

L'enseignement du matériel dans le cursus de formation des plongeurs de la FFESSM

Besoin d'adaptation ou de modification du
contenu ?

Contenu

1. Remerciements.....	3
2. Introduction	5
3. Lecture des travaux.....	6
3.1. Méthodologie.....	6
3.2. Construction d'un questionnaire	6
3.3. Interprétation des réponses.....	7
4. L'analyse du MFT	8
4.1 Les niveaux encadrés.....	8
4.2 Les niveaux autonomes	9
4.3 Le GP	10
5. Le questionnaire	11
5.1 La base du questionnaire.....	11
5.2 Les réponses à propos du matériel, niveau par niveau	14
6. Les équipements de protection individuelle ou EPI.....	19
7. Pistes de réflexions	20
7.1 Les bouteilles de plongée	20
7.2. Les palmes et les masques	25
7.3. Les combinaisons	30
7.4. Le gilet et le lestage.....	32
7.5. L'ordinateur de plongée	36
7.6. Les détendeurs.....	40
7.7. L'éclairage et le petit matériel.....	52
7.8. Le compresseur	55
8. L'évaluation du matériel au GP-N4.....	58
9. Conclusions	60
10. Liens utiles, bibliographie.....	61
11. Annexe 1 : le questionnaire	62
12. Annexe 2 : calculs des poids apparents des blocs	72
13. Annexe 3 : diverses planches	73

Mes premiers remerciements vont à mon parrain, Yves Gaertner et ma marraine Anne-Sophie Kessler-Moltini.

Merci pour leur confiance et l'aide pour la finalisation de mon cursus d'instructeur au sein de la CTR Est.

Merci également à l'ensemble des instructeurs du comité Est, ceux avec qui les échanges sont toujours constructifs et ceux, de Franche-Comté (à deux jambes ou à 4 pattes) qui nous ont quitté, que j'aurais plaisir de revoir dès qu'une occasion se présentera.

Merci aussi à l'équipe de moniteurs et tous les membres du club La Palanquée de Freyming-Merlebach, pour certains qui me supportent depuis les 23 ans de vie associative et aux petits nouveaux dans l'encadrement, mes « potos » qui m'ont servi de terrain d'expérimentation pédagogique, mais cela, il ne faudra jamais le dire !

Pour terminer, le plus important, un très grand merci à mon épouse, mes fils Yann et Lucas, pour le temps que je consacre à la plongée et à l'enseignement de celle-ci.

2. Introduction

Fin 2015, en pleine réflexion d'un choix de sujet à traiter pour mon mémoire, j'ai constaté que l'enseignement du matériel de plongée n'était pas très courant. On trouve des cours sur le matériel proprement dit sur la toile, pour certains très bien faits, pour d'autres, disons, « discutables » et une bibliographie classique vieillissante.

Comment enseigner le sujet « le matériel de plongée » ? La première idée est généralement le schéma de base d'un détendeur non compensé à piston, mais est-ce réellement utile à tous les niveaux ?

Pourtant, le matériel de plongée est incontournable pour la pratique de notre activité. Qu'en est-il de son enseignement ? Est-ce qu'un plongeur N2, aura eu des informations pertinentes lui permettant de faire de bons choix d'achats ou d'utilisations, ou, aura-t-il eu un enseignement d'un technicien passionné, qui aura poussé les explications jusqu'au fin fond du principe de fonctionnement ?

Le but de ce mémoire est de faire une analyse des contenus d'enseignement du matériel lors de la formation des plongeurs, aussi bien en pratique, qu'en théorie. Cette analyse des contenus de formation du manuel de formation technique (MFT¹) sera complétée par un questionnaire visant à sonder des plongeurs sur les enseignements (le comment) et ce qu'ils ont retenu (le quoi). Il en sera de même pour des cadres sur leur façon d'enseigner et le contenu de celui-ci.

Quelques pistes et propositions seront développées pour tenter de définir les limites du contenu en fonction du niveau d'enseignement. Cela permettra d'aller à l'essentiel et de souligner d'éventuels points sensibles généralement peu abordés. Cela pourra servir aux cadres et futurs cadres comme réflexion sur le sujet aussi vaste que l'enseignement du matériel.

L'évolution du matériel et du public plongeur nécessite une réflexion de la part de l'enseignant : comment et où aborder le sujet ? Doit-on tout expliquer ? Peut-on ou doit-on mixer cet enseignement aussi bien en théorie que sur le terrain ?

La compréhension du matériel, de ses caractéristiques, de ses limites d'utilisations sont les clés des bonnes pratiques, en toute sécurité, de notre activité.

¹ la version du MFT de référence utilisée pour ce mémoire, ainsi que les liens vers des références externes étaient celles en vigueur début 2017.

3. Lecture des travaux

3.1. Méthodologie

Après une analyse du MFT du niveau 1 au GP-N4, j'ai comparé tous les savoirs à maîtriser. Je me suis focalisé sur le matériel « au sens large de cet enseignement » pour valider l'ensemble des compétences du niveau, donc, les prérogatives du plongeur.

En sortant les mots clés de cette première analyse, j'ai créé un questionnaire pour vérifier si les contenus du MFT étaient maîtrisés ou avaient a minima fait l'objet d'une information. J'ai aussi cherché à vérifier si l'ensemble des savoirs était bien abordé. Pour certains sujets, j'ai aussi évalué le niveau de connaissance de nos cadres.

Une fois les résultats collectés, je les présente sous forme de graphiques, plus simple pour une comparaison niveau par niveau. En faisant la liaison entre les savoirs à propos du matériel à maîtriser et les réponses, je peux en tirer des conclusions. J'utilise la notion de « point fort » pour des savoirs bien présents dans notre enseignement. A l'inverse, le « point sensible » nécessitera une réflexion de tous les cadres pour la construction des enseignements.

Je livre pour cette réflexion autour des « points sensibles » de l'enseignement du matériel, quelques pistes, qui devraient aider nos cadres (et pas que nos futurs cadres) à réfléchir à ce qui devrait être renforcé ou précisé dans notre enseignement.

3.2. Construction d'un questionnaire

Ne sachant pas combien de personnes allaient participer, je n'ai volontairement pas cherché à connaître les localisations géographiques des pratiquants. Les prérogatives et les compétences devant être les mêmes que ce soit pour un plongeur formé en gravière ou d'un plongeur formé en mer.

De même, j'ai volontairement limité les possibilités de réponses sans laisser accès aux réponses multiples. Effectivement à une question comme « quels supports ont été utilisé lors de votre (vos) cours sur le matériel » toutes les réponses pourraient être possibles, ce qui complexifie l'exploitation des résultats. J'ai préféré des formulations différentes dans les questions, ce qui donne pour l'exemple du dessus : « quels supports ont été le plus utilisés lors.... »

La difficulté que j'ai rencontrée est que le domaine du matériel, de sa maîtrise, de son utilisation et de sa connaissance est vaste. Il fallait donc le plus possible limiter le nombre de questions mais quand même balayer le plus possible l'ensemble de la thématique.

J'ai donc découpé le questionnaire comme suit :

- Une série administrative pour savoir à qui l'on a affaire
- Une série sur comment ?, où ?, quand ? ont eu lieu ces cours, les divers équipements des plongeurs et les généralités
- Des séries thématiques par équipements : les blocs, les palmes et masques, les combinaisons, le SGS et le lestage, l'ordinateur de plongée, les détendeurs, l'éclairage et le petit matériel, le compresseur. Avec pour ces séries thématiques une spécification pour les N1, N2, N3, GP, E2, E3 et + et autres

Dans ces séries thématiques j'ai cherché à faire ressortir ce qui a effectivement fait partie d'un enseignement ou non. Je vérifie que cela colle le plus possible aux compétences requises par niveau. Je constate par ce biais que beaucoup de N1 ont eu une formation théorique sur le fonctionnement des détendeurs et que trop de N2 et N3 n'ont pas eu d'explications de ce qu'est un détendeur compensé²

Il y a aussi quelques clins d'œil : nous sommes tous persuadés d'être parfaitement lestés, or, presque 1 plongeur sur 2 n'ira pas adapter son lestage en passant d'un bloc 12 litres court à un bloc 12 litres long... bien qu'il y ait quelques kg de différence sur le poids apparent pour ces équipements³

3.3. Interprétation des réponses

A chaque fin de chapitre thématique, je livre quelques points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur. C'est une approche personnelle, néanmoins le format est volontairement limité à une page, très synthétique, pouvant être une bonne base pour compléter ou créer un enseignement sur une thématique précise du matériel niveau par niveau, tout en laissant place à la liberté pédagogique de chacun.

² Voir chapitre 7.6 les détendeurs, figure 37

³ Voir chapitre 7.1 les bouteilles de plongée, figure 16

4. L'analyse du MFT

4.1. Les niveaux encadrés

En analysant le *Manuel de Formation Technique*⁴ (MFT) on peut noter qu'il y a très peu de différences de description du N1 au PE60. Il n'y a pas forcément de progression qui faciliterait la construction d'une formation. Les contenus ne précisent pas non plus de certaines différences importantes sur l'équipement et son utilisation en fonction du lieu de formation ou de plongée. Un plongeur formé en gravière aura-t-il la même formation sur le matériel qu'un plongeur formé en mer chaude ? En France métropolitaine, par exemple, nous utilisons essentiellement des blocs acier, mais ce n'est pas le cas partout.

N1	
C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE	S'équiper du matériel individuel Choisir un équipement adapté..., y compris son lestage
C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE	Entretien le matériel Rincer l'équipement, sait décontaminer, ranger son matériel Savoir faire
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Rôles, ... Entretien courant, règles d'hygiène et réglementation de l'équipement équipement et montage, réglage, test... Sait remarquer un dysfonctionnement
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Avoir des notions sur les procédures de décompression conditions d'utilisation de base de l'ordinateur... Connaitre la courbe de sécurité

N2 - PA12 - PA20 - PE40 - PE60	
C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE	S'équiper du matériel individuel Choisir un équipement adapté..., y compris son lestage
C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE	Tester vérifier Contrôler le bon fonctionnement pour lui et son coéquipier divers détendeurs, molettes de réglages, divers gilets, divers outils de décompression
C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE	Entretien le matériel Rincer son équipement, sait décontaminer, ranger son matériel
C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE	Prendre mutuellement connaissance... De l'équipement... De chaque membre de la palanquée S'informer du fonctionnement de l'équipement des équipiers
C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE	Se diriger avec les instruments maîtriser la direction d'un déplacement en utilisant un instrument d'orientation "l'usage de l'instrument doit être enseigné comme complément..."
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Rôles, ... Entretien courant, règles d'hygiène et réglementation de l'équipement équipement et montage, réglage, test...
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Savoir utiliser les outils et procédures de décompression, autonomie et planification d'une plongée Savoir citer les principales caractéristiques des outils (tables, ordinateur)..., consommation, ...

⁴ http://www.ffessm.fr/pages_manuel.asp

4.2. Les niveaux autonomes

Ici aussi, nous pouvons noter que l'essentiel de la formation est décrite dans le volet C8, enseignement théorique. Il n'y a pas de progression pour le niveau de connaissances ou sur le fonctionnement du matériel entre un PA40 et un N3, alors que le N3 est autonome sans DP.

N3 - PA40	
C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE	Savoir prendre mutuellement connaissance... de l'équipement... de chaque membre de la palanquée S'assurer de connaître l'utilisation de l'équipement des équipiers
C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE	Utiliser les instruments d'orientation maîtriser la direction de déplacement en utilisant un instrument d'orientation "l'usage de l'instrument doit être enseigné comme complément..."
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Rôles, ... Entretien courant, règles d'hygiène et réglementation de l'équipement équipement et montage, réglage, test... Orientation "utilisateur"
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Notions physiques simples permettant de comprendre les principes de fonctionnement du matériel pour la mise en œuvre des connaissances pragmatiques notions physiques simples
C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES	Outils et procédures de décompression, autonomie et planification d'une plongée Cite les principales caractéristiques des différents outils (tables, ordinateur)..., calcule une consommation, ... Prendre en compte... les équipements, les outils de décompression, le type de support surface (navire)

4.3. Le GP

Le MFT précise dans la compétence 6 (connaissances théoriques) un contenu de formation assez précis pour permettre une auto-évaluation et une évaluation certificative.

Il y a 4 grandes familles à connaître : le compresseur, les blocs, les détendeurs piston et membrane, les appareils de mesure.

Les connaissances ne sont néanmoins pas très détaillées. Il faut connaître les inscriptions sur les blocs, donc une partie règlementaire, alors que pour le volet compresseur, le contenu, n'est pas précis.

Que veut dire « avoir des connaissances suffisantes », et « au cas le plus fréquent » ? On imagine bien l'évaluateur habitué aux plongées en gravières poser des questions à un élève formé en méditerranée !

GP et +	
C1, ACCUEIL DES PLONGEURS	Savoir questionner les plongeurs sur leurs équipements S'assurer de l'utilisation d'un matériel adapté
C5, ORGANISATION	Participer au choix d'un site et à l'organisation de la plongée Utiliser un sondeur, un GPS
C6, SECURISER L'ACTIVITE	Utiliser le matériel de secours Localiser le matériel de secours, en vérifier l'état et le fonctionnement, mettre la bouteille d'O2 en service RIFAP
C7, CONNAISSANCES SUPPORT	Entretien du matériel, connaître les règles d'hygiène, les qualités et performances attendues d'un équipement selon sa fonction, montage et vérifications, réglementation éventuelle Entretien du matériel correctement, l'installer et vérifier son fonctionnement
C7, CONNAISSANCES SUPPORT	Maîtriser les outils et les procédures de décompression Expliquer les principes de différents outils de décompression, leurs conditions d'utilisation et leurs limites, leurs avantages et inconvénients.
C8, GUIDE D'EXPLORATION	Utiliser le milieu ou un instrument d'orientation Utiliser en complément un instrument d'orientation
EPREUVE 13, MATERIEL DE PLONGEE	Avoir des connaissances sur Le compresseur, le bloc, détendeurs, manomètres, profondimètres, ordinateurs Connaître le schéma de principe du compresseur pour, par la suite, pouvoir utiliser un compresseur. Avoir assez de notions sur le bloc, la réglementation matériel, le détendeur, savoir lire des planches, savoir faire un bilan des forces, avoir des connaissances sur les appareils de mesure pour une bonne compréhension.

5. Le questionnaire

5.1. La base du questionnaire

En commençant à travailler sur le questionnaire, ma première difficulté était de trouver l'outil le plus adapté et le plus facile d'utilisation.

Si le support est trop complexe, pas certain qu'il y ait beaucoup de réponses. De plus avec ce type d'enquête, il faut pouvoir valider très vite les réponses, sans que cela ne soit trop long, et ainsi éviter de décourager les sondés.

Il existe un grand nombre d'outils informatiques pour certains gratuits, d'autres payants pour diffuser rapidement, généralement par mail, une enquête.

Je voulais avoir un outil facile à programmer, modifiable pour diffuser un questionnaire, mais qui puisse aussi me permettre d'analyser les réponses.

Les versions gratuites ne permettent généralement pas de programmer des questions conditionnelles. Comme je voulais dans mon enquête dissocier les questions niveau par niveau, cela m'a posé un problème.

Mon choix s'est finalement porté sur le logiciel de sondage, d'enquête et de questionnaire en ligne EVAL&GO⁵ avec un abonnement à 34€ par mois. Deux mois d'abonnement seront nécessaires à la diffusion du questionnaire et la collecte des réponses.

Le questionnaire est composé d'une première série de 6 questions d'ordre général (sexe, âge, niveau, ...) puis d'une deuxième série de questions conditionnées par le niveau sélectionné.

Les questions sont donc différentes (pour partie), entre un N1 et un GP, ce qui permet de rester plus facilement dans les prérogatives du niveau.

Autant que les plongeurs ont des questions de types connaissances et des questions sur les conditions de formations qu'ils ont vécues, les moniteurs ont plutôt des questions orientées sur leur pratique d'enseignement.

Il y avait aussi possibilité aux plongeurs et formateurs d'autres organismes que la FFESSM de répondre avec une série de questions spécifiques.

-----O-----

Le lien du questionnaire a été diffusé par courriel à partir du 13 janvier 2017. Ma base d'adresse courriel est essentiellement composée de clubs associatifs et d'encadrants (majoritairement FFESSM mais aussi d'autres pays francophones, Belgique, Suisse).

Le but du questionnaire était expliqué dans le courriel, mais aussi une demande de relayer le lien à des plongeurs à partir du N1.

Le questionnaire a été clôturé début mars, après avoir été actif en ligne près de 2 mois.

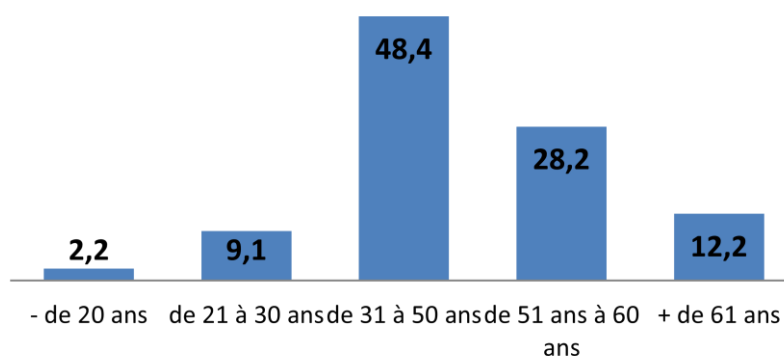
Il y a eu **1980 réponses**, dont environ 80% de réponses complètes, **75% d'hommes et 25% de femmes**

⁵ EVAL&GO : www.evalandgo.fr

Je remercie tous les participants et tous ceux qui ont œuvré pour diffuser le questionnaire.

La répartition de l'âge des répondants (fig. 1) : l'essentiel des plongeurs et cadres ont entre 31 et 60 ans. On peut remarquer la part de plus de 51 ans très importante par rapport aux moins de 30 ans. L'avenir est la plongée sénior ?

Fig.1 en %

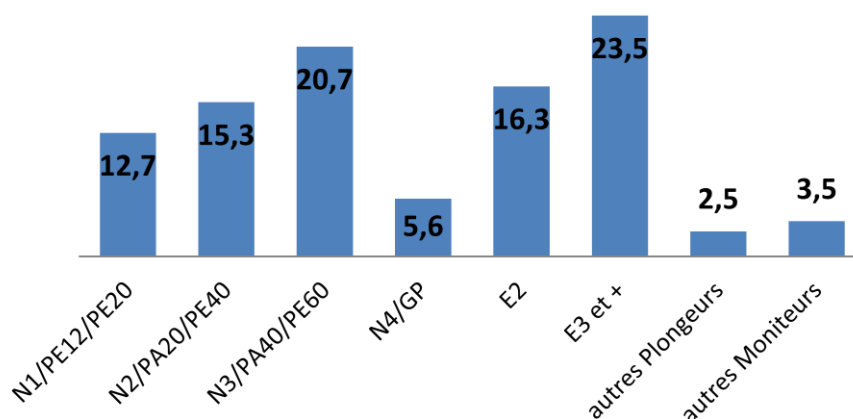


La répartition des niveaux (fig. 2) : Les réponses sont suffisamment nombreuses pour pouvoir être exploitées (251 N1, 304 N2, 410 N3, 110 GP, 322 E2, 466 E3 et +)

Les cadres (E2 et +) sont très représentés dans cette étude avec un score de 788 participants pour 1075 participations N1 à GP

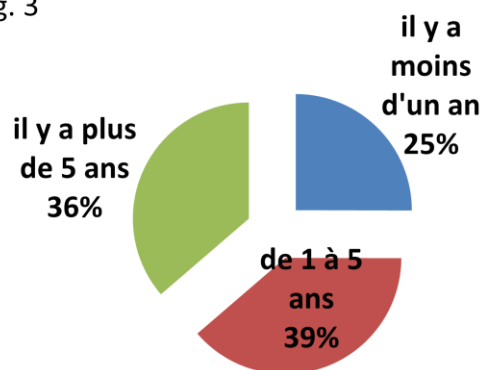
Les plongeurs et moniteurs d'autres fédérations et organismes sont plutôt peu représentés, les résultats seront discutables (48 plongeurs « autres fédérations », 69 moniteurs « autres fédérations »)

Fig. 2 en %



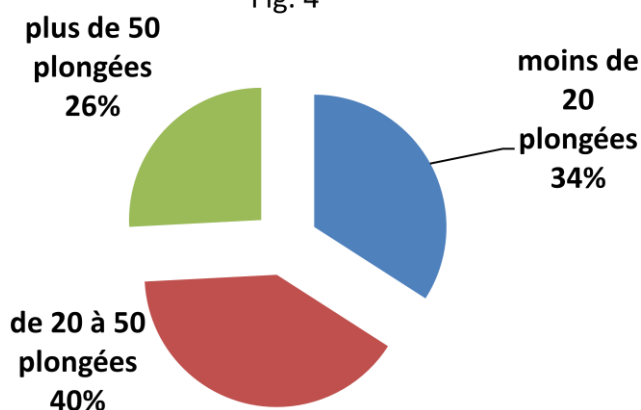
Quand a été passé le dernier niveau ? (fig. 3) : Sur l'ensemble des plongeurs et cadres, 64% ont passé un niveau il y a moins de 5 ans. Les cours qu'ils ont suivis ou donnés doivent donc correspondre au Manuel de Formation Technique (MFT) et Code du Sport (CdS) au plus près des textes en cours à la date de la rédaction de ce mémoire.

Fig. 3



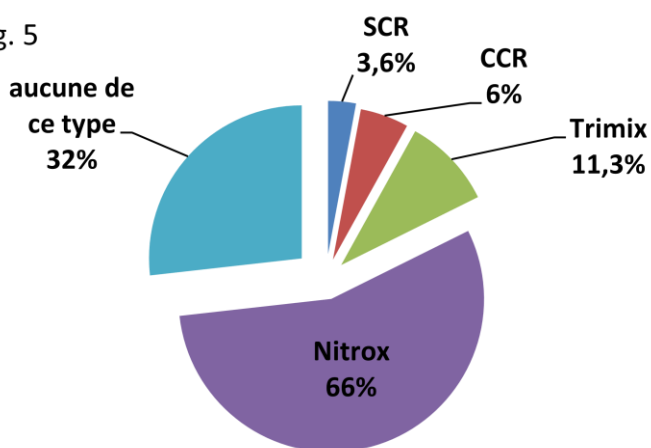
Le nombre de plongées effectuées par an ? (fig. 4) : Ici aussi, nous constatons que 66% des plongeurs et cadres qui ont répondu au questionnaire pratiquent régulièrement, avec plus de 20 plongées par an.

Fig. 4



Quel type de formation ont-ils suivi ? (fig. 5) : La formation Nitrox est la plus répandue, il y a 32% de sondés qui n'ont suivi aucune formation autre que la plongée à l'air. Il s'agit là essentiellement des N1 et N2

Fig. 5



5.2. Les réponses à propos du matériel, niveau par niveau

Plus de 80% des plongeurs répondent **intéressant** à la question « **Comment avez-vous trouvé le ou les cours sur le matériel lors de votre dernière formation** » (fig. 6). Ce qui est plutôt encourageant. Par contre presque 8% des GP trouvent le sujet **difficile** et pas loin de 6% des N3 le trouvent **inutile** !

Seulement 72% des encadrants « E3 et + » répondent **indispensable** à la question « **Pensez-vous que l'enseignement du matériel est** » (fig.7) ce qui semble peu de la part d'un cadre, alors que le matériel et l'équipement du plongeur sont, d'un point de vue de la sécurité, un élément à maîtriser parfaitement et surtout d'en connaître les limites d'utilisations.

Fig. 6

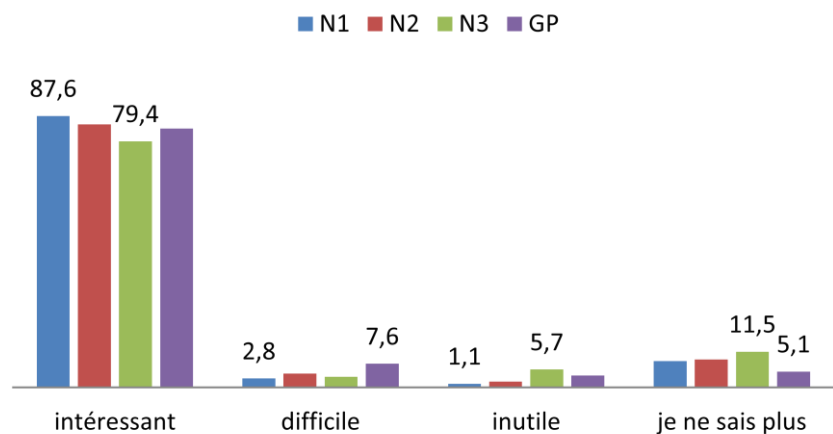
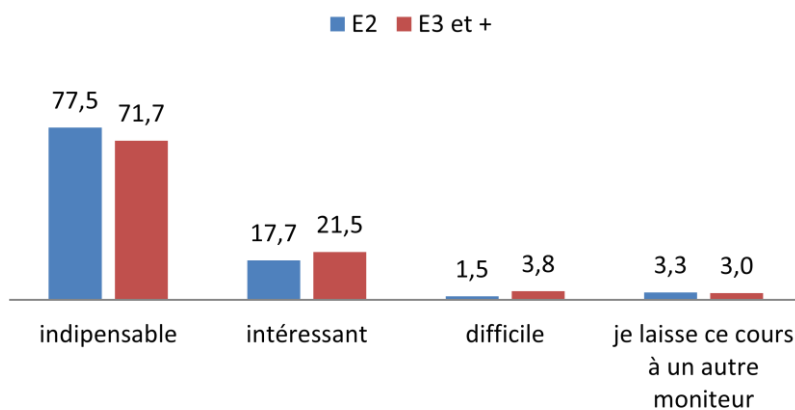


Fig. 7



A la question « **Quels supports ont été le plus utilisés pour ce cours** » (fig. 8) nous pouvons souligner que :

- L'utilisation des planches techniques et des schémas sur un tableau sont plus fréquentes pour les formations GP, ce qui est cohérent. Par contre j'imagine les cours de N1, en salle, avec des planches techniques et des schémas (8 et 13% quand même) qui ne correspondent plus aux bornages de ce niveau !
- 66% des cours N1 utilisent bien du matériel démonté ou gréé, bien plus en phase avec le niveau.
- Si presque 10% des N1 n'ont eu **rien de cela**, comment cette compétence a-t-elle été enseignée ?

