

2011



Bretagne
Pays de la Loire
**Commission
Technique**



SECURISATION DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA PRATIQUE DU TRIMIX

MEMOIRE D'ADMISSION A LA FONCTION D'INSTRUCTEUR

Fabien CODRON

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout à remercier l'ensemble des membres du collège des instructeurs du Comité Bretagne-Pays de Loire pour m'avoir admis dans ce cursus. Certains d'entre eux m'ont également promulgués beaucoup de conseils durant ces dernières années, qui me seront précieux dans le futur.

Je teins également à remercier tout particulièrement Yvonnick LE PEUTREC et Jean-Yves KERSALE pour m'avoir parrainé dans cette aventure.

Enfin, je remercie également à l'ensemble des personnes m'ayant permis de réaliser cette enquête, nécessaire à la réalisation de ce mémoire sans qui je n'aurais pas pu faire ce rapport de stage. Je ne citerai pas tous les noms, mais j'espère qu'à la lecture de ce mémoire, ils pourront trouver une analyse sur les pratiques du Trimix en Bretagne-Pays de Loire.

J'aurais un grand plaisir de plonger avec toutes ces personnes et de pouvoir continuer cet enseignement.

Bonnes plongée à tous et pour ceux qui désirent découvrir la profondeur, n'hésitez pas : passez au trimix !!!!

PREAMBULE

La plongée tek est généralement pratiquée en Méditerranée ou en mer tropicale.

En Atlantique, les conditions sont souvent plus capricieuses. On y rencontre parfois du courant, de la houle, une visibilité réduite, ce qui accroît le manque de lumière au-delà de 50m. L'eau y est plus froide, surtout, au dessus de la Loire. La température au fond dépasse rarement les 10/12° en été.

Ces conditions peuvent aussi se rencontrer ailleurs mais la différence majeure provient du fait qu'ici, nous pouvons toutes les rencontrer dans la même plongée. Nous devons donc adapter notre technique mais aussi se préparer mentalement aux éventuelles conditions défavorables car certaines plongées profondes deviennent parfois très stressantes.

Relativisons tout de même ! Nous avons aussi déjà rencontré 25 m de visibilité à 70 m, mais ce type de conditions exceptionnelles, en Bretagne et en Pays de Loire, est très localisé. On peut les rencontrer souvent près de Ouessant, mais le courant peut y être fort car les îles forment un goulet d'étranglement avec les eaux du grand large.

Pour analyser les pratiques, nous avons effectué une enquête sur différents plongeurs dont la majorité sont Bretons. Suite au résultat de ce questionnaire, nous vous proposons quelques solutions, ainsi qu'un petit manuel pouvant servir de guide pour les stagiaires et les directeurs de plongée.

Dans ce manuel, la majeure partie sera consacrée au matériel. En effet, le problème principal que connaissent les plongeurs tek provient généralement de leur configuration inadaptée. On assiste parfois plus à une juxtaposition de matériels disparates qu'à une véritable configuration. Et l'ensemble au lieu de fonctionner en harmonie, rentre parfois en conflit. La plongée pourra alors être agréable ou à l'inverse très dangereuse selon l'adéquation ou non du matériel au lieu et à l'instant donnés. Mais pas de recette miracle, vous ne trouverez dans ce qui suit aucune méthode « standard ». Et non ! Car la

« bonne » configuration sera celle qui vous convient le mieux. Elle sera habituellement la résultante d'un compromis et le fruit d'améliorations apportées au fil du temps et de l'évolution du matériel.

SOMMAIRE

1ère PARTIE :	7
ANALYSE DE L'ENSEIGNEMENT DU TRIMIX	
1) L'objectif	7
2) La méthode	7
3) Le questionnaire	8
4) L'analyse des pratiques de la plongée trimix en Atlantique	9
<i>a) La répartition du panel de l'enquête</i>	9
<i>b) Le lieu de formation</i>	11
<i>c) La fréquences des plongées trimix</i>	12
<i>d) Les difficultés rencontrées en formation</i>	13
<i>e) Le nombre de plongées faites à faible profondeur</i>	14
<i>f) L'utilisation du parachute en formation</i>	15
<i>g) Les séances spécifiques sur le matériel</i>	16
<i>h) L'utilisation des ordinateurs multi-gaz</i>	17
<i>i) L'utilisation du vêtement sec</i>	17
<i>j) Les blocs utilisés</i>	18
<i>k) Les Run times</i>	20
5) Conclusion	22
6) Résumé des propositions	23
2ème PARTIE	25
CONSEILS POUR UNE CONFIGURATION SECURITAIRE	
1) La configuration du matériel pour assurer une sécurité maximum	25
<i>a) Blocs</i>	25
<i>b) Wings</i>	28
<i>c) Détendeurs</i>	31
<i>d) Combinaison</i>	32
<i>e) Dévidoir</i>	33
<i>f) Palmes</i>	34
<i>g) Masque</i>	35
<i>h) Parachute</i>	35
<i>i) Mousqueton</i>	36
<i>j) Couteaux et cisailles</i>	37
<i>j) L'éclairage</i>	37
<i>k) Résumé</i>	39

2) Sécurisation de la pratique du Trimix	39
<i>a) Avant la mise à l'eau</i>	39
<i>b) A la mise à l'eau</i>	40
<i>c) En plongée</i>	42
<i>d) Sur le bateau</i>	43
<i>e) Résumé</i>	
3) Sécurisation de l'enseignement du Trimix	46
<i>a) Enseignement au sec</i>	46
<i>b) Enseignement dans l'eau</i>	48
<i>c) Résumé</i>	48
4) La fonction de directeur de plongée en Trimix	53
<i>a) Les règles d'or</i>	53
<i>b) La ligne lestée</i>	54
<i>c) Les palanquées</i>	54
<i>d) La réimmersion</i>	55
<i>e) Le gonflage des blocs</i>	55
<i>f) Vérification des mélanges</i>	56
<i>g) Résumé</i>	56
5) Conclusion	57
ANNEXES	58
1) Le questionnaire	58
2) Schéma du stick trimix	61
3) L'utilisation du parachute	62
4) La ligne de mouillage	63
5) Le Run time	
6) Le Manuel de formation technique trimix	65

1ère Partie :

Analyse de l'enseignement du trimix

I) L'objectif

L'objectif n'est pas de critiquer les méthodes d'enseignement mais plutôt de mettre en évidence les problèmes qu'ont pu rencontrer les stagiaires durant la formation. Ceci pour me permettre de faire des propositions concrètes afin de faciliter l'enseignement de cette technique en Bretagne et en Pays de Loire et de l'adapter à notre milieu.

II) La méthode d'analyse

Pour mener à bien cet objectif, j'ai élaboré un questionnaire sur l'enseignement du trimix. Ce questionnaire a fait l'objet d'une diffusion sur internet. Cette méthode m'a permis d'avoir un retour sur différents profils d'enseignement : Atlantique, Méditerranée, Carrière, Lac et Caraïbes. Me permettant de faire des comparaisons et d'adapter la technique à notre milieu qui est l'Atlantique.

Sachant que certains de nos plongeurs du Comité CIBPL se forment et plongent hors de notre région, il est donc important d'avoir une vision globale.

Le seul problème que nous pouvons rencontrer sur ce genre d'enquête est d'obtenir un panel représentatif. Pour se faire, j'ai fixé le nombre minimum de retour à 30 personnes sachant tout de même que le nombre de personnes formées en Atlantique n'est pas très élevé. Depuis quelques années on constate au niveau national environ 200 personnes formées au trimix élémentaire chaque année.

Concernant la CTR BPL vous pouvez trouver sur le tableau ci-dessous les statistiques relativement proches de la réalité :



Au vu de ces statistiques, le panel de 30 personnes représente ainsi 20% des personnes certifiées.

Nous avons eu au total 33 réponses, ce qui me paraît tout à fait cohérent pour pouvoir faire une analyse correcte de l'enseignement et des pratiques.

III) Le questionnaire (voir annexe)

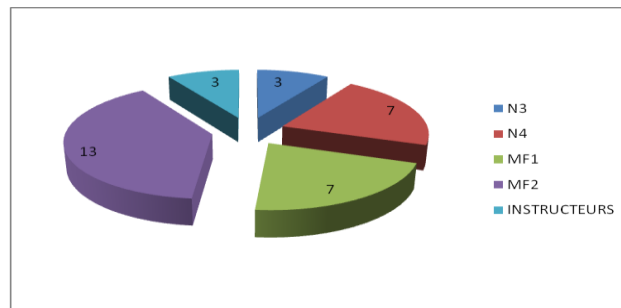
Pour établir une analyse intéressante, les réponses ont été croisées pour comprendre les difficultés rencontrées en fonction du milieu d'apprentissage et des types de configuration de plongées.

Ceci pour nous permettre de voir si les plongeurs ayant effectué leur formation en Méditerranée plongent actuellement en Bretagne et en Pays de Loire et inversement.

D'autre part cette analyse devrait nous permettre de sensibiliser les moniteurs aux difficultés rencontrées par les stagiaires.

IV) L'analyse des pratiques de la plongée Trimix en Atlantique

a) LA REPARTITION DU PANEL DE L'ENQUETE



L'enquête nous montre qu'une très large majorité de plongeurs trimix est déjà moniteur de plongée à l'air (61% de l'étude).

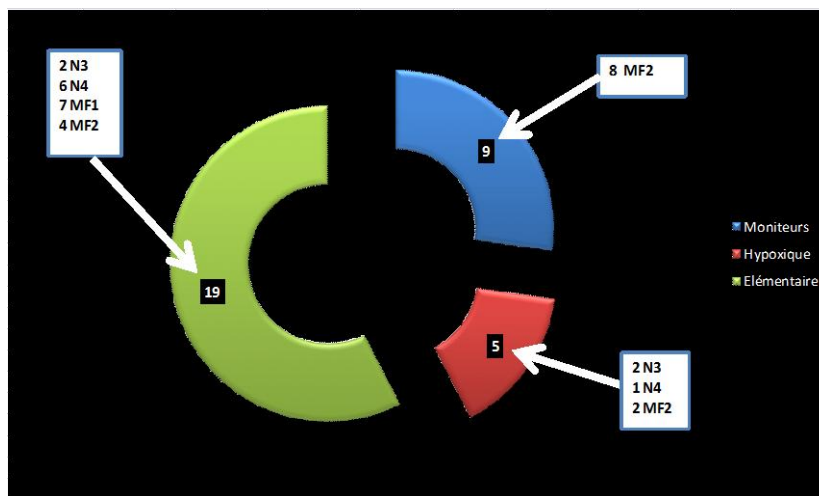
Ce panel n'est pas forcément représentatif au niveau national. Il est toutefois très marqué pour la région Bretagne-Pays de Loire.

C'est sans doute dû au fait que nos eaux ne sont pas très propices à faire beaucoup de profondes : la majorité de nos plongeurs ne dépasse pas les 45m. Seuls les plus expérimentés ou les personnes en quête de nouveaux horizons fréquentent la zone des 60m à l'air.

On dénombre aussi beaucoup de MF2 et d'instructeurs (21% du panel interrogé). Plusieurs explications à cela :

- ✓ ces plongeurs sont souvent passionnés par la technique et viennent se former pour approfondir leurs connaissances sur les théories de la décompression ainsi que leurs compétences sur la pratique de la plongée
- ✓ certains ont pu passer le MF2 pour devenir moniteur hypoxique
- ✓ le trimix leur permet d'avoir une échappatoire à leur implication souvent très forte, leur permettant de faire autre chose tout en faisant de la plongée.

Concernant la parité homme / femme en plongée trimix, elle est encore plus faible qu'en plongée air. Seules quatre filles ont répondu au questionnaire sur 33 personnes. Soit 12% du panel interrogé, c'est environ trois fois moins qu'en plongée air. Toutes ces filles sont MF2 et trois d'entre elles ont la qualification de monitrices trimix.



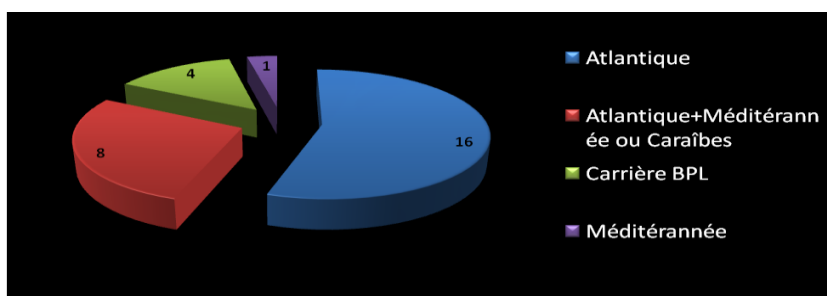
Un déséquilibre est également constaté : les N3 ne sont pas énormément représentés sur cette étude alors qu'ils ont pourtant les prérogatives pour accéder à la formation Trimix Elémentaire. Ils ne représentent ici que 12% des personnes interrogées et 14% des plongeurs hypoxiques.

Ce constat est sans doute dû au fait que la théorie leur demande une remise à niveau. Or dans la formation niveau N3 les modèles de décompression, les éléments de calcul de tables, les échanges gazeux, etc ... ne sont pas abordés comme ils peuvent l'être dans les niveaux supérieurs. Toutefois gardons-nous

de toute généralité car les plus mordus peuvent se mettre au niveau rapidement et développer une connaissance parfois plus pointue que certains moniteurs.

Par ailleurs actuellement en Bretagne et en Pays de Loire, beaucoup de plongeurs N3 utilisent leurs prérogatives en tant que PA40 plutôt qu'en tant que N3. Peu de N3 plongent dans la zone des 50/60m en Atlantique. Cependant ce qui est vérifié chez nous en Atlantique n'est pas vrai au niveau national car même nos N3 (« Bretons ») descendent souvent au-delà de 50m lorsqu'ils plongent en Méditerranée. D'une part, les conditions plus favorables et d'autre part, la facilité pour accéder aux sites dont la profondeur est supérieure à 50 m, incitent les plongeurs N3 à utiliser leurs prérogatives jusqu'au bout.

b) LE LIEU DE LA FORMATION



Dans cette étude spécifiquement axée vers la CTR BPL, on constate que la majorité des plongeurs de cette enquête a fait sa formation en Atlantique. Il est donc important de développer cette technique au sein de notre comité régional.

Toutefois une partie de ces plongeurs, formés en Atlantique ou en Carrière, essaient de découvrir d'autres horizons, c'est un fait !

Ceci pour diverses raisons : épaves, clarté des eaux, vie à grande profondeur, etc..., mais ils continuent tout de même à pratiquer en Bretagne et en Pays de Loire. Ce qui abonde dans le sens de la sécurité pour des plongées au-delà de 50 m dans nos eaux, pas toujours très claires et surtout assez froides, favorisant grandement la narcose.

Encore une fois, il faut donc mettre l'accent sur le développement, qui passera inévitablement par les CTD dans un premier temps. En permettant l'achat d'analyseurs, de lyres et de location de B50. Ce matériel n'est encore pas aujourd'hui utilisé par la majorité des plongeurs des associations. Mais il

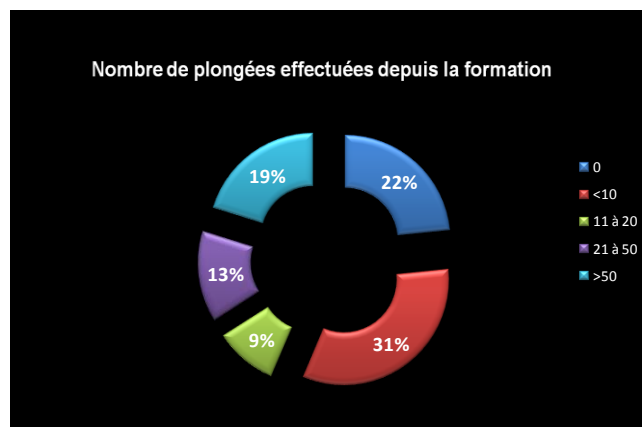
demande toutefois un investissement important. D'où l'intérêt de pouvoir mettre ces moyens en commun, quitte à faire payer ce service.

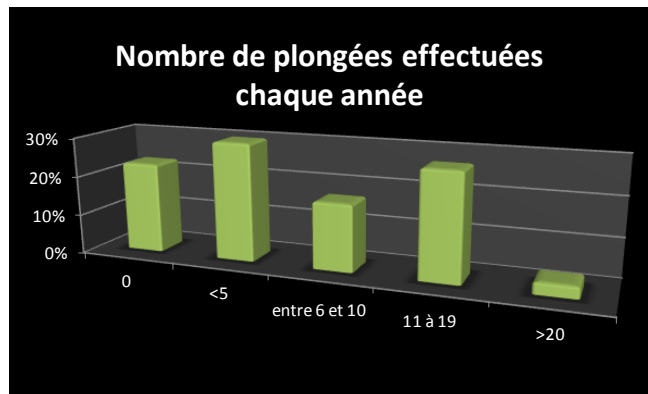
Pour favoriser le développement de la plongée trimix, il est tout à fait possible de combiner sur le même bateau des plongées de formation avec des plongées d'exploration.

Les jeunes plongeurs qualifiés trimix pourraient ainsi profiter des moyens mis en place pour la formation (DP, gonflage, bateau, gaz, lyres, etc...) car actuellement le gros frein à la pratique est de trouver un club pratiquant régulièrement cette activité. Nous trouvons assez facilement des stages mais il n'y a pas beaucoup de structure impliquée dans cette pratique.

c) LES FREQUENCES DES PLONGEES TRIMIX.

