deux recycleurs.

L'alimentation en oxygène est effectuée à partir d'une bouteille fixée sur le bi et connectée à la demande sur le recycleur que j'utilise par un système de connexion rapide. La redondance est assurée par une deuxième bouteille d'oxygène en relais. Le recycleur de secours n'est jamais connecté à une source d'oxygène pour être sûr de ne pas basculer dans l'urgence sur une machine hyperoxique. Je me méfie des vannes et des stops flow qui laissent passer le gaz dès qu'on leur tourne le dos. La flottabilité



© Christelle Gressier

Bruno en Bosnie.

et l'équipression du vêtement sont assurées par une bouteille d'air positionnée sur le dorsal à l'opposé de la source primaire d'oxygène (cf. photo). Je gère ma décompression à l'aide de deux ordinateurs de plongée redondants, en maintenant le gaz respiré à une PpO₂ supérieure à celle programmée dans les ordinateurs. La progression est assurée à l'aide d'un propulseur principal et d'un propulseur secondaire dont l'autonomie est adaptée à la distance du parcours. L'accidentologie semblait démontrer que le palmage en profondeur et dans la durée nuit fortement à l'espérance de vie, je m'interdis donc cette pratique. Le choix des gaz est effectué de sorte que l'évolution horizontale se fasse avec une équivalence narcotique comprise entre -15 m et -25 m. L'accidentologie semble aussi démontrer qu'il est beaucoup plus simple de faire les bons choix avec un esprit clair lorsqu'une difficulté apparaît, et qu'il est très audacieux d'essayer de résoudre une panne majeure avec un coup dans le nez.

Évaluation des risques et choix induits

La gestion du risque lié au changement de boucle pour tester et entretenir le fonctionnement du recycleur de secours est un choix compliqué. Chaque ouverture et fermeture d'embout buccal induisent deux problématiques qui peuvent conduire à la noyade de la machine: le risque de rupture du joint d'étanchéité de l'embout suite à une contrainte mécanique telle que la présence d'un grain de sable, ou la mauvaise fermeture de l'embout du recycleur. J'ai fait le choix de respirer sur un recycleur et d'embarquer une réserve de gaz suffisante pour gérer en ouvert une situation compliquée tout en ayant le temps de démarrer mon recycleur de secours en cas de perte du principal. Ainsi, mon bi 10 litres permet 10 minutes de ventilation forcée par -100 m. Cela constitue ma réponse aux risques que j'ai décidé d'accepter et n'est pas forcément une règle à suivre dans le cas général. La perte d'un recycleur signifie la perte brutale de 6 heures d'autonomie. Si on com-



© Daniël Nouaillic

Clément Chaput en Bosnie avec une configuration identique à celle de Bruno.



Coupe du siphon 2 de Thouriers.

pare à une solution en circuit ouvert, c'est la moitié du stock de bouteilles qui disparaît d'un coup! Si la panne survient à 2000 m de la sortie derrière un point bas à -90 m comme lors de notre exploration à Thouriers, le plongeur pour rentrer doit effectuer plus d'une heure de progression au scooter à une profondeur moyenne de -60 m et il n'a plus aucun secours. La question qui se pose alors est de savoir si la redondance sur un seul recycleur est suffisante. L'augmentation de la redondance trouve une solution dans la possibilité d'utiliser un 3^e recycleur. Nous avons donc choisi de développer la plongée en binôme avec des configurations double recycleurs rigoureusement identiques afin de pouvoir mettre à disposition un troisième recycleur au plongeur qui aurait perdu les deux premiers. Dans le cas des plongées très engagées où l'assistance d'une équipe de soutien est difficile, nous envisageons de maintenir une solution de secours suite à la perte de deux machines en embarquant un cinquième recycleur. La gestion du risque lié à la défaillance humaine trouve sa réponse dans le développement de la plongée en binôme quand cela est possible. Il ne s'agit pas ici de secourir son partenaire pour le accompagner inanimé à la surface car cela relève d'une utopie malsaine. Il s'agit d'apporter le soutien nécessaire pour permettre à son binôme de reprendre le contrôle de la situation en retrouvant une autonomie suffisante pour qu'il puisse assumer son retour jusqu'à la sortie.

