

**ILE-DE-FRANCE**

**FFESSM**



# LE DEVELOPPEMENT DU RECYCLEUR EN ILE DE FRANCE

Mémoire présenté dans le cadre du stage d'Instructeur Régional

Comité Régional Ile-de-France

Juillet 2021

Christophe ROBERT

# REMERCIEMENTS

Un grand merci à tous les instructeurs régionaux et nationaux pour leurs conseils et avis, même si je sais que pour certains le thème du développement du recycleur n'était pas forcément leur terrain de prédilection, mais chacun à sa manière m'a apporté un point de vue intéressant.

Je remercie mes tuteurs Dominique ESTEVE et Bruno BEAUJOUAN pour leur soutien et leur patience

Je remercie mes collègues du CODEP91, spécialement Florian HAMON, qui m'a accompagné sur mon MF2 et ces longues soirées de pédagogie, ainsi que les samedis passés chez lui à emmagasiner de la confiance.

Je remercie Eric MARTIN pour son aide ainsi que mes collègues du CODEP93 qui ont su maintenir le dynamisme et la volonté de ne pas baisser les bras durant cette période difficile.

Je remercie mes collègues du CODEP77 qui m'ont soutenu et accompagné durant ma progression au sein du département.

Je remercie toute la communauté des plongeurs qui a participé en répondant à mon questionnaire.

Je remercie mes amis recycleurs fédéraux ou non, qui ont partagé avec moi leurs expériences.

Je remercie Philippe AMATO qui a participé à ma formation de plongeur recycleur et m'a fait confiance en me prêtant son matériel afin que je puisse construire mon expérience et me laisser le temps d'investir dans mon propre recycleur.

Je remercie ma femme pour sa patience et son soutien ainsi que mes amis.

Et une pensée à mon ami Philippe DURAND, compagnon de route durant ces 20 dernières années, une amitié qui a permis de nous forger une solide expérience dans le monde de la plongée recycleur à travers le monde.

Nos galères en Irlande qui nous ont permis d'appréhender ce qu'était la complète autonomie en terme de logistique, nos plongées dans des résurgences qui commencent le matin sous le soleil et finissent de nuit sous la pluie et dans la boue, des plongées profondes en Sardaigne sur des épaves cristallines, nos 5h de déco dans les eaux chaudes d'Egypte, la visite des cales d'un super pétrolier, d'un sous-marin planté comme un I au fond du golf de Genes en Italie, des cénotes fabuleuses au Mexique , d'une station de lavage pour une dizaine de Mola-Mola à Cavalaire et tellement d'autres souvenirs.

# MERCI A VOUS TOUS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Avant-Propos .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. OBJECTIFS .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1. La découverte .....  | 6         |
| 1.2. La formation.....  | 6         |
| 1.3. L’encadrement.....   | 6         |
| 1.4. L’organisation .....   | 6         |
| 1.5. Les besoins .....  | 6         |
| <b>2. HISTORIQUE.....</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1. Marques de recycleur pour lesquels une certification fédérale existe ..... | 7         |
| 2.1.1. Ambient Pressure Diving (APD) .....                                      | 7         |
| 2.1.2. SF2 - Scuba Force 2.....   | 7         |
| 2.1.3. Submatix Quantum.....  | 7         |
| 2.1.4. Shark .....  | 7         |
| 2.1.5. M3S Triton .....   | 7         |
| 2.1.6. Les recycleurs semi-ferme .....  | 8         |
| 2.2. Les certifications FFESSM de 2010-2019 .....                               | 8         |
| 2.3. Les certifications sur les recycleurs de 2010-2019 .....                   | 9         |
| 2.4. La population.....   | 10        |
| <b>3. EVOLUTION DU CURSUS FEDERAL .....</b>                                     | <b>10</b> |
| 3.1. Les anciens cursus de formation .....                                      | 11        |
| 3.2. Les nouveaux recycleurs.....   | 12        |
| 3.3. R.E.S.A .....  | 13        |
| 3.4. R.T.C .....  | 13        |
| 3.5. Nouveaux Cursus.....   | 13        |
| 3.6. Révision de l’accessibilité .....  | 14        |
| <b>4. L’ENQUETE.....</b>  | <b>15</b> |
| 4.1. La démarche .....  | 15        |
| 4.2. Les résultats de l’enquête.....  | 16        |
| 4.2.1. Les indicateurs globaux .....  | 16        |
| 4.2.2. Les indicateurs des plongeurs recycleurs .....                           | 18        |

|  |    |
|--|----|
| 5. SYNTHÈSE .....                                    | 22 |
| 6. PROPOSITIONS .....                                | 26 |
| 6.1. L'encadrement.....                              | 26 |
| 6.2. La formation.....                               | 26 |
| 6.3. Le matériel .....                               | 27 |
| 6.4. La découverte .....                             | 27 |
| 6.5. L'accompagnement des plongeurs recycleurs ..... | 28 |
| 6.6. Sites référents .....                           | 28 |
| 6.7. La communication .....                          | 28 |
| 6.8. Les accès aux Sites .....                       | 28 |
| 7. LEXIQUE .....                                     | 29 |
| 8. BIBLIOGRAPHIE.....                                | 29 |
| 9. SITES INTERNET .....                              | 30 |
| 10. ANNEXES .....                                    | 30 |

## Avant-Propos

Après une formation de plongeur mélange (Tek) en circuit ouvert (en bouteille, 2009), je me suis dit, ça y est je vais pouvoir plonger où je veux, à la profondeur que je veux et le temps que je veux, mais après quelques plongées très engagées, un nouveau paramètre est apparu ... le prix ! Comment faire pour ne plus perdre ce gaz et optimiser ma plongée ... LE RECYCLEUR, et oui, je n'y avais pas pensé car je considérais le recycleur trop technique pour moi et réservé à une élite.

Mon partenaire de plongée, Philippe DURAND se lance (2011), de suite, dans l'aventure du recycleur, tout en me faisant part de ses sensations et ses difficultés. Il n'était pas du tout convaincu, beaucoup de nouvelles sensations et surtout la perte du poumon ballast, compliqué à appréhender après tant d'années passer à le maîtriser. Mais il persiste et me convainc de tester, je me lance dans cette découverte du recycleur.

Après avoir suivi ma formation auprès de Philippe AMATO (2012), je redécouvre le monde de la plongée, le silence, la profondeur, l'optimisation et surtout l'autonomie. Tout en perfectionnant ma pratique du recycleur je profite de cette nouvelle autonomie qui ne se comptabilise plus en termes de plongée mais en heures.

Ma première idée de sujet était une réflexion sur l'analyse de la décompression Hélium à grande profondeur, intérêt extrêmement limité et réservé à quelques techniciens puristes. Mais finalement, mon rôle de futur instructeur régional n'est-il pas plutôt de faire découvrir au plus grand nombre notre passion, et donc après un échange avec Éric Martin, nous avons conclu que si nous voulions que le recycleur soit à la portée de tous, il fallait étudier **le développement du recycleur en Ile de France**

Au vue des conditions sanitaires particulières suite à la pandémie, je n'ai pas pris en compte les résultats de l'année 2020.

## 1. OBJECTIFS

Etre capable d'analyser et de définir l'offre et la demande, ainsi que les ressources disponibles au sein de notre commission technique régionale, pour cela je vous propose d'aborder les thèmes suivants :

### 1.1. La découverte

Combien de plongeurs intéressés ? Présentation pratique ? Présentation théorique ? Par département ? Pour la région ?

### 1.2. La formation

Stage de formation régional ? Centralisation des demandes de formations ?

### 1.3. L'encadrement

Avons-nous des formateurs ? Qui sont-ils ? Où sont-ils ? Quelle disponibilité ? Formateurs de cadres ?

### 1.4. L'organisation

Equipe régionale ? Référent départemental ? La communication ? Sites de plongées

### 1.5. Les besoins

Quels sont les besoins techniques ? Quels sites ? Quels matériels ? La logistique ?

Et pour répondre à toutes ces questions, j'ai fait un point sur la situation actuelle pour mettre en place au sein de notre commission technique régionale, les ressources nécessaires au développement de la pratique de recycleur.

Plus nous serons nombreux à travailler au développement du recycleur, plus nous pourrons démontrer que le recycleur n'est pas réservé à une élite et que nous pouvons tous pratiquer le recycleur en fonction de nos moyens, de nos envies et cela en toute sécurité.

## 2. HISTORIQUE

Ce chapitre n'est pas là pour faire ou refaire l'historique de la création du recycleur, mais plutôt de faire un point sur son développement en France. Pour cela je m'appuie sur le Manuel de formation Technique (MFT), section Recycleur qui définit la liste des recycleurs qui sont certifiés au sein de la FFESSM ainsi que les comptes rendus de la CTN.

### 2.1. Marques de recycleur pour lesquels une certification fédérale existe



#### 2.1.1. Ambient Pressure Diving (APD)

Recycleur Anglo-saxon de type eCCR\* (Recycleur circuit Fermé électronique) premier recycleur à avoir été intégré dans le cursus fédéral en 2005, console vision (APD)

Il existe 3 Modèles a portage dorsale différents (XPD, EVP et EVO)

#### 2.1.2. SF2 - Scuba Force 2

Recycleur Allemand de type eCCR\* (Recycleur circuit Fermé électronique), Console ShearWater,

Il existe un modèle portage dorsal et un modèle latéral



#### 2.1.3. Submatix Quantum

Recycleur Allemand de type mCCR\* (Recycleur circuit fermé manuel), SCR\* (Recycleur Semi-fermé) et eCCR\* (Recycleur circuit Fermé électronique), la seule portant une certification fédérale.

Intégré dans le cursus fédéral en **2015**, Console SPX42, il existe deux modèles avec la possibilité de Configuration portage dorsale ou latérale



#### 2.1.4. Shark

Recycleur Belge de type hCCR\* (Recycleur circuit Fermé électronique Hybride) intégré dans le cursus fédéral en **2019**,

Console AV1 Technologie avec en option le ShearWater. Un modèle portage dorsal



#### 2.1.5. M3S Triton

Recycleur Français de type mCCR\* (Recycleur circuit fermé manuel) intégré dans le cursus fédéral en **2019**,

Console MONOX avec en option le Shearwater, un modèle portage ventral.

## 2.1.6. Les recycleurs semi-ferme

Il existe une certification générique pour les différents recycleur semi-fermé, plusieurs marques ont des modèles de recycleur en circuit semi-fermé



Exemple : Le Dolphin de chez Dräger, Le Sidekick de kiss.

En fonction des modèles certain se portent sur le dos, le ventre ou sur le côté.