On sait tous qu'un minimum de pratique est nécessaire pour maintenir son niveau. Malheureusement la plupart des plongeurs Trimix ne pratiquent que très occasionnellement, ce qui ne permet pas d'être en sécurité optimale.





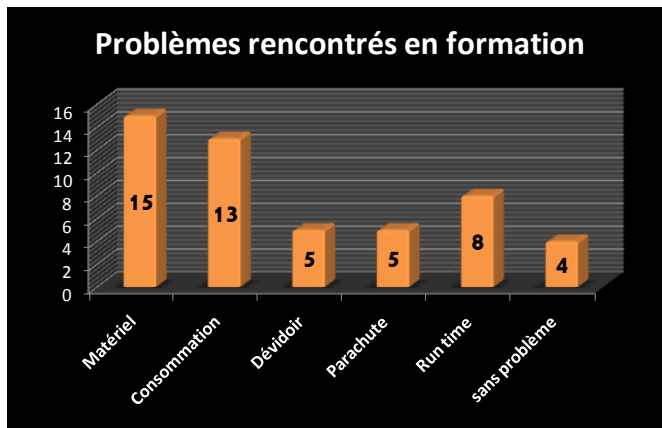
Ce problème est souvent lié au manque de moyens (station de gonflage, coûts des plongées et du matériel, difficulté à trouver un DP, obligation de faire parfois beaucoup de kilomètres pour plonger...).

En Bretagne et en Pays de Loire, seulement une dizaine de centres sont capables de fournir cette prestation. Ils n'ont toutefois pas tous de l'hélium en permanence et sont pour la plupart orientés vers la plongée classique. En méditerranée certaines structures se sont spécialisées et proposent uniquement ce type de plongées. Il y a actuellement, à ma connaissance, cinq clubs proposant cette prestation en permanence en Bretagne et en Pays de Loire.

Le développement de l'activité passera bien évidemment par l'enseignement mais aussi par la possibilité de plonger à un coût plus modéré, car avant d'avoir des plongeurs il faut des stations de gonflage et des structures de plongée.

C'est pour cette raison que certaines CTD (CTD35 et CTD 29) et même certains clubs (Club de plongée de Cornouaille, GASM, ASEB, AQUABECON, ROUSSAY, etc...) essayent de développer cette activité.

d) LES DIFFICULTES RENCONTREES EN FORMATION



Il ressort essentiellement de cette étude que la majeure partie des problèmes est due à la configuration matérielle, l'utilisation du dévidoir et la gestion de la consommation.

Le trimix étant un gaz très léger contrairement à l'air, les stagiaires qui débutent cette technique, ont tendance à surconsommer. Pour éviter les problèmes de configuration, il faut démocratiser les blocs Alu (Les blocs Alu ont une flottabilité neutre à l'inverse des blocs acier qui provoquent des problèmes de stabilité dûs à leur poids apparent de 2 à 4 kg). Mais aussi la configuration simple sans être pour autant intégriste comme la méthode dite DIR préconisée par les GUE en Europe (« Global Underwater Explorers ») et permettre tout de même des écarts.

Nous constatons également une surconsommation de gaz déco par les plongeurs débutants qui sont mal stabilisés. Il est donc conseillé aux moniteurs de cette activité d'avoir soit un bloc Nitrox, soit un deuxième embout sur leur déco pour donner du gaz au stagiaire en cas de panne.

e) LE NOMBRE DE PLONGEES FAITES A FAIBLE PROFONDEUR

Au vu de cette enquête, nous constatons que l'utilisation du parachute ainsi que les problèmes matériels peuvent faire partie d'un apprentissage à faible profondeur ou durant des plongées air ou Nitrox.

Toutefois la plupart des stagiaires n'ont eu que 2 plongées à moins de 25m. Il est bien évident qu'en structure ou en stage bloqué sur une semaine, ce n'est pas facile d'en faire plus sans faire deux plongées par jour ce qui n'est pas cohérent du point de vue de la décompression.

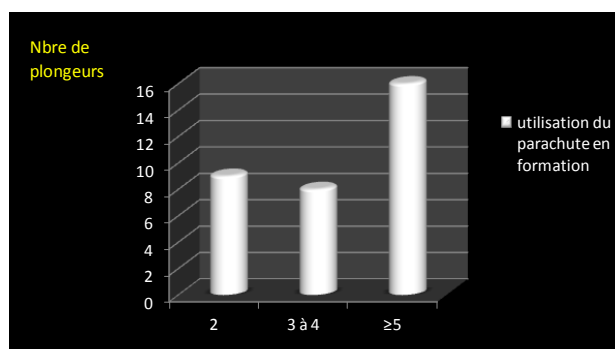
Malgré tout, c'est tout à fait envisageable dans une structure associative ou par le stagiaire lui-même durant des plongées classiques.

Il serait d'ailleurs possible de les inciter à faire cette démarche qui normalement doit être acquise lors du Nitrox confirmé et qui est indispensable pour rentrer en formation trimix. Ce point est peut-être à surligner, pour accentuer cet enseignement lors de la formation Nitrox confirmé et inciter les stagiaires à pratiquer la plongée avec des blocs de déco avant de passer à une formation trimix.

L'enquête fait également apparaître que les personnes n'ayant pas eu cette progression auraient voulu faire un minimum de deux plongées à faible profondeur.

Nous devons donc inciter les moniteurs à passer par cette étape importante dans la progression de cet apprentissage.

f) L'UTILISATION DU PARACHUTE EN FORMATION



La gestion du parachute est l'un des éléments les plus difficiles pour les stagiaires.

Paradoxalement, l'enquête révèle que 27% des stagiaires l'ont pratiqué que 2 fois durant toute leur formation Trimix (soit 2 plongées sur 6 environ).

Les plongeurs utilisent des parachutes classiques généralement sans soupape, et ne pratiquent donc pas le lancer à grande profondeur.

Pour faciliter l'apprentissage, nous pouvons conseiller le « Finger encore appelé Spool » qui pose souvent beaucoup moins de problème que le dévidoir (cf annexe 3 et page 34). D'autre part l'utilisation du « Finger » peut être démocratisée aux personnes pratiquant la plongée air ou au Nitrox. Ce qui permettrait aux DP dans certains cas comme lors des paliers à mi-profondeur de pouvoir voir l'évolution des plongeurs dans le courant.

Une des propositions serait d'intégrer cette technique dès la formation des plongeurs Nitrox confirmés. Ce qui irait dans le sens de la sécurité, notamment en Bretagne et en Pays de Loire, lors des longs paliers de décompression avec un bloc de déco pour les plongées au-delà de 45m.

Il est important de ne pas négliger dans les formations trimix l'apprentissage des remontées en pleine eau. Ce qui implique nécessairement l'utilisation du parachute à grande profondeur. Par exemple, la perte du mouillage est une éventualité à prendre en compte. Mais dans certains cas comme lors d'une renverse de marée avec un courant important, la remontée en pleine eau est préférable.

Le choix du type de remontée doit être réalisé en fonction des paramètres et des conditions de plongée. Nous avons déjà vu lors des paliers dans le Raz de sein des plongeurs complètement en drapeau sur la ligne de mouillage et varier de 5/6 m en raison du courant. Ceci ne serait pas arrivé en dérive sur le parachute. Même si je le rappelle la ligne doit être présente.

Référence au MFT

Confère annexe : MANUEL DE FORMATION TECHNIQUE

Compétence n° 4 Trimix Elémentaire

g) LES SEANCES DE FORMATION SPECIFIQUE SUR LE MATERIEL ?

A cette question, la plupart des stagiaires ont répondu oui. Malheureusement, on constate que peu de stagiaires avaient leur propre matériel ou que le matériel utilisé n'est plus du tout celui qu'ils ont actuellement pour plonger au trimix (exemple formation avec un bloc 15l alors qu'ils plongent désormais avec un Bi). Il serait donc intéressant de pouvoir établir une liste précise en s'inspirant par exemple des listes établies par TDI ou IANTD.

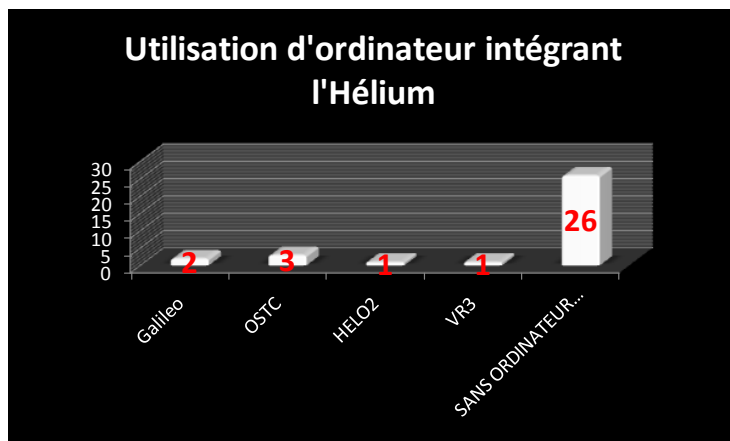
Malheureusement les structures ne sont pas assez spécialisées pour fournir tout le matériel en prêt comme pourrait le faire un centre de plongée tel qu'EAU BLEUE. Et l'investissement financier personnel pour réaliser la formation dans une configuration matérielle complète n'irait pas dans le sens du développement du trimix quand on connaît le coût très élevé de l'ensemble.

Il faut donc conseiller et essayer de faire découvrir le matériel du moniteur.

h) L'UTILISATION D'UN ORDINATEUR DE PLONGEE TRIMIX ?

L'utilisation d'un ordinateur multi-gaz trimix reste encore assez confidentielle (moins de 20%). Il est évident que la plongée peut se faire sans problème même sans cet instrument. Toutefois, pour accentuer la sécurité, je ne saurais qu'encourager les formateurs à investir dans ce type de matériel car le coût baisse de plus en plus. L'ordinateur est capable de calculer les paliers en direct, ce qui peut être très pratique en cas de problème de gaz ou de dépassement de temps et de profondeurs. Même si ces paramètres doivent bien sûr être pris en compte par le Runtime.

Certaines marques comme OSTC vous proposent des écrans rétro-éclairés très pratique en cas de faible visibilité



HELO2 et OSTC

i) L'UTILISATION D'UN VÊTEMENT SEC

Les plongeurs se forment pour la plupart en combinaison humide. En revanche pour les plongeurs qui continuent la plongée trimix, ils passent tous en combinaison étanche. C'est sans nul doute dû au fait que les eaux de l'Atlantique sont souvent inférieures à 13°C. N'oublions pas non plus que le refroidissement interne est augmenté en raison de la respiration de l'hélium et de la détente du gaz.

En formation, les plongeurs ont souvent une consommation élevée (entre 25 et 35 litres pour certaines personnes). En revanche lorsqu'ils s'aguerrissent, le temps de plongée s'allonge pour atteindre 17 à 25 minutes en normoxique suivant la profondeur.

Ceci implique des durées d'immersion pouvant atteindre 60 à 70 minutes. Il serait donc préférable de former en Atlantique les stagiaires normoxiques avec une combinaison étanche. Cependant une nouvelle fois le coût du vêtement et sa maîtrise sont souvent un frein au développement dans la formation Trimix élémentaire.

Mais pourquoi attendre le N3 voire au-delà pour apprendre à plonger en étanche en Bretagne et en Pays de Loire ? Dans les pays nordiques, ils apprennent à plonger en étanche dès le niveau 1. Beaucoup de plongeurs air pratiquent maintenant leur loisir avec un vêtement sec, il serait donc intéressant de les sensibiliser à ce domaine. Jamais dans mon cursus N2 et +, on ne m'avait expliqué comment gérer l'assistance d'un membre de ma palanquée qui aurait plongé en étanche (à savoir notamment : s'assurer que

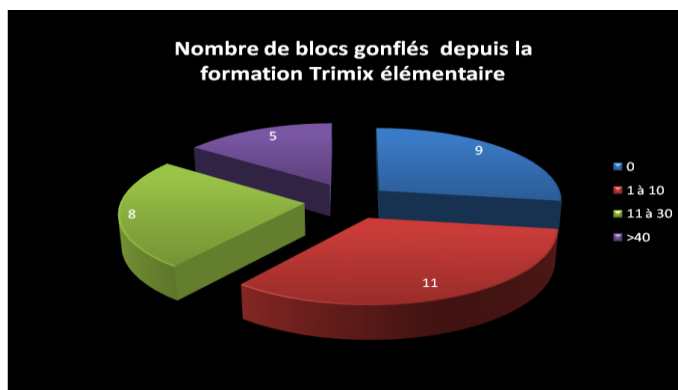
la purge de surpression de l'étanche de l'assisté est bien ouverte avant de commencer la remontée...).

Concernant la redondance de flottabilité avec la combinaison étanche, seuls les plongeurs hypoxiques maîtrisent cette technique ce qui n'est pas totalement cohérent mais induit par le MFT.

Il serait bon d'expliquer la technique pour au moins avoir les bases théoriques de ce type de remontée très technique. Ce qui pourrait permettre aux plongeurs ayant une combinaison étanche de faire le test lors d'une plongée classique à l'air.

Comme on l'indique dans la plupart des cours de plongée tek, il vaut mieux essayer une technique ou une configuration nouvelle à faible profondeur lors d'une plongée classique. Dans le cas contraire le plongeur peut risquer des conséquences graves.

j) LES BLOCS UTILISES



Le graphique fait apparaître clairement un manque de pratique concernant le gonflage des blocs : 42% des plongeurs interrogés ont gonflé moins de 10 blocs. Pour plonger il faut commencer par gonfler les blocs et sans cette pratique l'activité ne pourra se développer que dans quelques centres fournissant cette prestation. Il faudrait donc essayer de démocratiser cette pratique en formation.

Sur cette enquête seules 8 personnes n'ont pas de structure accessible facilement pour gonfler leurs blocs. Il apparaît aussi clairement que les personnes n'ayant pas de structure de gonflage ne peuvent pas pratiquer l'activité et de ce fait ne plongent plus au trimix.

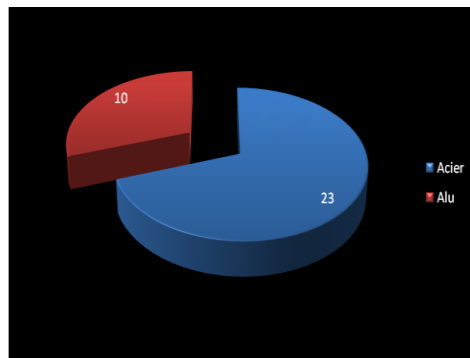
a) Les blocs fonds

Après analyse, on constate souvent un problème avec les plongeurs ayant des blocs séparés. Seules quelques personnes et notamment des moniteurs trimix, ayant beaucoup pratiqué, ont une maîtrise parfaite de la gestion simultanée des blocs.

Il est donc de mon point de vue plus sécurisant d'enseigner la pratique dite « DIR » (Philosophie très standardisée, venant des USA et qui concerne la configuration matérielle des plongeurs tek et signifiant: « DO IT RIGHT » = Bien Faire les Choses) avec le robinet d'isolation. Encore une fois cette méthode demande un investissement matériel. De ce fait beaucoup de plongeurs apprennent encore la plongée trimix avec un mono bouteille (85% des personnes interrogées).

Mais la totalité des plongeurs qui pratiquent encore l'activité est passée au BI 2*10 ou 2*12 litres. Nous devons donc nous poser la question sur l'intérêt de continuer la formation en mono !

b) Blocs Déco



Le résultat final montre que les plongeurs pratiquants l'activité passent tous à l'utilisation de blocs Alu. Malgré cette constatation les 2/3 de l'apprentissage se fait encore avec des blocs aciers. C'est sans doute dû au matériel disponible, mais cela ne correspond pas à la pratique ultérieure et de surcroît, les blocs aciers rendent la plongée beaucoup moins confortable. C'est une des explications concernant les problèmes rencontrés en formation, notamment sur la gestion du matériel.

Il serait donc préférable pour les moniteurs de l'activité d'orienter les stagiaires dès le départ, voire même leur faire comparer les deux types de blocs dans une faible profondeur pour mettre en exergue les problèmes liés aux blocs Aciers.

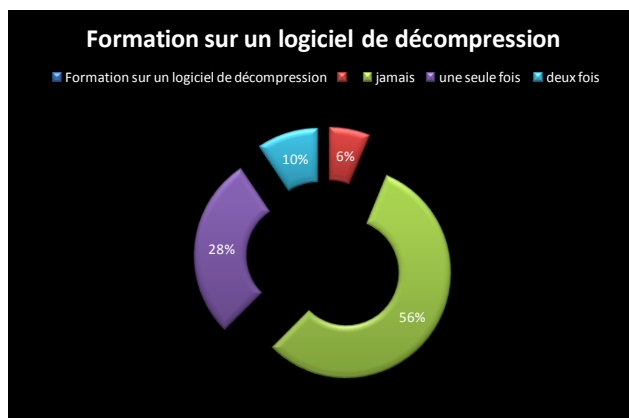
Ceci facilitera l'enseignement et encouragera les plongeurs à pratiquer régulièrement.

On constate souvent qu'une mauvaise configuration lors de l'apprentissage rend celui-ci beaucoup plus difficile. Par la suite, certains plongeurs arrêtent le trimix en partie pour cette raison.

k) LES RUN TIMES

Pour pratiquer une activité, il n'y a pas de mystère, il faut maîtriser la technique. D'où l'intérêt de faire des séances spécifiques sur l'élaboration des Runtimes et de bien vérifier la maîtrise des logiciels de déco.