Conclusion

En conclusion, la configuration du binôme en double CCR donne un sentiment de sécurité extraordinaire. Ce sentiment d'assurance est en soi un signe d'alerte fort car il incite à moins de vigilance. Une opération engagée doit être précédée d'une évaluation des risques objective où fanfaronnade et doute n'ont plus leur place. Les plongeurs

doivent conserver à l'esprit que le risque zéro n'existe pas, les choix doivent être factuels, la prise de risque réfléchie et décidée. Quelle que soit la redondance envisagée pour anticiper la perte d'un recycleur, une panne majeure risque d'affecter le moral du plongeur au point de transformer la sortie du dimanche en exercice de survie désagréable. L'envie de progresser vers l'inconnu doit être sans arrêt pondérée par la réalité du milieu. Il faut lutter contre l'aspiration de la cavité vierge pour décider du retour en toute humilité. Et ça c'est drôlement dur!



© Isabelle Perpoli

Xavier Meniscus à Port Miou (Cassis)

Lors de l'exploration de la résurgence de Port Miou où j'ai atteint la profondeur de -223 m à 3 km de la surface, j'ai utilisé 3 recycleurs pour une

meilleure redondance du fait de la difficulté de cette exploration due à la configuration de la cavité. J'ai utilisé deux recycleurs mCCR (NDLR: circuit fermé à pilotage manuel) JOKI en position dorsale à l'extérieur du bi-bouteille, et un recycleur mCCR de ma fabrication en relais ventral d'une taille équivalente à celle d'une bouteille de 10 litres. Le fleuve souterrain de Port Miou débute par 2,5 km de galerie horizontale dont la profondeur varie entre -6 m et -40 m avant d'atteindre le puits terminal. Au départ, j'ai

utilisé mon 2^e recycleur pour parcourir ces 2,5 km afin de garder une chaux neuve sur mon recycleur principal pour l'utiliser dans la partie profonde. De ce fait, la chaux du 2^e recycleur restait chaude en cas de souci sur mon recycleur principal à grande profondeur. Elle aurait été immédiatement active si j'avais dû changer de recycleur. Au préalable, j'ai déposé au palier de -15 m, en aval du barrage après 800 m de progression, mon 3^e recycleur qui me servira de redondance pour les paliers, ne sachant pas si je pouvais faire la totalité des paliers sur le recycleur principal. J'ai effectué les 2,5 km de trajet avec un diluant nitrox 30%. En arrivant en haut du puits, je suis passé en configuration profonde en branchant mon recycleur principal ainsi que le redondant sur un trimix 6/83 (NDLR: 6% d'oxygène et 83% d'hélium). Avant de descendre j'ai rincé les recycleurs avec le mélange fond pour éliminer le nitrox résiduel. La descente et l'exploration jusqu'à la profondeur de -223 m se sont déroulées sans souci puis j'ai effectué sur mon recycleur principal les 9h30 de paliers pour ressortir, ainsi que les 1700 m de trajet retour jusqu'au barrage après le palier de -18 m. J'ai enfin retrouvé mon 3^e recycleur au palier de -15 m. À partir de -9 m, j'ai effectué des rinçages à l'air de 5 minutes toutes les 25 minutes sur mon second recycleur en gardant à côté de moi le 3^e recycleur en cas de problème. Une fois les paliers terminés sur mon recycleur principal, je suis passé sur le 2^e recycleur afin de respirer sur une chaux non usagée pour franchir les 800 m (profondeur maxi de -25 m) qui me séparaient de la surface. En effet mon recycleur principal avait atteint la limite d'utilisation de sa chaux mais je disposais toujours du 3^e recycleur en secours pour ressortir. J'ai fait surface après 11h21 de plongée, dont 9 heures sur le recycleur principal, 2h21 sur le recycleur redondant et pas une respiration sur le 3^e recycleur. ■

NDLR: pour cette plongée Xavier utilisait, outre ses 3 recycleurs disposant chacun de sa bouteille d'oxygène, 2 bouteilles dorsales de 12 litres de mélange fond, une bouteille de nitrox, une bouteille pour gonfler le vêtement, 3 scooters et 2 ordinateurs multigaz.

• Compte rendu détaillé dans
> Le Fil N° 24 <http://souterraine.ffesm.fr/>
> et sur son blog <http://plongeesouterraine.oldiblog.com/>