## 2.2. Les certifications FFESSM de 2010-2019

Evolution comparative de la progression annuelle cumulative des certifications tout niveau confondu versus les certifications recycleurs. (cf Figure 1)

On constate une progression des certifications recycleurs positives, tandis que le nombre total de certification tout niveau au fil des années s'est dégradé, cela malgré un léger rebond du nombre de licence sur les trois dernières années (Cf Figure 1b)

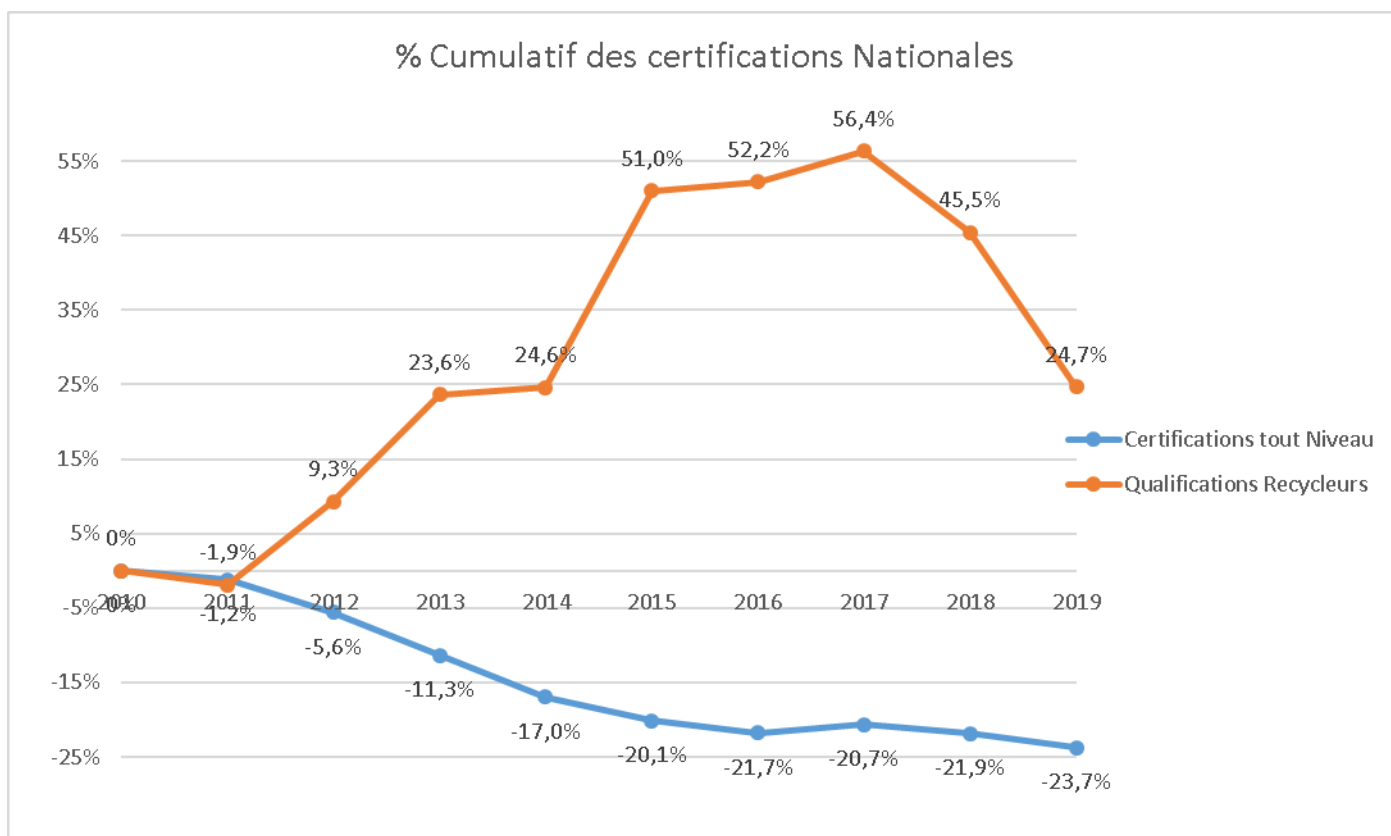


Figure 1 : Taux de certification globale versus certification recycleur  
Source : compte rendu CTN

| Nombre total de licence par an |        |        |        |        |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 2015                           | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   |
| 144108                         | 139490 | 139786 | 140702 | 140848 |
| -0,17%                         | -3,20% | 0,21%  | 0,66%  | 0,10%  |

Figure 1b : % d'évolution du nombre de licencié.



### 2.3. Les certifications sur les recycleurs de 2010-2019

Il y a en moyenne 200 plongeurs recycleur certifiés par an, la baisse des certifications sur les modèles de recycleur de type SCR\* vient du fait de la généralisation des modèle eCCR\*.

| RECYCLEUR SEMI-FERME - (SCM)  |           | Nombre Total de certification |           |           |           |           |           |           |           |           |            |
|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Qualifications / Année        | 2010      | 2011                          | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | TOTAL      |
| Plongeur recycleur Semi-Fermé | 47        | 33                            | 32        | 40        | 29        | 30        | 19        | 11        | 10        | 14        | 265        |
| Moniteur recycleur Semi-Fermé | 2         | 7                             | 4         | 4         | 6         | 7         | 3         | 3         | 3         | 2         | 41         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>49</b> | <b>40</b>                     | <b>36</b> | <b>44</b> | <b>35</b> | <b>37</b> | <b>22</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>16</b> | <b>306</b> |

| RECYCLEUR Inspiration Vision - (eCCR) |            | Nombre Total de certification |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|---------------------------------------|------------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Qualifications / Année                | 2010       | 2011                          | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       | 2019       | TOTAL       |
| Plongeur air                          | 79         | 59                            | 105        | 115        | 87         | 87         | 105        | 108        | 90         | 75         | 910         |
| Plongeur trimix élémentaire           | 18         | 28                            | 14         | 18         | 25         | 37         | 42         | 59         | 30         | 30         | 301         |
| Plongeur trimix                       | 11         | 18                            | 13         | 19         | 18         | 16         | 16         | 27         | 27         | 19         | 184         |
| Moniteur air                          | 4          | 9                             | 10         | 10         | 12         | 9          | 9          | 8          | 18         | 12         | 101         |
| Moniteur trimix                       | 1          | 2                             | 1          | 3          | 3          | 3          | 4          | 2          | 1          | 12         | 32          |
| Moniteur Formateur                    | 0          | 3                             | 0          | 0          | 4          | 1          | 4          | 0          | 4          | 2          | 18          |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>113</b> | <b>119</b>                    | <b>143</b> | <b>165</b> | <b>149</b> | <b>153</b> | <b>180</b> | <b>204</b> | <b>170</b> | <b>150</b> | <b>1546</b> |

| RECYCLEUR Submatix Quantum - (eCCR) |          | Nombre Total de certification |          |          |          |           |           |           |           |           |            |
|-------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Qualifications / Année              | 2010     | 2011                          | 2012     | 2013     | 2014     | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | TOTAL      |
| Plongeur air                        |          |                               |          |          |          | 34        | 31        | 28        | 35        | 18        | 146        |
| Plongeur trimix élémentaire         |          |                               |          |          |          | 13        | 10        | 7         | 12        | 5         | 47         |
| Plongeur trimix                     |          |                               |          |          |          | 4         | 2         | 6         | 4         | 3         | 19         |
| Moniteur air                        |          |                               |          |          |          | 4         | 7         | 3         | 4         | 2         | 20         |
| Moniteur trimix                     |          |                               |          |          |          | 0         | 1         | 2         | 0         | 3         | 6          |
| Moniteur Formateur                  |          |                               |          |          |          | 5         | 0         | 0         | 0         | 0         | 5          |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>0</b> | <b>0</b>                      | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>60</b> | <b>51</b> | <b>46</b> | <b>55</b> | <b>31</b> | <b>243</b> |

Figure 2: Historique des certifications recycleurs : Source compte rendu CTN

On constate que la plus grande part des certifications recycleurs est sur La marque APDiving, cela a des avantages, comme la pérennité du matériel et une solide expérience, comme des inconvénients, exemple, au moindre problème technique (ex : Cellules 2019) cela réduit le nombre de certifications.

Jusqu'en 2019, Nous avions des certifications uniquement sur les trois cursus fédéraux qui existaient, depuis 2019 d'autres cursus ont été mis en place.

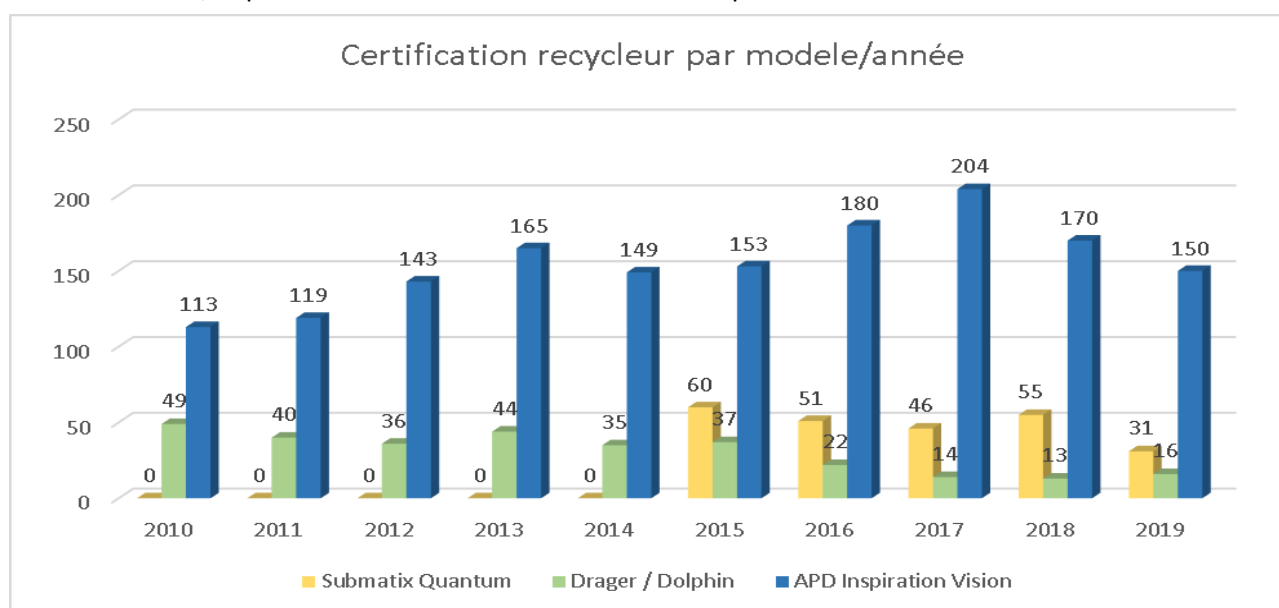


Figure 3: Historique des certifications par modèle de recycleurs : Source Compte rendu CTN

## 2.4. La population

On peut constater que la représentativité féminine, dans le monde du recycleur est inférieur au taux moyen des certifications FFESSM par catégorie permettant l'accès à la formation recycleur (Minimum N3), qui est de l'ordre de 19.2% sur les 5 dernières années (cf figure 4b) , voire 22.2% sur l'année 2019.