- **Les animations vidéo** ne semblent pas avoir la cote, il faut peut-être chercher du côté des supports difficiles à trouver ou à exploiter ?

Fig. 8

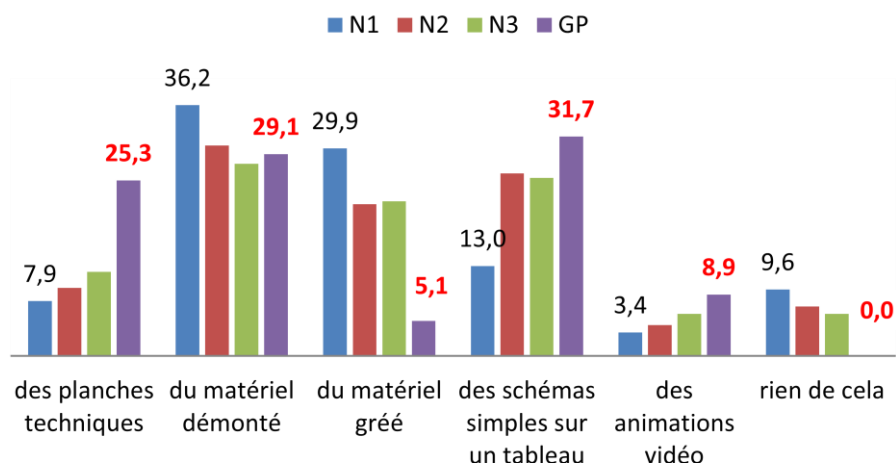
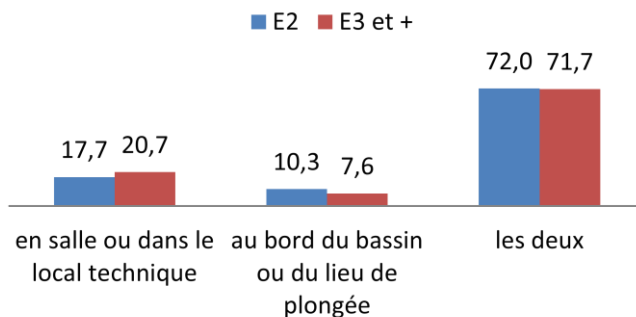
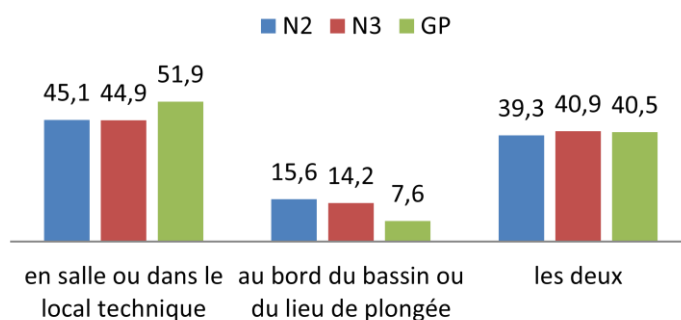


Fig. 9 : Le ou les cours ont-ils eu lieu :



Il est curieux de constater que 18 à 21% des cadres enseignent le matériel exclusivement en salle (fig. 9) alors que plus de 45% des plongeurs affirment avoir eu ce ou ces cours en salle (fig. 10). Cela vient peut-être du fait que le sujet du matériel peut être enseigné à différents moments de la formation, donc pas forcément d'une traite en salle, et que l'information ou l'explication « matériel » sur le lieu d'entraînement ou de plongée n'est pas associé à un cours « matériel »

Fig.10 : le cours sur le matériel a-t-il eu lieu



A la question aux plongeurs « **Qu'est-ce qui a été le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?** » (fig. 11) et pour les cadres « **Qu'est-ce qui devrait être le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?** » (fig. 12) nous observons ici aussi une différence d'appréciation. Plus de 76% des cadres pensent que l'enseignement du matériel doit être autant **le principe de fonctionnement** que **l'entretien et les conseils d'achat**. Les plongeurs, par contre, ont peu ou pas retenu **l'entretien** mais **plutôt le fonctionnement**. A noter aussi que pour le cursus de formation du N1 et du N2, seulement 3 et 5% répondent avoir eu un enseignement orienté « entretien ». Ici de nouveau le bornage de cette matière à enseigner est à revoir.

Fig. 11

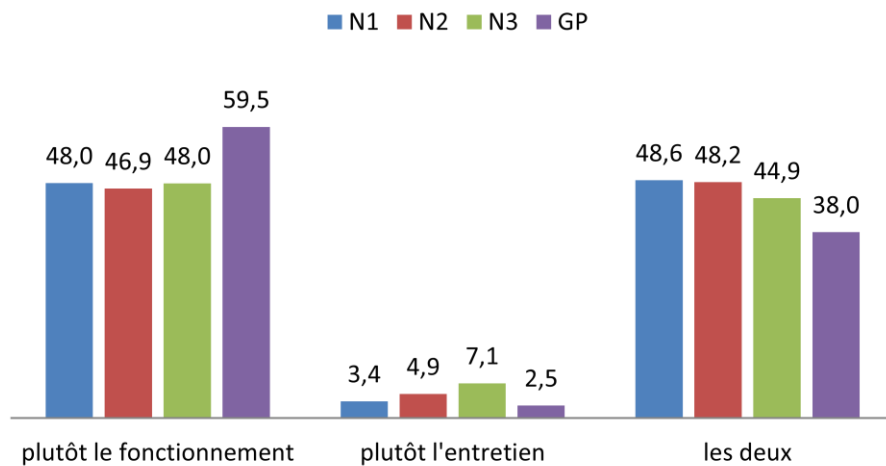
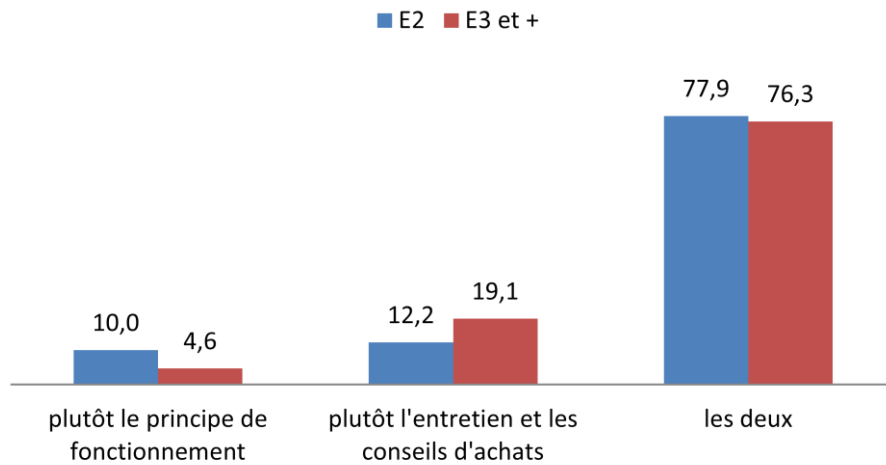
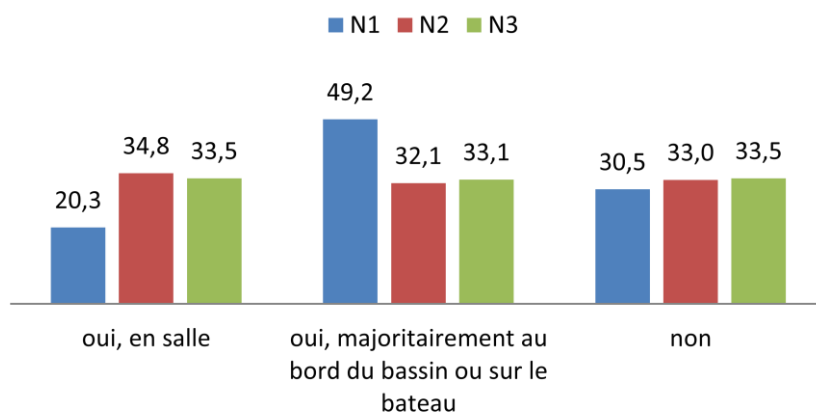


Fig. 12



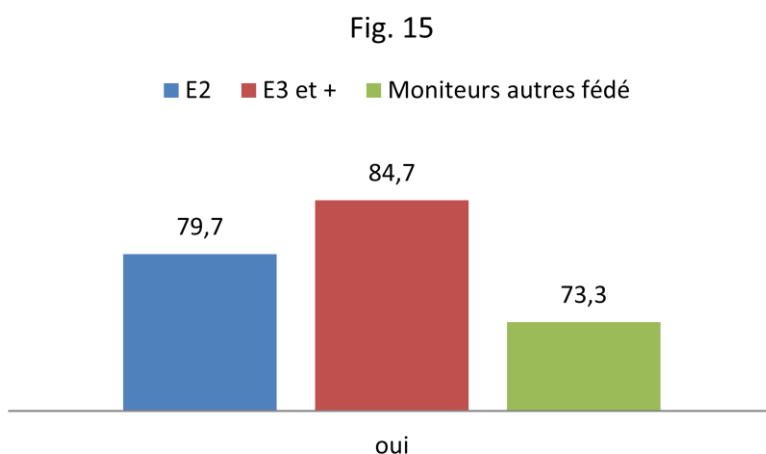
A la question « **Avez-vous eu des explications et/ou des conseils sur le choix de votre matériel ?** » (fig. 13) il est assez stupéfiant de voir que 30 à 33% des N1 aux N3 n'ont eu aucune information pouvant les orienter vers un choix de matériel en adéquation avec leur niveau de pratique !

Fig. 13



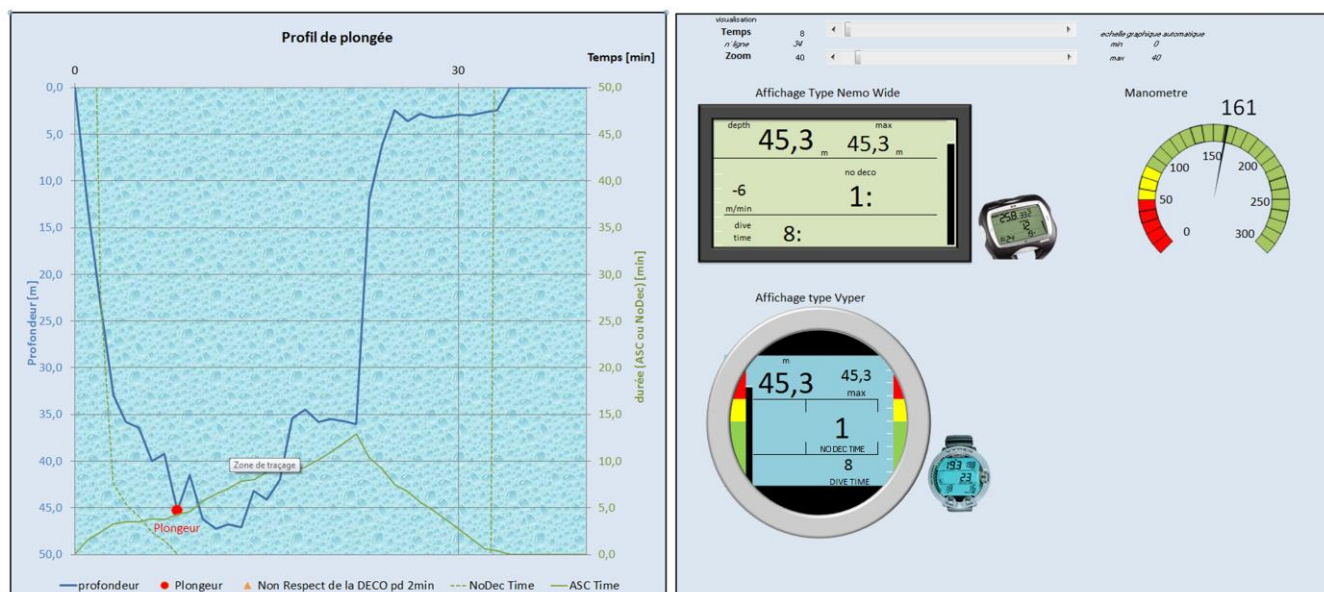
L'enseignement de la décompression progresse. C'est cohérent avec l'évolution et la vulgarisation des ordinateurs de plongée. Nous pouvons très bien imaginer un cours sur l'utilisation de l'ordinateur « pratique » avec le mode de planification, où chaque élève apprend à manipuler son ordinateur de plongée et partage les résultats en groupe. Par contre, quid des élèves n'ayant pas encore fait de choix d'acquisition ou de ceux désirants simplement le louer sur le lieu de vacances ?

En questionnant les cadres « **est-ce qu'un outil informatique de simulation d'un ordinateur vous semblerait utile pour faire travailler vos élèves ?** » (fig. 15) le résultat est sans surprise. Nous le verrons plus tard dans le chapitre ordinateur de plongée, 85% des cadres E3 et +, donc les plus à même de former des plongeurs N2 et surtout les N3 pensent que l'outil serait très utile.

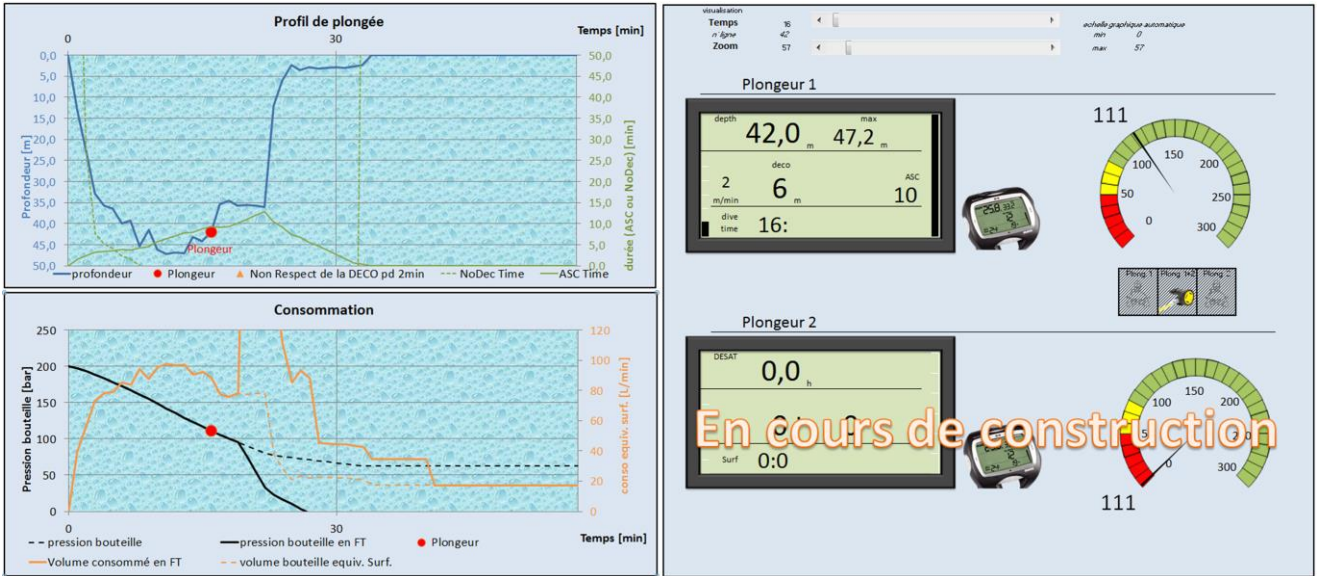


Un outil en cours de développement au moment de la rédaction de ce mémoire, pourrait répondre à cette demande. C'est un simulateur informatique avec divers niveaux d'écrans, en espérant qu'il soit rapidement en diffusion libre.

Affichage ordinateur simple avec manomètre

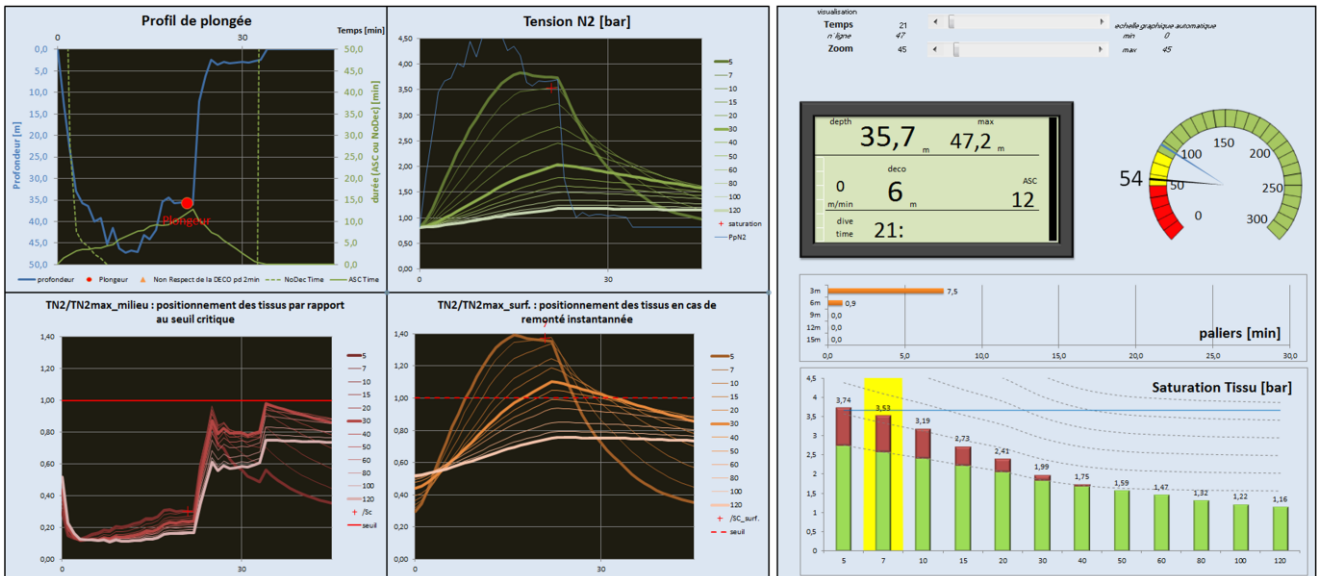


Affichage avec comparatif de 2 ordinateurs



En cours de construction

Affichage décompression complète / expert



6. Les équipements de protection individuelle ou EPI

En préalable, il faut définir ce qu'est un **équipement de protection individuelle** ou **EPI** : « *tout dispositif ou moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité* »

Les **EPI**^{6 7} qui nous concernent sont : les combinaisons, les systèmes gonflables de sécurité (SGS), les détendeurs et les masques.

Ces EPI sont soumis à une réglementation rigoureuse imposée par une normalisation européenne. La mise en application obligatoire au 01 juillet 1995 de la Directive européenne 89/686 CEE couvrant les EPI va dans le sens d'une amélioration du matériel de plongée.

Cette directive fixe les conditions de mise sur le marché, de la libre circulation et les exigences essentielles auxquelles les EPI doivent satisfaire pour préserver la santé et la sécurité des plongeurs.

Cela s'applique aux EPI à usage professionnel, sportif et de loisirs.

La FFESSM participe à l'élaboration des normes relatives au matériel utilisé pour la pratique de la plongée subaquatique. Ces normes sont révisées tous les 5 ans et permettent aux fabricants de guider la conception des produits.

Le marquage « **CE** » est obligatoire pour tous les produits couverts par une ou plusieurs directives européennes. Il confère aux produits concernés le droit de libre circulation sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.

Pour pouvoir mettre le marquage « **CE** » sur son produit, le fabricant doit réaliser, ou faire réaliser, des contrôles et essais qui assurent la conformité du produit défini dans la ou les directives concernées.

Le marquage « **CE** » n'est pas une marque de certification ni une indication de l'origine géographique du produit. Obligatoire et de nature réglementaire, il est l'engagement visible du fabricant que son produit respecte la législation européenne.

Il existe 3 catégories d'EPI :

Les **EPI 1** destinés aux risques mineurs (Hygiène, blessure superficielle) par exemple : le masque de plongée. Le fabricant procède à une auto-certification CE. Il déclare que l'exemplaire neuf est conforme aux exigences de la directive.

Les **EPI 2** destinés aux risques intermédiaires (Mécaniques, thermiques, chimiques) par exemple : combinaisons de plongée, SGS. Le fabricant fait une demande d'examen CE auprès d'un laboratoire notifié, qui procède à une série d'essais et à l'étude du dossier. Ces EPI doivent porter le marquage « **CE** » suivi de l'année de fabrication.

Les **EPI 3** destinés aux risques majeurs (Mortels ou irréversibles pour la santé) par exemple les détendeurs de plongée. Le fabricant, en supplément de la catégorie précédente, doit maîtriser et contrôler sa fabrication.

Les produits ainsi certifiés portent le marquage CE avec une note d'information indiquant le fabricant, les instructions de stockage, d'emploi, d'entretien...

⁶ <http://www.sportsdenature.gouv.fr/data/userfiles/fiches-activites/Plong%C3%A9e/EPI%20Plong%C3%A9e.pdf>

⁷ <http://www.inpp.org/fr/technologies/listedeseipi.php>

7. Pistes de réflexions

7.1. Les bouteilles de plongée

Je vois généralement des cours sur les bouteilles de plongée ou l'aspect réglementaire est très détaillé : les inscriptions sur le bloc, les fréquences d'inspections et d'épreuves, ... Les notions de volume, capacités d'air, poids réel, ... sont aussi bien expliquées mais aucune indication sur le poids apparent (dans un liquide de densité 1 par exemple)

Il est intéressant de comparer les poids réels et apparents des différents blocs pour pouvoir travailler le lestage et l'équilibrage en milieu naturel, cet aspect qui semble primordial, est par contre très peu documenté.

Dans le tableau⁸ ci-dessous, quelques exemples pour contredire des mythes et autres croyances.

	Volume en litre	poids (+/- 5%) en kg	poids apparent eau douce (kg) Bloc vide	poids apparent eau douce (kg) Bloc plein
12 litres longue acier ROTH	12	12,2	-0,4	3,0
12 litres longue acier FABER	12	14,1	1,3	4,6
12 litres courte acier FABER	12	15,1	2,2	5,5
12 litres courte acier ROTH	12	17	3,8	7,2
15 litres courte acier FABER	15	18,2	1,9	6,0
15 litres courte acier ROTH	15	19	2,6	6,7
12 litres alu	12	16,48	-0,6	2,7
12,2 litres alu LUXFER	12,2	18,1	0,2	3,6
13,2 litres alu CATALINA C100	13,2	19,1	-0,2	3,4

Sur différents sites⁹ de fabricants on retrouve facilement les capacités, poids réels, matière des blocs de plongées. Son poids apparent dans l'eau est par contre une information rarement documentée. Ma démarche a été d'estimer le poids apparent des blocs (en ne considérant que le fût, hors accessoire protection, filets, robinets, ...) en calculant le volume de l'enveloppe (poids x densité de la matière) et en l'additionnant au volume effectif du contenant.

En comparant les extrêmes, nous remarquons que les blocs **alu 12l** sont aussi lourds à transporter qu'un bloc **acier 15l** : « l'alu c'est plus léger que l'acier qu'il disait ! ». Pour la tenue à la pression, l'enveloppe d'un bloc alu est bien plus épaisse. Un lestage supplémentaire est par contre à prévoir car une fois vide le bloc alu flotte (ou presque) !

Nous noterons, pour une parfaite information, que la durée de vie des blocs alu n'est plus limité à 10 ans depuis le retrait des blocs AA5283. Les blocs alu n'étant pas très fréquents chez nous, nous pourrions rajouter que les blocs alu tiennent mieux à la corrosion que les blocs acier et qu'ils sont courants à l'étranger et sous les climats tropicaux et humides.

⁸ Détails des calculs : voir annexe 2

⁹ Chapitre 8 - bibliographie

Nous insisterons sur les besoins de lestage supplémentaire en cas de plongée avec un bloc alu. Une sangle de gilet avec 1 ou 2 lests directement en bas du bloc alu permettra un meilleur rééquilibrage du plongeur.

Après ces quelques informations sur les blocs en alu, nous pouvons constater qu'il y a jusqu'à **4,2kg** de différence sur le poids apparent entre un bloc **12l acier court** et un bloc **12l acier long**. Cela doit obligatoirement donner lieu à une adaptation du lestage. Nous constatons aussi qu'un **bloc 15l** n'est pas forcément beaucoup plus lourd sous l'eau, voir même il peut être plus léger qu'un **12l court** !

L'évolution des blocs tend à généraliser les versions courtes et dans une certaine mesure les capacités plus grandes.

Si nous comparons le passage d'un bloc long à un court nous pouvons faire remarquer que :

- Moins d'encombrement en hauteur, avantage de la version courte
- Augmentation de la stabilité lors de l'équipement, avantage de la version courte
- Augmentation de la capacité, avantage de la version 15l
- Moins de stabilité en plongée, désavantage de la version courte et volumineuse
- Augmentation du poids, désavantage de la version courte et volumineuse

En regardant un plongeur lambda sans bonne maîtrise des techniques d'immersions, de ventilations et de ses appuis sensoriels, il aura une tendance au sur-lestage, d'où une compensation par un bloc plus gros. Nous pouvons définir le schéma suivant :

Manque de maîtrises techniques

↳ Augmentation de la consommation

↳ Utilisation d'un plus gros bloc

↳ Augmentation du volume et de la masse globale

↳ Augmentation de la consommation...

Si l'argumentaire de plonger avec un bloc de 15l est d'avoir une réserve d'air de sécurité supplémentaire, que les techniques d'équilibres et de ventilations sont parfaitement maîtrisées, cela peut être recevable.

Par contre si c'est un choix pour compenser des manques de maîtrises techniques ou pour avoir tendance à prolonger les temps au fond, les risques associés seront bien des essoufflements et/ou autres accidents de désaturation...