Certains plongeurs n'ont pas assez pratiqué ce qui devient un frein à l'utilisation du Trimix car ils ne sont pas rassurés sur leur profil de décompression (60% des plongeurs n'ont eu qu'un seul cours et une majorité d'entre eux ne l'a pas pratiqué et a juste eu une information sur leur fonctionnement).



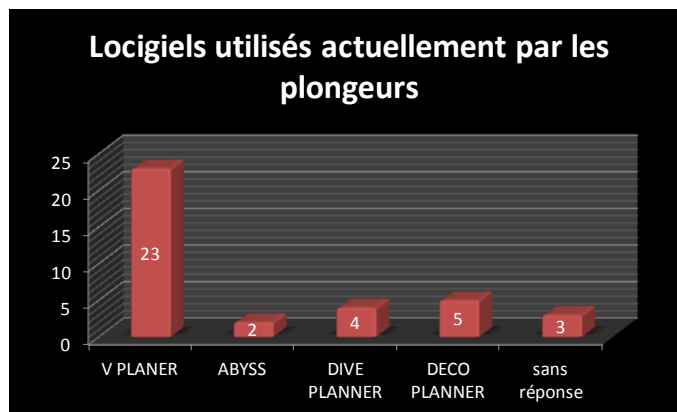
C'est vraiment dommage car en Bretagne et en Pays de Loire compte tenu de notre milieu, le trimix prend toute son ampleur au-delà des 50m et devient même beaucoup plus sécurisant.

Les tables ne correspondent pas toujours aux mélanges utilisés. Sur l'enquête une seule personne pratique régulièrement la plongée trimix avec des tables IANTD. Les autres pratiquants régulièrement la plongée au trimix, utilisent des logiciels de décompression et notamment V-PLANER pour la majorité.

Il serait donc intéressant de développer l'enseignement de ce logiciel. Tout en faisant tout de même découvrir d'autres soft, car chaque personne travaille différemment.

V-Planer est souvent utilisé par les « tekkies » car son système de conservatisme est très simple. Les autres logiciels de type DECOPLANER qui sont eux aussi de bonne qualité nécessitent de connaître le principe des M-VALUE avec les gradients de facteurs. Ce qui est plus difficile à appréhender. Toutefois, ils deviennent intéressants dans le cas d'une utilisation croisée avec un ordinateur Trimix de type OSTC.

Nous devons donc dans notre formation améliorer l'enseignement sur les gradients de facteurs (GF low et GF High).



En tout état de cause, grâce aux logiciels gratuits de type « DIVE PLANNER » de « Suunto », on peut sensibiliser les stagiaires à plusieurs logiciels. Ceci leur permettra de vérifier leur calcul avec deux programmes différents, permettant ainsi de croiser les résultats. Même si cette vérification doit être faite avec le binôme de plongée.

Référence au MFT

Confère annexe : MANUEL DE FORMATION TECHNIQUE

Compétence n° 6 Connaissances Théoriques

V) Conclusion

Au vu de toute cette étude, il apparaît donc que l'enseignement même s'il est bien fait, peut être amélioré.

Beaucoup de plongeurs rencontrent encore des difficultés liées à leur configuration. Nous devons donc prendre un soin particulier sur le travail de cette compétence lors de l'enseignement.

Ce point délicat pourrait être en partie résolu par un apprentissage dans un faible fond. Les personnes interrogées sont d'ailleurs toutes unanimes sur ce point, il leur manque une ou deux séance(s) de ce type dans leur cursus de formation.

Mais regardons plus en amont, nous passons sans doute trop vite sur cet aspect dans la formation Nitrox confirmé... !

Il faudrait peut être revoir les conditions d'accès à la formation trimix en demandant un minimum de plongées avec un bloc de décompression ?

Cette étude, qui a été faite sur des formations FFESSM et celle d'organisation Américaines, montrent que les deux systèmes ont bien évolué.

Les méthodes d'enseignement ont changé. Il ressort que les principaux problèmes rencontrés le sont beaucoup moins par les derniers stagiaires. C'est par exemple le cas des blocs déco, la plupart des moniteurs incitent maintenant les stagiaires à prendre des blocs Alu.

Il est bien évident que nous sommes encore dans la phase de démarrage de ce type d'apprentissage. Les premiers plongeurs loisirs formés à grande échelle en France ne datent que d'une dizaine d'années. Il faut donc attendre encore un peu pour que l'activité se structure complètement en Bretagne et en Pays de Loire.

Mais Il serait tout de même bon de faire la promotion à grande échelle sur ces techniques transposables par les moniteurs Nitrox qui sont beaucoup plus nombreux et n'ayant pas forcément le recul sur ces points techniques. Ce qui permettrait d'éviter des investissements pas toujours très heureux notamment avec des blocs inadaptés (ex : Acier en Déco).

VI) Résumé des propositions

1. Enseigner le dévidoir au sec et encourager les stagiaires à refaire l'exercice chez eux
2. Utiliser le parachute à chaque séance et les encourager à le refaire durant leur plongées en exploration car les séances sont parfois espacées
3. Encourager les moniteurs trimix à faire des plongées de travail et de découverte dans un faible fond (pour pouvoir faire et refaire du parachute, dé-gréage des déco, utilisation du dévidoir, isolation des bi)
4. Intégrer l'utilisation du dévidoir au Nitrox Confirmé
5. Favoriser l'utilisation des blocs déco en Alu
6. Encourager les stagiaires à embarquer un bloc déco en exploration
7. Utiliser de préférence un bi en formation, ceci pour éviter les problèmes de gaz et permettre un entraînement de fermeture des robinets
8. Pratiquer l'utilisation du Runtime avec du Nitrox dans un premier temps puis au Triox dans un second temps
9. Apprendre la remontée en pleine eau
10. Développer l'utilisation d'un logiciel de décompression amenant à une maîtrise.
11. Encourager les stagiaires à vérifier leur Runtime avec un 2^{ème} logiciel gratuit (type DIVE PLANNER ou autre)
12. Encourager les stagiaires à utiliser le vêtement sec s' ils en ont un (redondance de flottabilité)
13. Encourager les moniteurs trimix à plonger avec un bloc « Travel » ou un deuxième embout sur leur déco
14. Imposer aux moniteurs de plonger avec un bi lors des séances trimix

2^{ème} PARTIE

1) LA CONFIGURATION MATERIELLE

Ce chapitre est consacré exclusivement à la configuration matérielle et pourra servir aux jeunes plongeurs dans le choix et la compréhension du matériel. Nous avons vu précédemment dans l'étude que c'est un des points les plus difficiles. Sans ce souci, la plongée trimix deviendrait beaucoup plus simple et sécurisante.

a) BLOCS

Pour les blocs fonds

En Trimix light, l'utilisation d'un bloc 15 l est possible. Il est tout de même préférable de plonger avec un bi. Ce qui permet d'avoir plus de gaz et une redondance impossible avec un mono.

Le Bi peut être :

Soit séparé (technique française de spéléo), qui oblige alors à changer de détendeur alternativement tous les 20 bars ou 4 minutes environ

Soit relié avec une vanne d'isolation (technique américaine). Cette dernière est de plus en plus utilisée et préconisée par l'enseignement outre-Atlantique car elle est plus simple à gérer pour le plongeur.

Il est toutefois impératif avec cette méthode de savoir fermer les vannes.

C'est pour cette raison qu'il faut aussi démonter la robinetterie, la nettoyer et la re-graisser avec de la graisse compatible O2 type « Chrystolube » lors de l'achat. Il est impossible de fermer rapidement les vannes si elles sont trop dures. Pensez-y avant, sous l'eau se sera bien plus difficile surtout engoncé avec la combinaison étanche!

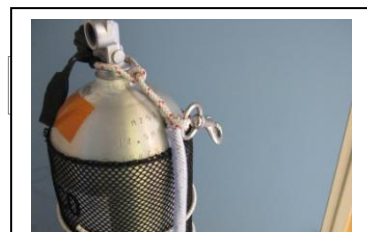
Les Bi en acier 2*10 litres ou 2*12 litres suffisent amplement. Evitez les Bi Carbone qui sont trop léger. Cela vous obligera à rajouter du plomb. Pour augmenter la capacité en gaz la solution résulte dans le fait de prendre en plus une S80 ou une 7 litres Alu qui ont une flottabilité nulle dans l'eau

POUR LES DECO

L'aluminium fait maintenant référence.

Moins volumineux et moins lourds à l'air libre que les Blocs Alu, les blocs Acier-Carbone commencent à se démocratiser. Le seul problème reste le prix et la fragilité de l'enroulement filamentaire. Si ce dernier est rompu le bloc sera recalé à l'épreuve, d'autre part on ne peut pas prendre en compte ce type de bloc en TIV. Cela engendre un surcoût considérable. Il faut toutefois y penser pour les petits gabarits. En configuration hypoxique le plongeur peut avoir un équipement plus lourd que sa propre personne.

Pour éviter les lombalgies, vous pouvez aussi gréer les déco dans l'eau. Cette technique est tout de même souvent impraticable en atlantique du fait des



courants et de la houle. Gréer ces blocs avec des vagues et le bateau à proximité n'est pas toujours chose simple, car le déplacement et les reflexes de déplacement d'un plongeur tek sont limités. Pour vous permettre d'utiliser cette technique, Il vous faudra de préférence mettre une longe le long du bateau et du bon coté c'est-à-dire en amont du vent pour ne pas vous retrouver sous la coque.

L'autre méthode consiste à utiliser la déco comme une canne et de la gréer une fois dans l'eau. Ceci limitera le poids à porter à l'air libre. Une fois dans l'eau il n'y a plus de problème. Attention tout de même à ne pas prendre le bloc dans le visage lors du saut droit, déportez bien votre bouteille et dans la mesure du possible sécurisez là sur votre harnais avec une petite longe.

D'autre part pour permettre de gréer et surtout de dégraffer les blocs facilement, il faut un montage efficace avec de gros mousquetons munis d'émerillon. Eviter les mousquetons doubles qui ne tourne pas et sont très difficile à enlever. (Cf : annexe gréer un bloc déco). Lors de l'approche vers le bateau pensez à toujours dégréer la partie inférieure et le faire bien avant d'être à l'échelle. Dans le cas contraire, vous allez créer une contrainte et une difficulté pour enlever les blocs. Ce qui est très gênant lorsque la houle est importante et que vous êtes le long de l'échelle perroquet



Différenciation des blocs

Pour améliorer la sécurité, il est préférable de bien différencier les blocs déco pour éviter les confusions. La prise du mauvais mélange de déco est sans nul doute la faute la plus dangereuse en circuit ouvert, qui implique souvent la mort.

Pour ma part je préfère en plus du marquage, pour la différenciation, utiliser des blocs ayant des volumes différents.

Le fait d'avoir par exemple une S80 (11,7 litres) avec une 7 litres, permet d'un coup d'œil de voir si l'on met les blocs du bon côté. Ce qui est difficile dans le

cas contraire, rien ne ressemble plus à une S80 qu'une autre S80 avec les mêmes détendeurs. Pensez donc à tout différencier (Bloc, tuyaux, filet ou non, étiquettes bien lisible, pochette détrompeur...etc) Il est parfois difficile de s'habiller avec de la houle. L'erreur y est d'autant plus facile dans ce cas. Surtout si le bateau est obligé de faire plusieurs rotation et que le directeur de plongée vous met en plus la pression pour effectuer le largage des plongeurs sur le point de l'épave ou du tombant.

Les DIR (**Do It Right – est une organisation américaine**) considère que les blocs déco doivent tous être du même côté. Pour ma part je reste dubitatif. Il est préférable de mettre la déco la plus riche sur la droite car elle sera plus difficile à atteindre. Dans tous les cas ne changer pas à chaque fois. Gardez une certaine rigueur.

Pour la combinaison étanche

Certaines personnes utilisent une petite bouteille de 0,85 à 2 litres fixée sur la plaque de la wing ou sur le BI. Cette solution est pratique lorsque l'on enlève les décos car dans le cas contraire il ne faut pas oublier de dégrafer le tuyau avant de passer vos blocs et de libérer le tuyau qui est souvent sous le harnais dans le cas contraire. Ce qui peut prendre du temps et rendre la sortie de l'eau périlleuse en cas de mer un peu formée.

Dans tous les cas au dessus de 20 % d'hélium dans le mélange il est impératif de gonfler son étanche avec un autre mélange que celui qui comporte l'Hélium. L'hélium étant un gaz très conducteur vous vous refroidirez très vite. C'est vrai en méditerranée mais en Atlantique l'eau est rarement au dessus de 12/13° au fond et avec de longs paliers les plongeurs connaissent souvent ce problème. Il devient parfois même symptomatique chez les femmes de petit gabarit sans « bioprène naturel ».

L'autre solution consiste à brancher son étanche sur le bloc Nitrox. Laissez juste une légère fuite pour pouvoir gonfler. En aucun cas, vous devez ouvrir complètement votre bloc car il peut se mettre à fuser ou se vider sans pouvoir réagir rapidement, notamment lors de la mise à l'eau, ou de la rupture d'un tuyau. Il faut environ 1 minutes pour vider un bloc 12l avec une rupture de flexible moyenne pression. Ce qui ne vous laisse pas beaucoup de temps pour réagir et en plus intervenir sur le problème. Sans compter qu'à ce moment précis vous serez sans doute perturbé par le stress de la déflagration du tuyau.

Dans tous les cas il est interdit de la brancher sur le bloc déco qui est supérieur à 40%. Sinon vous risquez de ressembler au poulet fumé !!!

b) WING

La Vessie

L'emploi des Wings (bouées dorsales) est préférable. Le plongeur tek ayant déjà beaucoup de matériel, ce type de bouée lui permet d'avoir le torse dégagé et des anneaux métalliques étudiés pour la charge des blocs déco et parfois même du BI.

L'emploi d'un gilet classique reste possible dans une configuration light, mais il doit disposer d'au moins 20l de capacité pour permettre au plongeur de remonter en sécurité avec une seule déco.

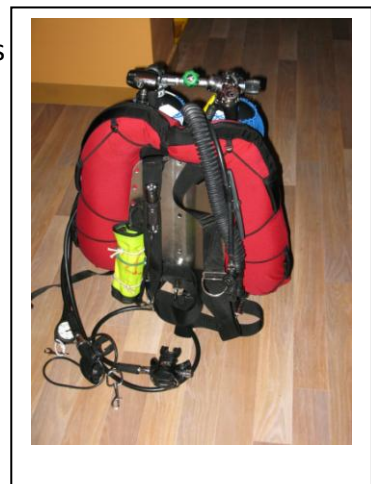
Dans le cas d'une configuration plus lourde avec 2 décos et un bi, il est nécessaire de passer à 27/30 l minimum.

Plusieurs problèmes peuvent survenir avec le gilet. Le premier, c'est la crevaisson ou un problème de gonflage. C'est pour cette raison que certaines personnes utilisent des doubles vessies. Attention tout de même à ne pas utiliser les deux simultanément sous l'eau car il devient alors difficile de bien les vider. La solution est de laisser le direct système de gauche disponible facilement et de placer celui de droite derrière le bras, accessible tout de même en cas de problème. Toutefois, faites le travailler de temps en temps en surface, car cela permet de mettre le système en action et d'éviter le gonflage intempestif, qui peut s'avérer très dangereux. Pour éviter ce deuxième problème, il existe maintenant des stops flow.

L'inconvénient des doubles vessies, même si Dive Rite a fait de gros progrès, c'est qu'elles ont beaucoup de volume ce qui augmente considérablement la poussée d'Archimède et la difficulté de déplacement. Surtout si elles sont pourvues de vessies de 2*40l.

C'est en outre, pour cette raison que l'on évite maintenant d'utiliser des Bi 15l ou +.

La plupart des plongeurs préfèrent, embarquer une S80 si nécessaire en plus du bi. Sous l'eau vous ne serez pas gêné par la flottabilité.



La sécurité sera bien meilleure. Imaginez-vous avec un 2*18l à 90m sans stab !!!

Pour parfaire la redondance vous pouvez utiliser une combinaison étanche, dans cas entraîner vous avant à remonter sur votre sèche, cette manœuvre est aisée mais avec un peu de pratique. La réussite de cette technique résulte dans le fait de remonter à plat. Sinon l'air s'échappera par le cou. C'est la technique qui je pense est la plus judicieuse en Bretagne et en Pays de Loire, du point de vu du confort et de la décompression car le froid est synonyme de facteur favorisant de l'ADD

Plaque Inox

Il est préférable de choisir sa Wings avec une plaque Inox pour fixer le bloc fond et d'éviter la ceinture de plombs. La Température de l'eau de notre région nous impose l'utilisation d'une combinaison étanche ou d'une grosse combinaison humide favorisant l'emploi de lest important.

Ce qui rajoute encore une couche sur le scaphandre, et peut en cas de perte de la ceinture provoquer un ADD. En 2010, le seul accident déclaré au caisson de Brest sur un plongeur Trimix provient de ce problème.

Si vous devez toutefois rajouter du plomb, il sera préférable de les monter sur les sangles de la stab, ou de mettre un lest vissé sur la plaque dorsal (cf : Innodive ou Dive Rite). Les nouvelles Wings, ayant un poids apparent très positif (flottabilité très négative due à la plaque de 4 à 6kg), elles permettent de plonger sans plombs. C'est un réel confort et un gage de sécurité.

Les plaques dorsales sont aussi très pratiques pour y fixer, des accessoires comme les parachutes avec des sandows passés dans les trous sur les côtés.