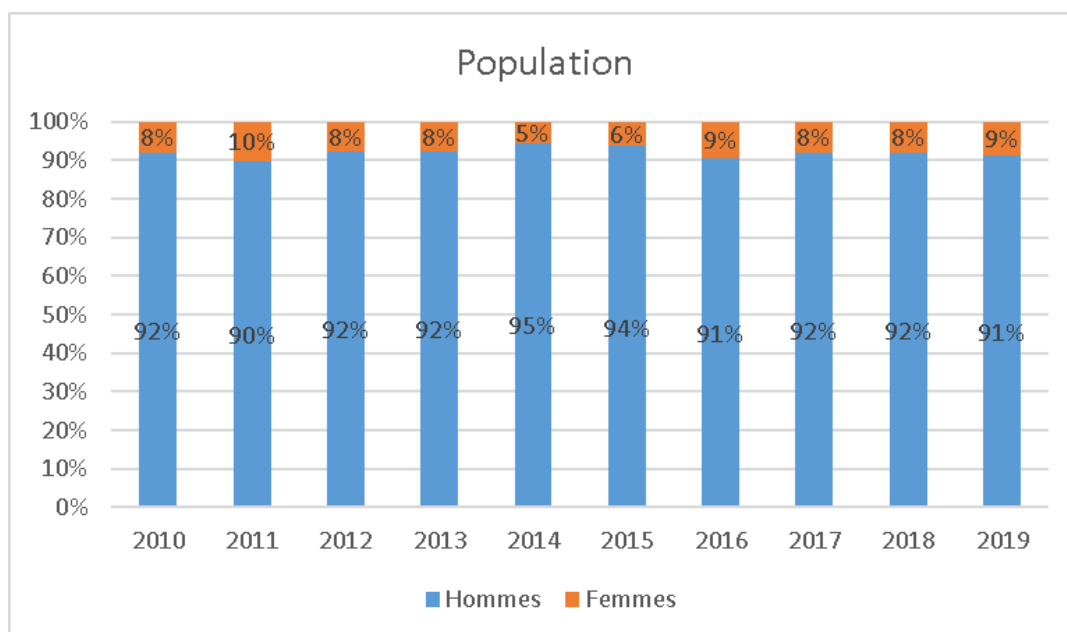


Figure 4: Historique de la population Hommes/Femmes

Source : compte rendu CTN

| % global de representation feminines par niveau |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
| N3 et plus                                      | 19,5% | 18,8% | 19,2% | 19,7% | 22,2% |
| E2 et plus                                      | 16,1% | 21,2% | 17,6% | 17,9% | 16,2% |

Figure 4b: Représentation féminine par niveau

d'accession à la certification recycleur, Source : compte rendu CTN

## 3. EVOLUTION DU CURSUS FEDERAL

Notre cursus fédéral est longtemps resté autour de deux grandes marques de recycleurs (APD, Submatix) et des recycleur semi-fermé (Drager, SF2 et autres).

Les recycleurs de type eCCR avaient un cursus spécifique et propre à chaque marque de recycleur, tandis que les recycleurs semi-fermé ont un cursus commun.

Je vais vous détailler succinctement la composition des 3 cursus, ce qui nous permettra d'appréhender plus facilement les évolutions du cursus fédérale d'aujourd'hui.

### 3.1. Les anciens cursus de formation

Les qualifications de plongeur recycleur circuit fermé, APDiving ou Submatix étaient composées de 4 compétences. Les compétences 1, 2 et 3 sont communes à tous les types/modèles de recycleurs par marques (APDivind et Submatix) et la compétence 4 était spécifique au recycleur utilisé.

Il existait 6 qualifications FFESSM pour les recycleurs APDiving

- Plongeur recycleur Inspiration Vision AIR
- Plongeur recycleur Inspiration Vision trimix élémentaire
- Plongeur recycleur Inspiration Vision trimix
- Moniteur recycleur circuit fermé AIR
- Moniteur recycleur circuit fermé Trimix
- Moniteur formateur recycleur circuit fermé

Il existait 6 qualifications FFESSM pour les recycleurs Submatix

- Plongeur recycleur QUANTUM air
- Plongeur recycleur QUANTUM trimix élémentaire
- Plongeur recycleur QUANTUM trimix
- Moniteur recycleur circuit fermé AIR
- Moniteur recycleur circuit fermé Trimix
- Moniteur formateur recycleur circuit fermé

Les conditions d'accès étaient pour les recycleurs circuit fermé :

- Plus de 18 ans
- Niveau 3 ou équivalent **Minimum**
- Etre titulaire du Nitrox Confirmé
- Pour les qualifications mélange (Trimix Elémentaire et Trimix) :
  - o Titulaire de la qualification plongeur trimix élémentaire
  - o Titulaire de la qualification plongeur trimixCes qualifications pouvaient être délivrées durant la formation
- Une expérience minimale de 30 plongées, totalisation 50 heures en immersion pour se présenter aux qualifications Trimix élémentaire.

La qualification de plongeur recycleur semi-fermé, se composait aussi de 4 compétences mais par contre, la compétence 1 est commune à tous les recycleurs semi-fermé et les compétences 2, 3 et 4 étaient spécifiques au type/modèle de recycleur utilisé

Il existe 2 qualifications FFESSM pour les recycleurs Semi-Fermé

- Recycleur Semi-Fermé
- Moniteur recycleur Semi-Fermé

Les conditions d'accès étaient pour les recycleurs circuit fermé :

- Plus de 18 ans
- Niveau 1 ou équivalent **Minimum**

- Etre titulaire du Nitrox ou cette qualification pouvait être délivrée durant la formation

Suite à l'implication de notre référent recycleur au sein de la CTN, Jean-Pierre MONTSENY, depuis deux ans, de nombreux éléments ont évolués, remise à plat de notre cursus fédéral, des nouveaux recycleurs ont été référencés, adhésion à des associations internationales.

Comment on intègre un nouveau recycleur dans notre cursus fédéral ?

1. Le recycleur doit être Certifié C-E
2. Discussions avec le fabricant afin de signer un partenariat avec la FFESSM et mise en place d'un cursus fédéral.
3. La FFESSM exige d'être autonome sur la formation des encadrants, au minima un E4 licencié FFESSM est formé par le fabricant, qui a son tour devient formateur de formateur FFESSM.

Certain fabricant préfère garder pour eux la certification de leur moniteur afin de conserver la distribution de leur produit ... dans ce cas les moniteurs sont aussi revendeur ....

4. Un travail en commun sur le module spécifique à la machine et intégration dans le cursus fédéral

### 3.2. Les nouveaux recycleurs

Deux nouveaux recycleurs ont été intégrés dans notre cursus, les recycleurs Shark (Fabrication belge) et le M3S Triton (Fabrication française)

Pour information, il existe une douzaine de grandes marques de recycleur, 6 sont déjà référencées à la FFESSM



### 3.3. R.E.S.A

La FFESSM en 2019, est devenue membre à part entière de l'association internationale qui représente la grande majorité des fabricants de recycleurs, Rebreather Education & Safety Association, **R.E.S.A \***,

Les fabricants de recycleur ont des exigences à respecter pour devenir membre.

Elle définit les exigences minimales communes à tous les recycleurs pour la formation des stagiaires, les fabricants se réservent le droit d'ajouter des exigences supplémentaires ainsi que les fédérations ou organismes membres du **R.E.S.A**

### 3.4. R.T.C

La FFESSM en **2019**, est devenue membre de l'association internationale qui représente la plupart des agences de formation plongée et plongée tech-recycleur, Rebreather Training Council, **le R.T.C\***

Le R.T.C définit et maintient les normes de formation et les protocoles opérationnels afin de respecter les meilleures pratiques. Actuellement ils travaillent sur la création d'un standard ISO spécifiant les exigences relatives à la formation des plongeurs recycleurs

### 3.5. Nouveaux Coursus

Refonte du cursus fédéral recycleur pour respecter les standards internationaux, il est organisé de la façon suivante :

- Plongeur recycleur circuit fermé diluant AIR (En annexe)
  - TRONC COMMUN
  
- Plongeur recycleur circuit fermé diluant AIR
  - SPECIFIQUE AU RECYCLEUR
    - AP DIVING INSPIRATION
    - SUBMATIX QUANTUM
    - M3S TRITON
    - SF2-SCUBAFORCE
    - SHARK REBREATHERS

La partie spécifique de chaque recycleur étant traitée en amont, la partie spécifique liée aux

mélanges est commune à tous les recycleurs

- Plongeur recycleur circuit fermé trimix léger cursus spécifique au recycleur
- Plongeur recycleur circuit fermé trimix élémentaire cursus spécifique au recycleur
- Plongeur recycleur circuit fermé trimix avancé cursus spécifique au recycleur

Toutes ces évolutions vont permettre d'améliorer notre reconnaissance au niveau international et nous permet d'intégrer de nouveau recycleur en respectant un tronc commun.

### 3.6. Révision de l'accessibilité

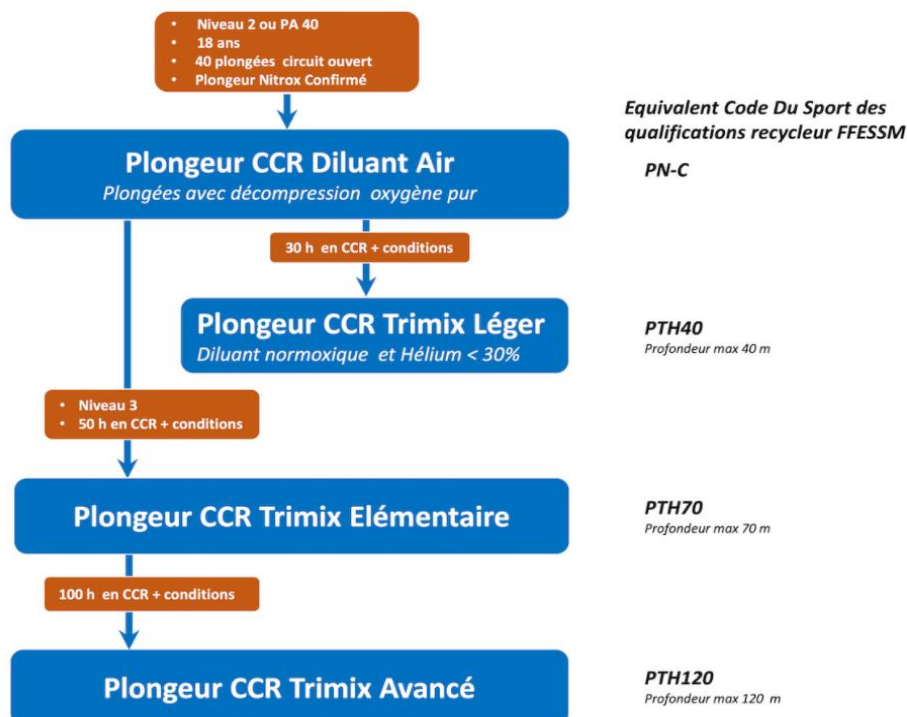
Avant la révision, l'accès à la formation était réservé à partir du Niveau 3 et pour évoluer au sein du cursus recycleur il fallait avoir des qualifications plongeur mélange (Trimix élémentaire, trimix) en circuit ouvert.