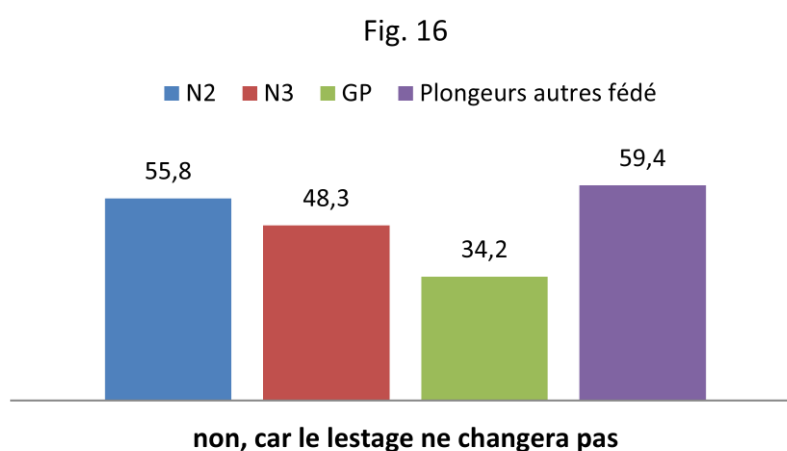
-----O-----

Comme nous l'avons vu en début de chapitre, le poids apparent des blocs est très variable. Une adaptation du lestage doit être effectuée systématiquement en cas de changement de type de bloc (en début de séjour plongée par exemple).

A la question « **si vous deviez passer d'une bouteille 12 litres courte à une bouteille 12 litres longue, adapteriez-vous votre lestage ?** » (fig. 16) presque 56% des N2 pensent que **non** ainsi que 60% des plongeurs d'autres fédérations. L'expérience pratique est peut-être ici trop juste pour avoir pu le constater. Par contre presque 50% des N3 et 34% des GP pensent que **non** : c'est déjà plus inquiétant.

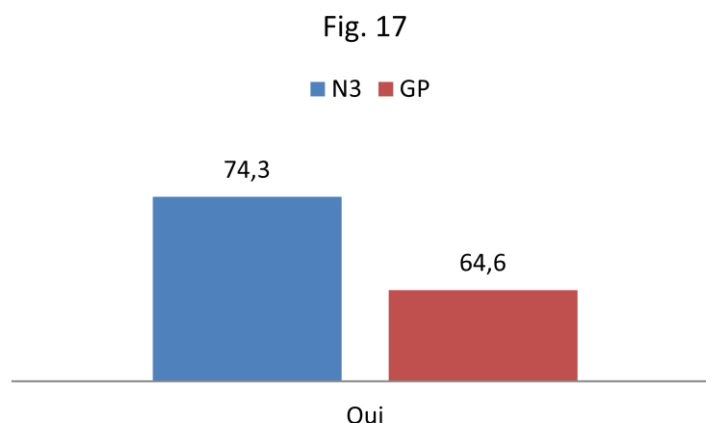
Pourtant le message de travailler le bon lestage est fort. Tous les cadres avec lesquels j'ai pu échanger sur le sujet sont d'accord. Un poids apparent optimisé permet de maîtriser le niveau d'immersion, de respecter l'environnement, d'augmenter la sécurité, de limiter les déplacements verticaux et de réduire la consommation.

Nous avons ici un point sensible de notre formation qui doit absolument être renforcé dans nos formations de futurs GP et cadres.



La tendance observable sur les lieux de plongées est quand même de voir l'utilisation de blocs d'une capacité de 15l. Entre autonomes pour certaines plongées engagées cela peut faire partie du stock d'air à emmener. Par contre l'argument généralement entendu, « je plonge avec une 15l, on ne sait jamais s'il faut donner de l'air » peut faire réfléchir.

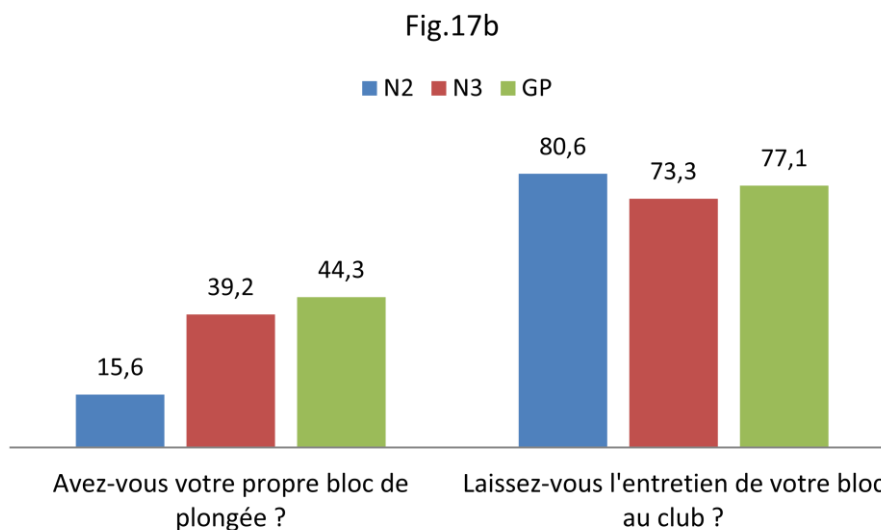
A la question « **si vous plongiez souvent avec un 15 litres avec généralement 100b en fin de plongée, pourriez-vous envisager de plonger avec un 12 litres ?** » (fig. 17) nous observons que 35% des GP préféreront garder une grosse réserve d'air.



Dans nos cursus de formations, la notion de quantité d'air est généralement traitée dans le chapitre de la planification. Il me semble quand même intéressant, lors de l'enseignement du matériel, de lier les notions des capacités avec l'encombrement que l'on porte sur le dos et son lestage associé. Comme l'argumentaire détaillé dans le mémoire de Philippe Servoise¹⁰, il y a minimum 6 kg de différentiel de poids réel entre une 12l longue et une 15l courte, mais quel est l'impact sur la consommation de cette charge supplémentaire sur le dos ? Même si, comme vu plus haut, le différentiel de poids apparent n'est que de 3kg, c'est quand même une masse et un encombrement supplémentaire pour le plongeur.

-----O-----

A partir du N3, 40% des plongeurs sondés disposent de leur propre bloc de plongée. Pour ces plongeurs un peu plus de 73% seulement confient l'entretien de leur bloc à un club. Il faudra espérer que les 27% assurant autrement l'entretien et les contrôles de leur bloc aient eu toutes les informations sur le sujet (fig. 17b)



¹⁰ ©FFESSM – 2014 - LE MODERNISME AU SERVICE DE LA SECURITE EN PLONGEE LOISIR

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème des blocs. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Le lestage doit être le point fort de cette formation. Introduction d'Archimède (notions), les blocs de différentes tailles nécessitent un lestage différent
- Entretenir le matériel, rincer, purger le robinet (doucement) en vue du gonflage, manipuler un bloc en sécurité, comment le fixer, le coucher impérativement même pour un laps de temps très court...
- Remarquer un dysfonctionnement sur le robinet de conservation, contrôler le joint du bloc (montage INT) avant de monter le détendeur (et ouvrir le robinet complètement avant la plongée)
- Informations sur les sorties type DIN / INT
- Informations sur les blocs alu, très courantes à l'étranger, adaptation du lestage nécessaire.

N2 / PA20 / PE40 / PE60 :

- La plongée en bloc 15l n'est pas à généraliser, bien affiner son lestage, la position du bloc pour l'équilibre du plongeur. Il va de fait qu'il faut privilégier le travail de sa technique.
- Les bonnes pratiques d'ouvertures et de fermetures du robinet de conservation
- Introduction de la réglementation, entretien des blocs
- Calcul de la consommation lors de plongées réelles
- Informations sur les blocs alu, exemple de l'impact sur le lestage, utilisation d'une sangle de gilet avec du lest directement sur le bloc pour rééquilibrer le plongeur.

N3 / PA40 :

- Attention au risque de mauvaise planification avec un bloc de 15l, augmentation du temps au fond...
- Analyse de l'équipement des autres plongeurs de la palanquée.
- La réglementation des blocs.
- Calcul de la consommation lors de plongées réelles avec différentes situations, courants, fond, eau froide, ...
- Introduction de l'organisation du local gonflage, autorisation d'accès et de gonflage nécessaire
- Formation pratique du gonflage des blocs (démarrage et arrêt du compresseur, utilisation des tampons, règle de sécurité et de bonnes pratiques)

N4-GP :

- Ne plus enseigner la réserve mécanique
- Le fonctionnement du robinet de conservation, comprendre pourquoi on ne force pas dessus.
- Affiner et comparer les différents types de blocs existants (matière, volume, méthode de fabrication¹¹, ...)
- Réglementation détaillée (blocs, bouteilles tampons, acier, alu, blocs O2, ...)
- Le calcul de flottabilité des blocs, c'est un bon exemple d'application de la physique, densité, eau de mer... (voir annexe 2)

¹¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Bouteille_de_plongée
https://www.youtube.com/watch?v=zF2wtv_q2s

7.2. Les palmes et les masques

Il existe de nombreux modèles de palmes : courtes, longues, souples, rigides, chaussantes, réglables, caoutchouc, fibre, carbone, ... Le choix de la bonne paire de palme n'est sûrement pas facile.

Quelques pistes de réflexions sont développées dans le mémoire « *adaptation de la technique à l'évolution du matériel : le palmage* » plutôt destiné aux enseignants¹²

Il s'agit de bien définir les besoins en fonction du niveau de pratique :

- Pour un usage courant, pour les voyages, pour les N1 : recherche du côté pratique de la palme, pour un besoin de positionnement, d'équilibre dans l'eau et de robustesse lors du transport ou des déplacements sur un bateau.
- Pour le travail de palmage en aérobic, les loisirs, pour les stagiaires N2 / 3 : recherche de l'efficacité de la palme
- Pour une progression physique et technique, pour les stagiaires GP / E4, compétiteurs : favoriser la technique, travailler aussi le mouvement des jambes, bras, mains

Une autre approche très intéressante est d'associer les palmes à la façon de palmer. Cette comparaison est faite dans le mémoire d'Hervé Cordier¹³. En adaptant la technologie de la palme, on arrive à optimiser une technique de palmage pas forcément académique !

Palmage	Voilure			
	Courte	Longue	Articulée	Fendue
« Académique »	😊	😊	😞	😞
« Du genou »	😞 OU 😞	😊	😊	😊
« Pédalage »	😞	😊	😊	😊
« Manque d'amplitude »	😞	😊	?	😞
« Cheville bloquée »	😞 OU 😞	😞 OU 😞	😊	?

Nous connaissons la leçon du mouvement idéal : « *le mouvement de palmage part de la hanche, jambes presque tendues, pointes des pieds tendues et tu fais de grand ciseaux amples...* ». Les mesures et divers comparatifs montrent qu'en associant la bonne technologie de palme à la manière de palmer augmente l'efficacité et la performance.

En observant un plongeur en formation N1 ou N2, le moniteur pourrait facilement l'orienter vers un type de palmes en fonction de l'utilisation et de la manière de palmer de l'élève. Nous pouvons lire dans le tableau ci-dessus, qu'un « pédaleur » trouverait son compte avec des palmes articulées ou fendues...

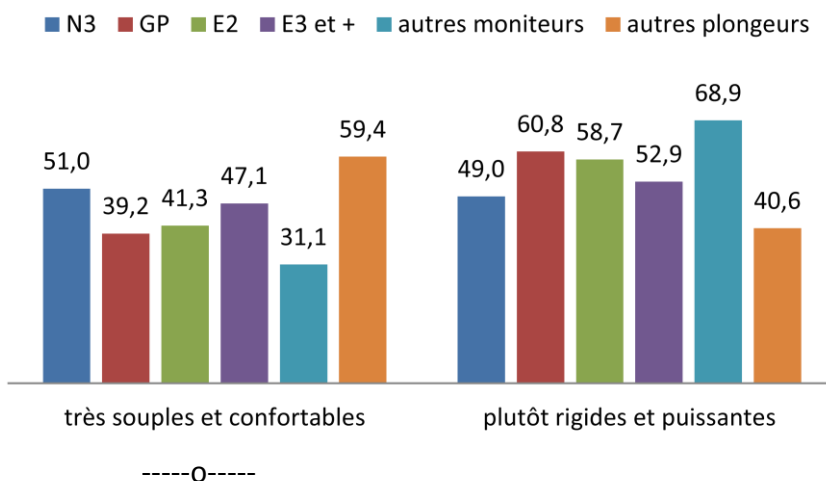
¹² ©FFESSM – 2009 - Gérard Clabé

¹³ ©FFESSM – 2011 – Hervé Cordier

Pour le sujet des palmes : « **Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes ?** » (fig. 21) Nous remarquons que 40% des GP, qui encadrent des plongeurs en exploration, font le choix d'utiliser des palmes très souples et confortables. Une palme très souple ne sera pas efficace en cas de gros efforts ! Choix effectivement discutable pour quelqu'un qui pourrait un jour intervenir sur un plongeur en difficulté.

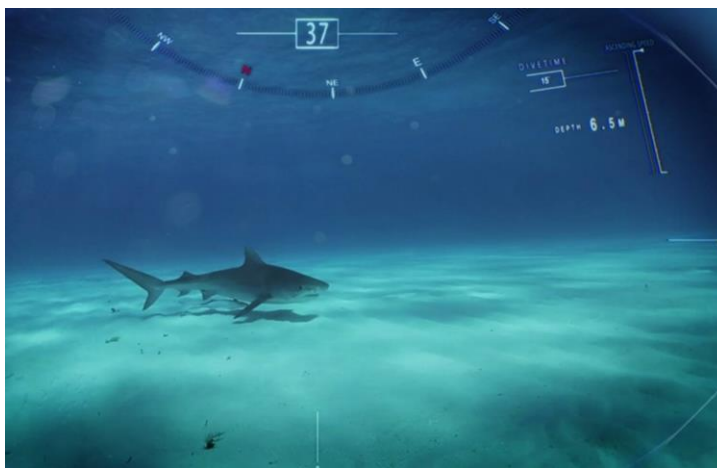
Les cadres tendent à faire le choix de privilégier des palmes puissantes. Les 60% « autres plongeurs » sont sûrement des plongeurs encadrés, pas forcément dans des conditions engageantes, choisissent les palmes souples et confortables, ce qui est dans ce cas cohérent.

Fig. :21



Les masques de plongée : « c'est un équipement qui protège les yeux et le nez d'un plongeur tout en lui permettant de voir correctement sous l'eau »¹⁴. Il n'y a pas grand-chose de nouveau. Il faut l'essayer pour trouver le masque le mieux adapté à la morphologie du visage. Quelques petits trucs peuvent-être expliqués pour éviter la buée et les entrées d'eau pour les moustachus. Mise à part les masques d'apnéistes et les faciaux pour environnements pollués, le critère de voir correctement sous l'eau, semble comme on le verra plus bas, pas très évident.

Le masque du futur¹⁵ ? Prochainement nous aurons l'occasion de voir sur le marché, suite à un développement d'une start-up française, un masque type Google-Glass avec intégration des caractéristiques de la plongée (temps, profondeur, orientation, décompression, ...). Quand la technologie est au service du plongeur...



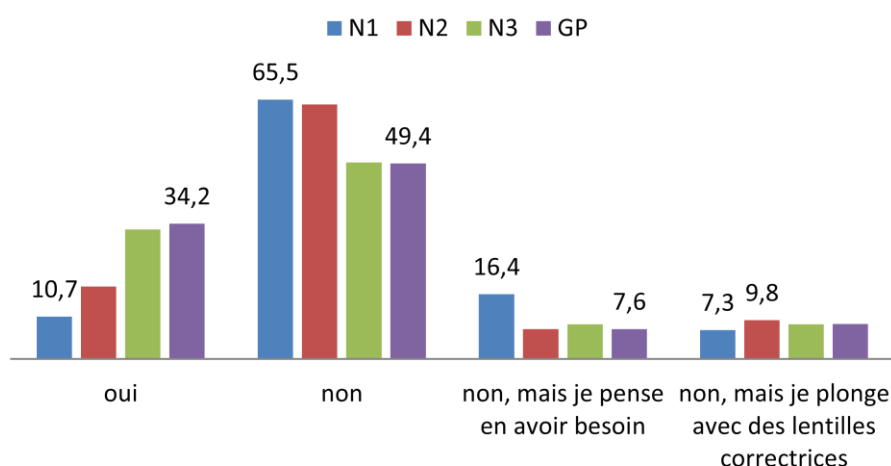
¹⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Masque_de_plongée

¹⁵ <https://www.facebook.com/Thalattoo>

Presque 3 français sur 4 (71%) portent des lunettes¹⁶ ou des lentilles de correction de la vue. Ce chiffre monte même à 90% pour les plus de 55 ans. Mais seulement 11 à 34% des plongeurs répondent **positivement** à la question « **Avez-vous un masque de plongée avec des verres correcteurs ?** » (fig. 18). En rajoutant les 7 à 10% qui plongent avec des lentilles, cela voudrait-il dire que la population de plongeur voit très bien ? Je ne crois pas.

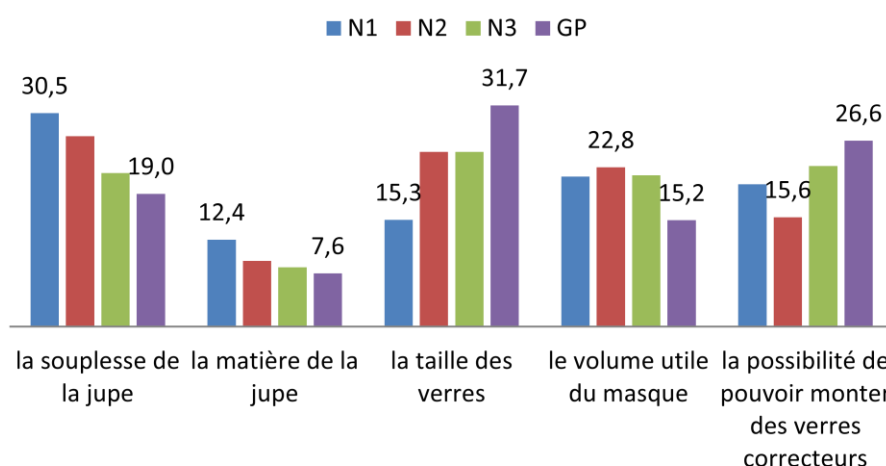
Je pense qu'un bon nombre de plongeurs pratiquent sans correction de la vue. Ils sont d'ailleurs 8 à 16% à le reconnaître. Au mieux ils ne distingueront pas bien la faune et la flore, c'est alors bien dommage, au pire ils ne pourraient pas bien lire les instruments (d'où la vulgarisation des écrans XXL ? piste à creuser !) ce qui serait très problématique.

Fig. 18 :



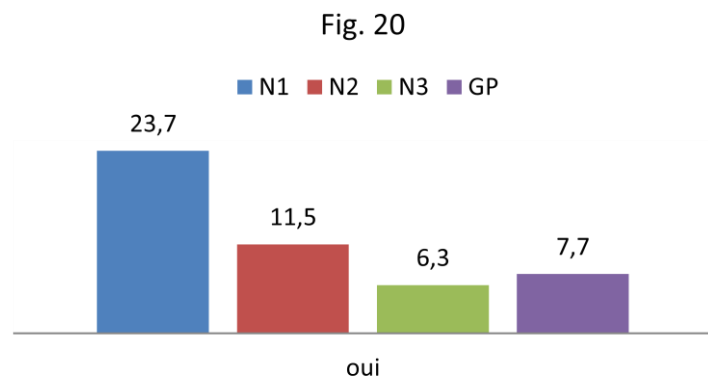
A la question « **Quel est d'après vous le critère le plus important pour le choix de votre masque ?** » (fig. 19) les réponses sont très orientées vers le confort du plongeur. Nous pouvons noter que la notion de correction de la vue est en retrait. Les N1 vont préférer les masques avec une jupe souple alors que les GP vont privilégier la taille des verres et dans une certaine proportion la correction de la vue.

Fig. 19



¹⁶ http://www.ipsos.fr/sites/default/files/attachments/enquete_ipsos_mutualite_francaise_-_les_francais_et_loptique.pdf

La question posée aux plongeurs qui pensent que le volume utile du masque est le critère le plus important dans le choix de leur masque est : « **pratiquez-vous plus l'apnée que l'exploration en bloc ?** » (fig. 20) seul 24% des N1 pratiquent régulièrement l'apnée, c'est largement moins pour les autres niveaux. Nous pouvons nous poser la question pourquoi ce critère est le plus important pour des plongeurs débutants ?



Ce que nous pouvons retenir de plus concernant le choix d'un masque de plongée :

- Pour les **petits volumes** : un grand champ visuel, moins d'air nécessaire pour le vidage de masque
- Pour les **grands volumes** : confort à l'utilisation
- **Jupes noires** : elles offriraient une meilleure vision en conditions de faible luminosité
- **Jupes transparentes** : réduction de la sensation d'enfermement
- Mono-verre pour un grand champ de vision
- Il existe un modèle avec protection des oreilles pour les plus sensibles ¹⁷



¹⁷ <http://www.scubapro.com/fr-FR/FRA/essentials/masks/products/pro-ear-2000.aspx>

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème palmes, masque. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Le masque est un Equipement de Protection individuelle (EPI) pas obligatoirement avec un marquage CE mais avec une déclaration de conformité.
- Bien savoir choisir son masque (pour un achat par exemple), confort, étanchéité, angle de vision
- Les bonnes pratiques pour ne pas avoir de buée
- Prévoir si besoin les verres correcteurs surtout pour la lecture des instruments, à l'achat
- Passer par une analyse du mouvement de palmage en cours de formation pour orienter l'élève vers un conseil de type de technologie de palmes plus adapté.

N2 / PA20 / PE40 / PE60 :

- Ne pas négliger la correction de la vue, surtout pour la lecture des instruments
- Au niveau des palmes, en cas de recherche de performance (aérobie) une étape d'analyse du mouvement de palmage est utile.

N3 / PA40 :

- Avoir un masque de réserve, pourquoi pas un petit volume qui pourrait aussi servir pour la pratique de l'apnée
- Eventuellement équipement d'une paire de palme pour plonger en configuration lourdes

N4-GP :

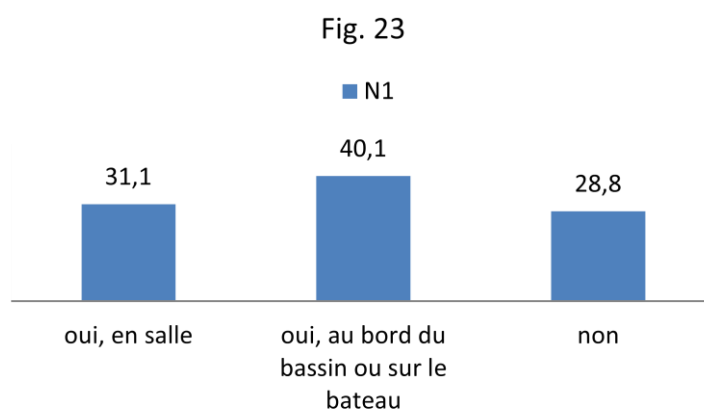
- Avoir des palmes souples et confortables, c'est bien, mais lorsqu'il faudra appuyer dessus pour assister un plongeur encadré, il faudra de l'efficacité
- Ne pas sous-estimer la phase de préparation à l'examen. On recherchera l'efficacité, la puissance. Des palmes chaussantes longues et rigides sont très efficaces pour la nage et l'apnée, mais nécessite une adaptation par l'entraînement.
- Notions d'analyse du mouvement de palmage pour éventuellement orienter le plongeur encadré vers un conseil de type de technologie de palmes plus adapté.

7.3. Les combinaisons

Les combinaisons sont des **EPI**, donc obligatoirement estampillées **CE**. Il y a trois classifications. CE classe A pour des plongées dans des eaux de 7 à 12°C, CE Classe B pour des eaux de 10 à 18°C et CE Classe C pour des eaux de 16 à 24°C

Pour une meilleure protection de l'environnement, les nouvelles combinaisons utilisent un néoprène sans produits à base de pétrole ni hydrocarbures poly-aromatiques (HAP), et des colles à base d'eau sans solvants.

30% des N1 affirment qu'ils n'ont eu aucune information sur les combinaisons en répondant à « **avez-vous eu des explications sur les différentes combinaisons pour différentes utilisations ?** » (fig. 23). Nous pouvons remarquer aussi que 30% des informations aux N1 ont lieu en salle, alors que cette formation devrait vraiment être orientée terrain.



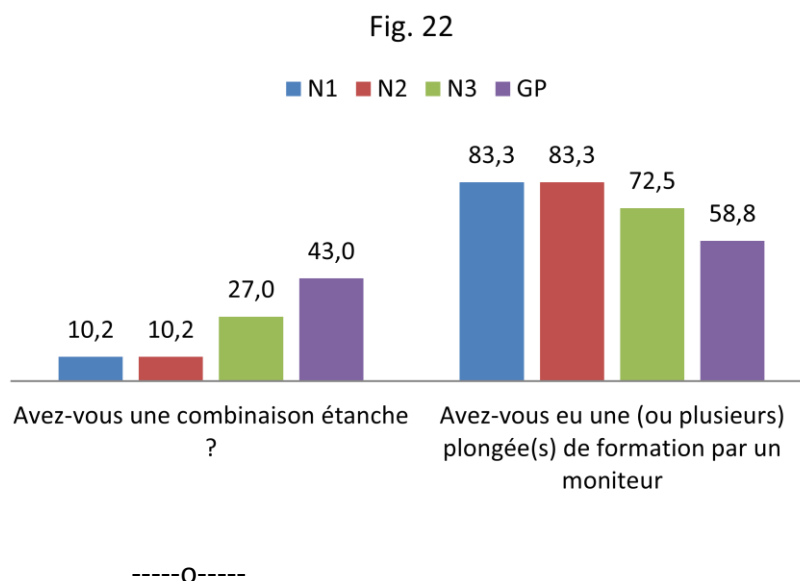
Si nous considérons que l'achat d'une combinaison est un investissement, il est très utile d'orienter directement l'élève vers l'équipement le plus adapté à sa pratique et zones de plongées. Avec la généralisation des achats sur internet pour une recherche du meilleur prix, le conseil du vendeur est perdu. Quel moniteur n'a jamais vu un plongeur avec une combinaison mal adaptée en taille ou en épaisseur, sortir de plongée sans avoir eu de plaisir car il avait trop froid ? Nous comprenons bien par cet exemple, l'importance de cette information au plus tôt dans les cursus de formations des plongeurs.

Nous connaissons tous les effets défavorables du froid sur la décompression. Avec la démocratisation des vêtements étanches, nécessitant une formation particulière¹⁸, 40% des GP plongeant en étanche répondent qu'ils n'auraient pas « été formés » à la question « **avez-vous une combinaison étanche et avez-vous eu une formation par un moniteur ?** » (fig. 22). Si nous intégrons le bon score de formation des N1 et N2, pourquoi n'est-il pas de même pour les N3 et + alors qu'ils sont de plus en plus nombreux à plonger en vêtement étanche ? Est-ce par fierté ou parce que cette formation est récente ?