Ces plaques peuvent soit être fixée avec les cerclages inox du BI ou avec des doubles sangles pour un 15 litres par exemple. Dans ce cas il faut une contre plaque qui permette cette adaptation. Cette solution est tout de même moins sécurisante que la fixation avec des tiges filetées. C'est pour cette raison qu'il faut un minimum de deux sangles et limiter cette pratique au bi 2*12 maximum.

Les poches

Evitez de choisir une wing avec de grosses poches car elles sont la plupart du temps non accessibles avec les décors (préférer une poche de cuisse qui sera bien plus pratique). Il est très désagréable de ne pas pouvoir sortir un ustensile indispensable, comme une cisaille, au moment le plus délicat

Le Harnais

Deux solutions s'offrent à vous soit un harnais matelassé et pré-monté de type OMS, Dive-système, Transpac (Dive-Rite), avec des attaches rapides et des anneaux fixés. Malheureusement la position des anneaux est fixe ou difficilement réglable. Ou à l'inverse des harnais DIR qui sont élaborés avec une seule sangle sans attache rapide. C'est un peu plus difficile pour l'enlever, mais celui-ci à l'avantage d'avoir un réglage parfait pour les anneaux, ce qui est préférable au niveau de la configuration des blocs décors et de votre positionnement sous l'eau.

L'absence de matelassage sur les bretelles se fait vite oublier dès que l'on met la combinaison néoprène. C'est souvent plus une stratégie marketing du vendeur qu'une nécessité. Mais le jour de votre achat, vous serez rarement en combinaison et dans ce cas son argument prendra d'ampleur pour vous faire dépenser un peu plus d'argent.

c) DETENDEUR :

Pour les blocs fonds

Pour assurer la pleine sécurité des plongeurs, ils doivent être obligatoirement doublés sur le bloc fond, pour permettre éventuellement d'isoler la sortie. D'autre part les tuyaux doivent être placés de façon à longer le bloc pour éviter l'accrochage dans les épaves. Certaines marques spécialisées dans le tek comme **Apecks, Poséidon, Scubapro** proposent des sorties orientées de façon à faciliter le montage. Dans tous les cas il faut impérativement bannir les montages en étoile.

Afin de donner de l'air facilement à un camarade de palanquée, il est préférable de disposer d'un tuyau long (2m) placé sur le robinet de gauche sur

lequel on respire. Ce robinet se ferme dans le sens de l'avancement. Lors d'un frottement sur le plafond d'une épave, il peut se fermer sans s'en rendre compte. Si le plongeur respire dessus il s'en aperçoit rapidement et peut prendre le détendeur de secours dans l'intervalle. Dans le cas contraire, et en cas de panne d'air l'assisté recevrait un détendeur ne fonctionnant pas, ce qui amènerait à une situation dramatique.

La pratique de l'activité se déroulant au-delà généralement de 50m, il est indispensable d'avoir des détendeurs compensés

Pour les blocs déco

De la même façon que pour les blocs fonds, les tuyaux doivent longer le bloc. Certaines marques proposent des deuxièmes étages qui peuvent se monter à droite ou à gauche. Ceci facilite grandement le confort lors des paliers en évitant d'avoir l'embout de travers. Il existe aussi maintenant des tourelles pivotantes qui facilitent le positionnement.

Vous avez la possibilité de monter des tuyaux longs 1,50m environ et de les faire passer derrière le coup pour améliorer la position. Si vous utilisez des blocs « Travel », pensez à prendre un détendeur compensé car l'utilisation de TRIOX ou Nitrox implique une utilisation à des profondeurs moyennes de 40m.

Concernant les détendeurs sur les blocs décos, il est préférable d'utiliser des détendeurs avec les mêmes pas (26*200) qui peuvent être le cas échéant interverti sous l'eau. Cette méthode n'est pas à banaliser mais peu permettre d'utiliser un bloc en cas de panne du détendeur. N'oubliez pas tout de même par la suite de le faire réviser car les détendeurs ne sont pas prévus pour ça.

La déco la plus riche devra posséder un détrompeur. C'est une petite pochette qui permet de différencier les déco. Cela évitera aussi aux autres plongeurs de se jeter dessus en cas de panne de gaz. Pour la déco Nitrox, vous pouvez mettre une petite étiquette visible par les autres plongeurs avec la MOD. Elle vous permettra un contrôle rapide lors de la prise de l'embout.

(Art. A. 322-96. Du code du sport- Les embouts de détendeurs montés sur les bouteilles contenant des mélanges différents doivent pouvoir être identifiés facilement en immersion et munis de systèmes détrompeurs destinés à prévenir le risque de confusion de mélange.)



Pochette détrompeur

Dans tous les cas, le DIN est impératif, que se soit pour les blocs décos ou les blocs fonds. Nous avons tous connu un jour un bruit brutal et violent du à l'extrusion des joints toriques. Ce problème très courant, sur les détendeurs à étrier, peut devenir très dangereux à grande profondeur, ou très gênant si il survient sur une bouteille destinée à la décompression.

d) COMBINAISON

Les plongées profondes sont souvent synonymes de longs paliers. C'est en partie pour cette raison que les plongeurs utilisent une combinaison étanche, au-delà d'une heure d'immersion, surtout dans nos eaux fraîches toute l'année. La combinaison humide reste possible si vous n'êtes pas frileux en configuration light. Toutefois dans ce cas il est préférable d'utiliser une stab double enveloppe pour avoir une redondance.

Les sèches sont de deux types avec sur chacune d'elles des avantages et des inconvénients :

Toile	Néoprène
Légère et maniable	Un peu raide sauf avec les nouveaux matériaux

Possibilité de sous combinaison épaisse	Plombage + important
Possibilité d'adaptation plus facile à la T° de l'eau	Moins cher
Plus difficile à réparer	
Plus difficile à maîtriser	

e) DEVIDOIR

Le dévidoir est un élément essentiel de la plongée tek. Il sert d'une part pour s'orienter et d'autre part pour lancer le parachute. Attention à choisir un modèle fiable, avec un frein, et surtout muni de 100m de fil.

Lorsque vous déroulez le fil au fond, pensez à maintenir une légère tension (doit sur la flasque par exemple) et le bras tendu pour éviter de vous transformer en rôti. Ce qui est désagréable voir dangereux à grande profondeur quand il devient indispensable de remonter pour des raisons d'autonomie.



L'océan atlantique ayant parfois une visibilité réduite, l'emploi du dévidoir pour revenir au point de mouillage est indispensable. Cela permet de remonter sur la ligne de mouillage qui peut également être la ligne de décompression. C'est très rassurant d'avoir un repère.

Le dévidoir est indispensable lors de la pénétration dans les épaves. L'entrée est souvent claire mais le retour se faisant dans le chemin inverse la visibilité se dégrade fortement du fait des particules. Ceci est dû à plusieurs facteurs : palmage, bulles sur le plafond, frottement sur la coque. Pour ne pas se perdre, il est indispensable de réaliser un point d'ancrage à l'extérieur de l'épave (3 tours de fil + ½ cabestan), un autre au niveau de l'aplomb de l'entrée (2 tour + ½ cabestan) et ensuite un point d'ancrage tout les 10/15 m (1 tour et une demi-clef). Ces derniers permettent de maintenir le fil en tension et de ne pas

permettre au fil de se faufiler dans une section piège, ou il serait impossible de le suivre. Les tôles peuvent parfois être très tranchantes et couper le fil, c'est pour cette raison que certaines personnes utilisent des câbles ou du fil en kevlar.

Lors du rembobinage l'autre plongeur peut faire sauter les ancrages en maintenant le fil tendu pour permettre au plongeur de rembobiner plus facilement. Si vous êtes amené à plonger à l'intérieur des épaves, ce que je vous déconseille fortement, il est préférable de suivre une formation spécialisée de plongeur sous plafond.

Le dévidoir permet également de se faire signaler lors des paliers en pleine eau, même si cette situation est déjà en partie dégradée. Il est dans ce cas possible d'utiliser un « **Finger** » (encore appelé SPOOL ou Bobine) qui est idéal pour lancer le parachute. En effet ce type de dévidoir à l'avantage de jamais s'emmêler. Pour l'utiliser de façon très simple, la meilleure solution consiste à utiliser un mousqueton double lors du rembobinage en faisant un mouvement moulinet entre celui-ci et le diabolos de la bobine

L'idéal est de s'entraîner régulièrement lors des plongées air. Il ne faut surtout pas découvrir cette pratique en plongée Trimix ou la décompression doit être minutée et la remontée gérée de façon Cartésienne.

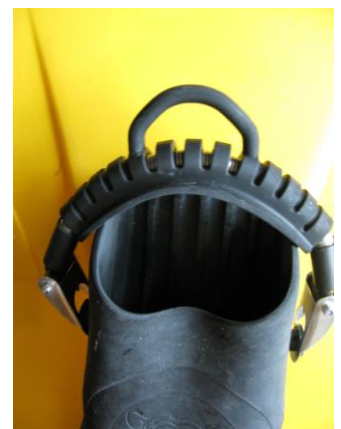


f) LES PALMES

L'emploi de plusieurs blocs nous impose de ne pas faire de capelé, surtout après une plongée très saturante due à la profondeur. Toutefois il est parfois nécessaire de palmer quelques mètres pour rejoindre la ligne de mouillage. Il faut pour cela choisir des palmes souples pour ne pas provoquer de crampes dès le début de la plongée.

D'autre part l'emploi de fixe-palmes ou de sangles avec des ressorts pour les palmes réglables s'avèrent indispensable. J'ai toujours en mémoire l'histoire d'une plongeuse ayant perdu une palme à 60m, heureusement pour elle, elle a pu la retrouver même avec une visibilité quasi nulle. Cette situation rarissime peut rendre la remontée très délicate, et même devenir très dangereuse.

Les ennuis n'arrivant jamais seuls (loi de MURPHY) , il serait mal venu d'avoir en plus une panne de gilet.



g) LE MASQUE

En plongée Trimix, il est non seulement indispensable de posséder un masque de secours mais encore faut-il qu'il soit facilement accessible. Pour ce faire, la poche de cuisse reste la plus adaptée car son accès ne risque pas d'être obstrué par un bloc.

En effet, il devient impossible de suivre le Run Times ou les paramètres de l'ordinateur en cas de problème sur le masque principal. Dans ce cas de figure ce sera l'ADD assuré.

h) PARACHUTE

Contrairement à la plongée à l'air, les plongeurs tek sont souvent « chargés » et sont aussi très souvent amenés à faire de longs paliers de décompression en raison du profil des plongées qu'ils pratiquent.

Il est donc nécessaire d'utiliser un parachute avec une soupape de surpression et un bec de canard pour éviter qu'il ne se vide. Ceci vous permettra de le lancer à de grandes profondeurs pour être vu rapidement. Dans le cas contraire avec 40 minutes de paliers dans des zones telles que le « Fromveur » où le courant y est très important, les plongeurs pourraient rapidement dériver et ne plus être visibles, voir perdus.

Le parachute peut être sous forme de poire ou de cigare, mais dans tous les cas il faut un volume de 15 litres minimum pour pouvoir supporter un plongeur qui connaîtrait un problème avec sa Wing. Il pourra également servir pour remonter un plongeur mais cette manœuvre demande de l'expérience, la solution repose sur le fait de l'avoir sous l'aîne. Encore une fois entraînez-vous avant car le jour J avec le stress, il sera difficile de réaliser cette action, qui est déjà problématique en temps normal. Néanmoins ceci peut être vital en cas de configuration lourde avec des 2*15 et des blocs aciers en déco. Ce n'est plus au goût du jour mais on voit cela encore trop fréquemment !

i) MOUSQUETONS

En plongée tek notamment en Bretagne et en Pays de Loire, il est capital d'utiliser des mousquetons de gros diamètre pour plusieurs raisons.

La première est due à l'eau est froide. Le corps humain se refroidissant beaucoup par les extrémités. Vous pouvez de ce fait avoir les doigts complètement engourdis, lors des longs paliers, ce qui peut devenir dangereux dans les manipulations du dévidoir, du parachute...

La deuxième raison non moins essentielle, vient du fait qu'on plonge généralement sur des épaves dont les tôles deviennent très coupantes avec le temps.

Si vous utilisez des mousquetons doubles pour le rembobinage du « Finger » par exemple n'oubliez pas de meuler la fente avec une petite meule électrique de type « Dremel ».

En effet lors de la fabrication du mousqueton, les fabricants utilisent une lame pour fendre la partie où passe l'ergot mobile. Les bords deviennent alors tranchants comme une lame de rasoir. Nous avons déjà vu plusieurs personnes, se demander au palier (ou l'on a du temps pour contempler ces mains !) pourquoi nous avons une coupe profonde de plusieurs centimètres sur certaines extrémités des doigts.



Sur le choix des mousquetons, il est intéressant de noter que le laiton est beaucoup plus cher que le laiton qui vieillit. Toutefois qu'il s'agit d'un accastillage chromé. Toutefois qu'il s'agit d'un coup de graisse silicone sur le ressort permet d'augmenter la durée de vie et surtout de faciliter l'ouverture. Ce qui doit être parfois fait de façon rapide quand la mer est un peu formée.

j) COUTEAUX OU CISAILLES

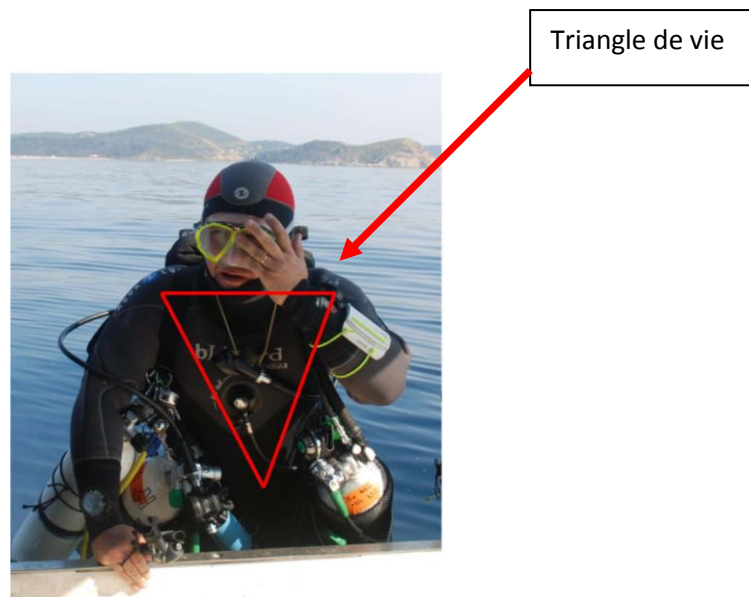
Beaucoup de plongeurs utilisent encore des couteaux qui dans la plupart du temps ne peuvent que décoller des berniques. Il est préférable d'utiliser soit un Z-nife qui coupe comme une lame de rasoir ou mieux encore une cisaille



qui s'utilise d'une seule main et peu couper soit du gros crin soit même du câble de petit diamètre.

Dans tous les cas on oublie les vieux reflexes du plongeur air avec le couteau le long du mollet avec le tuba placé dessous. Vous n'avez plus besoin d'impressionner les jeunes plongeurs avec votre gros couteau qui ne coupe pas !!!

D'autre part, Il est bien évident que vous n'allez pas faire de capelé en Trimix et que l'instrument coupant doit être situé soit dans le triangle de vie très facilement accessible (cf photo), soit sur le bras.



))L'ECLAIRAGE

Etant donné la faible visibilité que nous pouvons rencontrer parfois en Atlantique, un éclairage de bonne qualité est nécessaire au bon déroulement de la plongée.

C'est d'une part un élément indispensable au niveau de la sécurité mais aussi pour profiter de la plongée. Ce type de plongée étant généralement au-delà de 50m la quantité de lumière peut être très faible.

La façon la plus pratique est d'avoir le phare à poste sur votre main. Cela permet d'avoir les mains libres pour travailler. Attention tout de même lors de vos premières utilisations à ne pas trop éblouir vos coéquipiers. Pensez aussi à la mettre sur off lors de la remontée. Dans le cas contraire, et à chaque lecture du run time vos partenaires prendront un petit flash dans les yeux.

C'est aussi pour cette raison que la pose du phare sur un casque ou sur la tête est à proscrire en palanquée. Elle est très pratiquée par les plongeurs spéléo dans les siphons. En effet, pour eux la communication se fait sur le côté du mur du boyau et non en se regardant car les étroitures ne permettent pas de se regarder. En revanche en pleine mer il est impératif d'avoir un contrôle direct. Seuls les plongeurs de l'extrême tel que Pascal BARNABE lors de son record du monde en solo, utilisent des lampes placées sur un casque.

Certaines marques comme BARBOLIGHT ou TILLYTEC proposent maintenant des phares déportés sans fil ayant une autonomie de 2h. C'est une facilité quand on connaît déjà l'encombrement de tous les flexibles.

Il est par ailleurs conseillé de plonger avec une petite lampe de secours pour vous permettre de lire le Run time en cas de défaillance du phare. C'est du vécu !!!



K) RESUME SUR LA CONFIGURATION MATERIEL

Pour conclure ce chapitre, retenons simplement que la configuration la plus simple restera la meilleure. L'encombrement des bouteilles de déco est déjà assez imposant pour ne pas en rajouter. Une chose est sûre pour être en sécurité, il y a deux maîtres mots : la redondance et la sécurisation.

Alors n'oubliez pas, doublez tout (flottabilité, gaz, détendeur, blocs, couteaux, masque, etc...) et sécurisez tout (couteaux avec dragonne, fixation de palmes, mousquetons de rechange etc...).

2) SECURISATION DE LA PRATIQUE

a) AVANT LA MISE A L'EAU

Le check

Comme pour les pilotes d'avion le plongeur tek doit faire une check-list (une liste de vérification) de son matériel.