Comme on peut le voir, la formation est maintenant accessible à partir du **niveau 2** et il n'est plus besoin de la qualification plongeur mélanges (Trimix élémentaire, trimix) en circuit ouvert. (Cf : Figure 5)

La formation nitrox confirmé peut à présent être effectuée durant la formation diluant AIR.

Une nouvelle qualification a été mise en place, plongeur recycleur circuit fermé trimix léger qui permet entre autre de limiter l'effort ventilatoire et d'appréhender les mélanges en restant dans la zone des 40 mètres.

## PLONGEURS RECYCLEUR CIRCUIT FERMÉ (CCR) - FFESSM VOIR § CONDITIONS DE CANDIDATURE DU MFT



Version 8 février 2020

Figure 5: Cursus fédéral

## 4. L'ENQUETE

Afin de comprendre quel a été le développement du recycleur, je me suis appuyé sur deux éléments, la base des comptes rendus de la CTN et une enquête réalisée sous la forme d'un formulaire.

Les éléments de comptes rendus de la CTN m'ont permis de prendre en compte l'historique du nombre de certifications sur les 10 dernières années.

### 4.1. La démarche

L'objectif de cette enquête a eu pour but d'établir un état des lieux, j'ai créé un formulaire type « Google Form », diffusé au sein de la communauté des plongeurs via les réseaux sociaux, ou j'ai pu recueillir plus de 350 personnes (352) ont répondu.

Le formulaire contient un certain nombre d'indicateurs regroupés par thème comme suit :

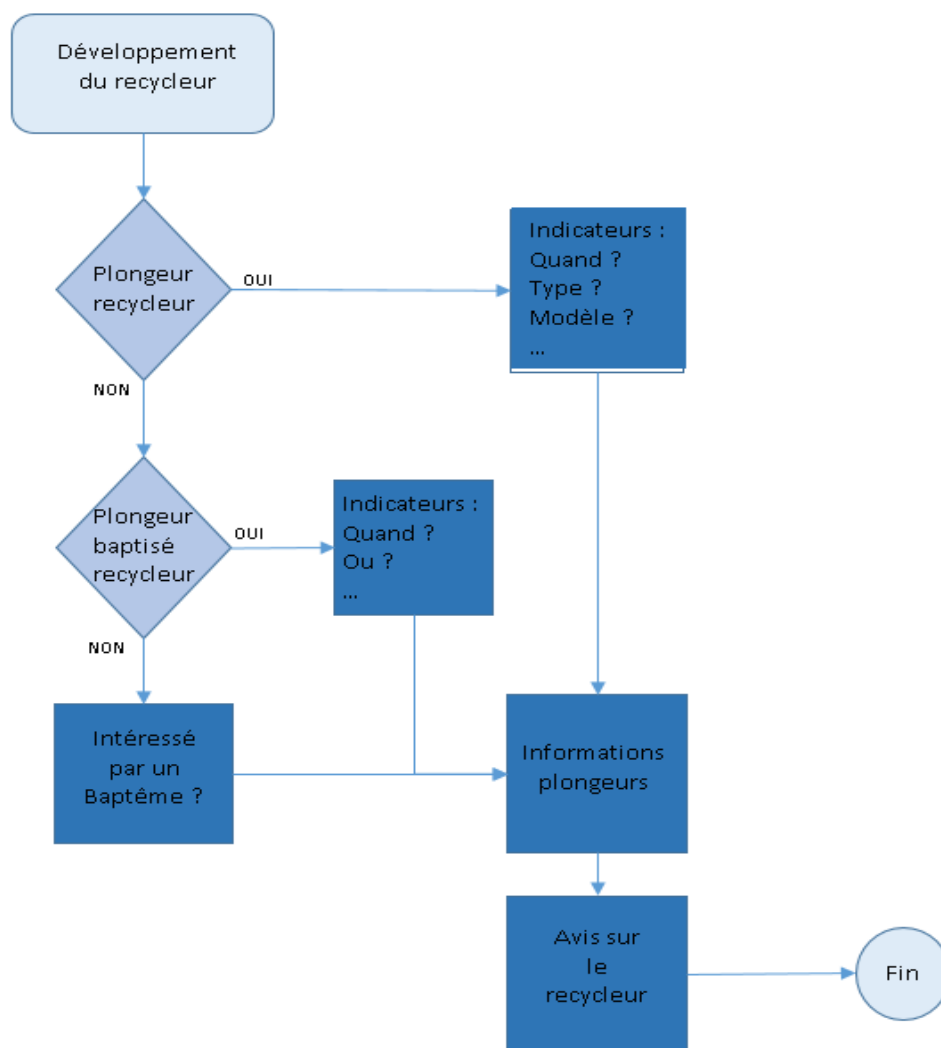


Figure 6: Diagramme de l'enquête

Canaux de diffusion :

Auprès des différents instructeurs d'île de France

Auprès de la CTR Ile de France

Auprès des CODEP d'île de France

Mail et contacts Nationaux et Européen (Suisse, Italie, Belgique)

Le formulaire m'a permis d'évaluer et de définir différents taux d'activité, ainsi que le point de vue des participants, sur le recycleur et son utilisation.

## 4.2. Les résultats de l'enquête

Je vais vous présenter sous la forme de différents tableaux et graphiques l'étude réalisée afin d'en extraire une analyse permettant de faire une synthèse et d'apporter des propositions pour améliorer le développement du recycleur.

### 4.2.1. Les indicateurs globaux

Les différents graphiques ci-dessous prennent en compte la totalité des 352 participants (cf Figure 7)

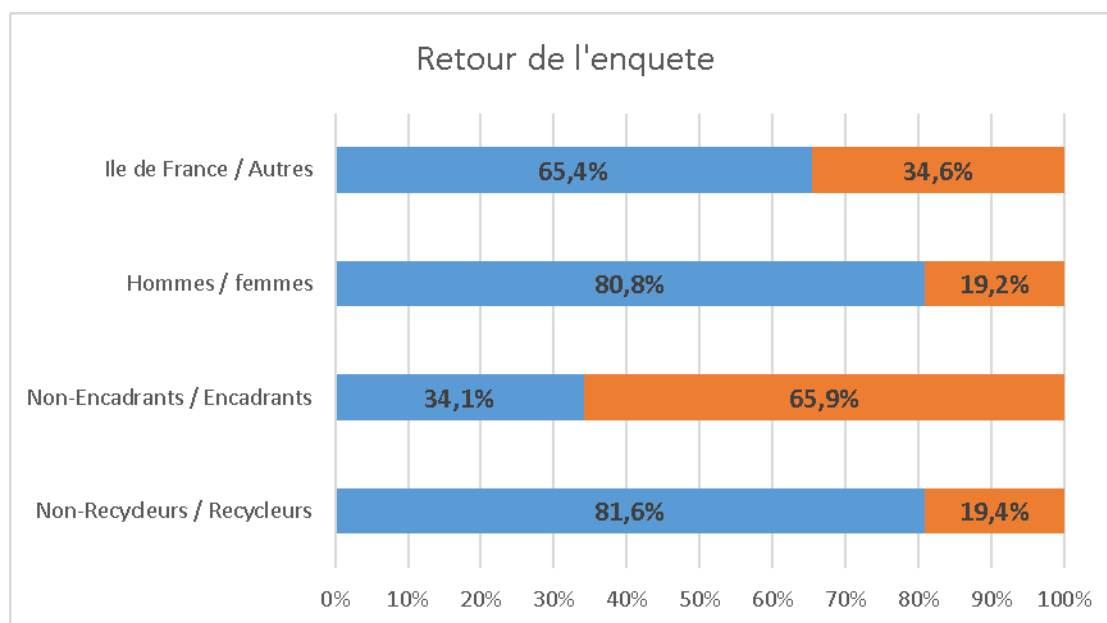
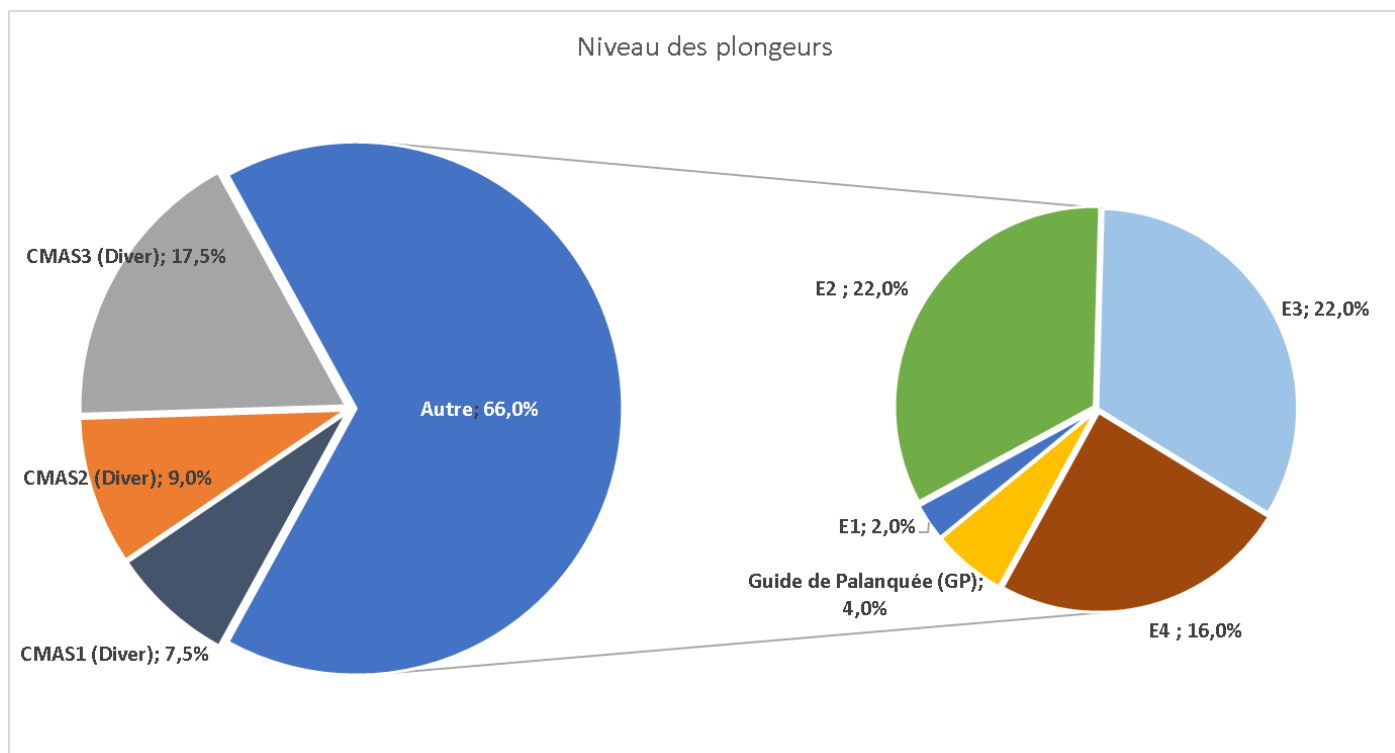


Figure 7: Taux participation de l'enquête

Le taux de représentation féminine est légèrement inférieur au niveau national, et nous pouvons constater que nous avons quasiment 20% de plongeurs recycleurs qui ont répondu.