Pourtant, le vêtement étanche devient de plus en plus abordable pour le plongeur. Le volume de vente et les qualités du néoprène sont en nette progression.

¹⁸ http://www.ffessm.fr/gestionenligne/manuel/33_Vetement_etanche.pdf

Avec l'âge, les plongeurs (plongeuses ?) sont plus sensibles au froid, il serait utile d'inclure cette information (formation ?) à partir du cursus N3 / PE60, du moins pour les formations et les pratiques en France métropolitaine.



Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème des combinaisons. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Information et formation pratique pour permettre à l'élève de choisir la bonne taille et le bon type de combinaison pour sa pratique
- Considérer l'achat d'une combinaison comme un investissement
- Comment ranger sa combinaison, comment la stocker, comment l'entretenir
- Privilégier les formations en milieu artificiel en combinaison type 2 ou 3mm longue.

N2 / PA20 / PE40 / PE60 / N3 / PA40 :

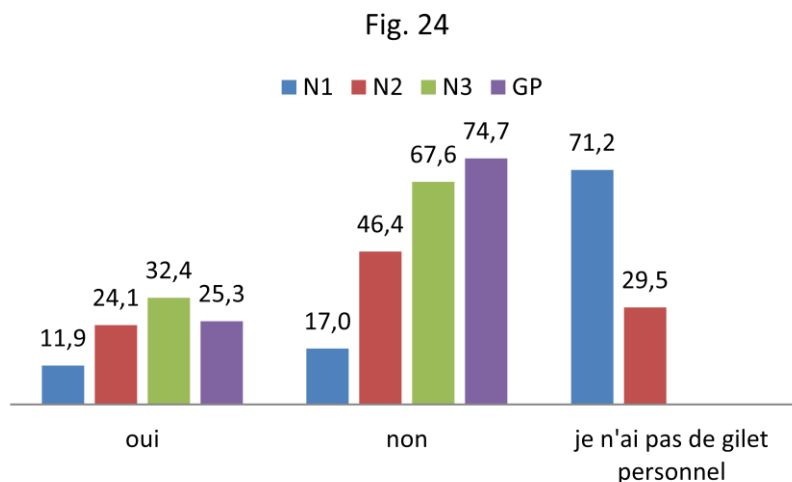
- Introduction de la formation « étanche » si besoin :
- Les différents types de combinaisons étanches, avantages et inconvénients (étanche VS humide)
- Comment l'enfiler et se déséquiper
- Comment la ranger, la plier pour ne pas endommager la fermeture
- Comment et où la stocker
- Comment l'entretenir après chaque plongée, la sécher
- Comment la réparer (petites réparations)
- Comment la purger avant de partir dans l'eau

N4-GP :

- Ne pas sous-estimer les épreuves de nage et d'apnée. L'investissement dans une combinaison de nage (2 à 3mm) ou d'apnée (éventuellement en 5mm avec un néoprène très souple et avec une bonne glisse) est généralement favorable sur la réussite de ces épreuves.
- La combinaison est un EPI, explication de cette notion, éventuellement les classifications.

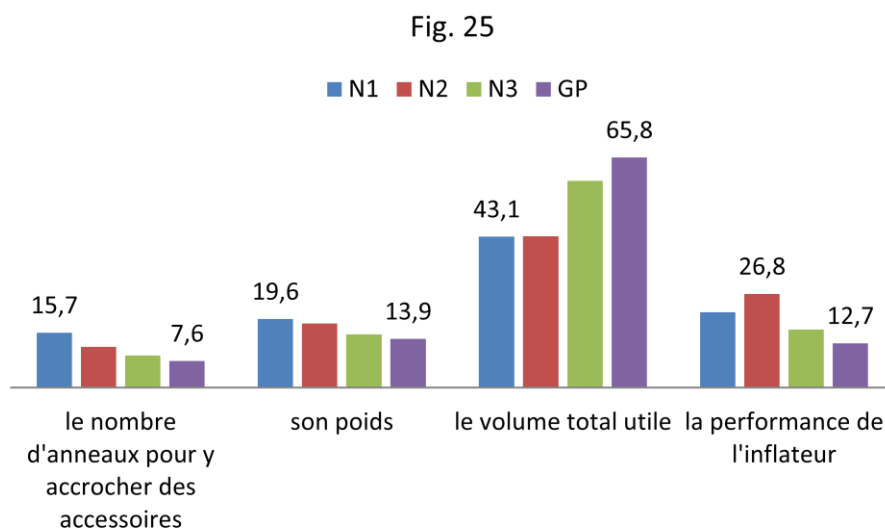
7.4. Le gilet et le lestage

Le gilet, ou le **système de gonflage de sécurité (SGS)**, est un équipement incontournable de l'équipement des plongeurs. Il en existe de toutes les tailles, couleurs, volumes, ... pourtant en questionnant les plongeurs « **avez-vous testé votre gilet SGS avant son achat ?** » (fig. 24) il s'avère que les trois-quarts des N3 et GP ne l'ont pas fait.



A la question « **qu'est-ce qui a été le plus important pour vous lors du choix de votre gilet gonflable de sécurité ?** » (fig. 25) Les accessoires où le poids pourraient être important, mais le volume est le critère souvent retenu par les plongeurs. Par contre il est dommage que la performance de l'inflateur soit très peu documenté et en fin de compte assez peu retenu comme critère de choix.

Nous pouvons nous poser la question concernant le nombre de réponses, surtout des N3 et GP, qui pensent que le volume total du gilet est le critère le plus important ? Est-ce parce que nous avons ici à faire à des plongeurs « teks » qui plongent très lourd ou, comme vu précédemment, des plongeurs qui compensent un manque de technique par des gros blocs et un fort lestage ?



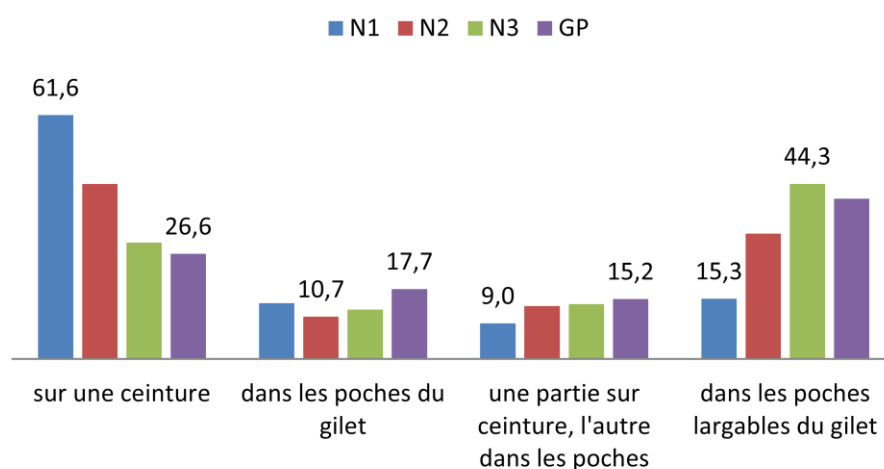
Je pense qu'il est préférable d'être très affûté au niveau du lestage et d'avoir un inflateur performant. Entre plongeurs autonomes ou en encadrement dans la zone lointaine, s'il fallait intervenir, ou si quelqu'un devait intervenir sur moi-même, un décollage rapide de la profondeur

serait primordial et dans le bon sens de la sécurité. Si maintenant il fallait gonfler pendant quelques secondes pour décoller, j'imagine le plongeur qui gonfle pendant 2 secondes et qui stagne ou pire qui coule...

-----0-----

Qui dit plonger avec une combinaison, demande du lest. La question qui revient souvent c'est « où le mettre ? » La ceinture, classique, offre quand même des avantages : facile à laisser dans un coin sur le bateau, ne surcharge pas inutilement le gilet, facilement largable. La réalité est différente : « **où mettez-vous votre lest ?** » (fig. 26) nous pouvons observer que la ceinture devient moins populaire à partir du N3. Les poches largables par contre rencontrent un succès à partir de ce niveau. Les 18% de GP qui mettent le lest dans les poches du gilet ont-ils bien intégré le fait qu'il pourrait un jour devoir les larguer...

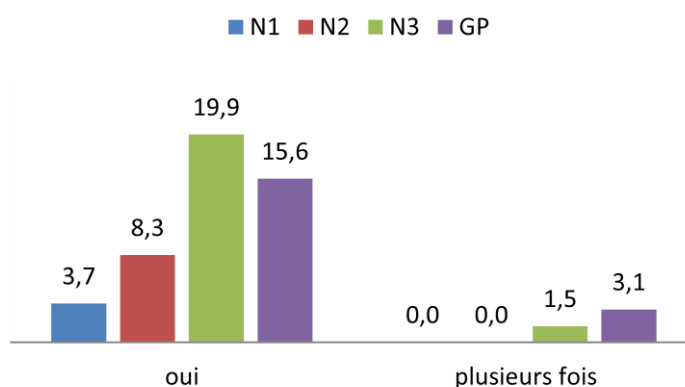
Fig. 26



20% des plongeurs N3 qui mettent le lest dans les poches largables du gilet répondent positivement à « **avez-vous déjà perdu les poches à lest lors d'une plongée ?** » (fig. 27). C'est inquiétant !

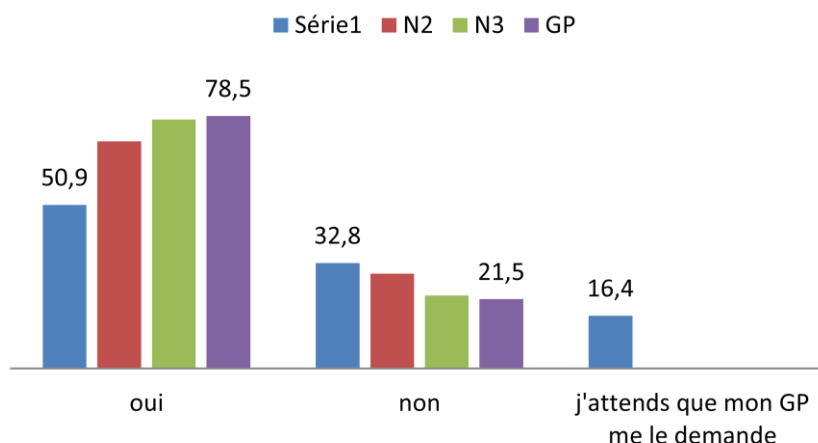
Si c'est en début de plongée, au risque de la louper, ce ne serait encore pas si grave, par contre en fin de plongée, avec le risque de ne pas pouvoir effectuer les paliers, c'est bien plus sérieux.... Que penser des quelques-uns qui perdent les lests régulièrement ? Sécuriser les poches largables est sûrement un axe d'amélioration important !

Fig. 27



Si presque 1/3 des plongeurs répondent non à la question « **Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...)** ? » (fig. 28) cela veut-il signifier qu'ils plongent toujours trop lourd ? Très sûrement. Cela rejoint mes différentes observations lors de stages finaux de formation de GP et de E3. J'arrive de temps en temps à faire enlever quelques kilos de lest, et je ne parle pas ici du fameux « plomb pédagogique »

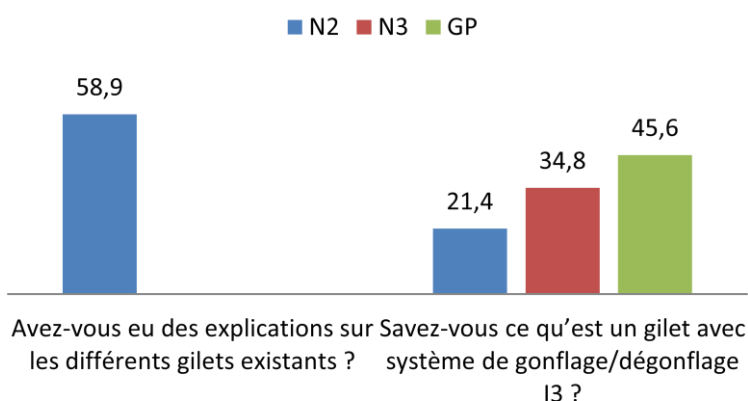
Fig. 28



A la question « **savez-vous ce qu'est un gilet avec système de gonflage/dégonflage I3 ?** » (fig. 29) seulement 21% des N2 auraient cette information alors que 60% ont eu les explications sur les différents gilets existants. Moins de 50% des GP savent que cette technologie existe !

Il existe pourtant sur le marché des gilets avec inflateur intégré¹⁹. Il ne s'agit pas ici de comparer cette technologie avec l'inflateur classique, que nous connaissons, mais que cette information soit au moins donnée aux futurs plongeurs autonomes. Cela serait aussi un argument de plus pour systématiser le contrôle de l'équipement de son binôme.

Fig. 29



¹⁹

<http://shop.mares.com/fr/diving/bcd-s/bcd-s-at/hybrid-at-3.html>
<http://www.aqualung.com/fr/gear/aqua-lung-buoyancy-compensators/axiom-i3>

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème du SGS et du lestage. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Utilisation du gilet en pratique, où mettre le lestage
- Expliquer simplement les différents modèles existants et critères de choix pour les débutants en formation en cas de souhait d'achat
- Idéalement le tester avant un achat
- S'assurer de la bonne technique de fixation du gilet au bloc

N2 / PA20 / PE40 / PE60 :

- Les différents modèles existants et critères de choix.
- Le poids du SGS peut être important pour les grands voyageurs
- Idéalement le tester avant un achat
- L'importance de l'inflateur, du volume et information sur les inflateurs intégrés (I3, AirTrim, ...)
- Organisation efficace de la fixation des accessoires (poches, mousquetons, ...)
- Connaissance du matériel de mon binôme
- Sécurisation du lest si besoin

N3 / PA40 :

- Le gilet est un EPI, explication de cette notion
- Connaître la plupart des types de gilets existants (y compris ceux avec l'inflateur intégré)
- Connaissance approfondie du matériel de mon binôme, savoir échanger sur le sujet
- Sécurisation du lest si besoin

N4-GP :

- Le gilet est un EPI, normalisation
- Savoir repérer les montages à risques chez les plongeurs de la palanquée
- Sécurisation du lest en cas d'utilisation de poche largables

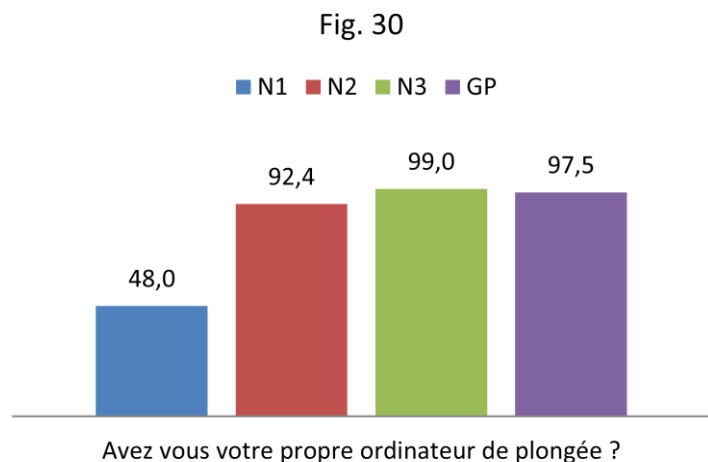
7.5. L'ordinateur de plongée

L'instrument d'aide à la décompression ou ordinateur de plongée est devenu depuis de nombreuses années un équipement incontournable. L'enseignement de la décompression, via le savoir utiliser les tables MN90 fédérales dans tous les sens, est depuis le 1^{er} janvier 2017 largement modernisé²⁰.

Alors quand et comment enseigner l'ordinateur de plongée ? Pendant les cours sur la décompression ? Ou en tant qu'instrument pour le plongeur, donc lors d'un cours sur le matériel ? Peu importe, les notions : comment l'utiliser, savoir l'utiliser, connaître le fonctionnement pour comprendre les limites d'utilisations et les critères de choix en font un cours que l'on peut faire de manière transversale

À la question « **avez-vous votre propre ordinateur de plongée ?** » (fig. 30) nous remarquons que presque 50% des N1 en possèdent un. A la lecture du MFT, dans la compétence 8, la théorie, l'élève doit connaître les conditions d'utilisation d'un ordinateur et des tables.

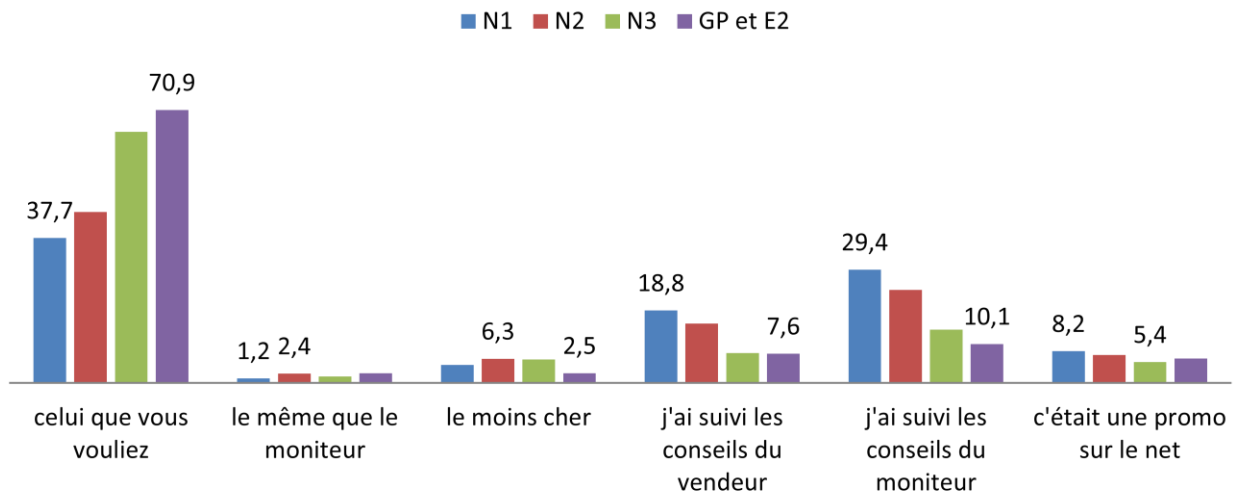
Or 40% des N1 disent qu'ils n'ont pas eu d'explications à propos de l'utilisation d'un profondimètre ou d'un ordinateur alors que 48% des N1 en possèdent un. Avec ce niveau de démocratisation de cet instrument dès le premier niveau, il est absolument nécessaire de l'inclure dans nos formations.



Lorsque nous regardons les critères d'achats ou les critères de choix d'un ordinateur de plongée « **L'ordinateur de plongée que vous avez acheté est ?** » (fig. 31) nous remarquons que le prix n'est pas forcément le point le plus important. L'avis du moniteur et l'avis du vendeur sont non négligeables pour les N1 et N2, ce qui est logique dans le cas d'un premier achat. A partir du N3, le choix « c'est celui que je voulais » devient très majoritaire, ici aussi cela peut venir d'un niveau d'expérience plus avancé et de la formation.

²⁰ CTN INFO Décembre 2016 – SUBAQUA n°269

Fig. 31



Allons un peu plus dans le détail de la formation. Les N2 et N3 sont 86 et 96% à répondre oui à « **avez-vous eu des explications sur l'utilisation d'un moyen de décompression (ordinateur)** » (fig.32). On remarquera quand même que presque 15% des N2 n'ont pas eu d'explications. Les GP par contre ne sont que 58% à avoir eu des explications comparatives ou une information sur d'autres types d'ordinateurs existants « **comparativement à d'autres marques ?** » (fig. 32).

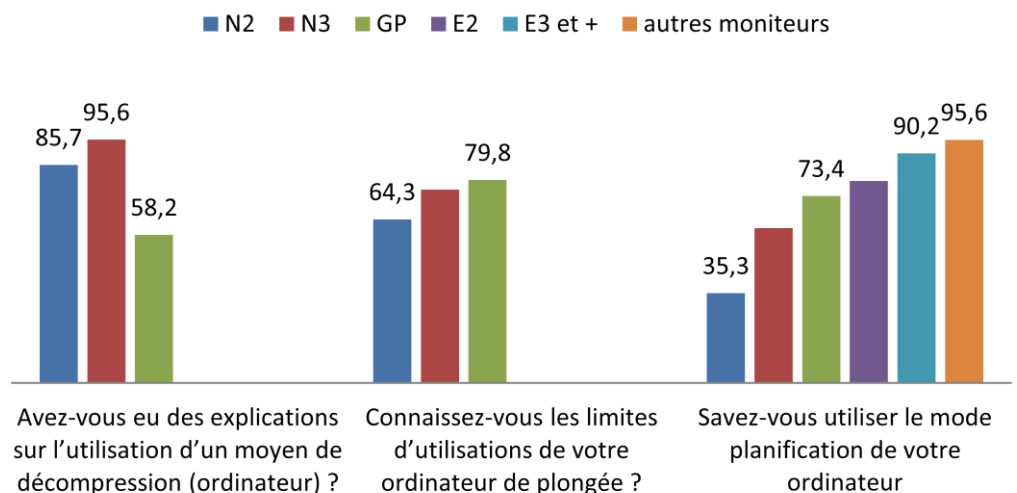
Seulement 64% des N2 et moins de 80% des N3 et GP connaissent les limites d'utilisations de leur instrument. **Ce n'est pas très bon vues les prérogatives de ces niveaux.**

Quant au mode planification, on en parle souvent dans les formations. Est-ce pourtant une évidence entre futurs autonomes de planifier l'exploration en comparant les temps de remontées en fonction du stock d'air et des consignes du DP ? Il paraîtrait que ce ne soit pas si évident que cela! Si seulement 35% des N2 savaient utiliser le mode de planification, le score des autres niveaux supérieurs n'est pas très bon. 26% des GP, 25% des E2 et même 10% des E3 et + ne sauraient pas utiliser cette fonction... Nous pouvons au-moins noter une certaine forme de courage des cadres qui avouent qu'ils ne savent pas.

D'autre part 63% des E2 et 35% des E3 et + n'enseigneraient pas l'utilisation du mode planification en pratique sur les ordinateurs de leurs élèves (fig. 32).

C'est ici un point sensible à développer dans nos formations, avec, peut-être un outil informatique manquant à développer.

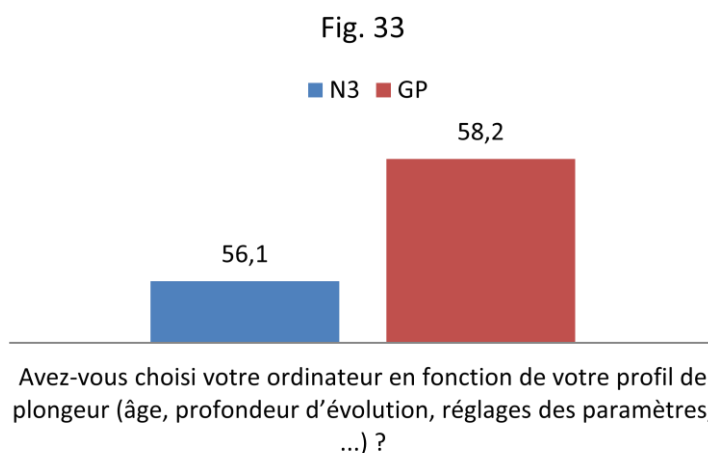
Fig. 32



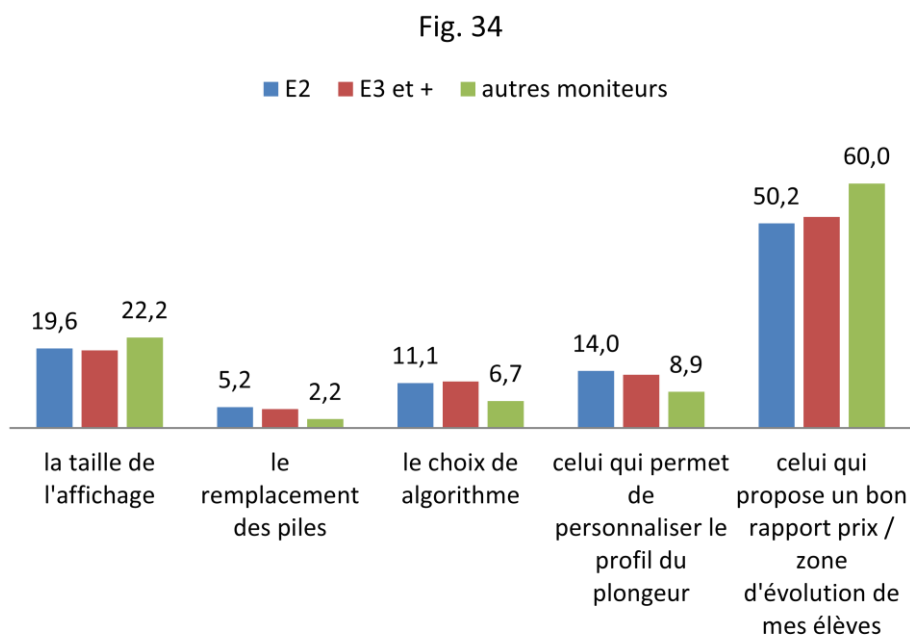
En regardant les multiples possibilités de réglages de paramètres personnels sur les ordinateurs, plus de 56% des N3 et GP répondent positivement à la question « **avez-vous choisi votre ordinateur en fonction de votre profil de plongeur (âge, profondeur d'évolution, réglages des paramètres, ...)** ? » (fig. 33).

C'est ici un point de vigilance lors des formations sur la décompression et l'ordinateur pour les autonomes : la cohésion de la décompression.