Pour permettre à votre compagnon de connaître votre matériel, ce qui peut être intéressant pour lui en cas d'intervention de sa part, il est intéressant de la faire à haute voix. En essayant ses détendeurs un par un, en allumant de sa lampe principale, les lampes de secours et en décrivant le matériel embarqué.

Ce qui vous permettra d'avoir un contrôle extérieur, de rien oublier et pour pouvoir corriger un problème si besoin. D'autre part votre compagnon aura connaissance de votre configuration.

Le gréage des déco

Attention c'est une étape cruciale de votre sécurité. Un mauvais placement des « décos » pourra induire une erreur qui peut s'avérer fatale sous l'eau.

Vérifier bien que la personne qui attache vos décos ne se trompe pas de sens.

C'est pour cette raison que le marquage des blocs est impératif et doit être suffisamment clair. Pour ma part, j'ai choisi en plus d'utiliser des blocs de différentes capacités (Une S80 de 11,7 l et une 7 litres) mais aussi des détendeurs de marques différentes pour éviter tout problème.

Il est très facile de se tromper lorsque l'on installe les blocs « déco » sur le scaphandre si le bateau bouge un peu. Les plongeurs sujets au mal de mer n'ont qu'une seule envie c'est de se mettre à l'eau rapidement. Ils ne sont pas forcément, dans ce cas, capables de vérifier s'il n'y a pas eu de confusion. C'est sans doute ce qui est arrivé à plusieurs décédés d'une crise hyperoxique foudroyante.

Vérification du gonflage

Avant la mise à l'eau et par sécurité il est indispensable de vérifier une dernière fois que vous avez bien branché votre stab et votre étanche. Cela serait désagréable de se voir couler sans pouvoir y remédier facilement ! Car à la mise à l'eau vos blocs sont pleins, ce qui correspond au minimum à 2 ou 3 kg de plus qu'en fin de plongée.

b) A LA MISE A L'EAU

L'équipement

C'est une étape primordiale pour le confort de votre plongée et votre sécurité.

Ayez toujours un œil sur la mise en place de vos blocs de décompression. Généralement, on est obligé de faire appel à de l'aide pour s'équiper. Vérifiez le placement de vos tuyaux pour ne pas qu'ils ne se retrouvent bloqués lorsque vous en avez besoin au palier.

Pour éviter de vous poser des problèmes de lombalgie, essayez également de vous équiper près du bord sans avoir de gros mouvements de rotation qui sont très traumatisants pour le dos.

Dans le cas d'une configuration dite lourde, vous pouvez avoir facilement sur votre corps une charge de 50 kg. Alors attention, faites en sorte de ne pas forcer.

La bascule arrière sur un bateau à franc-bord, n'est en tous les cas pas la solution la plus sécurisante, car vous pouvez avoir un accessoire, comme un dévidoir, qui restera bloqué et qui pourra vous poser des dommages ou même resté pendu dans une position délicate.

Palmage pour rejoindre la mouille

Attention, en configuration Trimix, quelle soit light ou lourde, il est déconseillé de palmer pour plusieurs raisons. L'effort juste avant la plongée peut créer des micro-bulles de CO₂ qui ne sont pas recommandées pour la décompression.

L'autre raison vient du fait que les crampes arrivent très vite dues au volume du plongeur à déplacer. Enfin le fait de faire un effort amplifie la consommation de gaz. Si vous êtes déjà un peu essoufflé avant de descendre, il sera très difficile de contrôler sa consommation et votre bloc va se vider à vitesse grand V lors de la descente, qui est avec la remontée le moment le plus consommateur de gaz. Malheureusement c'est souvent quand il y a un peu de courant que vous serez obligé de palmer un peu avant l'immersion, et dans ce cas ce n'est pas conseillé de traîner en surface. Préférez des palmes souples et ne pas forcer. Si vous êtes trop loin, remontez sur le bateau et recommencer la mise à l'eau.

Le bubble-check

C'est une vérification des fuites primordiale avant l'immersion. Après le contrôle mutuel hors de l'eau, les plongeurs regardent alternativement l'équipement du collègue pour voir s'il n'y a pas de fuite. Car dans le cas contraire il vaut mieux remettre la plongée à plus tard. L'hélium étant très léger la fuite risquerait d'augmenter en profondeur

Pour effectuer celle-ci, deux solutions s'offrent à vous :

- Descendre à 3 m et regarder l'un après l'autre si aucune bulle ne s'échappe de la robinetterie. C'est la méthode conseillée en cas de houle
- Ou s'allonger sur le dos à la surface pendant que votre binôme regarde vos robinetteries. Cette méthode permet de ne pas gaspiller de gaz et surtout 1 ou 2 minutes qui sont déjà comptées lorsque la plongée dure 12 à 15 minutes voire moins pour les immersions très profondes en circuit ouvert.

c) EN PLONGEE

Lors de la descente

Pour éviter de consommer, le meilleur conseil que nous pouvons vous donner c'est d'y penser. Si vous respirez sans compter votre stock de gaz sera fortement amputé. Pensez à garder une amplitude respiratoire normale avec des apnées de contrôle.

D'autre part, privilégiez la descendre sans palmer. Impossible diront certains ? Une wing et une étanche bien purgé en surface et hop, Archimède saura vous aider sans faire trop d'efforts.

Pensez également dès que vous avez une vitesse appropriée (30 m par minutes jusqu'à 80m puis 15 au-delà), à gonfler régulièrement votre stab, car avec vos blocs pleins vous aurez du mal à vous stabiliser à la profondeur voulue, sur un tombant, sans la dépasser.

Ce qui peut être gênant, car le Run time est prévu pour une profondeur donnée. Même si dans ce cas de figure, l'on doit toujours avoir programmé une procédure de rattrapage. Pour le contrôle vous pouvez regarder votre chronomètre, c'est très efficace.

Le fait de gonfler toute sa stab à 60m vous fera également chuter votre pression de façon significative. Loi de Mariotte oblige ($PV=constante$), le gonflage de votre wing à 60m sera 2 fois plus consommateur de gaz qu'à 25m

Pendant la plongée

Si c'est nécessaire, n'oubliez pas de fixer le dévidoir dès le début de la plongée, et pensez à bien vous stabiliser. Une position à plat est recommandée pour le déplacement. Elle est économe en mouvement et en gaz. Le palmage doit être lent et les mouvements bien faits. Allez jusqu'au bout, n'arrêtez pas votre mouvement à mi course. Ce sera 10 fois plus efficace surtout avec le volume considérable du à notre configuration plus chargée qu'en plongée air. Un peu d'entraînement dans peu d'eau, vous permettra d'acquérir différents types de palmage qui peuvent s'avérer très commodes. Par exemple en cas de vase présente sur nos épaves Bretonnes.

Lors de la remontée

Dans la mesure du possible, il est préférable de remonter sur la ligne de mouillage qui servira aussi le cas échéant de ligne de décompression. Cette ligne doit avoir une bouée (dite groseille) d'un volume conséquent pour ne pas couler. Si les plongeurs tirent dessus lors de la remontée, elle ne doit surtout pas couler. Cette bouée peut être très utile en cas de problème lors de la remontée.

s'il y a un peu de courant et de houle celle-ci sera d'autant plus mise à contribution. Nous avons déjà vu une groseille couler à 6m dans ces conditions, avec seulement 4 plongeurs dessus.

Il est de ce fait important de bien espacer les palanquées pour ne pas avoir ce problème, car dans le cas contraire la décompression sera rendue très difficile.

Si toutefois ces conditions se présentent, il est alors plus judicieux de se laisser partir dans le courant, en signalant la palanquée au moyen d'un parachute. La décompression sera plus confortable et moins scabreuse. Lancez alors immédiatement un parachute de palier pour vous faire repérer par le bateau.

C'est entre autre pour cette raison qu'il ne faut pas avoir des départs étalés dans le temps. Car dans ce cas vous risquez de ne pas pouvoir assister les plongeurs rapidement et de vous trouver dans une situation périlleuse avec des palanquées à plus de 500m l'une de l'autre.

La mise en place du parachute

L'autre possibilité consiste à remonter avec le parachute. Dans ce cas, il est beaucoup plus sécurisant de le gonfler avec la bouche. A 30m il n'est pas nécessaire de mettre beaucoup d'air pour avoir un parachute bien gonflé en surface. Une ou deux expirations suffisent. Ce qui ne change pas non plus la flottabilité car c'est l'air contenu dans les poumons qui passe dans le parachute. Attention, il faut pour cela un parachute avec une soupape de surpression et un bec de canard pour qu'il puisse rester gonflé en surface. Le

fait de gonfler avec un détendeur est beaucoup trop brutal et ne laisse pas le temps au plongeur de dénouer la ligne en cas de besoin...

De retour en surface

Comme pour la plongée à l'air le directeur de plongée sera rassuré de vous voir faire le signe OK. Merci pour lui de le faire !

Gardez votre détendeur de gaz « déco » en bouche en attendant l'arrivée du bateau.

D'une part vous serez en sécurité par rapport à la houle, et d'autre part vous améliorerez votre décompression. L'écart du gradient d'oxygène alvéolaire et capillaire restera élevé grâce à la pression partielle d'O₂ respirée.

Commencez aussi à dégrafer vos décors en commençant toujours par le bas. Vous pouvez même le faire en attendant le bateau. Vos blocs décors seront encore maintenus par le mousqueton du haut. Elles auront même tendance à passer devant vous ce qui rendra la manœuvre plus aisée pour dégrafer le haut. De cette façon, vous éviterez d'avoir la tête de la robinetterie qui plonge et donc un problème pour vous libérer d'une seule main. La récupération des plongeurs durera moins longtemps. Ce qui est toujours un peu critique lorsqu'il y a un peu de houle et que la remontée sur le bateau prend du temps. Les plongeurs qui sont autour du bateau peuvent être mis en situation scabreuse. Rester à l'écart du bateau n'est pas forcément mieux adapté car le capelage est difficile avec nos configurations Trimix et l'effort est à proscrire après la plongée.

d) SUR LE BATEAU

Etant donné le fait que la plongée Trimix se déroule sur des profondeurs importantes, il est impératif de ne pas forcer au retour en surface. Vous pouvez donc pour cela enlever vos blocs décors, cela vous évitera aussi de vous casser le dos car le poids du bi est déjà une charge conséquente surtout pour les faibles gabarits.

D'autre part, il est conseillé de ne pas faire de gros efforts pour remonter le mouillage, comme nous pouvons le voir régulièrement lors des plongées classiques. Même si ce n'est pas conseillé non plus.

D'autant plus que le mouillage sera beaucoup plus difficile à remonter en raison de la longueur de la ligne de mouillage, induite par la profondeur. Il est donc préférable d'utiliser un guindeau, ou le moteur du bateau, voire de gonfler des parachutes au fond pour faciliter le relevage du fond.

e) EN RESUME

Prenez toujours votre temps pour vous équiper même si le directeur de plongée ou les autres plongeurs vous poussent à aller plus vite. Par contre, pour éviter de faire attendre tout le monde, personne ne vous empêche de préparer tout votre matériel avant de partir ! L'expérience montre que les problèmes arrivent souvent en série pour cause de négligence ou non (fameuse Loi de Murphy) et surtout lorsqu'on ne s'y attend pas.

Vérifiez impérativement le bon fonctionnement de votre matériel et l'absence de fuites avant votre immersion. De la même façon, assurez-vous qu'il n'y a pas de mélange dans vos bouteilles car en Trimix la plus grande cause de décès provient d'une prise d'un gaz à la mauvaise profondeur par confusion des blocs ou des embouts.

3) SECURISATION DE L'ENSEIGNEMENT

La plongée Trimix nous oblige à utiliser des tables de décompression dont nous n'avons pas le même recul statistique en matière d'accidents, que celui des tables MN90. Il faut tout de même relativiser ; cette pratique est connue au niveau professionnel depuis des décennies. Cela nous impose donc d'établir une formation avec une progression digne de ce nom en termes d'engagement dans les plongées. Pour cela je vous propose un déroulement qui m'est personnel et n'est en aucun cas une vérité mais une proposition.

Voici ce que je peux vous proposer en plusieurs phases :

a) ENSEIGNEMENT AU SEC :

Etude et manipulation du dévidoir

Cette séance aura le mérite de découvrir le dévidoir, de vérifier la bonne fixation du fil sur celui-ci et de manipuler les amarrages.

La manipulation dévidoir est souvent une phase critique dans l'apprentissage du plongeur tek. Il est fréquent de voir des plongeurs saucissonnés comme le rôti du dimanche midi de mon enfance. Pour éviter cette situation, il n'y a pas de secret il faut manipuler et encore manipuler.

Le plus facile est de commencer au sec et de continuer dans peu d'eau. Ce qui laissera le temps de réagir sans risque si le problème se dégrade. A 40m voir à 60m cela pourrait engendrer un surcroît de consommation, qui est déjà bien au-dessus de la moyenne pour un plongeur débutant le Trimix, ou d'autres conséquences dangereuses.

Etude de l'équipement

Comme nous l'avons vu dans le chapitre matériel, la configuration du plongeur est primordiale pour le plongeur. Il est donc impératif de consacrer du temps voire beaucoup de temps pour arriver à une configuration parfaitement adaptée au plongeur. Il n'y a pas de configuration type. Les plongeurs DIR ont essayé d'imposer un principe. Ils sont malheureusement arrivés à un archétype un peu trop rigide. Toutefois il s'avère que cette configuration est tout de même dans les grandes lignes assez efficaces.

La solution consiste à posséder un équipement spécifique, ce qui est rarement le cas pour un plongeur en formation qui veut avant tout découvrir ces techniques. Il est donc intéressant de les sensibiliser sur la configuration et de revenir sur cette phase une fois que le plongeur aura acquis son propre matériel.

Les problèmes les plus fréquents :

- Positionnement des détendeurs
- Placement des décos
- Equipement des blocs décos
- Placement du petit matériel
- Mise en place du Run Time sur le bras
- Placement des cerclages pour atteindre les robinets
- Rendre les robinets beaucoup plus souples à la manipulation (démontage, dégraissage et graissage à la graisse O2 « Chrystolube »).



A préconiser

Configuration dégagée, des blocs Alu qui flottent et qui ne gênent pas



A proscrire

Configuration encombrée avec des blocs aciers qui coulent et déstabilisent

b) ENSEIGNEMENT DANS L'EAU

1ère phase sur un fond de 5 à 10m

Lors des premières séances en immersion, le plongeur aura beaucoup de choses à apprendre qui ne nécessitent pas de grandes profondeurs. Il est donc préférable de les faire entre 5 et 10m. Cela vous permettra de remonter en surface pour apporter des corrections, ou des précisions dans le cadre d'exercices de gonflage du parachute, mais aussi de pouvoir en réaliser plusieurs à la suite. L'expérience a démontré qu'une à deux plongées sont nécessaires pour acquérir les compétences de départ.

Voici quelques exercices à réaliser :

- vérification du lestage avec la configuration
- Exercices de fermetures des robinets (cet exercice doit être acquis sans problème pour passer aux phases suivantes. D'autre part, il est impératif de rappeler à chaque plongeur qu'il faut essayer cette manœuvre régulièrement pour éviter l'accident en cas de problème)
- dépose et repose des blocs décos dans l'eau
- la même chose les yeux fermés
- Amarrage du dévidoir
- dérouler le dévidoir et enrouler la ligne plusieurs fois
- la même chose les yeux fermés
- Apnées horizontales de 10m avec les décos
- Exercice de stabilisation à différentes profondeurs
- Lancement du parachute de secours avec un « finger »
- Lancement du parachute principal avec un dévidoir

2ème phase sur un fond de 20 à 30m au Nitrox

Après avoir acquis la première phase de formation, le plongeur Trimix doit « réapprendre » la notion de consommation et de gestion de sa décompression.

En effet la notion de Runtime n'est pas abordée en plongée air. Même si dans le cas des plongées profondes, qui peuvent s'apparenter au Trimix, les plongeurs doivent impérativement planifier le déroulement de celle-ci.

Jusqu'à présent il gérait la remontée uniquement sur une notion de vitesse, qui est d'ailleurs de plus en plus équivalente à celle du Trimix c'est-à-dire 10m/min. Cette vitesse a été déterminée après des études de désaturation, et il s'avère que c'est celle qui est la moins génératrice de bulles silencieuses.

Voici quelques exercices à réaliser :

- Descente à 30m/minutes
- Amarrage du dévidoir
- Dévider le dérouleur
- Dépose des blocs décos
- Apnée de 10m avec les décos
- Enrouler le fil du dévidoir
- Amorce de la remontée à 10m/minute en ayant respecté le temps de plongée imposé par le moniteur
- Respecter le Runtime (**attention remontée lente**)
- Lancement du parachute

3ème phase sur un fond de 40m au Nitrox

Remise en application des éléments ci-dessus+ perte de masque à la remontée.

Exemple de Runtime d'apprentissage au Nitrox 32

Prof	Runtime	Paliers
40	15'	
30	16'	

20	17'	
10	18'	
6	20'	1'
3	29'	9'
surface	30'	

Ce Runtime est établi sur une base de plongée Air avec une remonté lente (10m/min soit une durée de plongée de 19' pour une profondeur de 40m. Dans le cadre de la formation avec un Nitrox 32% et une déco à 60 ou 70% d'O2, on aura donc la ceinture mais aussi les bretelles !!!)

Pour éviter les ADD en cas de perte de gaz, le moniteur devra plonger avec deux blocs de déco, ou au minimum un octopus sur sa déco.