La première partie du graphique nous indique la répartition totale des niveaux de plongeur, où l'on constate que 66% des plongeurs sont des encadrants, dans la deuxième partie, nous voyons comment sont repartis les 66% d'encadrants.



On s'aperçoit que près de 52% des plongeurs participants ont 50 ans et plus, cela est représentatif de la tranche socio-économique qui a le plus de moyens, et de plus 67% d'entre eux ont 20 ans et plus de pratique, c'est une population de plongeurs expérimentés.

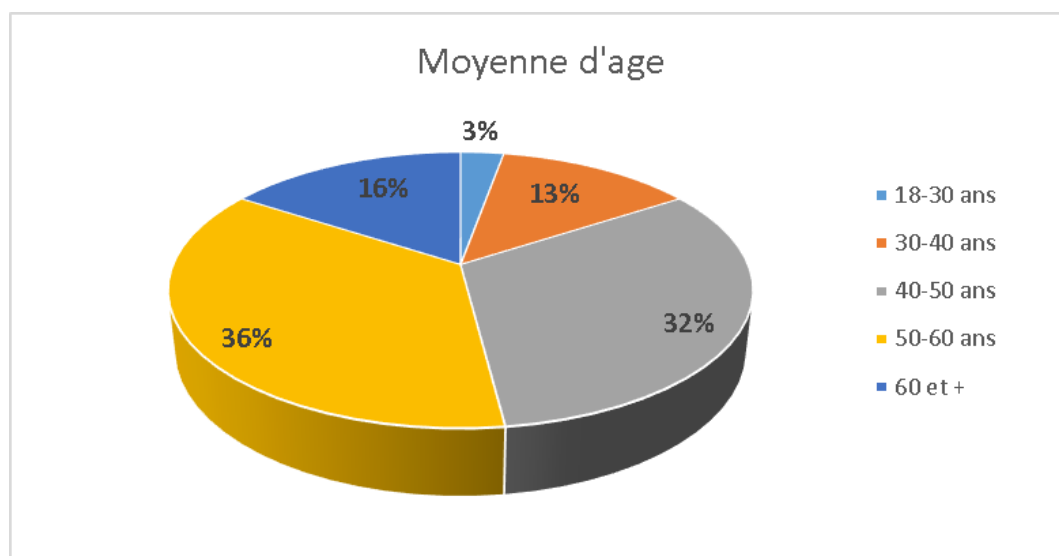


Figure 9: Moyenne d'âge tout plongeurs confondus

L'objectif étant de mettre en évidence qu'elle est la pratique la plus fréquente, on constate que les types Balades, Epave, Profond représente plus de 70% de la pratique pour l'intégralité des répondants. Un point particulier sur les plongées techniques, qui représentent plus de 78%, vient du fait qu'il y a un grand nombre d'encadrants (66%) qui ont répondu à l'enquête.

Par contre la pratique de la plongée souterraine est trop spécifique et ne rentre pas en compte dans le périmètre des types de plongées que les participants préfèrent.

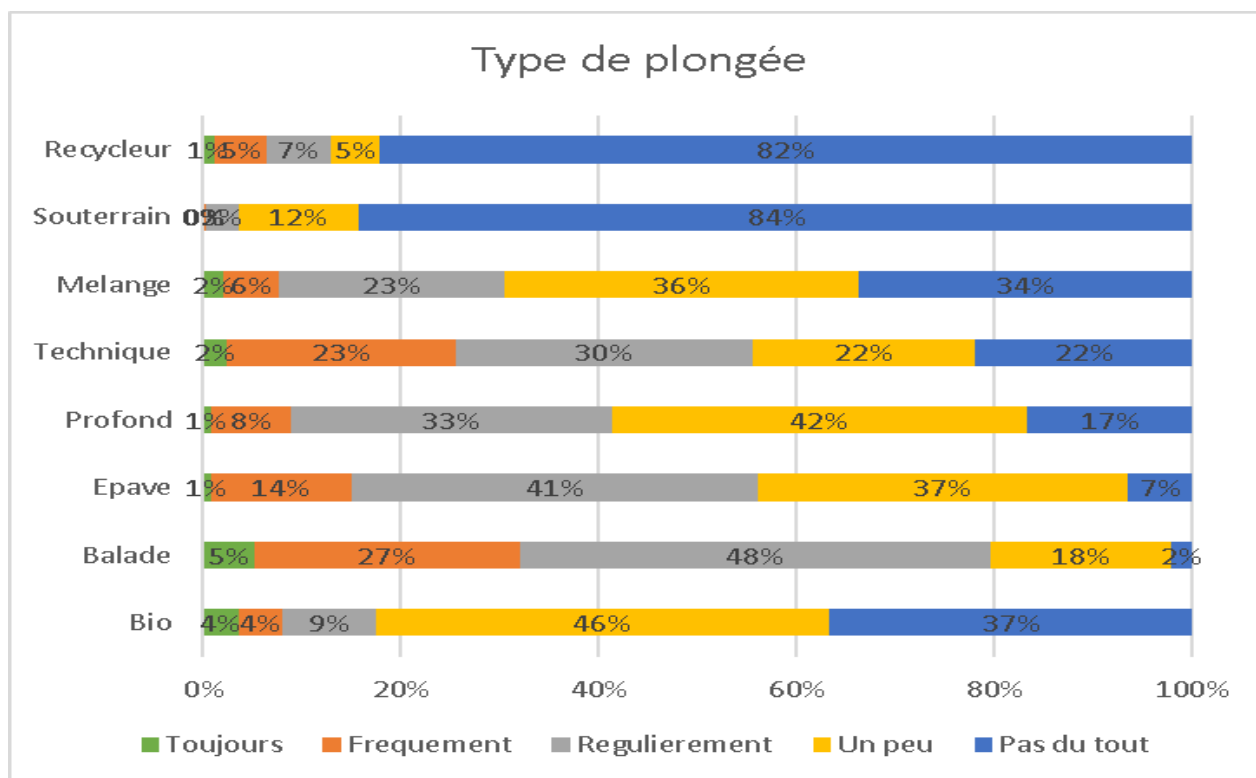


Figure 10: Taux de répartition par type de plongée tout plongeur confondus

#### 4.2.2. Les indicateurs des plongeurs recycleurs

Les différents graphiques ci-dessous ne prennent en compte que les plongeurs recycleurs et j'ai considéré qu'un plongeur recycleur a au moins une certification sur l'une des machines.

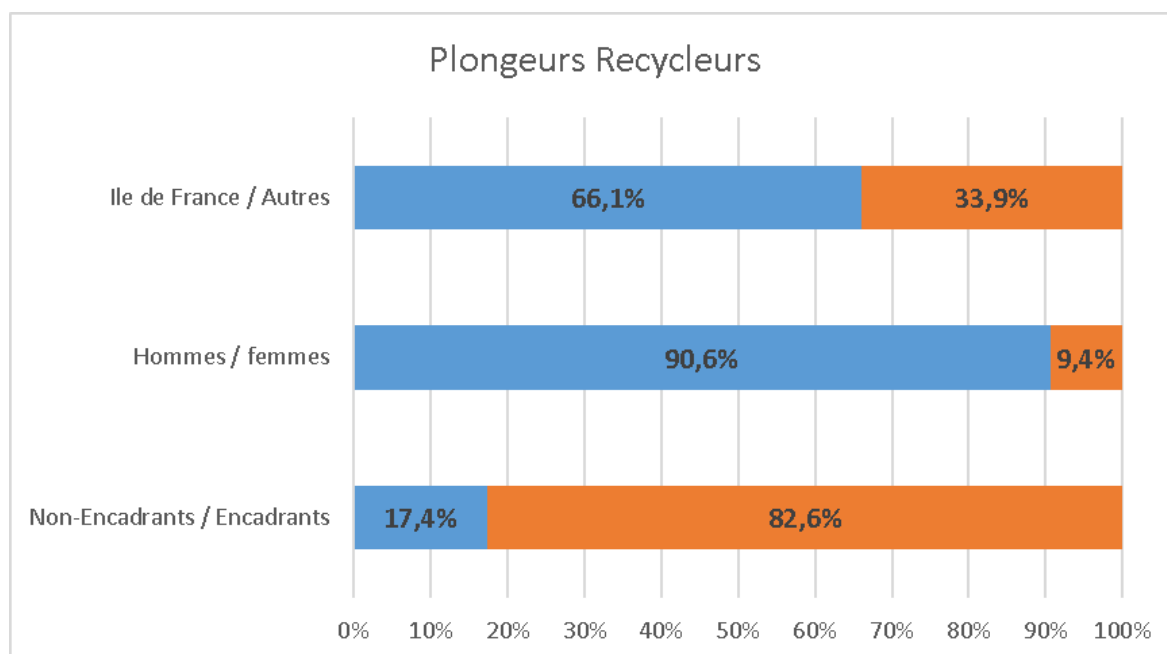


Figure 11: Taux participation à l'enquête des plongeurs recycleurs

66.1% des plongeurs recycleurs ayant répondu à l'enquête sont domiciliés en Ile de France.

Le taux de représentation féminine est à pondérer en fonction du niveau, comme on peut le constater prêt de 82.6% des plongeurs recycleurs qui ont répondu à l'enquête sont des encadrants, sachant qu'en 2019, (cf figure 4b) , nous avons un taux de représentation d'environ 16.2% chez les encadrants.

Ci-dessous la répartition des niveaux de plongeur recycleur, sur les 82.6% on constate que prêt de 73.9% sont des formateurs.