Effectivement, comme expliqué dans l'article du CTN Info, dans l'extrait du mémoire de Sophie Le Maout²¹ : « *autant qu'avec les paramètres de bases, les paramètres de désaturation restent dans un intervalle normal, qui ne doit pas spécialement perturber la cohésion de la palanquée. Par contre, si l'un des plongeur force les paramètres de conservatismes, il peut alors y avoir de très gros écarts pour les paramètres de désaturation.* »



Les moniteurs répondent majoritairement que la « taille de l'affichage » et « l'ordinateur qui propose un bon rapport prix/zone d'évolution » à « **quel est, d'après vous, le critère d'achat indispensable pour l'ordinateur de plongée de vos élèves ?** » (fig. 34)



²¹ <http://www.ffessm.fr/ckfinder/userfiles/files/ctn/ctninfo/ctninfo132-266.pdf>

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème de l'ordinateur de plongée. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Introduire au plus tôt de la formation, les notions de décompression, utilisation basique d'un ordinateur de plongée, critères de choix pour un instrument pouvant accompagner le plongeur encadré.
- Décryptage du manuel d'utilisation pour souligner les points importants

N2 / PA20 / PE40 :

- Quelques explications succinctes des différents types d'ordinateurs sur le marché
- Eviter la comparaison « ordinateur de plongée VS tables »
- Critères de choix pour une pratique de la plongée correspondants aux prérogatives du niveau, soit des plongées sans paliers de décompression.
- Utilisation du mode planification simple
- Lecture de l'historique et restitution des paramètres au DP
- Lecture du manuel pour comprendre les points importants, affichages spécifiques et limites d'utilisations pour apprendre à se servir de l'ordinateur

N3 / PA40 / PE60 :

- Critères de choix pour une pratique de la plongée correspondants aux prérogatives du niveau et évolution (multi-gaz, choix de la décompression, ...)
- Utilisation du mode de planification complet
- Introduction des algorithmes, notions
- Cohabitation de différents matériel, donc d'algorithmes,
- Comprendre les réglages des paramètres de conservatisme et les effets sur la cohésion de la décompression
- Savoir simplement expliquer à un collègue les caractéristiques de son propre moyen de décompression, savoir comprendre les caractéristiques des autres moyens de décompression pour comparer et planifier la plongée y compris la communication en plongée
- L'ordinateur peut tomber en panne, que faire ? comment prévenir ?
- Utilisation d'un support informatique pour les différentes simulations de la décompression

N4-GP :

- Explications détaillées des différents types d'ordinateurs populaires du marché
- Quelques limites d'utilisations des ordinateurs les plus courants
- Utilisation d'un support informatique pour les différentes simulations de la décompression
- Savoir expliquer les réglages des paramètres de conservatisme et les effets sur la cohésion de la décompression
- Connaissance des différents algorithmes

7.6. Les détendeurs

Le détendeur est un **EPI** mais il doit aussi répondre aux exigences de la norme **NF EN 250**.

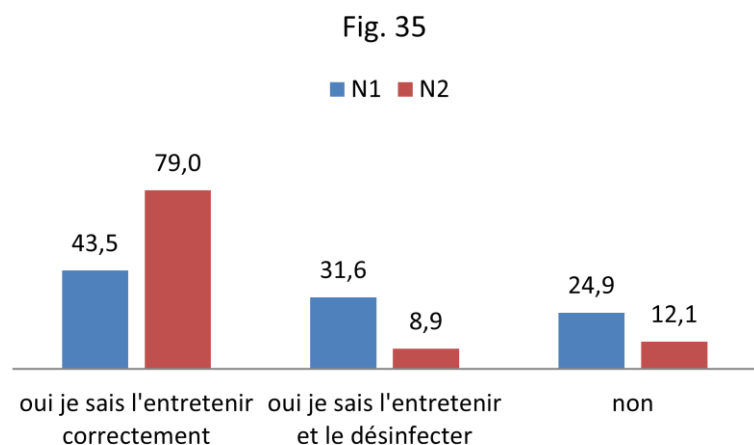
Dans l'article **R.322-27** du Code du sport, il est précisé que les « *équipements de protection respiratoire utilisés pour la plongée* », donc **le détendeur** dans son ensemble, relèvent de l'application des dispositions du Code du travail ²². Le détendeur est classifié en catégorie 3 des EPI (assurant une protection contre les risques graves ou mortels) et doit avoir validé une procédure d'examen CE et de contrôle qualité de production selon la norme européenne en vigueur :

- Le détendeur dans son ensemble doit donc être marqué CE
- L'employeur ou l'exploitant doit toujours maintenir l'EPI en conformité avec cette norme.
- C'est l'ensemble du détendeur qui est concerné : 1^{er} étage, 2^{ème} étage, tuyaux MP et HP et même l'embout buccal.
- Aucune modification ou rajout d'équipement n'est donc possible, sauf si la modification est validé par le fabricant (on ne peut donc pas monter un flexible MP plus long ou plus court si ce nouveau montage n'est pas agréé par le fabricant)
- Les flexibles du direct système ne rentrent pas dans cette réflexion (ils ne servent pas à la fourniture d'air pour la ventilation)
- Une notice du fabricant rédigée en français doit obligatoirement accompagner l'EPI. Elle contient notamment des informations sur le bon usage de l'EPI, les limites d'utilisation, des instructions de stockage, de nettoyage, d'entretien et d'éventuelles règles d'hygiène et de désinfection.

-----O-----

Pour ce qui semble être une évidence, nous pouvons constater que 25% des N1 et 12% des N2 déclarent ne pas savoir rincer, ranger pour ne pas l'abimer, un détendeur. 75% des N1 n'ont apparemment pas eu d'information sur la désinfection (fig.35)

Pour un équipement aussi important que la ventilation du plongeur, ces informations mériteraient d'être renforcées dès le début des formations des plongeurs.



²² <http://www.coindespros-ffessm.com/le-cas-particulier-des-detendeurs/>

A propos de la décontamination des embouts de détendeurs et de tubas²³:

« Le Code du sport impose aux établissements qui organisent la pratique de la plongée une phase de décontamination des appareils respiratoires (embouts de détendeurs et tubas). La CMPN de la FFESSM conseille un produit à base de **peroxyde d'hydrogène** : l'**Ecosterix H2O** du laboratoire Abyssaut.

Il se trouve en Boutique fédérale. Il s'agit d'un produit :

- biocide,
- désinfectant aux critères de bactéricidie,
- fongicide et virucide selon des normes AFNOR

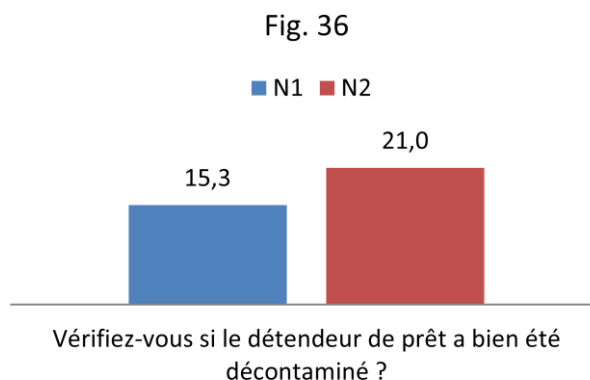
C'est un produit non toxique et biodégradable, non polluant pour l'environnement aquatique (ce qui n'était pas le cas des anciens produits utilisés) et adapté à notre pratique »

Le sujet ne semble pas être d'actualité auprès des N1 et N2, à moins qu'ils fassent confiance à l'organisation dans les clubs concernant la désinfection. « **Vérifiez-vous si le détendeur de prêt a bien été décontaminé ?** » (fig.36)

Lecture d'un article sur le sujet : **Désinfection des matériels respiratoires en plongée subaquatique**²⁴

Extraits : « L'évolution de la législation relative aux seuils de concentration au regard de l'environnement a fait que depuis 2012, les ammoniums quaternaires sont notifiés et étiquetés comme agent polluant pour les organismes aquatiques et l'environnement. Il était difficile d'avoir un langage sur l'environnement et le développement durable tout en continuant à promouvoir des produits avec un étiquetage « Dangereux pour l'environnement et très toxique pour les organismes aquatiques ». Ce constat a entraîné la recherche d'un autre type de produit, en sachant que la sécurité écologique ne doit pas se substituer à la sécurité humaine. Il s'agissait de choisir un produit biocide, désinfectant biologique avec des critères de bactéricidie, fongicidie et virucidie selon les normes AFNOR, un produit d'action rapide, simple, efficace, non agressif pour le matériel et prêt à l'emploi, un produit non toxique pour l'homme avec toute sécurité de l'utilisateur et, enfin, un produit biodégradable à plus de 99 % et non polluant pour l'environnement aquatique... »

« L'Ecosterix H2O se présente en une bouteille spray prêt à l'emploi de 75 ml avec un étiquetage référent à la désinfection des embouts buccaux des appareils respiratoires de plongée, avec pour mode d'application une pulvérisation sur l'extérieur de l'embout et deux pulvérisations à l'intérieur de l'embout, et un temps de contact et d'évaporation de 15 minutes, sans besoin de rinçage secondaire »



²³ http://medical.ffessm.fr/?page_id=378

²⁴ <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/Desinfections-embouts-de-detendeurs-et-tuba-Subaqua.pdf>

À la question : « **Avez-vous eu une formation sur tous les types de détendeurs courants actuellement en service ?** » 61% des GP répondent que non !

77% des N1 disent qu'ils auraient eu des explications théoriques sur le fonctionnement des détendeurs, ce qui n'est pas dans le bornage du niveau. Il est possible d'expliquer le rôle du premier, du deuxième étage et du flexible moyenne pression, mais il faudrait se focaliser sur le rinçage, le rangement et comment en prendre soin (fig.37)

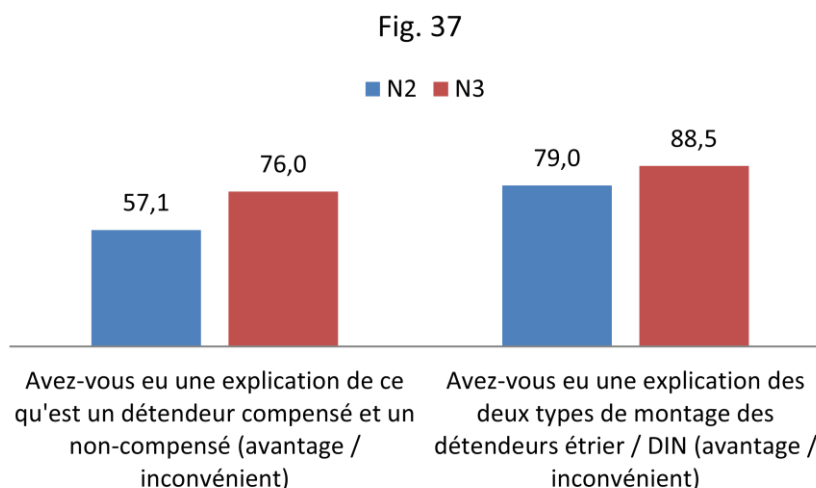
Seulement 57 et 76%, des N2 et N3 auraient eu des explications (ou auraient retenu) sur le principe de la compensation. Cela semble peu vues les prérogatives de ces niveaux. Effectivement, c'est un élément important pour les performances des détendeurs (effort d'inspiration et performance) pour les profondeurs possible d'évolution des N2 et N3 (fig.37)

Lors d'un achat d'un détendeur, le plongeur autonome doit choisir le type de montage INT ou DIN. 21% des N2 n'auraient pas eu d'informations à ce sujet « **avez-vous eu une explication des deux types de montage des détendeurs étrier / DIN (avantage / inconvénient) ?** »

Pour le raccordement d'un détendeur sur un bloc, il est nécessaire de clarifier les avantages et les inconvénients :

- **DIN** : le montage est plus fiable (c'est d'ailleurs un standard en plongée spéléo et tek) étant donné que le joint est bloqué au fond de la robinetterie par vissage. L'extrusion du joint est impossible. Existe en version 232 et 300b. le filetage d'un détendeur 300b est plus long. Le montage d'un détendeur DIN 300b sur un bloc avec la version 232b est possible, mais pas l'inverse. Ce montage a un avantage pour les plongées en eaux froides, avec un échange de calories plus important avec la robinetterie du bloc.
- **INT** : le montage est moins fiable, extrusion du joint, fuites. Un risque accru d'accrochage de la vis de serrage de l'étrier. N'existe qu'en version 232b. Existe essentiellement en France. Le seul avantage pourrait être la mise en place plus rapide (ou le retirer) du détendeur.

A méditer pour certains avec comme argumentation : « je plonge avec étrier depuis toujours et c'est pas demain que ça va changer »



« Quel est, d’après vous, le principal avantage d’un détendeur compensé ? » (fig.38) :

Pour le Legend de chez Aqualung nous pouvons lire dans la description du 2^{ème} étage : « Mécanisme compensé offrant une très grande souplesse inspiratoire dans toutes les situations » et pour le A700 de chez Scubapro : « Système à clapet compensé qui limite l'effort inspiratoire quelles que soient la profondeur et la pression d'alimentation. »

Or ce n’est pas forcément le principal avantage. Dans la manuel des détendeurs Scubapro²⁵, il est écrit : « **Piston équilibré** : les premiers étages avec pistons équilibrés fournissent beaucoup plus d’air au second étage que tout autre type de premier étage, et leurs performances ne sont pas altérées par les changements de pression de la bouteille... »

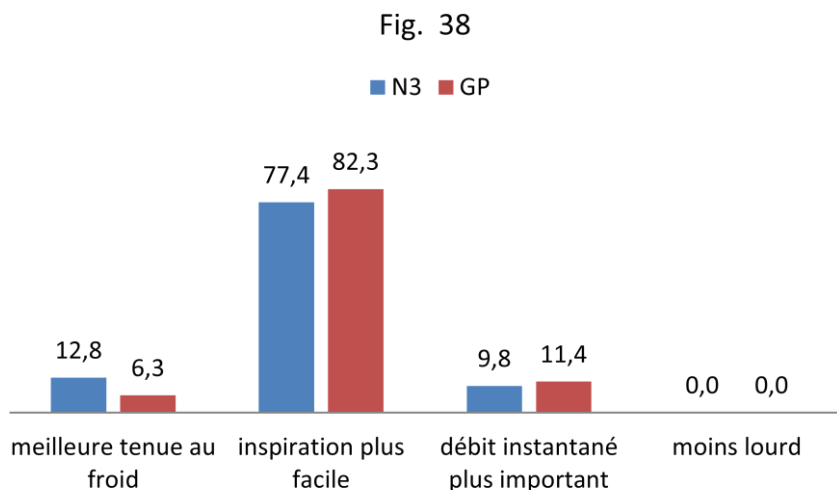
Dans ce même manuel nous avons des débits que nous pouvons comparer :

- MK25EVO / S600 ensemble 1^{er} et 2^{ème} étage compensé avec un débit max de 8500l/min au 1^{er} étage et 1850l/min au 2^{ème} étage
- MK2EVO / R195 ensemble 1^{er} et 2^{ème} étage piston classique avec un débit max de 3000l/min au 1^{er} étage et 1400l/min au 2^{ème} étage

Nous pouvons, avec ces valeurs, expliquer la nécessité d’équipement d’un détendeur compensé aux futurs plongeurs pouvant évoluer au-delà de 20 mètres, autonomes ou encadrés, car un premier étage non compensé équipé de deux sources d’air pourrait être à un moment ou à un autre en défaut de débit...

C’est d’autant plus vrai pour des détendeurs club, souvent d’entrée de gamme, parfaitement adaptés pour les débutants, mais pas pour les plongées profondes.

Alors que penser des résultats ci-dessous ?



²⁵ http://www.scubapro.com/media/281979/scubapro_regulators-fra.pdf

« En cas d'achat d'un détendeur, sauriez-vous quelle technologie (piston, membrane, compensé, non compensé, surcompensé) est la plus adaptée à votre environnement de plongée habituel (mer, lac, eau froide, ...) ? » (fig.39)

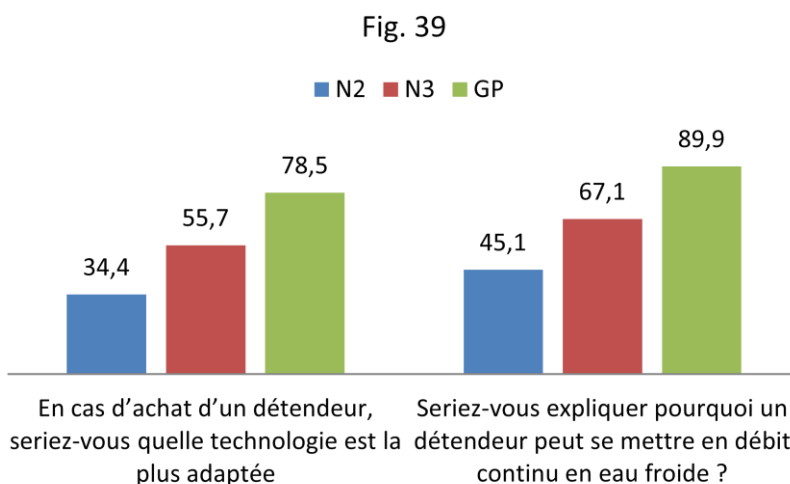
L'information semble manquante chez les N2 et les N3. Un meilleur score par contre chez les GP, peut-être lors des cours spécifiques matériel en préparation de l'examen ?

« Sauriez-vous expliquer pourquoi un détendeur peut se mettre en débit continu en eau froide ? » (fig. 39)

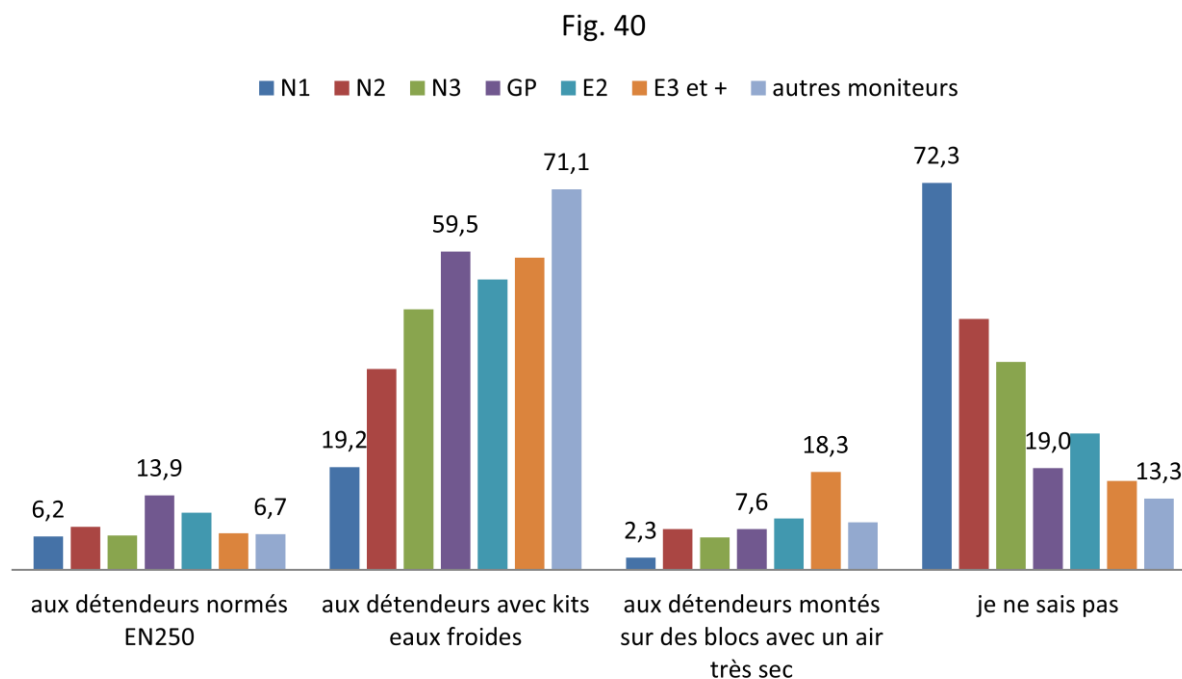
Question délicate, puisque par exemple 90% des GP sauraient expliquer ce qu'est un givrage, or à la question suivante (fig. 40) 60% des GP penseraient que cela n'arriveraient pas avec un détendeur spécifique eaux froides...

Comme nous le savons, la détente de l'air, surtout au 1^{er} étage consomme des calories. Les températures au niveau du clapet du 1^{er} étage peuvent atteindre des températures très basses, largement en-dessous de la température de solidification de l'eau. Les fabricants ont donc adapté le matériel avec un bon nombre d'améliorations servant à « réchauffer » le détendeur pour éviter un givrage.

Ces améliorations seules ne suffisent pourtant pas. De l'eau pourrait être présente dans le bloc, par manque de rigueur lors du stockage ou du gréage ou par un mauvais entretien du compresseur avec un taux d'humidité important lors du gonflage. Si en plus de cela, le débit de détente augmente par une respiration soutenue, une utilisation simultanée et abusive du direct système ou de la combinaison étanche cela ne laissera pas le temps au matériel de se « réchauffer ». Il n'est alors pas à exclure que même le meilleur du matériel ne finira pas par givrer et se mettre en débit continu !



« le givrage des détendeurs ne devrait pas arriver : ? » (fig.40)



-----0-----

Comme vu dans l'introduction en début de chapitre, chaque détendeur mis à disposition d'un plongeur ou d'un moniteur salarié doit répondre aux exigences de la norme EN 250. Cette norme n'est pas que l'essai de validation et de certification d'un équipement permettant de respirer sous l'eau sur un banc d'essai avec un bloc à 50 bars et à une pression ambiante de 6 bars (50 mètres) en ne dépassant pas un certain effort à l'inspiration et à l'expiration.

Le plus important n'est sûrement pas un débat de spécialistes sur les « x millibars » d'efforts de respiration de tel modèle par rapport à un autre. Comme nous pouvons le constater à la question de la fig. 41 le fameux « EN250 » n'est pas très évident pour les utilisateurs. Garantir le bon fonctionnement à une profondeur de 50 mètres qui semblait ici une réponse acceptable ne fait pas l'unanimité...

Il faudrait, lors des formations abordant le choix des détendeurs, surtout pour les utilisateurs adeptes d'achats sur internet ou sur le marché de l'occasion de les sensibiliser sur les montages non conformes, de matériel sans marquage CE ainsi que de l'entretien du matériel.

Le maintien en conformité avec la norme EN 250²⁶

Cela sous-tend que rien n'ait été modifié par rapport à l'équipement qui a fait l'objet de la certification CE et du marquage CE par le fabricant. Ainsi l'assemblage du premier et du deuxième étage, ou l'adjonction d'un octopus ou d'un mano, peuvent modifier la constitution de l'ensemble et à ce titre faire perdre la conformité à la norme EN 250. Seul le fabricant peut garantir en ce domaine la validité d'un assemblage s'il n'est pas réalisé de construction.

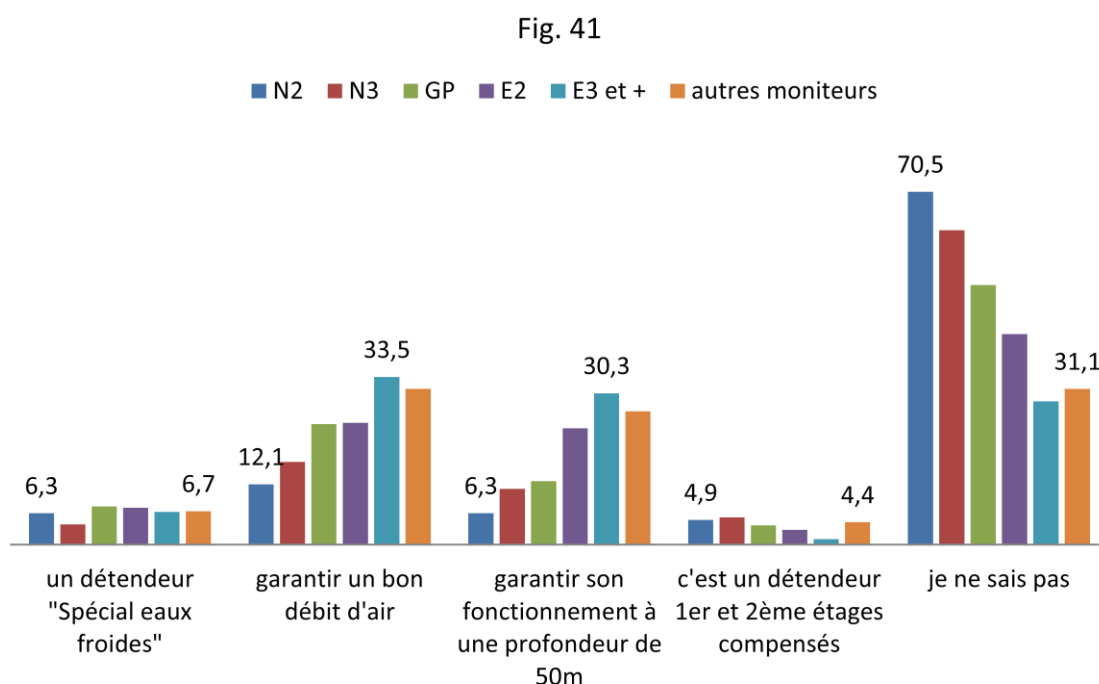
²⁶ <http://www.coindespros-ffessm.com/le-cas-particulier-des-detendeurs/>

Il en est de même avec les tuyaux MP et HP. L'adjonction d'un tuyau MP d'une autre marque ou d'un autre modèle de la marque pour lequel le fabricant ne permet pas l'assemblage est de nature à faire perdre la conformité avec la norme EN 250, quand bien même le tuyau était intégré dans un ensemble normé d'un autre produit d'un autre fabricant.

Bien évidemment, c'est encore pire si le tuyau n'est pas normé (produit fabriqué et distribué hors UE) ou s'il a perdu sa conformité avec la norme après une manipulation (par exemple en coupant le tuyau et en rajoutant un « serflex » au lieu du sertissage d'origine).

Dans l'exemple d'un détendeur pour lequel il serait souhaité de monter un tuyau plus long ou plus court que ceux d'origine, il faut impérativement se procurer un tuyau du fabricant ou recommandé par lui et vérifier que celui-ci valide le nouvel assemblage.

« Pour vous, un détendeur avec la mention EN250 c'est pour ? » (fig. 41)



Pour les détenteurs, en l'absence d'autre référence, la notion de révision annuelle minimale semble être une référence logique. Par exemple, l'arrêté du 19 mars 1993 fixe à 12 mois le délai minimum entre deux vérifications périodiques des appareils respiratoires de secours ; idem pour l'article 19 de l'arrêté du 30 octobre 2012 relatif aux détenteurs des scaphandriers des travaux sous-marins (mention A hyperbare).