Attention certains stagiaires stressés ont des consommations de gaz très importantes que ce soit pour le gaz Trimix ou celui de la décompression. Il est donc conseillé de vérifier la stabilité des candidats dans les premières séances ainsi que le lestage. Une position verticale en pleine eau aura comme conséquence une surconsommation qui pourra amener à vider un bloc 6l ou un bloc fond en quelques minutes en cas d'essoufflement. C'est aussi pour cette raison que nous conseillons de ne pas dépasser 15 minutes au fond dans les premières séances.

4ème phase sur un fond de 50m au Trimix avec une déco 70% en C4

Exercices d'application de la plongée comme précédemment avec en plus des pannes de gaz, des assistances et la mise en place du parachute de secours.

Afin d'éviter tout problème en cas d'erreur, il est possible d'utiliser un Triox pour limiter la saturation en gaz inerte. Voici les résultats comparatifs entre de l'air, du Trimix et du Triox :

Tableau comparatif des paliers pour une plongée de 15 minutes à 50m

Profondeurs des Paliers	50m		24m	21m	18m	15m	12m	9m	6m	3m	temps total d'immersion
Air Decoplaner réglage Air+Nitrox70/30							1'	1'	5'	9'	36'
Trimix 20/25+Nitrox70/30			1'	1'	1'	2'	2'	2'	4'	8'	40'
Triox 25/25+Nitrox70/30				1'	1'	1'	2'	2'	3'	7'	36'

décompression au NITROX 70

(* L'explication des tableaux sera faite durant le cours trimix)

On constate sur ce tableau que le taux d'oxygène influe grandement sur la décompression et notamment sur la saturation en gaz inerte. Il est donc important de maintenir le pourcentage d'oxygène le plus haut possible et de ne pas faire monter trop haut celui de l'hélium.

On gagne sur cet exemple 5 minutes de paliers, ce qui est énorme quand on connaît les problèmes de consommation en début de formation. En effet, lors des premières plongées les stagiaires ont souvent des consommations très élevées du fait de la faible masse volumique de l'hélium. Il faut apprendre à se contrôler, d'autant que le stress et la configuration matérielle inhabituelle accentuent ce phénomène.

Il sera donc possible d'utiliser du Triox pour augmenter la sécurité.

5ème phase sur un fond de 55/65m au Trimix (20/25) avec une déco 70%

Mise en pratique des exercices précédents de façon inopinée avec une augmentation graduelle de la profondeur

Durant toutes les plongées au Trimix, il est conseillé de demander à chaque stagiaire de calculer leur consommation. Le stagiaire pourra ainsi évaluer tout au long de la formation sa RMV (volume respiratoire par minute) et obtenir un résultat proche de la réalité pour ces futures plongées en autonomie.

c) EN RESUME, POUR SECURISER L'ENSEIGNEMENT, IL EST IMPORTANT DE :

- Faire découvrir les techniques de cette activité dans un faible fond et augmenter progressivement la profondeur
- Pratiquer dans un premier temps avec du Nitrox puis du Triox pour enfin arriver au Trimix dans la zone d'évolution
- S'assurer que le moniteur possède bien une redondance de gaz ou au minimum un second embout sur la déco
- Développer l'apprentissage du dévidoir au sec puis dans l'eau.
- Passer par l'apprentissage du parachute avec un Finger avant d'apprendre le lâcher avec un dévidoir
- Amener le stagiaire à gérer les difficultés de base (savoir se démêler, dégrafer une déco, couper un bout, fermer son bloc seul, utiliser son 2^{ème} parachute, etc...)

Le manuel de formation technique ne nous impose pas le nombre de plongées obligatoires en formation, l'expérience montre tout de même qu'un minimum de 6 à 8 plongées sont nécessaires pour acquérir de bonnes bases pour devenir autonome.

Toutefois cet apprentissage peut être plus rapide, si les plongeurs pratiquent déjà la plongée profonde avec des blocs déco, ou au contraire beaucoup plus long dans le cas d'une faible expérience de plongée dans la zone 40 à 60m à l'air.

4) LA FONCTION DE DIRECTEUR DE PLONGEE TRIMIX EN BRETAGNE ET EN PAYS DE LOIRE

La fonction de DP n'est pas toujours simple, mais elle devient encore plus complexe dans le cadre de plongées à grande profondeur.

Il est bien évident que le code du sport impose certaines règles sur la plongée aux mélanges que les DP doivent impérativement respecter. C'est le cas notamment de la ligne de mouillage, de décompression, etc...

a) LES REGLES D'OR

Lors d'une plongée trimix, il est impératif d'avoir sur le site en plus du matériel classique :

(Art. A.322-113 du code du sport plongée au mélange)

- une ligne lestée de descente et de remontée en l'absence d'autre ligne de repère ;
- une ou plusieurs bouteilles de secours équipées de détendeurs et contenant un mélange adapté à la plongée organisée ;
- une ligne de décompression adaptée à la plongée organisée, déployée ou prête à être déployée à partir d'une embarcation ou d'un point fixe ;
- une copie de la ou des planifications de plongées prévues ;
- un support logistique ou une embarcation support de pratique avec une personne en surface habilitée pour la manœuvre.

Toutes ces règles imposées par le code du sport ne sont que du bon sens. Même si la ligne de remontée n'est pas souvent respectée dans les clubs pratiquants le trimix, il est important en Bretagne et en Pays de Loire d'avoir un repère fixe notamment en formation pour faciliter la régularité de la vitesse de remontée.

D'autre part elle peut permettre dans certains cas comme la perte de plomb ou problème de gestion du matériel, d'effectuer tout de même les paliers imposés, ce qui je le conçois ne devrait jamais arriver.

En formation, il est tout de même important de remonter sur la ligne pour apprendre aux stagiaires à utiliser le dévidoir et supplanter les problèmes de stabilisation. Si nous devons enseigner la remontée en pleine eau, rien ne nous empêche de le faire le long de la ligne plombée.

b) LA LIGNE LESTÉE (CF ANNEXE)

Il est bien évident que le bateau ne pourra pas mouiller sur de grands fonds d'une part, et d'autre part il est préférable de rester mobile pour pouvoir donner du gaz rapidement en cas de besoin.



Pour éviter aux plongeurs de s'essouffler durant la descente par le palmage à contre courant, le DP devra s'assurer que la ligne de descente est bien droite.

Vous pouvez utiliser pour ce faire un contrepoids pour avoir la longueur idéale, c'est la méthode la plus conseillée en Atlantique. L'autre solution consiste à mettre sur la ligne 5 m de bout de plus que la profondeur du site de plongée. Le marnage sera ainsi compensé naturellement.

c) LES PALANQUEES

Attention, l'Atlantique a une spécificité que nous n'avons pas forcément dans d'autres zones : il s'agit du courant. Pour ne pas mettre le pilote du bateau en difficulté, le DP devra s'assurer que les palanquées s'immergent pratiquement en même temps ou avec peu d'intervalle, car en cas de problème et de remontée en pleine eau les plongeurs resteront groupés.

Si certaines palanquées veulent remonter le long de la ligne de mouillage, il doit imposer cette solution à l'ensemble des plongeurs car nous avons déjà constaté par le passé une distance de plus d'un demi-mile entre les palanquées au mouillage et les palanquées en dérive.

Evitez fortement de mettre à l'eau des palanquées avec des gaz ou Runtime trop différents car vous risqueriez d'avoir les mêmes soucis.

d) LA REIMMERSION(NON THERAPEUTIQUE)

En cas de réimmersion, le code du sport :

Art. A. 322-102, impose que tout plongeur en difficulté doit être accompagné d'un plongeur chargé de l'assister.

Cette assistance peut se faire avec un plongeur à l'air qui sera plus mobile, mais qui devra connaître les contraintes du Trimix. Même si cela ne doit jamais se produire, ce problème peut survenir par exemple en cas de panne de gaz déco si un plongeur a perdu sa palanquée.

e) LE GONFLAGE DES BLOCS

POUR LES BLOCS FONDS

Le gonflage trimix est une opération importante. Il doit être précis ($\pm 1\%$ pour l'oxygène et 5% pour l'Hélium). Pour permettre ce type de manipulation, il y a plusieurs solutions :

- La décantation (gonflage à la lyre)
- Le Booster
- Le récupérateur, détendeur modifié et mis sur la B50 de He pour permettre la compression de l'Hélium
- Le sac d'Hélium mis sur l'aspiration
- Le stick trimix (cf annexe)

Le plus facile et le moins onéreux reste la méthode par décantation suivie du stick trimix que nous utilisons régulièrement.

L'avantage de cette méthode est de permettre également une vérification immédiate du mélange. Il faut toutefois « bercer » un peu les blocs avant contrôle des mélanges. L'analyse fine doit être faite le jour de la plongée ou avec un minimum de 12 heures pour être sûr du résultat.

(cf annexe pour le schéma de construction)

N'oubliez pas d'y installer des électrovannes avec des voyants car si la station est utilisée par d'autres personnes, et en cas de mauvaise fermeture des B50, le gonfleur pourrait mettre de l'oxygène ou de l'hélium dans des blocs air. Ce qui pourrait engendrer des conséquences très graves sur des profils non prévus à cet effet.

POUR LES BLOCS DE DECO

Pour fabriquer le gaz des blocs déco, le plus simple reste la méthode par décantation. D'où l'intérêt d'utiliser ensuite un stick Nitrox pour finir les B50 d'oxygène. Le booster est très intéressant pour comprimer l'oxygène mais les petits modèles ne sont pas assez efficaces pour gonfler des blocs de 6 ou 7 litres. Ils ne sont prévus que pour les petits blocs des recycleurs. En revanche il existe de gros modèles mais très dispendieux.

f) LA VERIFICATION DES MELANGES

Lors d'une plongée Trimix, le DP doit s'assurer que les mélanges correspondent bien au profil de la plongée qu'il a lui-même choisi et non l'inverse.

Ceci est indiqué de façon explicite dans le code du sport :

Art. A. 322-97. - Le directeur de plongée adapte les paramètres de la plongée en fonction des résultats des vérifications des mélanges des plongeurs concernés.

Ce problème peut se rencontrer en Atlantique, lorsque l'on se situe à la limite de la profondeur du trimix normoxique. Ce qui arrive régulièrement car le marnage avoisine les 5 à 9m dans certaines zones bretonnes.

Il faut donc s'assurer des profondeurs car dans le cas contraire le code du sport serait enfreint avec toutes les conséquences que cela induit.

g) RESUME

Pour résumé ce chapitre sur le directeur de plongée, nous vous conseillons d'être très vigilants à la préparation des plongeurs et à la cohérence de tous les paramètres : Run time, temps et profondeur de la plongée, choix des mélanges, matériel (des plongeurs mais aussi de secours), constitution des palanquées (plongeur moins expérimenté avec un plongeur confirmé, privilégiez des palanquées habituelles si possible et qui se connaissent bien) météo, courant, expérience des plongeurs, connaissance de la zone, vigilance de la surveillance de surface, préparation en cas de problème majeur.

Conclusion

Pour conclure ce chapitre, je ne saurais que vous conseiller d'expérimenter toutes ces configurations en plongée classique (plongée Air ou Nitrox). En plongée Trimix, les modifications doivent être progressives. Pour assurer une sécurité maximale, vous devez vous approprier une configuration et vous y tenir. Ceci vous permettra d'avoir des réflexes et des repères nécessaires pour faciliter votre plongée.

Rappelez-vous aussi que la méthode la plus simple reste la meilleure (DIR). Notre encombrement est déjà très pénalisant, il est préférable de réduire au maximum le superflu. La simplicité est la sophistication suprême (Léonard de Vinci)

En dernier lieu, il ne faut pas oublier que le trimix est encore à son début tout au moins au niveau fédéral. Il est donc nécessaire de s'informer régulièrement sur les

évolutions qui sont constantes que ce soit au niveau du matériel ou de la configuration.

Une chose est sûre, pour plonger en sécurité, les procédures doivent être respectées. Vous ne devez pas dépasser vos limites surtout en Atlantique. Les profondeurs d'immersion doivent être progressives et la pratique de la plongée régulière. L'expérience compte beaucoup pour anticiper les différentes situations à risques.

Attention tout de même aux habitudes qui peuvent tuer !!!

Enfin, pour tous ceux qui appliquent déjà ces méthodes, je n'ai qu'une seule chose à vous dire : continuer à faire la même chose et informez vous régulièrement des évolutions.

ANNEXES

QUESTIONNAIRE SUR L'ENSEIGNEMENT DU TRIMIX

1. Quelles sont les principales difficultés que vous avez rencontrées lors de votre formation :
 - a. Gestion de la configuration matérielle
 - b. Gestion de la plongée
 - c. Gestion des run-times
 - d. Gestion du parachute
 - e. Gestion des blocs de décompression
 - f. Gestion de la consommation
 - g. Gestion du dévidoir
 - h. Autres (précisez).....

(Si vous avez rencontré plusieurs difficultés, merci de les numéroter dans l'ordre d'importance)

2. Avez-vous eu des séances de formation à faible profondeur ?

Non (si non, auriez-vous souhaité en faire et combien ?)

Oui (si oui, précisez le nombre)

3. Combien de plongées avez-vous fait durant votre formation avant de respirer du Trimix ?

4. Combien de plongées avez-vous fait au Trimix durant votre formation ?

5. Combien de fois avez-vous utilisé le parachute durant votre formation ?

6. Aviez-vous votre propre matériel ?

a. OUI (précisez quel matériel : blocs, déco alu ou acier, stab...etc)

b. NON

7. Avez-vous utilisé des blocs Alu en formation ?

a. Oui

b. Non

8. Avez-vous utilisé une stab dite classique ou bien une wing ?

a. Une stab Classique

b. Une Wing avec transpac

c. Une Wing avec plaque dorsale

9. Avez-vous plongé au trimix en formation

a. avec un bi séparé

b. avec un bi avec une vanne d'isolation

c. avec un 15 litres ?

d. avec un 18 litres ?

10. Avez-vous eu une séance spécifique sur le matériel ?

a. Oui (si oui, précisez si la séance a eu lieu en salle ou non, avec quel matériel)

b. Non

11. Combien de séances avez-vous eu sur la préparation des run-times ?

12. Quel logiciel avez-vous utilisé en formation ? Précisez pour quelles raisons vous avez été amené à utiliser ce logiciel plutôt qu'un autre

13. L'utilisez-vous encore actuellement ?
- a. Oui
 - b. Non (Si non, précisez le ou les logiciels que vous utilisez aujourd'hui et expliquez votre choix)
14. Utilisez-vous un ordinateur de plongée multi-gaz TRIMIX
- a. Oui (Si oui, précisez la marque et si vous l'utiliser seul ou avec un run-time)
 - b. Non
15. Avez-vous passé votre formation
- a. En Atlantique ?
 - b. En Méditerranée ?
16. Combien avez-vous fait de plongées au trimix depuis votre formation
- a. En Atlantique :.....
 - b. En Méditerranée :.....
17. Combien de plongée trimix faites vous chaque année
- a. En Atlantique :.....
 - b. En Méditerranée :
18. Avez-vous un binôme régulier ?
- a. Oui
 - b. Non
19. Avez-vous une station de gonflage trimix accessible facilement ?
- a. Oui
 - b. Non
20. Combien de blocs avez-vous personnellement gonflé depuis votre formation ?
- Aucun
 - Moins de 10
 - De 10 à 30
 - >30
21. Combien de Run-times avez-vous élaboré seul depuis votre formation?
- Aucun
 - Moins de 10
 - De 10 à 30
 - >30
22. Avez-vous suivi la formation hypoxique ?
- a. Oui (Si oui, précisez si cette formation s'est faite en Méditerranée ou en Atlantique)
 - b. Non

Merci beaucoup d'avoir rempli ce questionnaire, je vous ferai parvenir prochainement les résultats de l'étude.

Bonnes plongées.