La marge des plongeurs recycleurs qui sont encadrants augment en fonction de leur niveau  
Proportionnellement, nous avons un taux plus élevé de E4 qui sont formés au recycleur

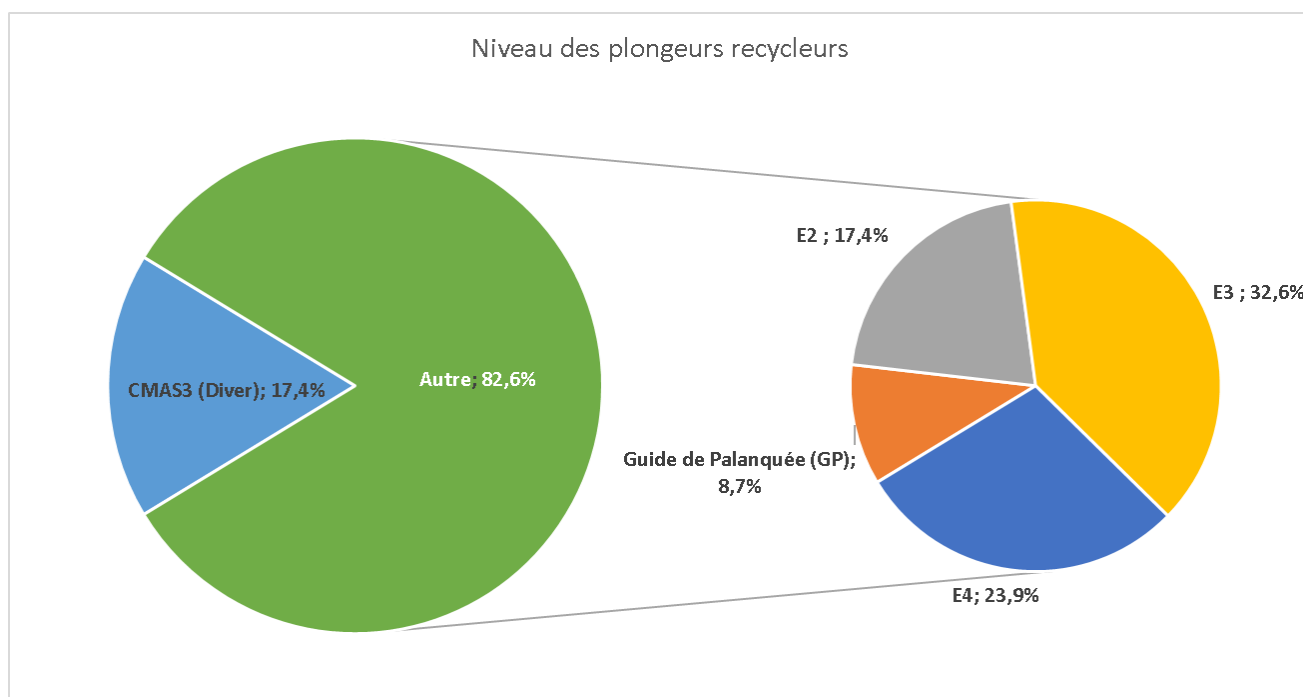


Figure 12: Répartition par niveau des plongeurs recycleurs

Les plongeurs recycleur ont les mêmes préférences en terme de type de plongée, que les plongeurs en bouteille (CO), ayant répondu l'enquête, avec en plus la plongée mélange, nécessaire dès que le plongeur recycleur a besoin de passer la limite des 40 mètres.

Par contre, comme la plongée bouteille (CO), la pratique de la plongée souterraine est trop spécifique et ne rentre pas en compte dans le périmètre des types de plongées que les participants préfèrent.

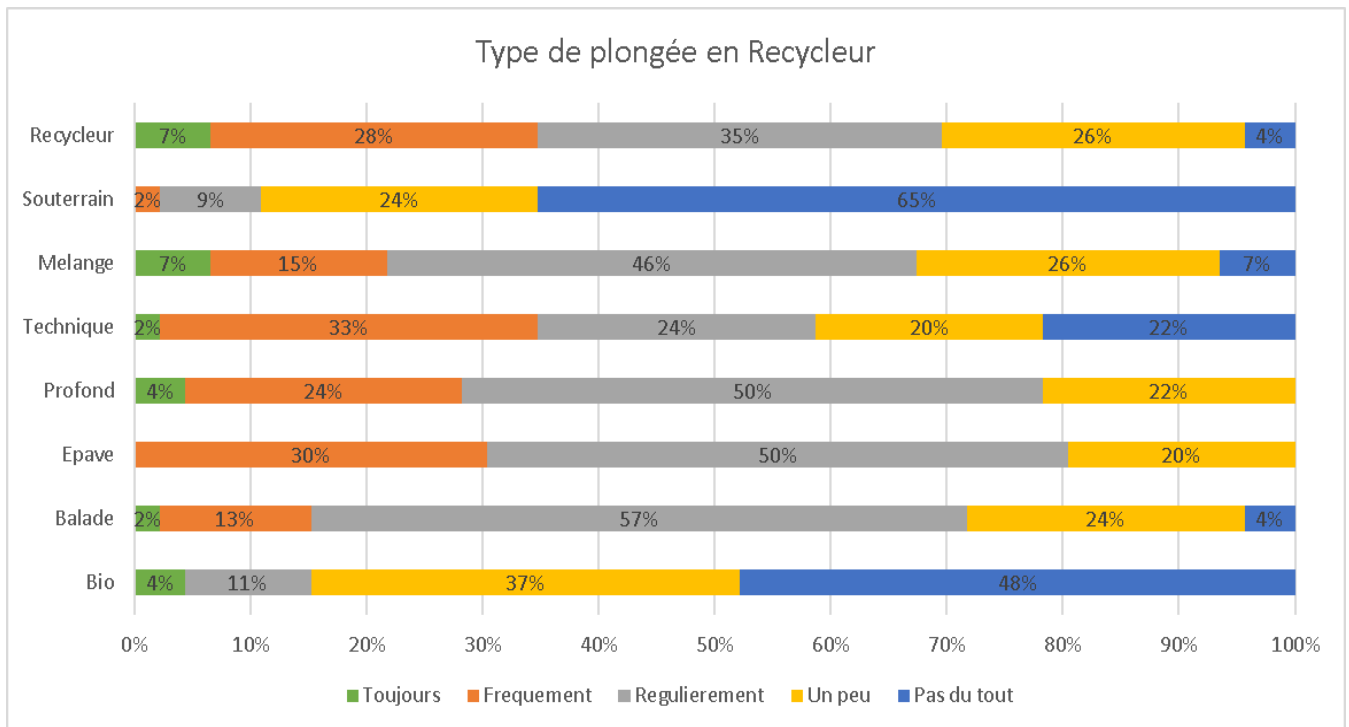


Figure 13: Taux de répartition par type de plongée des plongeurs recycleurs

Sur la première partie du graphique suivant, ce qui va nous intéresser, c'est de constater que 67% des recycleurs utilisés par les plongeurs recycleurs disposent d'un cursus fédéral FFESSM, et sur la seconde partie ; nous voyons apparaitre les deux nouveaux modèles, Triton et Shark intégrés dans le cursus en 2019.

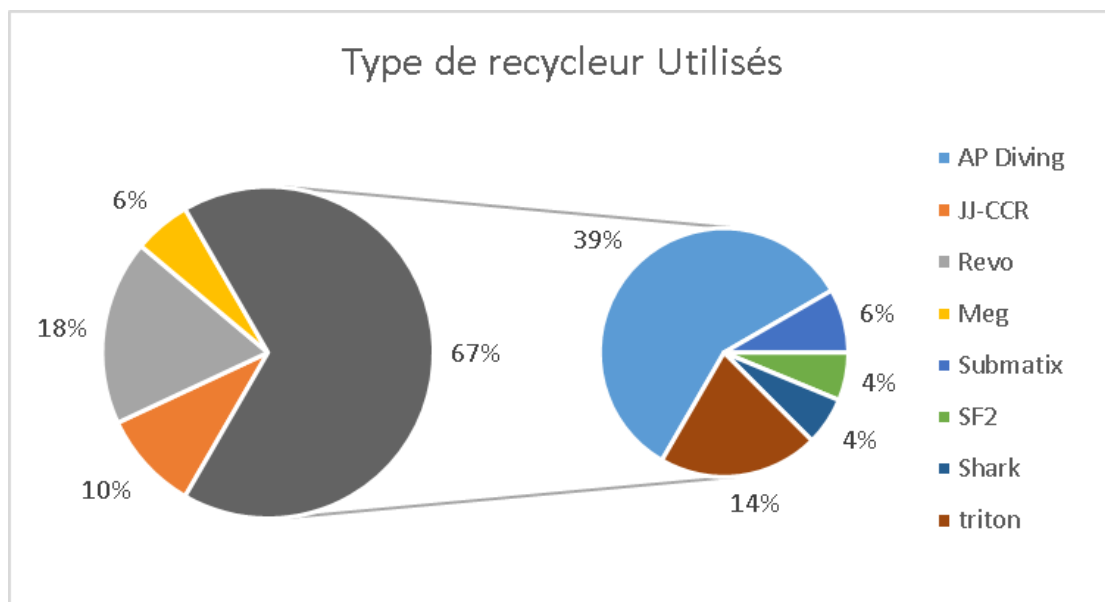


Figure 14: Modèle des recycleurs les plus utilisés

Les plongeurs recycleurs ont été formé pour la moitié en région PACA. Les formations dans les pays étrangers sont représentées essentiellement par la Suisse et l’Egypte.

Il faut prendre en considération que la moitié des plongeurs recycleur se forment sur plusieurs modèles de recycleur. Certains plongeurs sont formés jusqu’à 6 modèles différents

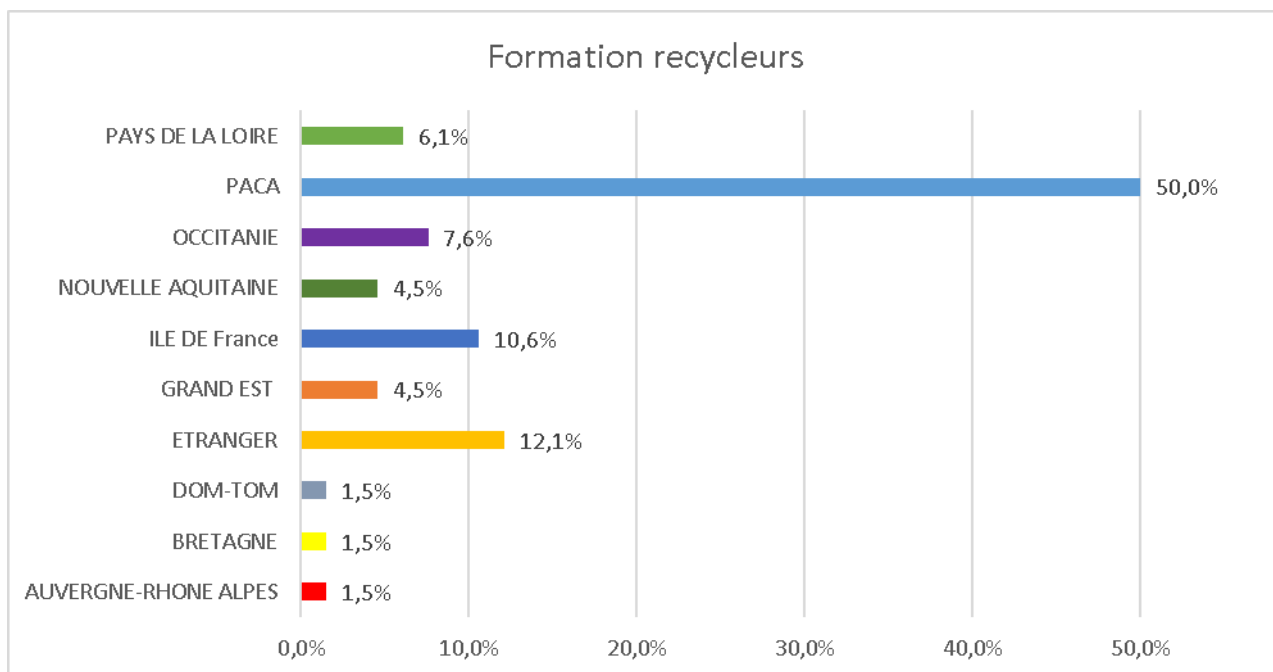


Figure 15 : Taux de formation recycleur par région

Par contre, on constate que 66.1% des plongeurs recycleurs sont domiciliés en Ile de France et finalement seulement 10.6% d’entre eux sont formés en Ile de France.