Il n'existe aucune réglementation concernant l'entretien des détenteurs, mais juste des préconisations des fabricants. Il est notamment préconisé de faire réviser les détenteurs tous les ans par un professionnel agréé²⁷

Il n'existe pas de réponse précise à cette question applicable à tous les détenteurs. Toutefois lorsqu'un club met à disposition de ses clients ou ses membres des détenteurs, il tombe sous le coup du code du sport qui considère que les détenteurs doivent obéir aux règles prévues par le code du travail pour les EPI (Equipements de protection individuelle). Ces règles prévoient notamment des entretiens périodiques et un suivi administratif, sans que soient précisées la périodicité et la compétence de la personne qui réalise l'entretien. Le fait de faire réviser a minima annuellement les détenteurs par un professionnel agréé peut répondre à ces contraintes

« D'après vous quelle est la fréquence des révisions idéales pour vos détenteurs ? » (fig. 42)

Ici aussi les réponses ne sont pas très encourageantes. 25% des N1 ne sauraient pas quand faire réviser le matériel, 45 à 50% des autonomes, GP et moniteurs répondent en appliquant le principe de précaution : « tous les ans » et à peine 30 à 35% des autonomes aux moniteurs répondent « tous les 2 ans ou après 100 plongées » qui est comme on le verra ci-dessous la fréquence d'entretien à préconiser la plus courante pour de matériel air.

Que penser des 15% de GP qui feraient réviser les détenteurs tous les 3 ans ou après 150 plongées ?

On peut lire dans les manuels d'utilisation de deux grands fabricants :

Pour Aqualung²⁸ : « Aqua Lung demande qu'une révision de votre détenteur soit effectuée au moins une fois tous les deux ans et une inspection visuelle au moins une fois par an. Ces deux examens doivent être réalisés par un spécialiste conseil Aqua Lung. En fonction du nombre de plongées et des conditions d'utilisation, votre détenteur devra être révisé plus fréquemment »

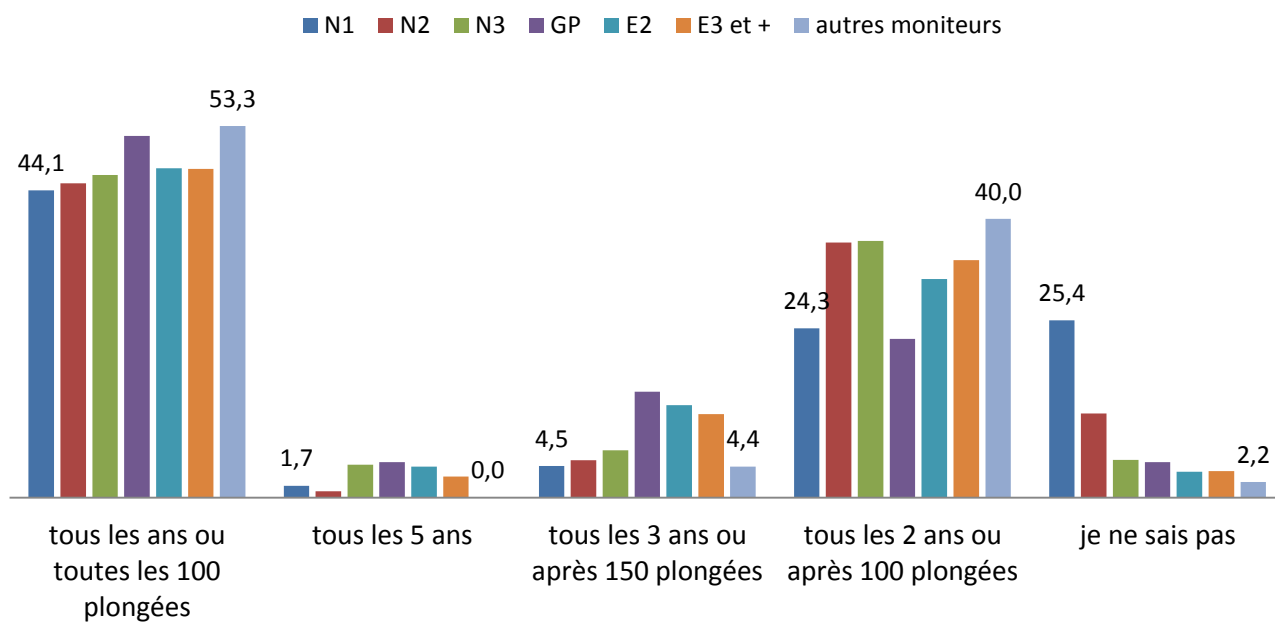
Pour Scubapro²⁹ : « Tout détenteur Scubapro doit être révisé par un technicien agréé Scubapro au plus tard tous les 2 ans ou toutes les 100 plongées » et « tous les ans ou toutes les 100 plongées » pour les détenteurs de la série NITROX

²⁷ http://www.ffessm.fr/faq_detail.asp?faq_numero=159

²⁸ <http://www.aqualung.com/fr/images/PDF/notices/noticeFR.pdf>

²⁹ https://www.scubapro.com/media/729336/scubapro_regulators-fra_rev-h.pdf

Fig. 42

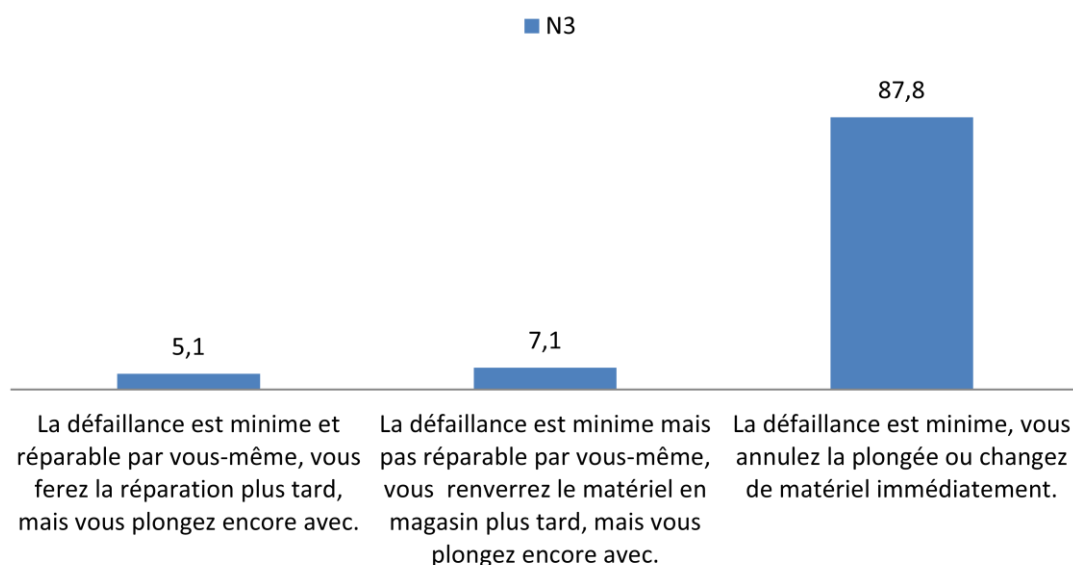


-----0-----

« Qu'est-ce qui est le plus important pour vous si vous diagnostiquiez une défaillance sur un détenteur ? » (fig. 43) :

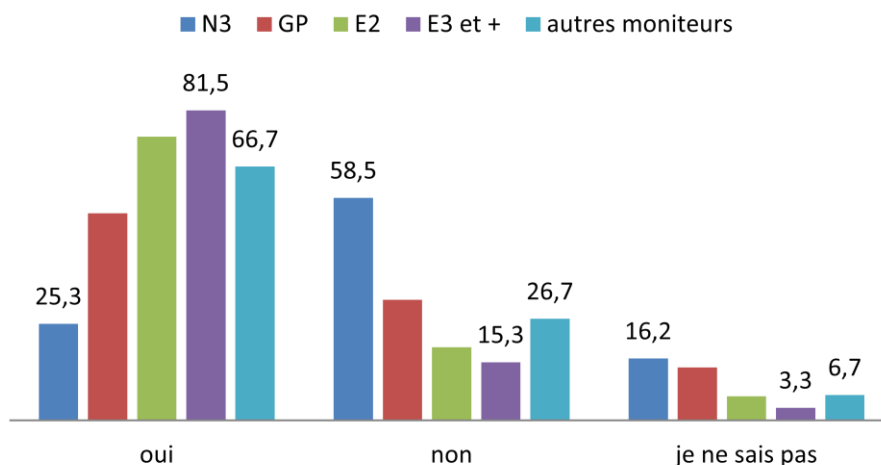
Le but de cette question pour les N3 est de mesurer la prise de risque concernant les détenteurs, il y a quand même 12% des N3 qui accepteraient de plonger avec un problème, même minime sur les sources d'air ! Cela sort du cadre de ce mémoire mais est assez important, je l'espère pour faire réfléchir nos formateurs sur la planification et l'organisation de la sécurité. Il vaut peut-être mieux sensibiliser les autonomes à prévoir du matériel de remplacement plutôt que d'accepter de prendre des risques !

Fig. 43



A la question « **avez-vous entendu parler ou avez-vous un détenteur surcompensé ?** » (fig. 44) 75% des N3 sembleraient ne pas avoir eu cette information. Pourtant le MK25 de chez Scubapro et le Legend de chez Aqualung sont des détenteurs populaire chez les plongeurs à partir du N3.

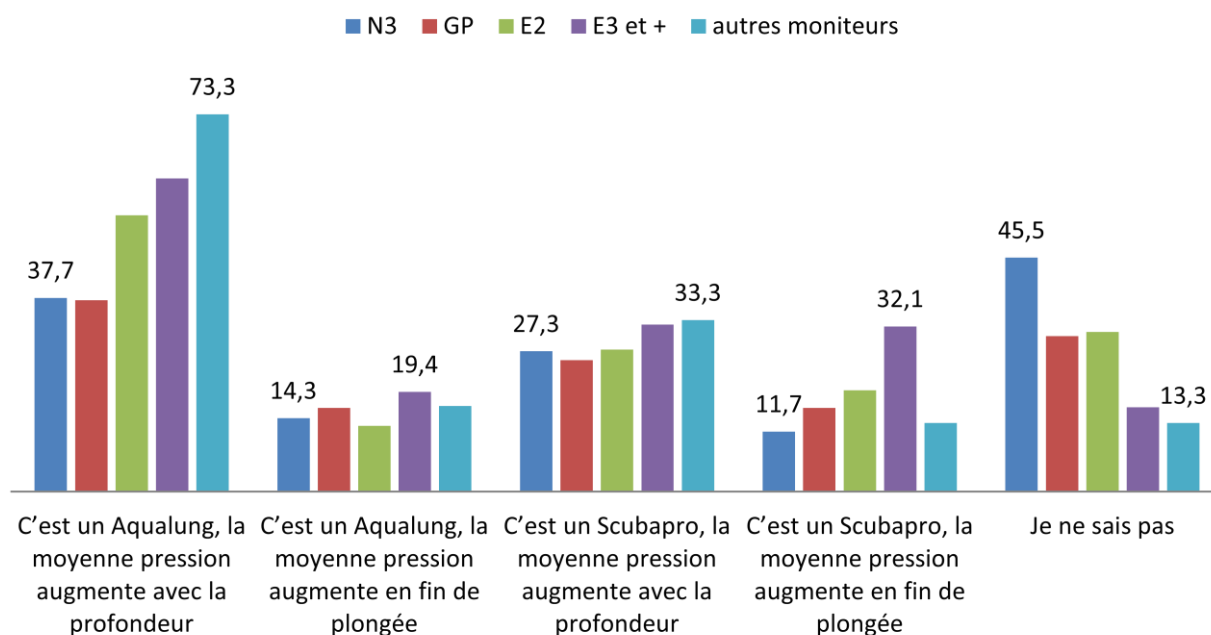
Fig. 44



Aux sondés qui ont répondu positivement il est demandé de préciser « **Quel est d'après-vous l'avantage de la surcompensation sur les deux modèles courants ci-dessous ?** » (Réponses multiples possible) (fig. 45). Sur les 25% de N3 possesseurs (ou avec cette information) d'un détenteur surcompensé, 45% ne savent pas. Pour Aqualung, l'augmentation de la moyenne pression avec la profondeur est globalement l'information retenue, avec un très bon score des moniteurs d'autres fédérations (75%). Il y a quand même presque 20% de E3 et + qui donnent la mauvaise réponse...

Pour Scubapro c'est un peu plus compliqué. Alors que la notion de surcompensation est ici l'augmentation de la moyenne pression avec la chute de la pression du bloc, donc plutôt en fin de plongée (je sais... pour les puristes ce n'est pas très rigoureux) on peut remarquer que ce n'est absolument pas maîtrisé. Une information dans ce sens devrait être développée.

Fig. 45



Données Scubapro : extrait :

« 1er étage MK25 EVO ³⁰ : clapet piston équilibré surcompensé et corps en laiton chromé pour un confort respiratoire constant, quels que soient la profondeur, la pression dans la bouteille ou le rythme respiratoire »

Données Aqualung : extrait :

« 1er étage Legend ³¹ :

- Premier étage en T surcompensé à membrane pour des performances supérieures en profondeur
- Type de 1er étage : Surcompensé à membrane avec chambre sèche »

En analysant le fonctionnement de ces deux premiers étages, il s'avère que la **surcompensation** d'après Scubapro est l'augmentation de la MP (moyenne pression) avec la chute de la HP (haute pression) et que pour Aqualung, c'est l'augmentation de la MP avec l'augmentation de la pression ambiante !

³⁰ <http://www.scubapro.com/fr-FR/FRA/regulators/products/mk25-evos600.aspx>

³¹ <http://www.aqualung.com/fr/gear/aqua-lung-regulators/legend#tab17>

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le thème des détendeurs. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Savoir le rincer, le ranger et en prendre soin
- Savoir ce que c'est la désinfection.
- Explications DIN/INT, comment les gréer sur un bloc, qu'est-ce un insert
- En cas de plongée en eaux froides, explications succinctes du givrage, CAT et préventions
- Explications succinctes sur l'entretien, les révisions

N2 / PA20 / PE40 / PE60 :

- Savoir ce que c'est la désinfection, utilisation de l'ECOSTERIX H2O
- Notions des différents modèles courants, compensation / détendeur de secours / critères de choix
- DIN / INT avantages / inconvénients
- Equipement avec détendeur de secours, performance à minima identique au détendeur principal
- Montage des flexibles, organisation des fixations, fixation du détendeur de secours
- Règlementation (2 sources d'air, ...)
- Le givrage, plongées en eaux froides, conseils et bonnes pratiques, matériel adapté
- Fréquences des révisions, entretiens

N3 / PA40 :

- Pour certains matériels, la vente, la distribution et l'importation d'équipements non conformes à la réglementation est interdite en France, en tenir compte en cas d'achat à l'étranger ou d'occasion.
- Notion de ce que c'est la surcompensation

N4-GP :

- Supports vidéo pour les cours, par exemple : <https://www.youtube.com/watch?v=U-aKdJ9bDYw>
- L'ensemble détendeurs, robinets, flexibles, manomètre, sont des EPI, explication de cette notion
- Règlementation (2 détendeurs, détendeurs de secours, entretiens, EN250)
- Fonctionnement des 1^{er} et 2^{ème} étages (simple, compensé, membrane, surcompensation, ...)
- Utilisation de planches à titre d'information³²
- Les améliorations de fonctionnement (venturi, molettes de réglages, ...)
- Le givrage, plongée en eaux froides, savoir donner les conseils et les bonnes pratiques, le matériel adapté

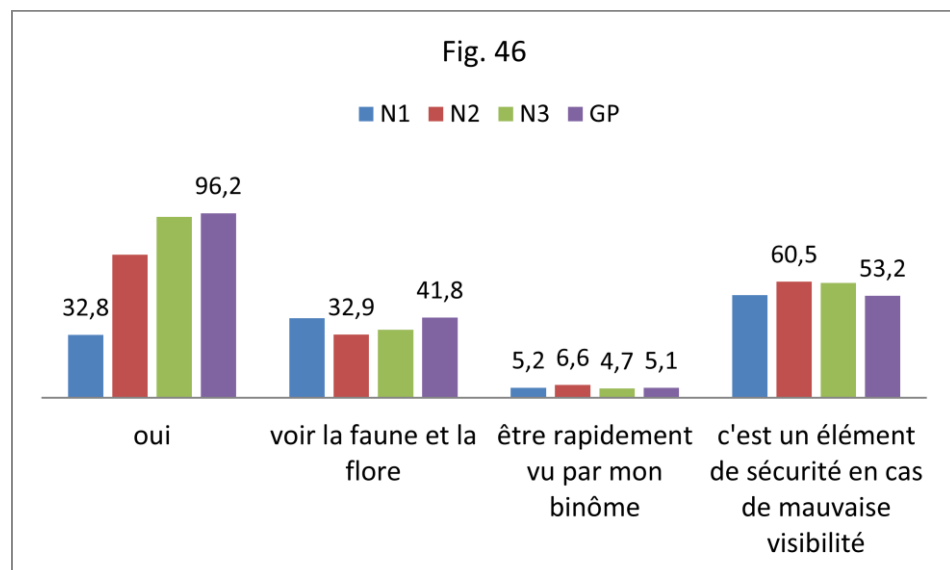
³² Voir annexe 3

7.7. L'éclairage et le petit matériel

Rien de plus frustrant de sortir de l'eau de ne n'avoir rien vu... il y a, surtout en mer, une multitude de faune et de flore à observer, faut-il pour cela regarder de près dans les failles et les recoins. Il serait super d'équiper le baptisé avec une lampe crayon pour lui demander de chercher la toute petite vie sur la roche.

Pourtant à la question **Avez-vous une lampe de plongée ?** Seulement 33% des N1 seraient équipés.

Pour la majorité des plongeurs, c'est bien un élément de sécurité à mettre en avant pour notre pratique : **La lampe vous semble le plus important pour :** (fig. 46)



Il existe des lampes (LED) à piles largement suffisantes pour les débutants³³. Cela permet d'être plus facilement repéré par le guide de palanquée et de fouiller pour observer faune et flore. Par manque de visibilité, des lampes flashes sont à préconiser³⁴ surtout pour les autonomes et les guides de palanquée.



³³ <http://www.aqualung.com/fr/gear/>

³⁴ <http://www.scubapro.com/fr-FR/FRA/lights/products/flashy-led.aspx>

Dans la catégorie du petit matériel il y a l'instrument d'orientation et le parachute de palier. Il est curieux de constater qu'à peine les $\frac{3}{4}$ des plongeurs auraient été formés à un instrument d'orientation alors que cela fait bien partie des compétences à travailler ? **Avez-vous été formé à l'utilisation d'un compas pour l'orientation** (fig. 47)

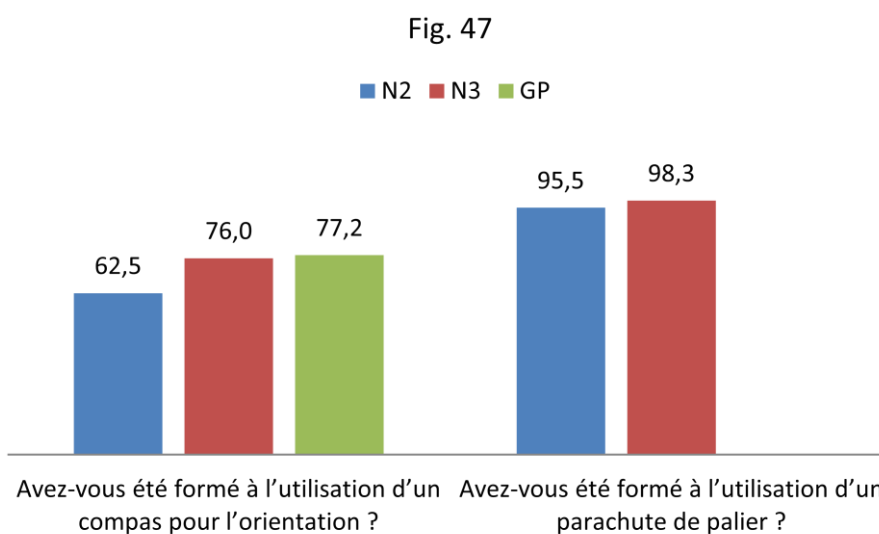
Pour la petite histoire : en plongée nous utilisons généralement un compas, le mot « boussole », qui est le plus souvent utilisé par abus de langage est un instrument avec une aiguille mobile et un cadran fixe.

Le nombre de plongeurs autonomes formés au parachute de palier concerne la quasi-totalité des sondés : **Avez-vous été formé à l'utilisation d'un parachute de palier** : (fig. 47). Pourtant à l'observation en exploration, et même lors de la formation des GP il faut de temps en temps retravailler l'utilisation du parachute.

Le parachute de palier et son utilisation dans les règles de l'art n'est sûrement pas à négliger. Il ne suffira pas de le montrer une fois lors de la formation de PA20 pour considérer que le geste est acquis.

Nous pouvons imaginer lors d'un palier de décompression, les conséquences possibles si le plongeur coule et fait avec le parachute une remontée rapide parce qu'il ne lâche pas le bout (trop court) ou, dans l'autre sens, s'il fait surface avant la fin du palier. Les paliers seront recalculés et on grignote sur le stock d'air de sécu avec en fin de compte, une panne d'air !

Pourtant le geste ne devrait pas être difficile, avec quand même un préalable important de maîtriser sa ventilation et son niveau d'immersion : stabilisation plutôt à 6 mètres pour un bout de cette longueur à minima (est-ce utile d'avoir un bout très long ?), déballage du matériel, utilisation du détendeur de secours, mettre une bulle d'air et laisser le parachute se mettre à la verticale, contrôle du niveau d'immersion, on souffle et on injecte le plus d'air possible dans le parachute, une fois le parachute en surface on tire dessus pour le mettre à la verticale...



Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le de l'éclairage et du petit matériel. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

N1 / PE12 / PE20 :

- Intérêt pour la plongée d'avoir une lampe (type faisceau étroit)

N2 / PA20 / PE40 / PE60 :

- Les différents types de lampes, intérêt pour la sécurité et éventuellement un choix de lampe ou de torche plus spécifique (plongée de nuit, photo, vidéo, ...)
- Introduction au choix de parachute de palier, achat, utilisation pratique (longueur du bout, enrouleur, soupape, ...)
- Procédure simple d'utilisation du parachute pour communiquer avec la surface (n° de palanquée sur le parachute, deux parachutes dans la main pour demander de l'air, ...)

N3 / PA40 :

- Choix de parachute de palier, achat, utilisation pratique (longueur du bout, enrouleur, soupape, couleur, ...)
- Les différentes procédures de communication avec la surface (couleur de parachute différentes pour intervention, ...)
- Suggestion intéressante vu sur le net : inscrire un numéro de téléphone sur le parachute. Comme ça, en cas de perte, si le parachute est retrouvé par un autre bateau, cela peut éviter la mise en route de la chaîne des secours pour la recherche de plongeurs.

7.8. Le compresseur

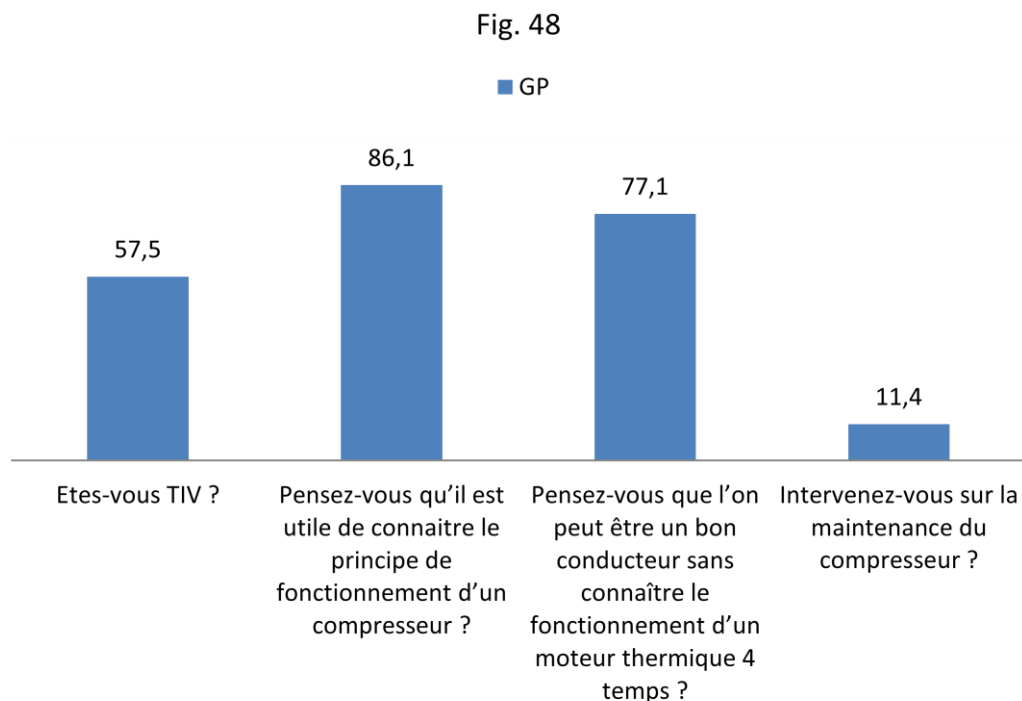
Dans le cadre de la formation des GP – N4, le compresseur fait partie des connaissances à maîtriser sur le matériel de plongée. Nous retrouvons dans le MFT un descriptif des connaissances : « Les schémas de principes, diagnostic des pannes simples et entretien courant » avec comme limites « Avoir des connaissances théoriques suffisantes qui permettront au futur GP de recevoir une formation ultérieure afin de pouvoir utiliser un compresseur » et comme évaluation lors de l'examen « Réalisation d'un schéma de principe d'un étage de compression et savoir expliquer les problèmes courants liés à l'utilisation »

Cette formation est donc purement théorique, une visite du local technique surement très intéressante mais probablement pas suffisante.