Nom :.....(facultatif)

e-mail :.....(si vous voulez les résultats de l'étude)

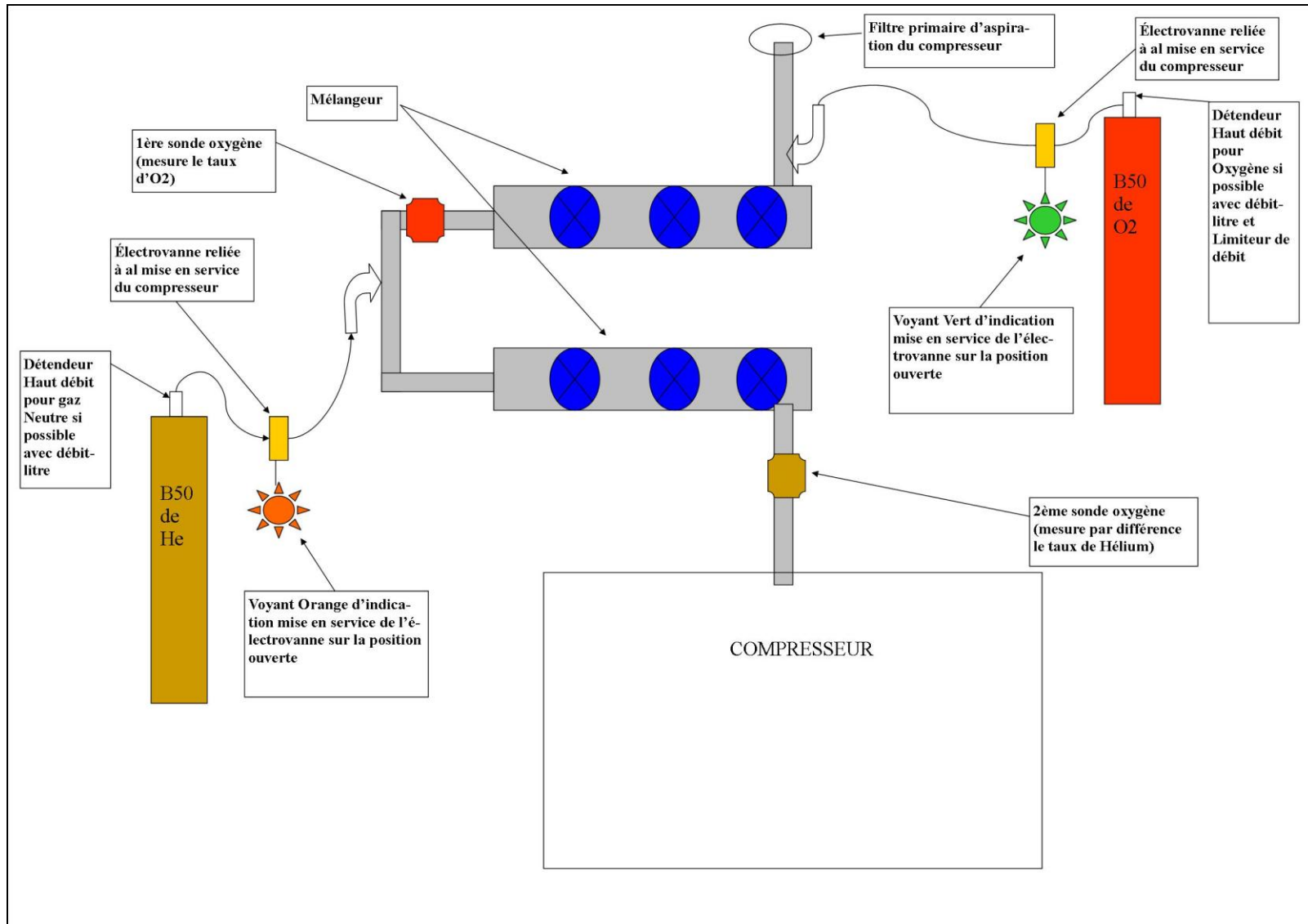
CODRON Fabien

8 rue pascal

29900 CONCARNEAU

fabien.codron@sfr.fr

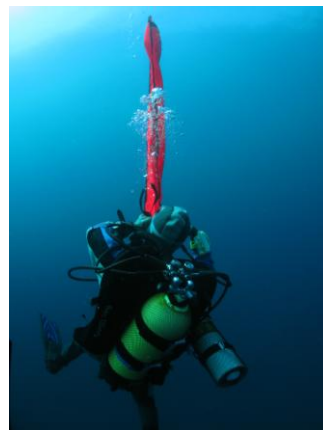
SCHEMA STICK TRIMIX



L'UTILISATION DU PARACHUTE



Dépliage du parachute

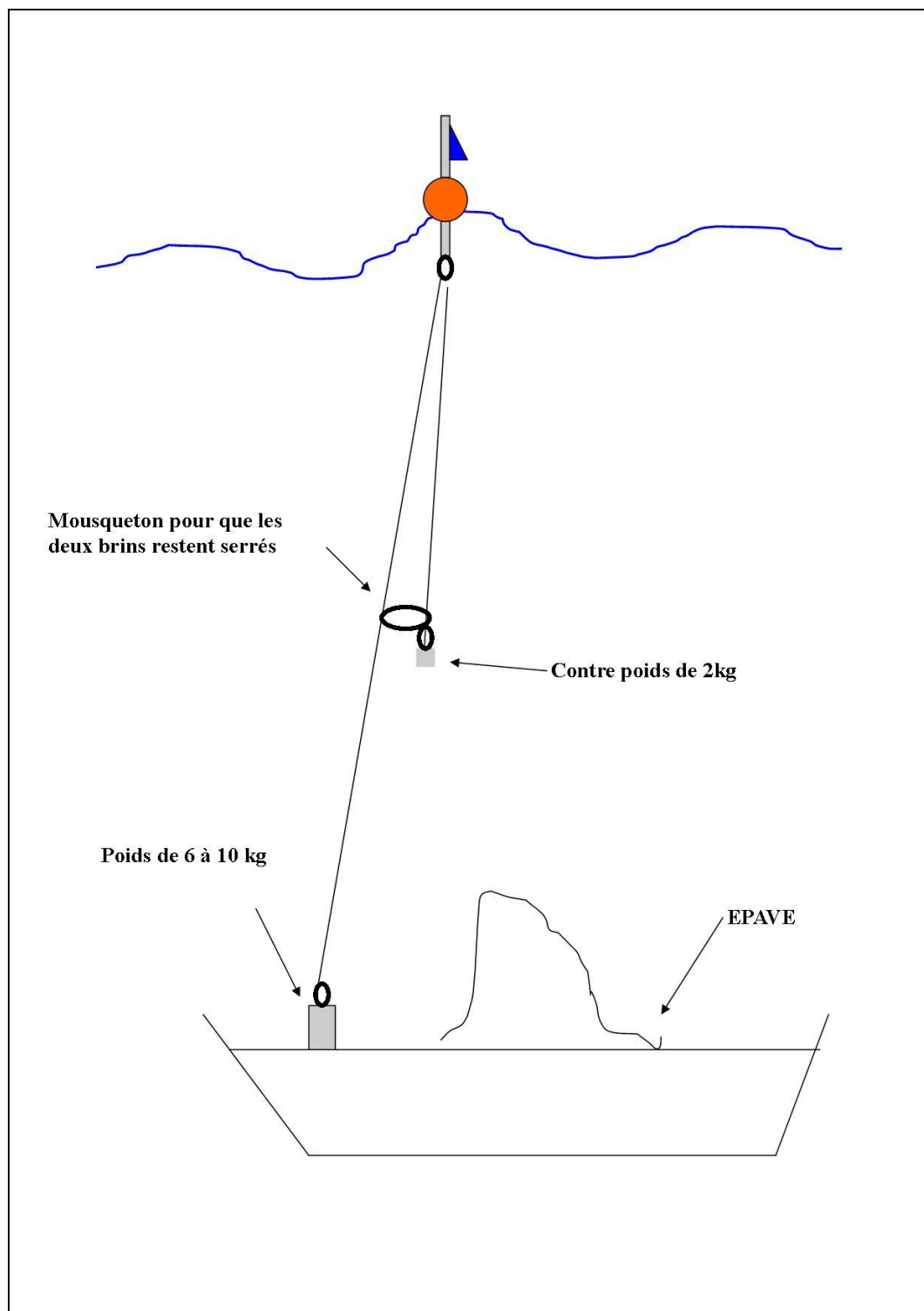


Gonflage à la bouche avec les moustaches du détenteur



Lâché du parachute

LA LIGNE DE MOUILLAGE



LE RUN TIME

Profondeur

Couleur foncée pour le trimix

Couleur verte pour le nitrox

Couleur rouge pour le gaz le + riche ou l'oxygène

Run time ou déroulement du temps de plongée

Temps de palier

Run time en cas Perte du gaz travel

Run time en cas de perte du gaz riche en O2

Paliers en cas de perte du gaz riche en O2

Paliers en cas Perte du gaz travel

58m	23'		Perte 32	Perte O2
36m	25'			
36m	26'	0:33		
33m	27'	1'	27'	
30m	28'	1'	28'(1)	
27m	29'	1'	29'(2)	
24m	30'	1'	30'(3)	
	31'	1'	31'(4)	
18m	33'	2'	33(4)	
15m	36'	3'	42(3)	37(4)
12m	39'	3'	45(3)	41(4)
9m	44'	5'	50(5)	48(7)
6m	52'	8'	58(5)	60(12)
3m	65'	13'	74(15)	80(20)

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

QUALIFICATION DE PLONGEUR TRIMIX ELEMENTAIRE

ORGANISATION GENERALE

La formation est assurée au sein d'un club ou d'une structure commerciale agréée par la FFESSM ou par une commission technique régionale de la FFESSM.

La qualification de Plongeur Trimix Elémentaire n'est pas un brevet.

La formation s'effectue exclusivement en milieu naturel.

Elle est validée, à l'issue d'une formation reçue dans le cadre d'un stage ponctuel, par un Moniteur Fédéral deuxième degré moniteur Trimix FFESSM ou par un BEES 2 moniteur Trimix FFESSM licenciés.

CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Etre titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Etre âgé de 18 ans au moins à la date de la délivrance de la qualification.
- Etre au minimum titulaire du niveau 3 de la FFESSM ou d'un brevet admis en équivalence.
- Etre titulaire de la qualification de Plongeur Nitrox Confirmé de la FFESSM ou d'une qualification équivalente d'un membre de droit du comité consultatif,
- Avant l'entrée en formation, avoir effectué un minimum de 15 plongées au delà de 40 mètres attestées sur le carnet de plongée ou par mention sur le passeport ou par fiche justificative dûment remplie.
- Présenter un certificat médical de non-contre indication à la plongée subaquatique de moins d'un an délivré par un médecin fédéral, un médecin spécialisé tel que défini dans l'annexe 1 du Règlement Médical Fédéral ou un médecin du sport (CES, Capacité ou DU).

PREROGATIVES

Les plongeurs titulaires de la qualification PLONGEUR TRIMIX ELEMENTAIRE pourront plonger au Trimix à une profondeur maximum de 70 mètres avec un mélange ayant une teneur en oxygène supérieure à 18 %, et une teneur en hélium égale au minimum à 10 %.

Les plongeurs trimix élémentaire ont les mêmes prérogatives que celles définies dans le Code du Sport mélanges, correspondantes à leur qualification.

DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

La qualification Trimix Elémentaire est délivrée par la structure organisatrice, au sein de laquelle la dernière compétence est validée.

- La structure doit valider la qualification sur le passeport du lauréat. Le passeport doit comporter le cachet officiel du club.
- La structure doit enregistrer la qualification sur le site internet <www.ffessm.fr> pour que le siège national puisse éditer la carte double face FFESSM/CMAS et l'adresser au candidat. Le siège national garde en archive les informations concernant les qualifications.

DUPLICATA

Les duplicata des cartes double face FFESSM/CMAS sont délivrés par le siège national.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 1/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 1 : PLANIFICATION DE LA PLONGEE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Planification de la plongée en fonction de l'autonomie et préparation des tables immergeables.	Déterminer un profil de plongée en fonction de la profondeur, du mélange de décompression et de l'autonomie en fonction des tables. Travaux pratiques en application aux connaissances théoriques.	On contrôlera : - la correspondance des mélanges et des tables - La faisabilité des procédures de rattrapage en autonomie. - Le temps et la profondeur.

Compétence n° 2 : ORGANISATION MATERIELLE DE LA PLONGEE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Préparation et mise en place des lignes de vie et de décompression.	Une bonne préparation facilitera la mise en œuvre	Les lignes devront être immergées facilement et les profondeurs des bouteilles aux paliers respectées.
Choix du lestage adapté en fonction de la bouteille supplémentaire de décompression équipant le plongeur.	L'importance de l'équipement pourra nécessiter l'application de la règle de redondance à la flottabilité.	Surveillance sous l'eau par le formateur.
Préparation du matériel spécifique et identification, y compris les bouteilles nitrox, d'oxygène et leurs détendeurs spécifiques	Les éléments essentiels seront le marquage et le positionnement du matériel en intégrant le matériel spécifique, parachute, dévidoir, cisaille.	Le matériel devra être placé afin d'éviter toute erreur de manipulation et permettre une utilisation aisée
Connaissance du positionnement du matériel sur soi.	Travail de gestuelle pour localiser et utiliser le matériel sur demande.	De manière inopinée et sans délai.
Connaissance du positionnement du matériel des ou du coéquipier(s).	Contrôle, repérage du matériel et de son fonctionnement.	Contrôle mutuel des matériels.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 2/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 3 : GESTION DU MATERIEL

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Identification du matériel.	Les éléments essentiels seront le marquage, les analyses.	Le matériel devra être contrôlé et repéré avec précision et rigueur.
Connaissance et entretien du matériel.	Entretien courant.	Connaissance de son matériel personnel.
Informations sur le remplissage des bouteilles.	Connaître la méthode qui a été employée pour le remplissage des blocs.	Maîtriser la vérification de la teneur en Oxygène du mélange.
Utilisation maîtrisée de l'analyseur d'oxygène.	Les contrôles seront effectués sur les différents mélanges réalisés.	Plusieurs mesures devront être réalisées avec une précision compatible avec l'appareil utilisé.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 3/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

**Compétence n° 4 : APPRENTISSAGE DES TECHNIQUES DE PLONGEE
AU TRIMIX ELEMENTAIRE**

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Adapter sa propulsion. Maîtrise du lestage.	Les exercices seront effectués progressivement d'une faible profondeur à la zone de 50 m.	
Maîtrise de la stabilisation, de l'équilibre à l'aide d'un gilet et ou d'un parachute.	Le niveau de stabilisation est maintenu en statique et en déplacement.	Les moyens mis en œuvre pour corriger sa stabilisation doivent être efficaces et adaptée.
Respect du profil de plongée choisi.	Respect du temps, de la profondeur, de la règle de consommation, du profil de décompression.	Compatibilité du choix du profil de plongée et de l'autonomie en gaz embarquée. Respect de la vitesse de remontée et de la stabilité aux paliers.
Savoir changer de mélange sur la bouteille de décompression.	Passage sur bouteille de décompression sous surveillance du partenaire selon procédure prédéfinie.	Passer sur bouteille de décompression en moins de 1 minute, sans perdre le contrôle de la profondeur, en surveillant de façon efficace son partenaire.
- Réaction à la panne de mélange - Utilisation du second détendeur.	Etre capable de demander le détendeur de secours de son coéquipier et de remonter.	Efficacité du passage du détendeur et gestion simultanée de la vitesse de remontée et de l'autonomie.
- Code de communication et procédures : - Gonflage du parachute - Changement de gaz - Demande d'assistance de la sécurité surface.	Connaître les signes et les conduites à tenir qui y correspondent.	Rapidité, respect de la conduite à tenir.
Utilisation correcte du parachute et de son dévidoir parachute et de son dévidoir.	Eviter tout risque d'emmêlement du fil et s'assurer que le parachute est bien gonflé.	Le parachute doit être libéré correctement et rapidement.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 4/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 5 : SECURITE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Conduire une analyse de risque avant la plongée.	Outil : Conduite du « Que faire si ... » avant plongée. Règles de planification des consommations.	Analyser de façon réaliste au moins 4-5 risques potentiels.
Gestion du risque lié au manque de mélange.	Concerne tous les mélanges fond et décompression.	Savoir étalonner sa consommation personnelle. Surveiller efficacement sa consommation en plongée, Savoir adapter le volume des blocs aux conditions de plongée.
Intervention sur un d'un plongeur en difficulté.	Positionnement, prise, gonflage des gilets.	Efficacité de la tenue et du contrôle de la vitesse de remontée, gestion de l'autonomie.

Compétence n° 6 : CONNAISSANCES THEORIQUES

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Différence entre la plongée à l'air, la plongée Nitrox et la plongée Trimix.	On s'appuiera d'une part sur l'expérience du stagiaire dans l'espace lointain, et d'autre part sur son expérience de plongée au Nitrox.	Evaluation orale ou écrite.
La Plongée profonde : - Dangers et règles de sécurité. - Le matériel spécifique.	Les concepts de sécurité s'appuient sur ceux établis et utilisés en plongée profonde et en plongée souterraine.	Evaluation orale ou écrite.
Rappels et compléments de physique appliquée à la plongée Trimix.	On insistera tout particulièrement sur les règles de pression absolue et de pression partielle ainsi que la loi de Dalton.	Evaluation orale ou écrite.
Compléments d'information sur les accidents biochimiques.	On insistera sur les valeurs limites des pressions partielles de chacun des gaz.	Evaluation orale ou écrite.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 5/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 6 : CONNAISSANCES THEORIQUES (suite)

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
- Utilisation des tables :	Choix de la profondeur du temps. Prise en compte des risques de dépassement du temps et de la profondeur.	Evaluation écrite sur des profils de plongée réels et pratiqués.
- Planification de la plongée	Calculs de consommation, seuils des gaz inertes, profondeur équivalente de narcose. Calcul des profondeurs limites en fonction des mélanges.	Evaluation écrite sur des profils de plongée réels et pratiqués.
- Planification de la décompression	Calcul de la consommation en fonction du choix du mélange de décompression PMU (profondeur maximum d'utilisation). Définir le déroulement et les besoins en cas d'application d'une procédure de rattrapage.	Evaluation écrite sur des profils de plongée réels et pratiqués.
La décompression en plongée Trimix. Présentation des tables, des logiciels de décompression et des ordinateurs de plongée gérant les mélanges Trimix.	Principes utilisés dans la conception des tables. Les problèmes doivent correspondre aux plongées effectuées.	Évaluation orale et écrite.
Le froid en plongée Trimix.	On mettra l'accent sur la durée de la plongée associée à l'usage d'hélium et d'un vêtement sec.	Évaluation orale et écrite.
Rappel du fonctionnement des analyseurs d'oxygène et d'hélium.	Présentation des modèles utilisés.	Evaluation orale.
Réglementation.	Code du Sport Mélanges.	Evaluation orale ou écrite.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 6/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

QUALIFICATION DE PLONGEUR TRIMIX

GENERALITES

L'objectif d'atteindre une zone de plongée dépassant 70 mètres nécessite de mettre en œuvre des moyens importants du fait des grandes quantités de gaz emmenées et de la complexité de l'équipement.