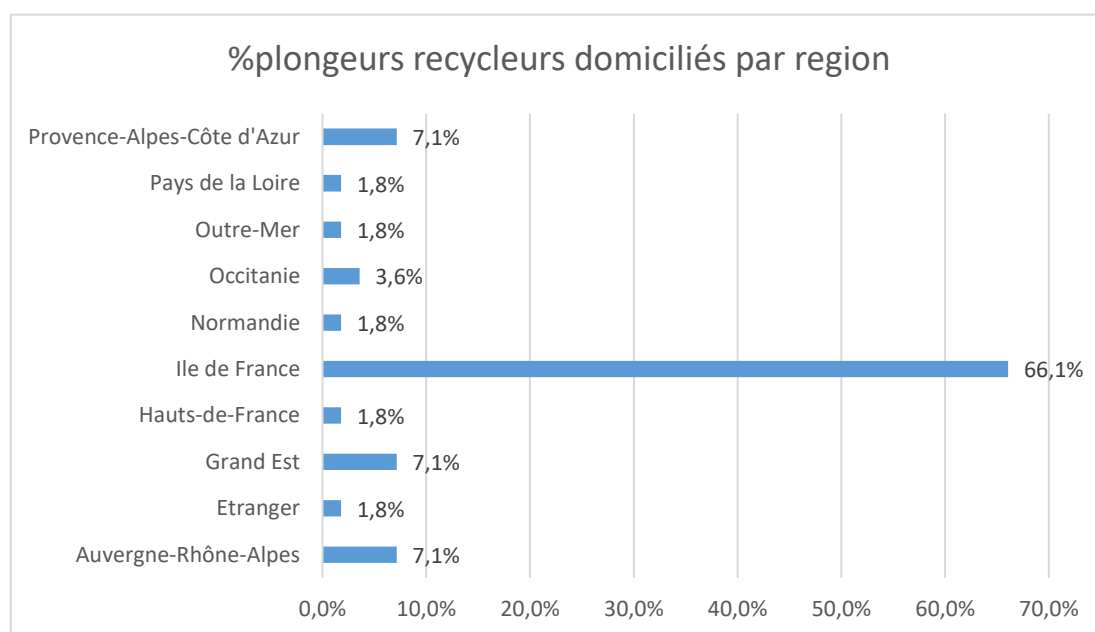


Figure 16 : Domiciliation par région des plongeurs recycleurs

A la question posée, en tant que plongeur recycleur serais tu intéressé par une journée d'échange sur la pratique du recycleur, plus de 82% des plongeurs sont positifs. Cela afin de pouvoir partager nos diverses expériences, les tests de recycleurs, les évolutions techniques etc.

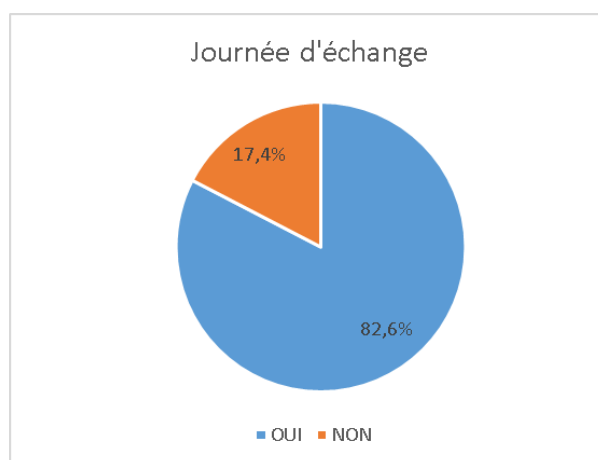


Figure 17 : Taux de participation à un journée d'échange

## 5. SYNTHÈSE

Finalement, avons-nous besoin de développer la pratique du recycleur en Ile de France ?

Je réponds : **OUI**, les chiffres parlent d'eux même. Plus de de 66% des plongeurs recycleurs qui ont répondu à l'enquête sont domiciliés en Ile de France et je vous rappelle que seulement 10,6% y ont été formés.

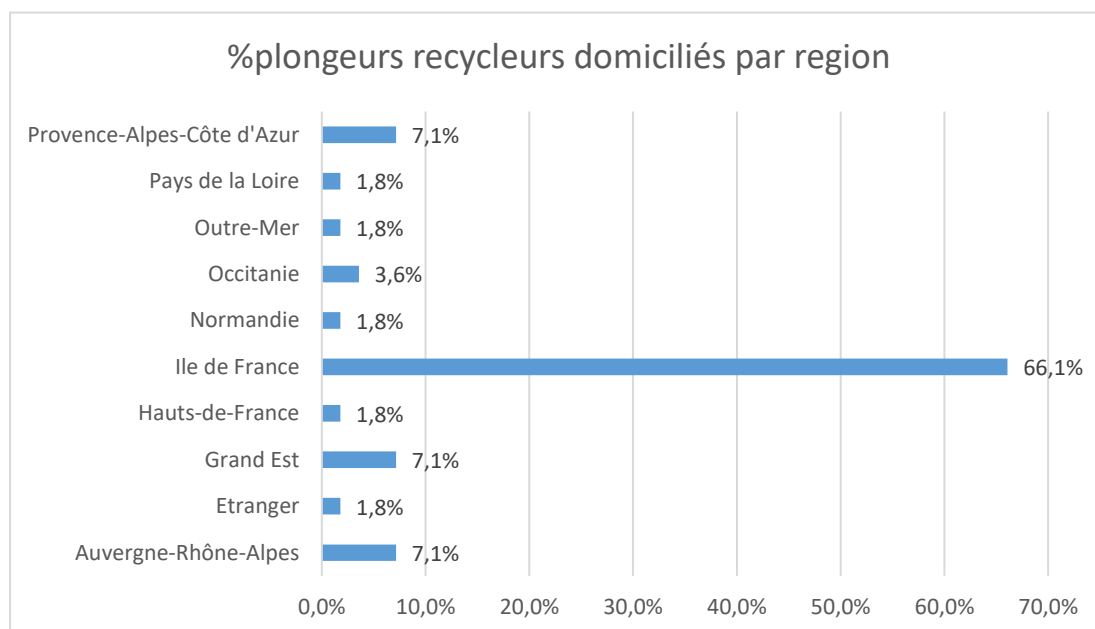


Figure 18: Domiciliation par région des plongeurs recycleurs

Quel est le frein à la pratique du recycleur, ci-dessous une synthèse des avantages et inconvénients vu par les participants du questionnaire, qu'ils soient plongeurs recycleur ou non.