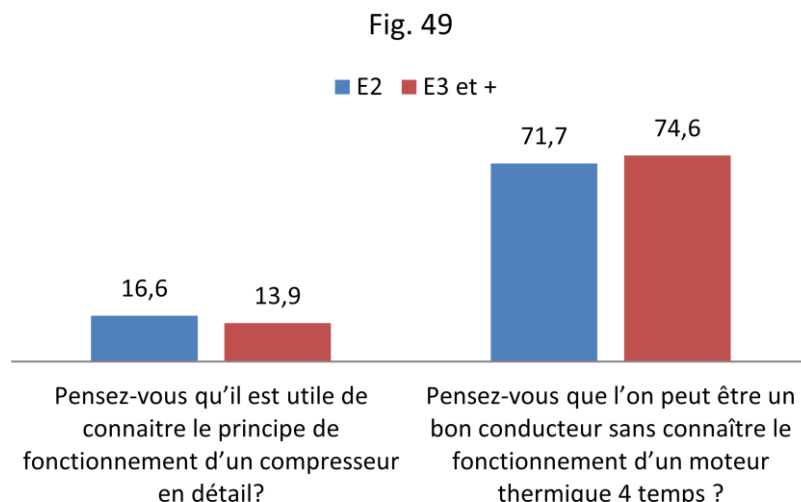
Lors de l'enquête, à peine la moitié des GP serait autorisée par l'exploitant à utiliser le compresseur. Sur cette moitié autorisée, 57% seraient Technicien en Inspection Visuelle (TIV) (fig. 48)

Pour l'ensemble des GP – N4, presque la majorité pense qu'il est utile de connaître le principe de fonctionnement d'un compresseur, mais admet aussi que l'on pourrait être un bon utilisateur sans forcément connaître la théorie de fonctionnement.

Seulement 11% interviendraient sur la maintenance du compresseur, la majorité serait le responsable du matériel ou dans son équipe.



86% des GP-N4 pensent qu'il est utile de connaître le principe de fonctionnement d'un compresseur (fig. 48). Cet avis tombe à 17% pour les E2 et 14% pour les E3 (fig. 49). Nous pouvons effectivement nous poser la question pourquoi une telle différence ?



Pour le GP-N4 c'est un sujet qu'il a dû, a minima pour son examen, travailler. Est-ce la réflexion lors de la formation de formateur qui le fait changer d'avis sur le sujet ?

La question est légitime. On peut très bien savoir utiliser le compresseur, après une formation à ce type d'équipement, fonction tout à fait dans les prérogatives du P5 pour la fonction de directeur de plongée en exploration (DPE) par exemple.

Ne plus parler du compresseur aux GP-N4, mais avoir une vraie formation, théorique et pratique, sur le compresseur, son entretien courant et l'exploitation de l'ensemble de gonflage au niveau P5 semble une bonne piste.

En suivant cette réflexion, les connaissances théoriques du compresseur au GP-N4 ne semblent pas très utiles. Ils ne sont pas tous autorisés à l'utiliser et il faut, après autorisation de l'exploitant, de toute façon une formation complémentaire, plus large que le seul environnement du compresseur c'est-à-dire le local de gonflage.

A ce titre, tous ces éléments ont été développés dans le mémoire de Thomas ANTH³⁵

Ne plus former les GP-N4 au compresseur mais d'inclure cette formation pour les P5 semble légitime, mais serait problématique pour la formation des E3 qui ne seraient pas passés par la case P5.

Dans le cadre d'une formation spécifique, la théorie de fonctionnement d'un compresseur pourrait être incluse dans une formation « station de gonflage »³⁶, et deviendrait alors un module obligatoire et intégré à la formation de GP-N4.

³⁵ FFESSM – 2016 – Thomas ANTH : Stations de gonflage, Présidents de club, opérateurs : que faut-il savoir ?

³⁶ http://www.ffessm.fr/gestionenligne/manuel/32_Station_de_gonflage.pdf

Les points méritants d'être renforcés, ou nécessitant une réflexion de la part du formateur, pour l'enseignement du matériel sur le compresseur. Comme règle dans la progression, le contenu du niveau inférieur est acquis.

Tous les niveaux

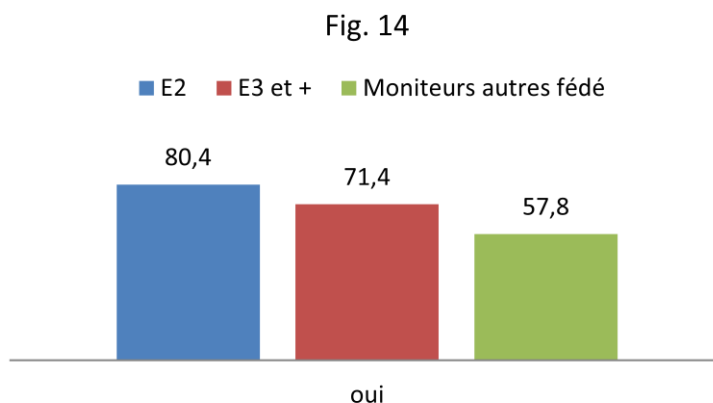
- Le personnel chargé de la conduite d'équipements sous pression doit être informé et compétent pour surveiller et prendre toute initiative nécessaire à leur exploitation sans danger. Le local de gonflage et son matériel est donc réservé au personnel autorisé uniquement.

N4-GP :

- Intégration de la formation « station de gonflage » au cursus GP-N4
- Une partie théorique, puis une partie pratique avec manipulation dans un local de gonflage
- Connaissance de la qualité de l'air nécessaire, introduction à la norme et aux analyses
- Règlementation spécifique des équipements sous pression, TIV, blocs, filtres, ...
- Règlementation spécifique de la station de gonflage, responsabilité, affichage, consignes, cahier de suivi, mise en service, entretien, ...
- Le fonctionnement du compresseur, les éléments le composant, principe, clapets, refroidissement,
- Comment gérer une station simple, une station avec bouteilles tampons.
- Spécificités des stations de gonflage NITROX, fabrication, matériel O2, règlementation
- Les organes de sécurité, soupapes, les bonnes pratiques, les EPI, ...
- Conception et organisation d'une station de gonflage
- Démarrage, conduite, arrêt et mise en sécurité, entretien, contrôle de la station de gonflage

8. L'évaluation du matériel au GP-N4

Lors de mes participations à des jurys de GP-N4, je me suis rendu compte d'une difficulté d'harmonisation des questions et du niveau d'exigence des réponses. Les échanges étaient souvent passionnés. Cela est en cohérence avec la question aux cadres « **Est-ce qu'un exemple de grille d'évaluation des connaissances à propos du matériel vous serait utile pour la réalisation de vos cours (théorique ou pratique) ?** » (fig. 14). Je propose, ci-dessous, un exemple de grille d'évaluation du matériel à l'épreuve du matériel GP-N4.



Grille d'évaluation de l'épreuve matériel GP, durée 20 minutes			
Connaissance / Compétence	Points	Note	Remarques
Détendeur	Connaît son modèle	1	réglage, entretien, fonctionnement
	sait pourquoi il/elle l'a acheté	0,5	points forts, points faibles
	sait expliquer le montage des flexibles	0,5	disposition et répartition de l'ensemble
	connaît d'autres modèles	0,5	autres marques, autres modes de fonctionnement
SGS	Connaît son modèle	1	réglage, entretien, fonctionnement
	sait pourquoi il/elle l'a acheté	0,5	points forts, points faibles
	sait expliquer le montage des accessoires	0,5	disposition et répartition de l'ensemble, fixations, ...
	connaît d'autres modèles	0,5	autres marques, autres modes de fonctionnement inflateurs, purges
Ordinateur	Connaît son modèle - algorithme	1	Algorithme, mode plan, historique, ...
	sait pourquoi il/elle l'a acheté	1	avantages
	Connaît les limites d'utilisations	0,5	du sien et en général
	connaît d'autres modèles	0,5	autres algorithmes
Théorie - principes	Explication du fonctionnement d'un détendeur	2	avec planche, piston compensé + 2ème étage
	Explication du fonctionnement d'un compresseur	1	avec planche, identification des filtres, clapets, mano, ...
	Explication du fonctionnement d'un filtre	1	importance du bon entretien de cet élément
	Connaît les pannes courantes	2	pannes courantes détendeurs, SGS
	Sait identifier le problème qui serait grave en plongée	2	faire la dif. entre une légère fuite au mano et une hernie du le tuyau de MP
	Réglementation en vigueur	2	EN250, Cds, ...
Réglementation	Réglementation blocs	1	IV, marquage
	entretien courant	1	comment désinfecter correctement par exemple
	Total	20	

9. Conclusions

Le matériel est un sujet important. Sans matériel il n'y a pas de plongée. Ce n'est pas pour autant une affaire de techniciens hautement qualifiés. Une connaissance à minima du principe de fonctionnement suffisant dans certains cas à sélectionner le matériel le plus approprié et des bonnes pratiques d'utilisation sont par contre nécessaires.

La majorité des plongeurs et cadres trouvent le sujet du matériel intéressant voir indispensable, pourtant un manque de cohérence dans les supports utilisés par les formateurs est évident. L'un fera un cours théorique avec des schémas au tableau alors qu'un autre utilisera une vidéo décrivant un mouvement qui servira de base à une discussion avec les élèves.

Le message doit aussi, à mon sens, être plus orienté vers l'entretien du matériel, les bonnes pratiques, les conseils avisés plutôt que de se focaliser sur le fonctionnement. Le pragmatisme sera souvent une réponse efficace. Pour le matériel courant, il est plus simple de le tester que de l'étudier. Ainsi il serait bien plus utile pour un club d'investir dans quelques palmes différentes pour permettre aux débutants de les essayer lors des premières séances de palmage et avec cette expérience de faire faire un bon achat.

Pour les plus passionnés il existera peut-être un jour une qualification spécifique, ou un partenariat avec des fabricants pour l'entretien du matériel par les clubs ?

J'espère, même si je n'ai pas poussé tous les sujets dans les détails, tellement l'enseignement du matériel est vaste, avoir au-moins donné quelques pistes de réflexions à nos plongeurs, futurs cadres et cadres.

10. Liens utiles, bibliographie

- Le MFT : http://www.ffessm.fr/pages_manuel.asp
- Le site de la FFESSM : <http://www.ffessm.fr>
- Site de Henri Le Bris : <http://hlbmatos.free.fr/>
- ©FFESSM – 2009 – Gérard Clabé
<http://www.ffessmpm.fr/la-federation/espace-culturel/publications/item/775-Adaptation-de-la-technique-à-l'évolution-du-matériel--le-palmage.html>
- ©FFESSM – 2011 – Hervé Cordier
http://www.ffessm-in-memoires.fr/Les_memoires_des_IN_de_la_FFESSM/Bienvenue.html
- ©FFESSM – 2014 – Philippe SERVOISE
http://www.ctr-ffessmcotedazur.fr/images/memoires/CA_2014_PServoise.pdf
- @FFESSM – 2011 – Dominique Romand
<http://ffessm-ctridf.fr/accueil/PDF/ROMAND.%20materiel.pdf>
- @FFESSM – 2015 – Alexandra GRAND
ENSEIGNEMENT DU MATERIEL DANS LES CURSUS DE FORMATION PLONGEURS ET MONITEURS
- @FFESSM – 2016 – Thomas ANTH
LES STATIONS DE GONFLAGE
- La désinfection du matériel : <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/Desinfections-embouts-de-detendeurs-et-tuba-Subagua.pdf>
- Illustra-Pack 3 – Alain Foret : <https://www.plongee-plaisir.com/fr/book/illustra-pack/>
- EVAL&GO : www.evalandgo.fr
- ROTH : <http://www.rothmions.fr/web/index.php?id=8>
- FABER : <http://www.divefaber.com/list/scubacat.htm>
- LUXFER : <http://www.luxfercylinders.com/products/scuba-cylinders>
- CATALINA : <http://www.catalinacylinders.com/products/aluminum-cylinders/>
- Aqualung : <http://www.aqualung.com/fr/>
- Scubapro : <https://www.scubapro.com/fr-FR/FRA/home.aspx>

11. Annexe 1 : le questionnaire

Questions communes :

- Sexe
 - Homme
 - Femme
- Age
 - - de 20 ans
 - De 21 à 30 ans
 - De 31 à 50 ans
 - De 51 ans à 60 ans
 - + de 61 ans
- Niveau
 - FFESSM N1 / PE12 / PE20
 - FFESSM N2 / PA20 / PE40
 - FFESSM N3 / PA40 / PE60
 - FFESSM N4 – GP
 - FFESSM E2
 - FFESSM E3 et +
 - Autres fédérations Plongeurs
 - Autres fédérations Moniteurs
- Dernier passage d'un niveau :
 - Moins d'un an
 - De 1 à 5 ans
 - Il y a plus de 5 ans
- Combien de plongées par an en milieu naturel environ :
 - Moins de 20
 - De 20 à 50
 - Plus de 50
- Avez-vous déjà suivi une formation :
 - SCR
 - CCR
 - Mélange Trimix
 - Nitrox
 - Rien

Questions communes FFESSM N1 à GP :

- Comment avez-vous trouvé le ou les cours sur le matériel lors de votre dernière formation ?
 - Intéressant
 - Difficile
 - Inutile
 - Je ne sais plus
- Le cours sur le matériel a-t-il eu lieu : (sauf N1)
 - En salle ou dans le local technique
 - Au bord du bassin ou du lieu de plongée
 - Les deux
- Quels supports ont été le plus utilisés pour ce cours matériel ?
 - Des planches techniques
 - Du matériel démonté
 - Du matériel gréé
 - Des schémas simples sur un tableau
 - Des animations vidéo
 - Rien de cela
- Qu'est-ce qui a été le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?
 - Plutôt le fonctionnement
 - Plutôt l'entretien
 - Les deux
- D'après ce que vous avez retenu, le givrage des détendeurs ne devrait pas arriver :
 - Aux détendeurs normés EN250
 - Aux détendeurs avec kits eaux froides
 - Aux détendeurs sur des blocs avec un air très sec
 - Je ne sais pas
- Pour vous, un détendeur avec la mention EN250 c'est pour : (sauf N1)
 - Un détendeur « Spécial eaux froides »
 - Garantir un bon débit d'air
 - Garantir son fonctionnement à une profondeur de 50m
 - C'est un détendeur 1^{er} et 2^{ème} étages compensés
 - Je ne sais pas
- D'après vous quelle est la fréquence des révisions idéale pour vos détendeurs ?
 - Tous les ans ou toutes les 100 plongées
 - Tous les 5 ans
 - Tous les 3 ans ou après 150 plongées
 - Tous les 2 ans ou après 100 plongées
 - Je ne sais pas
- Avez-vous votre propre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) Savez-vous utiliser le mode planification de votre ordinateur de plongée ? (sauf N1 et N2)
 - Oui
 - non
- L'ordinateur de plongée que vous avez acheté est :
 - Celui que vous vouliez
 - Le même que le moniteur
 - Le moins cher
 - J'ai suivi les conseils du vendeur
 - J'ai suivi les conseils du moniteur
 - C'était une promo sur le net
- Avez-vous votre propre bloc de plongée ? (sauf N1)
 - Oui
 - Non
- (Si oui) Laissez-vous l'entretien de votre bloc au club ?
 - Oui
 - Non
- Avez-vous une combinaison étanche ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) avez-vous eu une (ou plusieurs) plongée(s) de formation par un moniteur ?
 - Oui
 - Non
- Avez-vous testé votre gilet gonflable de sécurité avant son achat ?
 - Oui
 - Non
 - Je n'ai pas de gilet personnel
- Qu'est-ce qui a été le plus important pour vous lors du choix de votre gilet gonflable de sécurité ?
 - Le nombre d'anneaux pour y accrocher des accessoires
 - Son poids
 - Le volume total utile
 - La performance de l'inflateur
- Avez-vous une lampe ou une torche de plongée ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) La lampe vous semble le plus important pour :
 - Voir la faune et la flore
 - Etre rapidement vu par mon binôme
 - C'est un élément de sécurité en cas de mauvaise visibilité
- Mettez-vous votre lest :
 - Sur une ceinture
 - Dans les poches du gilet
 - Une partie sur ceinture, l'autre dans les poches
 - Dans les poches à lest largables du gilet
- (si dans les poches à lest largables) avez-vous déjà perdu les poches à lest lors d'une plongée ?
 - Oui
 - Non
 - Plusieurs fois
- Avez-vous un masque de plongée avec verres correcteurs ?
 - Oui
 - Non
 - Non, mais je pense en avoir besoin
 - Non, mais je plonge avec des lentilles correctrices
- Quel est d'après vous le critère le plus important pour le choix de votre masque :
 - La souplesse de la jupe
 - La matière de la jupe
 - La taille des verres
 - Le volume utile du masque
 - De pouvoir monter des verres correcteurs
- (si volume utile du masque) pratiquez-vous plus l'apnée que l'exploration en bloc ?
 - Oui
 - Non

Questionnaire autres fédérations Plongeurs:

- Comment avez-vous trouvé le ou les cours sur le matériel lors de votre dernière formation ?
 - Intéressant
 - Difficile
 - Inutile
 - Je ne sais plus
- Le cours sur le matériel a-t-il eu lieu :
 - En salle ou dans le local technique
 - Au bord du bassin ou du lieu de plongé
 - Les deux
- Quels supports ont été le plus utilisés pour ce cours matériel ?
 - Des planches techniques
 - Du matériel démonté
 - Du matériel gréé
 - Des schémas simples sur un tableau
 - Des animations vidéo
 - Rien de cela
- Qu'est-ce qui a été le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?
 - Plutôt le fonctionnement
 - Plutôt l'entretien
 - Les deux
- D'après ce que vous avez retenu, le givrage des détendeurs ne devrait pas arriver :
 - Aux détendeurs normés EN250
 - Aux détendeurs avec kits eaux froides
 - Aux détendeurs sur des blocs avec un air très sec
 - Je ne sais pas
- Pour vous, un détendeur avec la mention EN250 c'est pour :
 - Un détendeur « Spécial eaux froides »
 - Garantie un bon débit d'air
 - Garantir son fonctionnement à une profondeur de 50m
 - C'est un détendeur 1^{er} et 2^{ème} étages compensés
 - Je ne sais pas
- D'après vous quelle est la fréquence des révisions idéale pour vos détendeurs ?
 - Tous les ans ou toutes les 100 plongées
 - Tous les 5 ans
 - Tous les 3 ans ou après 150 plongées
 - Tous les 2 ans ou après 100 plongées
 - Je ne sais pas
- Avez-vous votre propre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - Non
- L'ordinateur de plongée que vous avez acheté est :
 - Celui que je voulais
 - Le même que le moniteur
 - le moins cher
 - J'ai suivi les conseils du vendeur
 - J'ai suivi les conseils du moniteur
 - C'était une promo sur le net.
- Avez-vous votre propre bloc de plongée ?
 - Oui
 - Non
- (Si oui) Laissez-vous l'entretien de votre bloc à un club associatif ?
 - Oui
 - Non
- Avez-vous une combinaison étanche ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) avez-vous eu une (ou plusieurs) plongée(s) de formation par un moniteur ?
 - Oui
 - Non
- Avez-vous testé votre gilet gonflable de sécurité avant son achat ?
 - Oui
 - Non
- Qu'est-ce qui a été le plus important pour vous lors du choix de votre gilet gonflable de sécurité ?
 - Le nombre d'anneaux pour y accrocher des accessoires
 - Son poids
 - Le volume total utile
 - La performance de l'inflateur
- Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes :
 - Très souples et confortables
 - Plutôt rigides et puissantes
- Avez-vous une lampe ou une torche de plongée ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) La lampe vous semble le plus important pour :
 - Voir la faune et la flore
 - Etre rapidement vu par mon binôme
 - C'est un élément de sécurité en cas de mauvaise visibilité
- Mettez-vous votre lest :
 - Sur une ceinture
 - Dans les poches du gilet
 - Une partie sur ceinture, l'autre dans les poches
 - Dans les poches à lest largables du gilet
- (si dans les poches à lest largables) avez-vous déjà perdu les poches à lest lors d'une plongée ?
 - Oui
 - Non
 - Plusieurs fois
- Avez-vous un masque de plongée avec verres correcteurs ?
 - Oui
 - Non
 - Non, mais je pense en avoir besoin
 - Non, mais je plonge avec des lentilles correctrices
- Quel est d'après vous le critère le plus important pour le choix de votre masque :
 - La souplesse de la jupe
 - La matière de la jupe
 - La taille des verres
 - Le volume utile du masque
 - De pouvoir monter des verres correcteurs
- (si volume utile du masque) pratiquez-vous plus l'apnée que l'exploration en bloc ?
 - Oui
 - Non
- Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...) ?
 - Oui
 - Non
 - J'attends que mon guide de palanquée me le demande
- Avez-vous eu des explications sur l'utilisation d'un profondimètre (ou ordinateur) ?
 - Oui en salle de cours
 - Oui au bord du bassin ou sur le bateau
 - non
- Avez-vous eu des explications théoriques sur le fonctionnement des détendeurs ?
 - Oui
 - Non
- Avez-vous eu une explication de ce que c'est un détendeur compensé et un non-compensé (avantage / inconvénient)
 - Oui
 - Non

- Avez-vous eu une explication des deux types de montage des détendeurs étrier / DIN (avantage / inconvénient)
 - Oui
 - Non
 - Avez-vous eu des explications sur les différents gilets existants ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous ce qu'est un gilet avec système de gonflage/dégonflage I3 ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un compas pour l'orientation ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un parachute de palier ?
 - Oui
 - Non
- Quel est d'après vous, le principal avantage d'un détendeur compensé ?
 - Meilleure tenue au froid
 - Inspiration plus facile
 - Débit instantané plus important
 - Moins lourd
 - Qu'est-ce qui est le plus important pour vous si vous diagnostiquez d'une défaillance sur un détendeur :
 - La défaillance est minime et réparable par vous-même, vous ferez la réparation plus tard, mais vous plongez encore avec.
 - La défaillance est minime mais pas réparable par vous-même, vous renverrez le matériel en magasin plus tard, mais vous plongez encore avec.
 - La défaillance est minime, vous annulez la plongée ou changez de matériel immédiatement.

Questionnaire N1 :

- (C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE)
 - Avez-vous eu des explications et/ou des conseils d'achats sur le choix de votre petit matériel (PMT) ?
 - Oui en salle
 - Oui au bord du bassin ou sur le bateau
 - non
 - Avez-vous des explications sur les différentes combinaisons pour différentes utilisations ?
 - Oui en salle de cours
 - Oui au bord du bassin ou sur le bateau
 - non
 - Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...) ?
 - Oui
 - Non
 - J'attends que mon GP me le demande
 - Savez-vous entretenir (comment le rincer, le ranger, ne pas l'abimer, ...) votre détendeur (ou celui du club) ?
 - Oui je sais l'entretenir correctement
 - Oui je sais l'entretenir et le désinfecter
 - non
 - Vérifiez-vous si le détendeur de prêt a bien été décontaminé ?
 - Oui
 - non
- (C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES)
 - Avez-vous eu des explications sur l'utilisation d'un profondimètre (ou d'un ordinateur) ?
 - Oui en salle de cours
 - Oui au bord du bassin ou sur le bateau
 - non
 - Avez-vous eu des explications théoriques sur le fonctionnement des détendeurs ?
 - Oui
 - Non

Questionnaire N2 :

- (C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE)
 - Avez-vous eu une explication sur le choix de votre matériel (combinaison, gilet, parachute, ...) ?
 - Oui en salle de cours
 - Oui au bord du bassin ou sur le bateau
 - non
 - Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...) ?
 - Oui
 - Non
 - Avez-vous eu une explication de ce qu'est un détendeur compensé et un non-compensé (avantage / inconvénient)
 - Oui
 - Non
 - Avez-vous eu une explication des deux types de montage des détendeurs étrier / DIN (avantage / inconvénient)
 - Oui
 - Non
 - Savez-vous entretenir (comment le rincer, le ranger, ne pas l'abimer, ...) votre détendeur (ou celui du club) ?
 - Oui je sais l'entretenir correctement
 - Oui je sais l'entretenir et contrôler les membranes du 2^{ème} étage
 - non
 - Vérifiez-vous si le détendeur de prêt a bien été décontaminé ?
 - Oui
 - Non
- (C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE)
 - Avez-vous eu des explications sur les différents gilets existants ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous ce qu'est un gilet avec système de gonflage/dégonflage I3 ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un compas pour l'orientation ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un parachute de palier ?
 - Oui
 - non
- (C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES)
 - Avez-vous eu des explications sur l'utilisation d'un moyen de décompression (ordinateur) ?
 - Oui
 - non
 - Connaissez-vous les limites d'utilisations de votre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous utiliser le mode planification de votre ordinateur ?
 - Oui
 - non
 - Si vous deviez passer d'une bouteille 12 litres courte à une bouteille 12 litres longue, adapteriez-vous votre lestage ?
 - Oui, il faudra adapter le lestage
 - Non, car le lestage ne changera pas
 - En cas d'achat d'un détendeur, sauriez-vous quelle technologie (piston, membrane, compensé, non compensé, ...) est la plus adaptée à votre environnement de plongée habituel (mer, lac, eau froide, ...)
 - Oui
 - non
 - Seriez-vous expliquer pourquoi un détendeur peut se mettre en débit continu en eau froide ?
 - Oui
 - non

Questionnaire N3 :

- (C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE)
 - Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...) ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous entretenir votre détendeur ?
 - Oui, je sais l'entretenir correctement
 - Oui, je sais l'entretenir et contrôler les membranes du 2^{ème} étage
 - non
 - Avez-vous eu une formation sur tous les types de détendeurs courants actuellement en service ?
 - Oui
 - Non
 - Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes :
 - Très souples et confortables
 - Plutôt rigides et puissantes
- (C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE)
 - Savez-vous ce qu'est un gilet avec système de gonflage/dégonflage I3 ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un compas pour l'orientation ?
 - Oui
 - Non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un parachute de palier ?
 - Oui
 - Non
- (C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES)
 - Avez-vous eu des explications sur l'utilisation de votre moyen de décompression (ordinateur) et comparativement à d'autres marques ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous choisi votre ordinateur en fonction de votre profil de plongeur (âge, profondeur d'évolution, réglages des paramètres, ...) ?
 - Oui
 - Non
 - Connaissez-vous les limites d'utilisations de votre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous utiliser la planification d'une plongée avec votre ordinateur ?
 - Oui
 - non
- Si vous deviez passer d'une bouteille 12 litres courte à une bouteille 12 litres longue, adapteriez-vous votre lestage ?
 - Oui, il faudra adapter le lestage
 - Non, car le lestage ne changera pas
- Si vous plongiez souvent avec un 15 litres avec généralement 100b en fin de plongée, pourriez-vous envisager de plonger avec un 12 litres ?
 - Oui
 - non
- En cas d'achat d'un détendeur, sauriez-vous quelle technologie (piston, membrane, compensé, non compensé, surcompensé) est la plus adaptée à votre environnement de plongée habituel (mer, lac, eau froide, ...) ?
 - Oui
 - Non
- Seriez-vous expliquer pourquoi un détendeur peut se mettre en débit continu en eau froide ?
 - Oui
 - non
- Quel est, d'après vous, le principal avantage d'un détendeur compensé ?
 - meilleure tenue au froid
 - inspiration plus facile
 - débit instantané plus important
 - moins lourd
- avez-vous entendu parlé ou avez-vous un détendeur surcompensé ?
 - oui
 - non
 - je ne sais pas
- (si oui) Quel est d'après-vous l'avantage de la surcompensation sur les deux modèles courants ci-dessous ? (réponses multiples possible)
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - Je ne sais pas
- Qu'est-ce qui est le plus important pour vous si vous diagnostiquiez d'une défaillance sur un détendeur :
 - La défaillance est minime et réparable par vous-même, vous ferez la réparation plus tard, mais vous plongez encore avec.
 - La défaillance est minime mais pas réparable par vous-même, vous renverrez le matériel en magasin plus tard, mais vous plongez encore avec.
 - La défaillance est minime, vous annulez la plongée ou changez de matériel immédiatement.