Les risques potentiels vont s'accroître, imposant une préparation méticuleuse des plongées.

La notion de plongée avec « plafond » prend ici toute son importance ; le retour immédiat à la surface devient quasiment impossible à moins de disposer d'un caisson au bord de l'eau.

La redondance du matériel est maintenant de règle, afin d'autoriser une complète indépendance face aux difficultés rencontrées. Ainsi les blocs seront soit indépendants, soit reliés par une vanne d'isolation accessible et manipulable aisément. La flottabilité aussi sera doublée.

Emmener sa décompression sur soi nécessite de gérer de nombreux blocs et pose des problèmes de lestage.

De ce fait, le risque d'essoufflement, écarté précédemment par la présence d'hélium et une teneur normale en oxygène, apparaît à nouveau, aggravé par la nature de gaz utilisés.

La logistique à mettre en œuvre croît très vite en atteignant des profondeurs importantes, nécessitant de mobiliser une équipe d'assistance et d'importants moyens, limitant ce type de plongée à des plongeurs très confirmés.

La décompression sera toujours calculée grâce à des logiciels pour éditer les tables et l'usage des ordinateurs de poignet embarqués va certainement se généraliser et se démocratiser. La programmation et la planification des plongées sont ici vitales.

ORGANISATION GENERALE

La formation est assurée au sein d'un club ou structure commerciale agréée par la FFESSM ou un organisme déconcentré.

La qualification de PLONGEUR TRIMIX n'est pas un brevet.

La formation s'effectue exclusivement en milieu naturel.

Elle est validée, à l'issue d'une formation reçue dans le cadre d'un stage ponctuel, par un Moniteur Fédéral deuxième degré moniteur Trimix FFESSM ou par un BEES 2 moniteur Trimix FFESSM licenciés.

CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Etre titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Etre âgé de 18 ans au moins à la date de la délivrance.
- Etre au minimum titulaire du niveau 3 de la FFESSM ou d'un brevet admis en équivalence.
- Etre titulaire de la qualification de Plongeur Nitrox Confirmé de la FFESSM ou d'une qualification équivalente d'un membre de droit du comité consultatif.
- Etre titulaire de la qualification de PLONGEUR TRIMIX ELEMENTAIRE de la FFESSM.
- Avoir effectué 10 plongées Trimix, dont 5 entre 55 et 70 mètres et dont 5 avec remontée en utilisant un NITROX et/ou des paliers oxygène depuis l'obtention de la qualification « PLONGEUR TRIMIX ELEMENTAIRE »
- Etre titulaire de la qualification « Vêtement sec » de la FFESSM ou d'une qualification équivalente ou présenter une attestation d'utilisation de vêtement sec lors de 10 plongées en milieu naturel signées par le directeur de plongée.
- Etre en possession d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique en cours de validité, établi par un médecin fédéral ou titulaire d'un diplôme de médecine hyperbare et/ou médecine de plongée.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 7/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

PREROGATIVES

Les plongeurs titulaires de la qualification PLONGEUR TRIMIX pourront utiliser tous les mélanges Trimix ainsi que des Nitrox et l'oxygène pur en décompression.

Les plongeurs trimix ont les mêmes prérogatives que celles définies dans le Code du Sport mélanges, correspondantes à leur qualification.

DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

La qualification Trimix est délivrée par la structure organisatrice, au sein de laquelle la dernière compétence est validée.

- La structure doit valider la qualification sur le passeport du lauréat. Le passeport doit comporter le cachet officiel du club.
- La structure doit enregistrer la qualification sur le site internet <www.ffessm.fr> pour que le siège national puisse éditer la carte double face FFESSM/CMAS et l'adresser au candidat. Le siège national garde en archive les informations concernant les qualifications.

DUPLICATA

Les duplicata des cartes double face FFESSM/CMAS sont délivrés par le siège national.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 8/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 1 : PLANIFICATION ET ORGANISATION MATERIELLE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Identification du matériel.	Les éléments essentiels seront le marquage, les analyses, la mise en place de détrompeurs.	Le matériel devra être contrôlé et repéré avec précision et rigueur.
Préparation et organisation du matériel de fond et de décompression.	Idem plongeur élémentaire avec la prise en compte des blocs de décompression, les différents détendeurs et la redondance du système de stabilisation choisi.	Le matériel devra être placé afin d'éviter toute confusion et erreur de manipulation.
Connaissance et entretien du matériel.	Entretien courant.	Connaissance de son matériel personnel.
Connaissance du positionnement du matériel sur soi.	Travail de gestuelle pour localiser, utiliser, gréer et dégréer le matériel sur demande.	De manière inopinée et sans délai.
Connaissance du positionnement du matériel du ou des coéquipiers.	Contrôle, repérage du matériel et de son fonctionnement.	Contrôle mutuel des matériels.
Préparation des lignes de vie et de décompression.	Matériel adapté aux conditions de plongée.	Autonomie de l'élève.
Choisir le lestage adapté au matériel utilisé.	Le lestage doit correspondre au nouveau matériel.	

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 9/16
---------------------------	--------	------------	-----------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 1 : PLANIFICATION ET ORGANISATION MATERIELLE (suite)

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Préparation de l'organisation de la plongée par le choix : • D'un mélange fond. • Des mélanges de décompression.	Par rapport aux tables Trimix, organiser le profil de plongée : • Descente. • Choix des gaz utilisés. • Profondeur. • Temps. Organiser le profil de décompression : • Temps de remontée. • Profondeur des paliers. • Durée des paliers. Calculer et gérer son autonomie. Organiser une procédure de rattrapage sur : • Un dépassement de temps, de profondeur. • Une perte de mélange de décompression. Utilisation de logiciels de décompression pour planifier et éditer les tables employées pour la plongée.	On contrôlera : La correspondance et le volume des mélanges. • L'utilisation des tables. • Le respect des limites Pp et l'adaptation de celle-ci aux conditions de plongée. • choix des règles de consommation. • La faisabilité des procédures de rattrapage en autonomie. La capacité du candidat à paramétrer le logiciel pour une utilisation correcte de celui-ci.
Capacité à fabriquer un mélange Trimix.	Connaître et utiliser les différentes méthodes pour le remplissage des blocs.	On contrôlera la connaissance des difficultés spécifiques au mélange de l'hélium avec un autre gaz pour obtenir un mélange homogène et au danger des mélanges hypoxiques.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 10/16
---------------------------	--------	------------	------------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 2 : APPRENTISSAGE DES TECHNIQUES DE PLONGEE TRIMIX PROFOND

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Organiser la zone de plongée.	La zone de plongée peut être matérialisée ou non, en fonction de la mise en place de la ligne de vie et ou de la ligne de décompression.	Justification de l'élève sur son choix et autonomie de celui ci pour la matérialisation de la zone de plongée.
Maîtrise de la stabilisation, de l'équilibre à l'aide d'un gilet et/ou d'un parachute et/ou du vêtement sec. • Adapter sa propulsion. • Maîtrise du lestage.	Le niveau de stabilisation est maintenu en statique et en déplacement. Les exercices seront effectués : • dans une zone comprise entre 60 et 80 mètres; • dans les zones correspondantes aux différentes profondeurs de paliers.	Les moyens mis en œuvre pour corriger sa stabilisation doivent être efficaces et adaptés être capable d'utiliser un moyen de stabilisation en redondance d'un autre.
Respect pour la palanquée de la planification du profil de plongée, de l'autonomie, de la sécurité.	Respect du temps, de la profondeur, de la règle de consommation, du temps de remontée, du profil de décompression.	Respect des durées d'exposition prévues.
Maîtrise de la vitesse de remontée.	Remonter à vitesse contrôlée : • en pleine eau en zone non matérialisée ; • le long d'une ligne de vie ; • avec manipulation du dévidoir.	Respect de la vitesse de remontée.
Réaction à une panne de détendeur ou panne de gaz.	Exercices de passage de détendeur, exercice de fermeture et d'ouverture des vannes.	Réussite des exercices en eau peu profonde et en plongée.
Intervention sur un plongeur en difficulté.	Positionnement, prise, gonflage, passage détendeur de secours	Efficacité de la tenue et du contrôle de la vitesse de remontée, gestion de l'autonomie.
Communication entre plongeurs.	Connaître les signes et les conduites à tenir qui correspondent : • au gonflage du parachute. • au changement de gaz. • à la demande d'assistance de la sécurité surface.	Rapidité, respect de la conduite à tenir.
Utilisation correcte du parachute et de son dévidoir.	Eviter tous risques d'emmêlement du fil et s'assurer que le parachute est bien gonflé.	Le parachute doit être libéré correctement et rapidement.
S'interroger sur les risques.	Lister les risques que l'on encoure et proposer une marche à suivre.	Réalité des risques et des marches à suivre.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 11/16
---------------------------	--------	------------	------------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 3 : CONNAISSANCES THEORIQUES

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Rappels et compléments de physique appliquée à la plongée Trimix.	On insistera tout particulièrement sur les règles de pression absolue, de pression partielle, des profondeurs limites et du choix du meilleur mélange.	Ecrite.
La plongée profonde : • Dangers et règles de sécurité. Le matériel spécifique.	On insistera sur la notion de «plafond».	Ecrite.
Les dangers de l'Hypoxie.	Danger de l'utilisation d'un mélange fond avec des mélanges hypoxiques en surface.	Ecrite.
Complément sur les dangers de l'essoufflement.	Importance de la composition du mélange.	Ecrite.
Compléments sur les accidents de décompression.	Mécanismes, symptômes et prévention d'un accident de décompression spécifique à une plongée Trimix.	Ecrite.
Le froid en plongée Trimix.	Causes, prévention contre le froid.	Ecrite.
Syndromes liés à la compression : SNHP et Syndrome myo-articulaire.	Mécanismes, symptômes.	Ecrite.
Logiciels de plongée et ordinateurs multi gaz.	Principes d'utilisation et limites de ces dispositifs. On insistera sur une utilisation raisonnée des paramétrages possibles.	Edition d'une table pour un profil donné avec différents conservatismes.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 12/16
---------------------------	--------	------------	------------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

MONITEUR TRIMIX

ORGANISATION GENERALE

Le titre de moniteur Trimix est une qualification et non pas un brevet.

Le contenu de la formation consiste en une participation à un stage de formation Trimix avec encadrement de plongées et enseignement de plusieurs cours pratiques et théoriques.

Les candidats par ailleurs moniteurs E4 air participeront en outre à l'organisation du stage.

La participation à la formation sera supervisée par le Moniteur Trimix E4 responsable du stage qui validera les compétences nécessaires.

La qualification sera obtenue à l'issue de la formation par validation des compétences ci-après listées :

- pour les candidats à la qualification de E3 moniteur Trimix fédéral :
 - avoir validé les compétences 1 et 2.
- pour les candidats à la qualification de E4 moniteur Trimix fédéral :
 - avoir validé les compétences 1, 2 et 3.
 - justifier depuis l'obtention de leur qualification Plongeur Trimix, de 5 plongées avec un mélange à moins de 18 % d'oxygène, dont 2 au-delà de 70 m.

CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Etre licencié à la FFESSM
- Etre âgé d'au moins 18 ans à la date de la délivrance
- Etre titulaire du niveau moniteur Fédéral 1er Degré de la FFESSM ou du B.E.E.S. 1^{er} Degré.
Ou
- Etre titulaire du niveau moniteur Fédéral 2ème Degré de la FFESSM ou du B.E.E.S. 2^{ème} Degré.
- Etre en possession d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique et à l'enseignement de la plongée subaquatique, établi depuis moins d'un an à la date de la candidature et délivré par un médecin fédéral ou titulaire d'un diplôme de médecine hyperbare et/ou médecine de plongée.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 13/16
---------------------------	--------	------------	------------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

PREROGATIVES : E3 MONITEUR TRIMIX

Les E3 Moniteurs Trimix pourront utiliser tous les mélanges Trimix, tous les mélanges Nitrox et l'oxygène pur en décompression.
Ils pourront assurer un enseignement dans une zone inférieure à 40 m.
Ils pourront, dans les conditions définies par le Code du Sport mélanges, être directeur de plongée.
Ils pourront signer les carnets de plongées Trimix.

PREROGATIVES : E4 MONITEUR TRIMIX

Les E4 Moniteurs Trimix pourront utiliser tous les mélanges Trimix, tous les mélanges Nitrox et l'oxygène pur en décompression.
Ils pourront assurer un enseignement dans une zone inférieure à 80 m.
Ils pourront signer les carnets de plongées Trimix.
Les E4 Moniteur Trimix pourront valider et organiser tous les stages Trimix ainsi que délivrer les «qualifications Trimix élémentaire» et les «qualifications Trimix».

DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

Les titulaires du niveau moniteur Fédéral 1er Degré de la FFESSM ou du B.E.E.S. 1er ou Les titulaires du niveau moniteur Fédéral 2ème Degré de la FFESSM ou du B.E.E.S. 2ème désireux de faire valider leur certification, devront envoyer au siège Fédéral :

- Une photocopie de leur licence en cours,
- Une photocopie de leur brevet de moniteur,
- Une photocopie de leur qualification Plongeur Trimix,
- Le règlement correspondant au prix de la carte,
- L'attestation de validation des compétences (voir paragraphe qualification).

Ils recevront en retour la carte double face FFESSM/CMAS.

DUPLICATA :

En cas de perte, un duplicata de la carte pourra être délivré par le siège fédéral au tarif en vigueur.

Compétence n° 1 : PEDAGOGIE THEORIQUE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Savoir présenter un cours théorique adapté au cursus trimix.	Connaissance des contenus théoriques des stages trimix élémentaire et confirmé.	Participation active au stage et réalisation de plusieurs cours.

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 14/16
---------------------------	--------	------------	------------

F.F.E.S.S.M	Commission Technique Nationale	Manuel de Formation Technique
-------------	--------------------------------	-------------------------------

Compétence n° 2 : PEDAGOGIE PRATIQUE

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Savoir planifier et réaliser des plongées avec l'équipement spécifique.	Les plongées seront réalisées dans le cadre des prérogatives du moniteur. On veillera particulièrement à la mise en place de la sécurité.	Participation active au stage et encadrement de plusieurs plongées en double.

Compétence n° 3 : ORGANISATION D'UN STAGE DE FORMATION

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Savoir organiser un stage trimix et planifier la formation en fonction du niveau des stagiaires.	On attachera de l'importance à la progression choisie et la qualité de la sécurité mise en place	Prise en charge de l'organisation du stage

Brevets et qualifications	Trimix	07/07/2011	Page 15/16
---------------------------	--------	------------	------------

LOGICIELS DE DECOMPRESSION (liste non exhaustive)

Abyss	logiciel de décompression (version Windows). Il peut traiter plusieurs type de mélanges air, nitrox, trimix, heliox, selon les modèles Bühlmann ZH-L32 et RGBM (Reduced Gradient Bubble model).
DDPlan	Dragon Dive Planner logiciel de décompression basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16 et ZH-L16B
DECO Dive Planner	logiciel de planification de décompression
DecoPlanner	logiciel de planification décompression
DecoVeenie	logiciel de décompression basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16
Departure	logiciel de décompression basé sur un modèle propriétaire basé sur les modèles de Haldaman/Bühlmann et minimisé selon le modèle thermodynamique de Brian Hill
Dive Data	logiciel pour enregistrer ses plongées (logbook)
Dive Plan	logiciel de décompression basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16 avec les facteurs de gradients de Eric Baker
Divecomp	logiciel de simulation de plongée (version Unix). Il peut traiter les mélanges air et nitrox mais pas les trimix. Il peut également traiter une grande variété de modèle néo-Haldanean incluant Bühlmann, Huggins, US Navy, Orca et PADI récréatif.
GAP	logiciel d'absorption des gaz basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16B et ZH-L16C
Gas Blender	logiciel Windows de mélange des gaz
IDL	Internet Dive Log logiciels pour noter ses plongées sur Internet
JPlan	logiciel de simulation de décompression basé sur le modèle de Bühlman ZH-L16
M-Plan	un logiciel de simulation de plongée (versions DOS, Windows, Linux) qui utilise l'algorithme ZHL-16C de Buhlmann.
P DiveLog	logiciel de logbook pour ordinateurs Windows CE palm et Pocket PC
ProPlanner	logiciel de génération de tables de plongée basé sur le modèle de Bühlmann ZHL-16 avec insertion de paliers profonds.
ReefNet	divers logiciels pour enregistrer ses plongées (logs)
Scuba S3	logiciel de décompression basé sur les tables BS-AC et MN-90
Tausim	Logiciel de planification de plongée (version DOS) basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16. Il peut traiter tous les mélanges air, nitrox et les trimix (versions en Allemand et en Italien seulement). Le logiciel est en allemand.
UDCL	Universal Dive Computer Link (cliquer sur "Software") est un logiciel gratuit permettant de télécharger les données de plongée de divers ordinateurs
V-Planner	logiciel de décompression basé sur le modèle VPM de perméabilité variable (Varying Permeability Model)
VPM Deco	logiciel de décompression basé sur le modèle perméabilité variable (VPM: Varying Permeability Model).
Voyager	logiciel de décompression pour la plongée.
Winplonge	tutoriel sur la plongée sous-marine
Wje's Page	logiciel de planification et de tables pour Palm
XS	logiciel de décompression basé sur le modèle de Bühlmann ZH-L16
Z-Plan	
Z-Planner	

MODIFICATIONS DEPUIS LE 01/06/2011 :

7 juillet 2011 ; changement des appellations assistance – sauvetage en intervention sur un plongeur en difficulté.