Questionnaire N4/GP :

- (C1, UTILISER L'EQUIPEMENT DE PLONGEE)
 - Testez-vous votre lestage à chaque changement de matériel (bloc, combinaison, ...) ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous entretenir votre détendeur (ou celui du club) ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous eu une formation sur tous les types de détendeurs courants actuellement en service ?
 - Oui
 - Non
 - Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes :
 - Très souples et confortables
 - Plutôt rigides et puissantes
- (C4, PLANIFIER ET ORGANISER LA PLONGEE)
 - Savez-vous ce qu'est un gilet avec système de gonflage/dégonflage I3 ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous été formé à l'utilisation d'un compas pour l'orientation ?
 - Oui
 - non
- (C8, CONNAISSANCES EN APPUI DES COMPETENCES)
 - Avez-vous eu des explications sur l'utilisation de votre moyen de décompression (ordinateur) comparativement à d'autres marques ?
 - Oui
 - non
 - Avez-vous choisi votre ordinateur en fonction de votre profil de plongeur (âge, profondeur d'évolution, réglages des paramètres, ...) ?
 - Oui
 - non
 - Connaissez-vous les limites d'utilisations de votre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - non
 - Savez-vous utiliser la planification d'une plongée avec votre ordinateur ?
 - Oui
 - non
 - Si vous deviez passer d'une 12 litres courte à une 12 litres longue, adapteriez-vous votre lestage ?
 - Oui
 - non
 - Si vous plongiez souvent avec un 15 litres avec généralement 100b en fin de plongée, pourriez-vous envisager de plonger avec un 12 litres ?
 - Oui
 - non
 - En cas d'achat d'un détendeur, savez-vous quelle technologie (piston, membrane, compensé, non compensé, surcompensé) est la plus adaptée à votre environnement de plongée habituel (mer, lac, eau froide, ...)
 - Oui
 - non
- Sauriez-vous expliquer pourquoi un détendeur peut se mettre en débit continu en eau froide ?
 - Oui
 - non
- Quel est, d'après vous, le principal avantage d'un détendeur compensé ?
 - meilleure tenue au froid
 - inspiration plus facile
 - débit instantané plus important
 - moins lourd
- Avez-vous entendu parlé ou avez-vous un détendeur surcompensé ?
 - oui
 - non
 - je ne sais pas
- (si oui) Quel est est d'après-vous l'avantage de la surcompensation sur les deux modèles courants ci-dessous ? (réponses multiples possible)
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - Je ne sais pas
- Êtes-vous autorisé à utiliser le compresseur de votre club pour le gonflage ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) Etes-vous TIV ?
 - Oui
 - Non
- Pensez-vous qu'il est utile de connaître le fonctionnement d'un compresseur ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) Pensez-vous que l'on peut être un bon conducteur sans connaître le fonctionnement d'un moteur thermique 4 temps ?
 - Oui
 - non
- Intervenez-vous sur la maintenance du compresseur ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) Etes-vous le responsable matériel (ou son adjoint)
 - Oui
 - Non

Questionnaire E2 et + :

- Pensez-vous que l'enseignement du matériel à des élèves plongeurs est :
 - Indispensable
 - Intéressant
 - Difficile
 - Je laisse ce cours à un autre moniteur
- Le ou les cours ont-ils eu lieu :
 - En salle ou dans le local technique
 - Au bord du bassin ou du lieu de plongé
 - Les deux
- Qu'est-ce qui devrait être le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?
 - Plutôt le principe de fonctionnement
 - Plutôt l'entretien et les conseils d'achats
- D'après vous, le givrage des détendeurs ne devrait pas arriver :
 - Aux détendeurs normés EN250
 - Aux détendeurs avec kits eaux froides
 - Aux détendeurs montés sur des blocs avec un air très sec
 - Je ne sais pas.
- Pour vous un détendeur avec le mention EN250 c'est pour :
 - Un détendeur « Spécial eaux froides »
 - Garantir un bon débit d'air
 - Garantir son fonctionnement à une profondeur de 50m
 - C'est un détendeur 1^{er} et 2^{ème} étages compensés
 - Je ne sais pas.
- D'après vous quelle est la fréquence des révisions idéale des détendeurs ?
 - Tous les ans ou après 100 plongées
 - Tous les 5 ans
 - Tous les 3 ans ou après 150 plongées
 - Tous les 2 ans ou après 100 plongées
 - Je ne sais pas
- Avez-vous entendu parlé ou avez-vous un détendeur surcompensé ?
 - oui
 - non
 - je ne sais pas
- (si oui) Quel est d'après-vous l'avantage de la surcompensation sur les deux modèles courants ci-dessous ? (réponses multiples possible)
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente en fin de plongée
- Je ne sais pas
- Savez-vous utiliser le mode planification de votre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - non
- Enseignez-vous le mode planification en pratique sur les ordinateurs de plongée de vos élèves ?
 - Oui
 - non
- Pour l'achat de votre ordinateur de plongée :
 - Je savais exactement lequel je voulais
 - J'ai pris le même que mon formateur (qu'un de mes collègue pour E3 et +)
 - J'ai pris le moins cher
 - J'ai suivi les conseils du vendeur
 - J'ai suivi les conseils du moniteur (uniquement E2)
 - Il y avait une promo sur le net.
- Quel est d'après vous le critère d'achat indispensable pour l'ordinateur de plongée de vos élèves :
 - La taille de l'affichage
 - Le remplacement des piles
 - Le choix de l'algorithme
 - Celui qui permet de personnaliser le profil du plongeur
 - Celui qui propose un bon rapport prix / zone d'évolution de mes élèves
- Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes :
 - Plutôt très souples et confortables
 - Plutôt rigides et puissantes
- Pensez-vous qu'il est utile de connaître le principe de fonctionnement d'un compresseur en détail ?
 - Oui
 - Non
- (si oui) Pensez-vous que l'on peut être un bon conducteur sans connaître le fonctionnement d'un moteur thermique 4 temps ?
 - Oui
 - non
- Est-ce qu'un exemple de grille d'évaluation des connaissances à propos du matériel vous serait utile pour la réalisation de vos cours (théorique ou pratique) ?
 - Oui
 - Non
- Est-ce qu'un outil informatique de simulation d'un ordinateur vous semblerait utile pour faire travailler vos élèves ?
 - Oui
 - Non

Questionnaire autres fédérations Moniteurs :

- Pensez-vous que l'enseignement du matériel à des élèves plongeurs est :
 - Indispensable
 - Intéressant
 - Difficile
 - Je laisse ce cours à un autre moniteur
- Le ou les cours ont-ils eu lieu :
 - En salle ou dans le local technique
 - Au bord du bassin ou du lieu de plongé
 - Les deux
- Qu'est-ce qui doit être le plus abordé lors du ou des cours sur le matériel ?
 - Plutôt le principe de fonctionnement
 - Plutôt l'entretien et les conseils d'achats
 - Les deux
- D'après vous, le givrage des détendeurs ne devrait pas arriver :
 - Aux détendeurs normés EN250
 - Aux détendeurs avec kits eaux froides
 - Aux détendeurs sur des blocs avec un air très sec
 - Je ne sais pas
- Pour vous, un détendeur avec la mention EN250 c'est :
 - Un détendeur « Spécial eaux froides »
 - Garantir un bon débit d'air
 - Garantir son fonctionnement à une profondeur de 50m
 - C'est un détendeur 1^{er} et 2^{ème} étages compensés
 - Je ne sais pas
- D'après vous quelle est la fréquence des révisions idéale des détendeurs ?
 - Tous les ans ou après 100 plongées
 - Tous les 5 ans
 - Tous les 3 ans ou après 150 plongées
 - Tous les 2 ans ou après 100 plongées
 - Je ne sais pas
- Avez-vous entendu parlé ou avez-vous un détendeur surcompensé ?
 - oui
 - non
 - je ne sais pas
- (si oui) Quel est est d'après-vous l'avantage de la surcompensation sur les deux modèles courants ci-dessous ? (réponses multiples possible)
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Aqualung, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente avec la profondeur
 - C'est un Scubapro, la moyenne pression augmente en fin de plongée
 - Je ne sais pas
- Savez-vous utiliser le mode planification de votre ordinateur de plongée ?
 - Oui
 - non
- Enseignez-vous le mode planification en pratique sur les ordinateurs de plongée de vos élèves?
 - Oui
 - non
- Pour l'achat de votre ordinateur de plongée :
 - Je savais exactement lequel je voulais
 - J'ai pris le même que mon formateur
 - J'ai pris le moins cher
 - J'ai suivi les conseils du vendeur
 - Il y avait une promo sur le net
- Quel est d'après vous le critère d'achat indispensable pour l'ordinateur de plongée de vos élèves :
 - La taille de l'affichage
 - Le remplacement des piles
 - Le choix de l'algorithme
 - Celui qui permet de personnaliser le profil du plongeur
 - Celui qui propose un bon rapport prix / zone d'évolution de mes élèves
- Pour vous le plus important dans le choix de vos palmes :
 - Très souples et confortables
 - Plutôt rigides et puissantes
- Vous basez-vous pour la réalisation de vos cours (théorique ou pratique) sur une grille d'évaluation des connaissances à propos du matériel ?
 - Oui
 - Non
- Utilisez-vous un outil informatique de simulation d'un ordinateur pour faire travailler vos élèves ?
 - Oui
 - Non

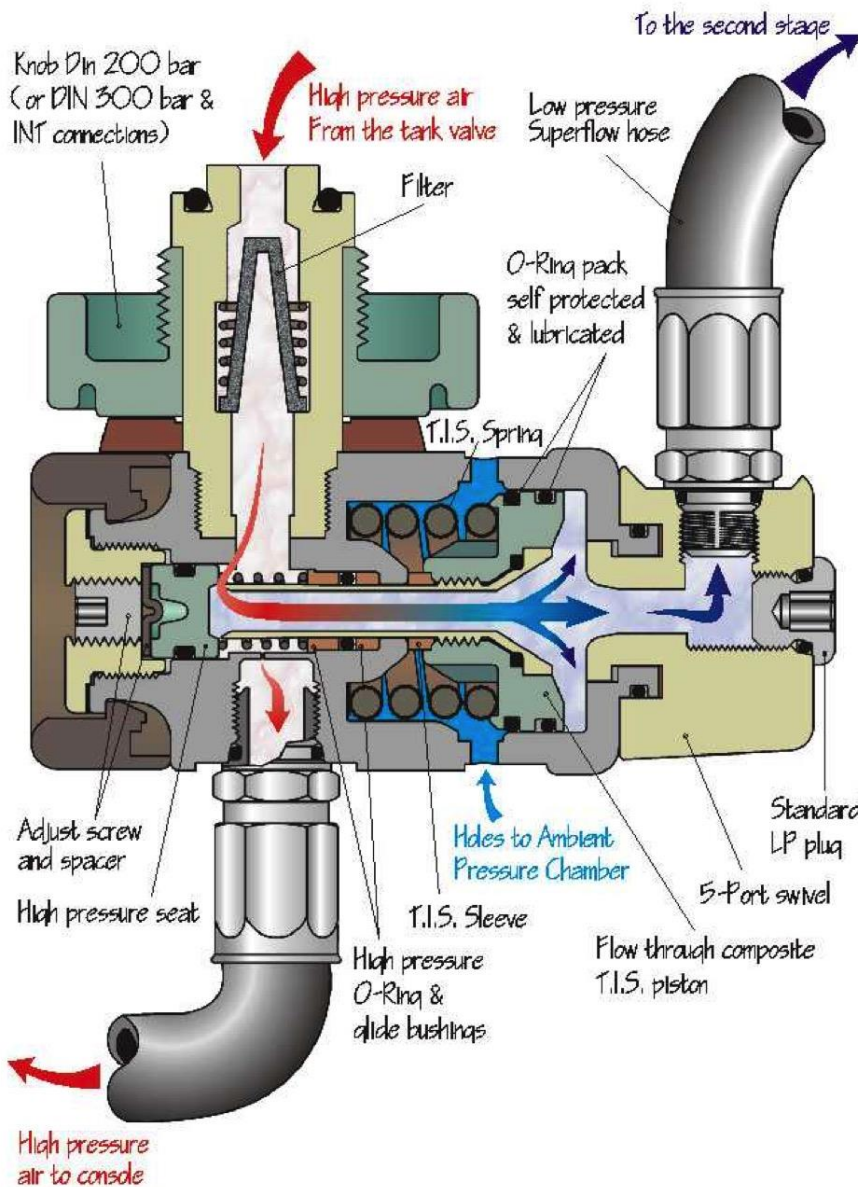
12. Annexe 2 : calculs des poids apparents des blocs

Volume	pression	diamètre	longueur	poids (+/- 5%)	volume externe	Hors robinetterie		avec robinetterie		avec robinetterie		vide		vide		pleine		pleine	
						poids apparent mer	poids apparent eau douce	poids apparent mer	poids apparent eau douce	poids apparent mer	poids apparent eau douce	poids apparent eau douce	poids apparent mer	poids apparent mer	poids apparent mer	poids apparent mer	poids apparent eau douce	poids apparent eau douce	
12 litres longue acier ROTH	232	171	684	12,2	13,6	-1,7	-1,4	-0,7	-0,4	-0,7	-0,4	-0,4	-0,4	2,6	3,0				
12 litres longue acier FABER	232	171		14,1	13,8	-0,1	0,3	0,9	1,3	0,9	1,3	1,3	1,3	4,3	4,6				
12 litres courte acier FABER	232	203		15,1	13,9	0,8	1,2	1,8	2,2	1,8	2,2	2,2	2,2	5,1	5,5				
12 litres courte acier ROTH	232	203	520	17	14,2	2,4	2,8	3,4	3,8	3,4	3,8	3,8	3,8	6,8	7,2				
15 litres longue acier ROTH	232	171	740	17,4	17,2	-0,3	0,2	0,7	1,2	0,7	1,2	1,2	1,2	4,9	5,3				
15 litres courte acier FABER	232	203	625	18,2	17,3	0,4	0,9	1,4	1,9	1,4	1,9	1,9	1,9	5,6	6,0				
15 litres courte acier ROTH	232	203	625	19	17,4	1,1	1,6	2,1	2,6	2,1	2,6	2,6	2,6	6,3	6,7				
12 litres alu	232	204	610	16,48	18,1	-2,1	-1,6	-1,1	-0,6	-1,1	-0,6	-0,6	-0,6	2,2	2,7				
12,2 litres alu LUXFER	232	204	635	18,1	18,9	-1,3	-0,8	-0,3	0,2	-0,3	0,2	0,2	0,2	3,1	3,6				
13,2 litres alu CATALINA C100	228	203,2	673	19,1	20,3	-1,7	-1,2	-0,7	-0,2	-0,7	-0,2	-0,2	-0,2	2,9	3,4				
Poids robinet :																			
densité acier bloc 34CrMo4																			
densité alu EN AW-6061 T6																			
1																			
7,8																			
2,7																			

13. Annexe 3 : diverses planches

MK 25T/25TA/25

Balanced Piston First Stage Regulators
T.I.S. (Thermal Insulating System)



4350 psi (300 bar) Max Working Pressure

Intermediate Pressure Inversion

Quick Intermediate Pressure Adjust (Patented)

Ultra Glide Piston Bushing System (Patented)

T.I.S. (Thermal Insulating System) Protected (Patented)

5-Port 36° Swivel

MK25T/25TA/25 FIRST STAGE SPECIFICATIONS

Materials

Body MK 25 T..... Titanium
MK 25 TA..... Alloy, Hard Oxidized, Coated
MK 25..... Brass, Satin Chrome Finish

Wke MK 25 T..... Forged Titanium
MK 25 TA..... Forged Alloy
MK 25..... Forged Brass

Seat High Tensile Technopolymer

Hp Valve / Piston composite Stainless Steel and Technopolymer

Filter Stainless Steel wire, Coated

Spring Stainless Steel, T.I.S. Coated

Number of High Pressure Ports..... Two

Number of Low Pressure Ports..... Five

Weight (DIN)

MK 25T..... 17.8 ounces (504 grams)
MK 25TA..... 14.1 ounces (399 grams)
MK 25..... 28.4 ounces (806 grams)

Weight (DIN80)

MK 25T..... 12.8 ounces (363 grams)
MK 25TA..... 11.0 ounces (313 grams)
MK 25..... 20.6 ounces (583 grams)

Piston design..... Pneumatically Balanced Flow-Through

Protection Caps..... Elastomer, DIN/Standard

T.I.S. (Thermal Insulating System)..... Standard (Patented)

Intermediate pressure 128-139 psi (9-9.8-bar)

Flow at 3000 psi (206 bar)..... 353 SCFM (10000 litres per minute)

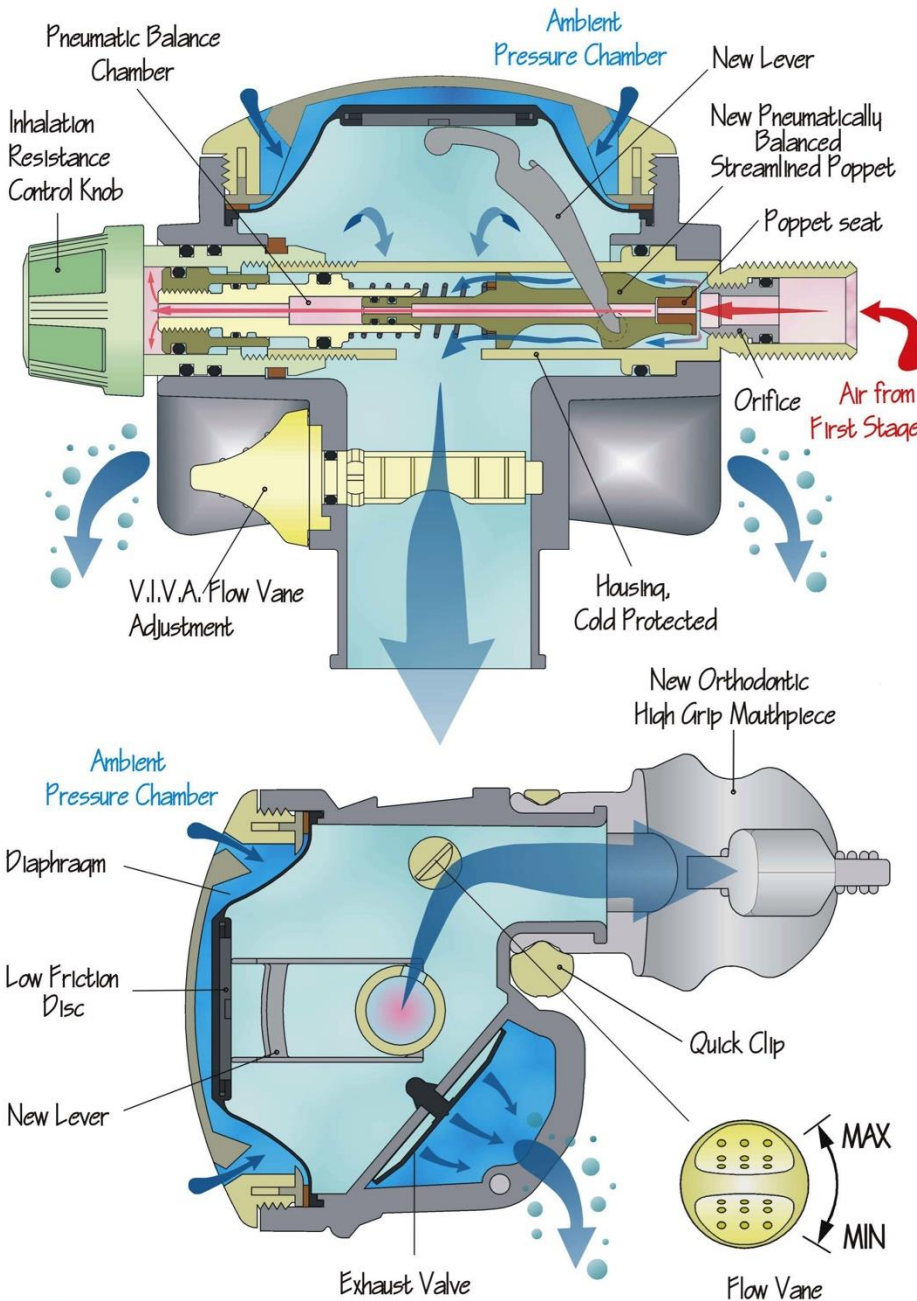
Flow at 500 psi (34 bar)..... > 53 SCFM (> 1500 litres per minute)

SCUBAPRO®



S600-G250 HP

Balanced Second Stage Regulators



- Pneumatically Balanced, Linear Flow Demand Valve*
- Anti-graviting System (Patented)*
- New Lever*
- Inhalation Resistance Control*
- Diver Controlled V.I.V.A. - Venturi Initiated Vacuum Assist (Patented)*
- Superstreamlined Poppet*
- Housing Thermal (Cold) Protection (Patented)*
- New Orthodontic Mouthpiece*
- Removable Mouthpiece Clip (Patented)*
- New Diaphragm With Technopolimer Disc Co-Molded (Patented)*
- High Flow Exhaust Valve*

S600 - G250 HP SPECIFICATIONS

Materials

<i>Case</i>	<i>High Impact Amorphous Nylon</i>
<i>Diaphragm</i>	<i>Pure Silicone</i>
<i>Exhaust Valve</i>	<i>Pure Silicone</i>
<i>Set</i>	<i>Antisticking Silicone</i>
<i>Spring</i>	<i>Stainless Steel</i>
<i>Mouthpiece</i>	<i>Silicone Contoured</i>

Demand Valve Design...Pneumatically Balanced Linear Flow

*Weight without hoses..... S600 148 grams
G250 HP 206 grams*

*Average flow..... S600 1850 liters/minute
G250 HP 1600 liters/minute*

Maximum Intermediate Pressure 160 psi (11 bars)

Average (Surface) Inhalation Resistance 1.2-2.0 inches of water (3-5 cm)

Average (Surface) Exhalation Resistance 0.4 inches of water (1 cm)

V.I.V.A. Effect Adjustable

Hose Length (Standard) 32 inches (80 cm)

Hose Length (Octopus) 39 inches (100 cm)

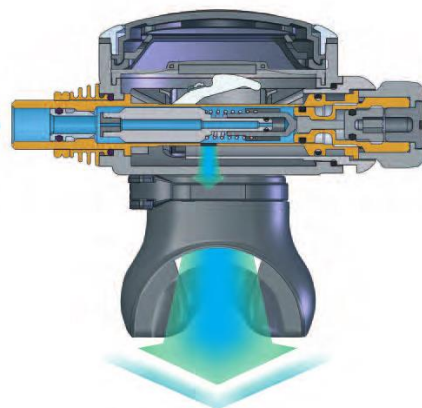
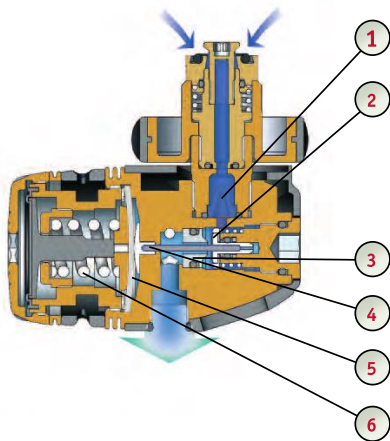


Legend LX

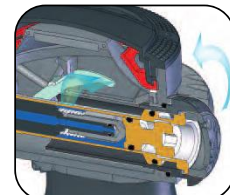
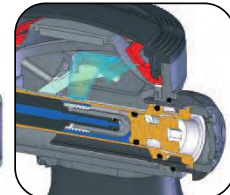
HIGH, MEDIUM AND LOW PRESSURE



Inhalation

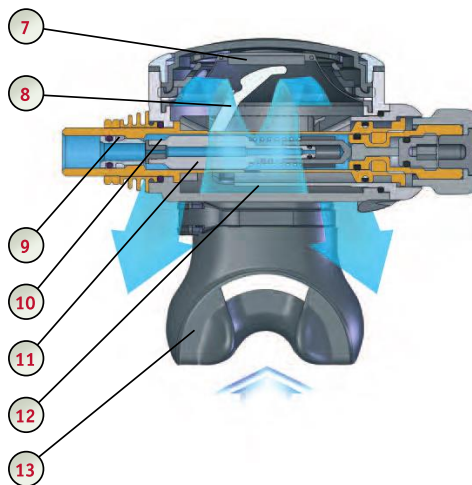
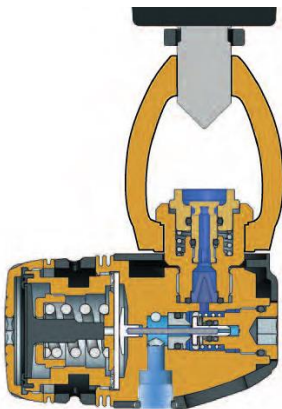


Maximum Injection



Minimum Injection

Exhalation



- 1 Filter
- 2 HP seat
- 3 Crown
- 4 Pin
- 5 HP Diaphragm
- 6 MP spring
- 7 Diaphragm
- 8 Lever
- 9 Adjustable crown
- 10 Seat
- 11 Shuttle valve
- 12 Venturi lever
- 13 Comfobite mouthpiece

AQUA LUNG®