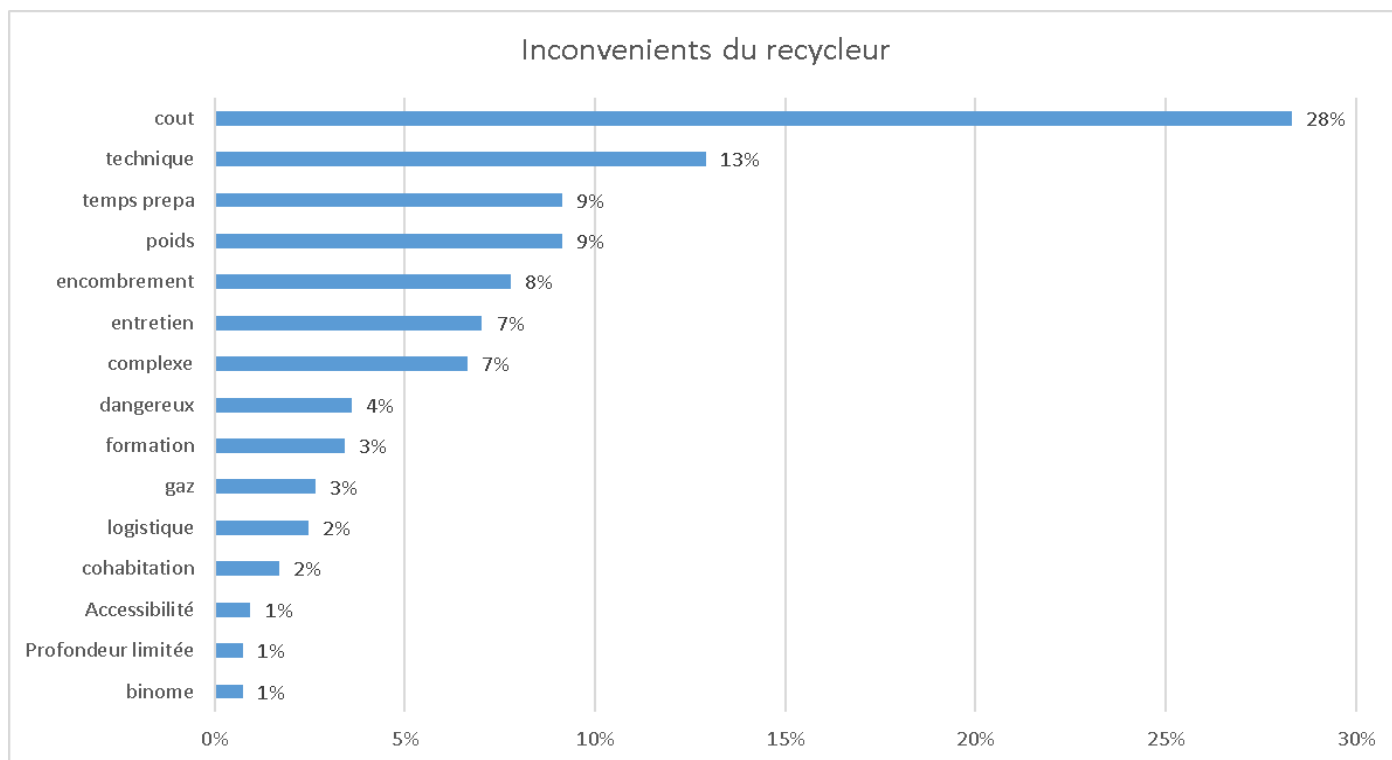


Figure 19: Synthèse des inconvénients énumérés par les participants de l'enquête

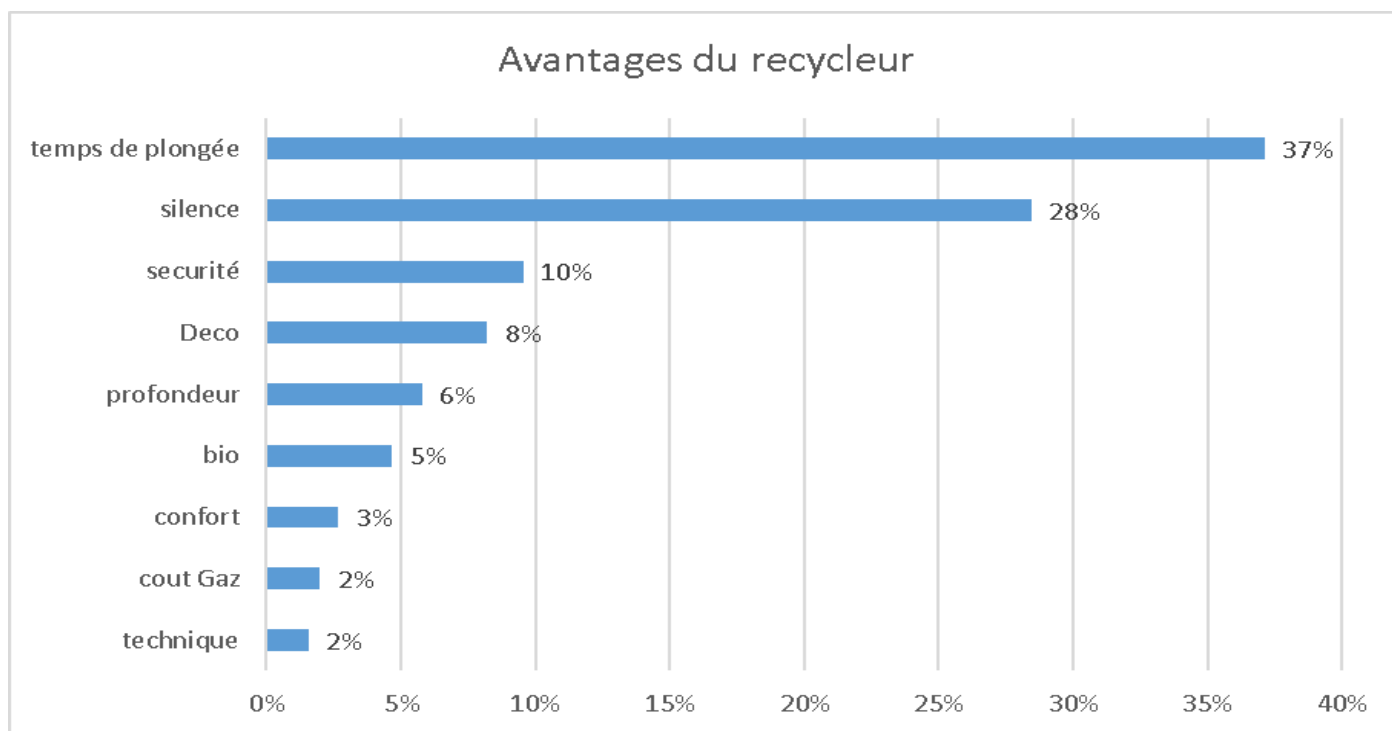


Figure 20: Synthèse des avantages énumérés par les participants de l'enquête

Que peut-on en déduire, les inconvénients majeurs remontés sont :

Le cout lié à l'acquisition du recycleur, et cela est malheureusement indéniable. Actuellement, nous pouvons espérer qu'avec le développement de la pratique du recycleur, que la conception, la fabrication et la distribution deviendront moins cher, nous permettra d'avoir des couts moins élevés.

La technique liée à l'utilisation du recycleur, beaucoup ont remonté la notion de rigueur, poumons ballast, gestion de la flottabilité, gestion de l'ordinateur mais tout cela fait déjà partie de notre cursus de plongeur autonome, simplement avec la plongée recycleur nous allons plus loin dans la compréhension et l'utilisation des différents paramètres. Comme à chaque étape de notre formation, nous avons appréhendé à tour de rôle les notions de flottabilité, d'autonomie, de rigueur, gestion de la désaturation ... et nous avons passé étape par étape ces difficultés pour devenir des plongeurs autonomes.

Pour la plongée en recycleur c'est la même chose. De plus, j'ai pu constater que près de 62% des plongeurs ayant participé à l'enquête n'ont jamais fait de baptême recycleur.

Le temps de préparation du recycleur est lié à son montage et aux différents contrôles à effectuer avant et après la plongée, il faut plus de temps pour préparer un recycleur en comparaison à la plongée bouteille, Mais prenons en compte que les plongées recycleurs permettent de plonger plus longtemps, 79% des plongeurs recycleur questionnés font des plongées de plus de 60 minutes.

Le poids du recycleur au fil du temps est de moins en moins lourd, les poids que je vous énumère sont dit « Prêt à plonger », donc avec la chaux et blocs équipés. Il est vrai que certains recycleurs font encore 32 voire 34 kg, mais il existe différentes gammes de recycleurs, par exemple on trouve chez APDiving, l'Inspiration EVO qui fait 24 Kg, les nouveaux recycleurs tel que le Shark fait 26 kg, et surtout le triton 12,2 Kg. Ces quelques kilos supplémentaires nous permettent de multiplier notre autonomie par 3 voire 4.

Par contre, on s'aperçoit que seulement 4% des plongeurs ont considéré que le recycleur est dangereux.

Les avantages majeurs remontés sont :

Le temps de plongée, qui fait partie d'un des atouts majeurs de la plongée recycleur, il faut savoir que la durée de la plongée est limitée, à la toxicité de l'oxygène (CNS), à la durée de vie de la cartouche de chaux et le gaz disponible.

Les limites d'exposition maximale recommandées dans le Manuel de plongée NOAA\* sur la base d'un SetPoint\* 1,3 Bar de PPo2 est de 180 minutes = 3 heures

La durée de vie de la cartouche de chaux pour 2,5 kg est d'environ 3h suivant la norme comme définit : en eau froide (4°C) à un rythme respiratoire continu de 40 litres par minute et un taux de production de CO2 de 1,6 litres par minute. Ce temps peut varier en fonction des facteurs liés au CO2, température, etc ...

Certains systèmes permettent de suivre les conditions réelles d'utilisation et ce qui permet d'augmenter la durée, pouvant passer de 3h à 5h.

Le gaz disponible est en fonction de la taille des blocs, avec des blocs de 3 litres cela permet d'avoir 6/8 heures d'autonomie et sur des blocs de 2 litres environs 4/5 heures d'autonomie.



Le silence qui nous permet de nous approcher au plus près sans déranger la faune et la flore, être en communion avec notre milieu et finalement s'apercevoir que quand nous arrêtons de faire du bruit le monde du silence devient sonore et découvrons tous les sons que la nature peut produire.

La sécurité élément indispensable à toute nos plongées, j'ai été surpris de constater que beaucoup d'entre vous ont considéré que la plongée recycleur était un avantage à la sécurité. La rigueur qu'il faut apporter à nos contrôles, la redondance de gaz, l'autonomie, l'effet de narcose presque disparu (avec un mélange ternaire, car plus la profondeur augmente plus nous réduisons le taux d'azote) et la décompression réduite, autant d'éléments qui vont dans le sens de la sécurité

Un exemple d'effet sur la décompression : Une plongée d'1 heure à 30 mètres

En recycleur nous aurions une décompression de 11 minutes

En circuit ouvert (OC) à l'air, nous aurions une décompression de 53 minutes, sans compter qu'il faudrait plus d'un bloc pour effectuer cette plongée.

Et pour conclure et confirmer qu'il faut développer la pratique du recycleur dans notre région, on voit ci-dessous la volonté de chacun à venir découvrir le recycleur.

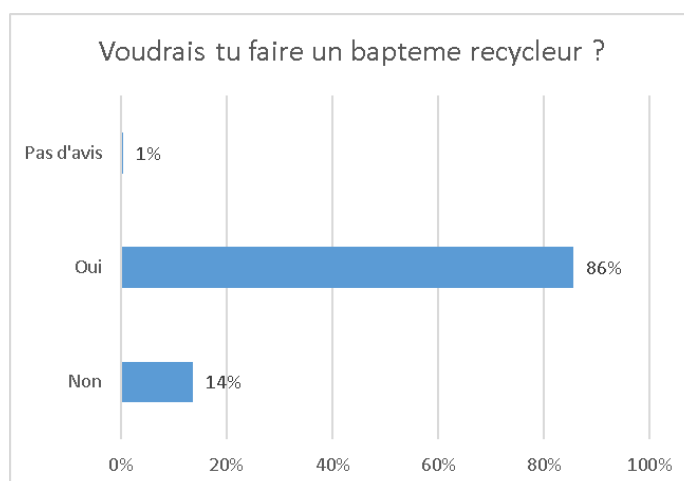


Figure 21: Taux de participation à un baptême recycleur

86% des personnes interrogées souhaitent faire un baptême de recycleur, et même ceux qui ont déjà fait un baptême (ci-dessous) souhaitent quand même refaire un baptême (73%). (Cf Figure 22)

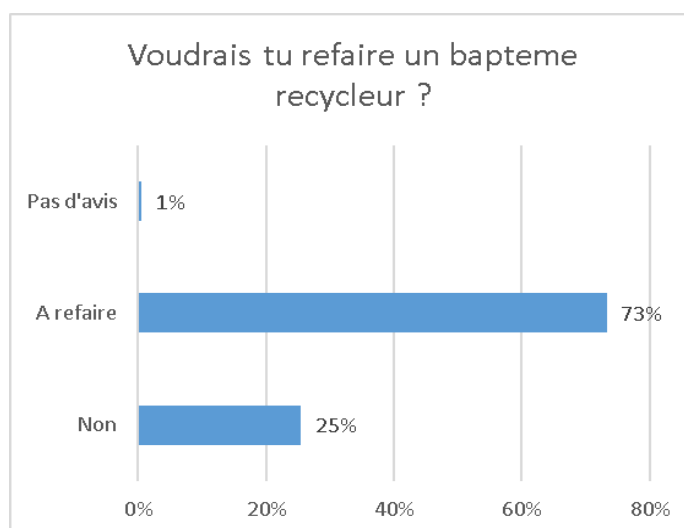


Figure 22: Taux de participation des plongeurs déjà baptisés

## 6. PROPOSITIONS

Quelles sont les propositions que nous pourrions mettre en place afin de promouvoir et améliorer la pratique du recycleur en Ile de France. Pour cela, je vous propose des solutions qui reprennent les objectifs initiaux ainsi que les différents indicateurs énumérés ci-dessus.

### 6.1. L'encadrement

Il faut créer et mettre à jour une liste des moniteurs recycleurs de la région et par département. Il faut récupérer la liste des moniteurs recycleur via la base de données de la CTR.

Créer un pôle recycleur au sein de la région avec un référent et une équipe qui aurait en charge d'organiser les activités suivantes :

- La formation de plongeur recycleur
- La formation de formateur de moniteur
- La logistique du matériel
- Le planning de formation
- Le suivi des couts et investissements
- Etre Force de proposition auprès de la CTN (Recycleurs)
- Maintenir les compétences des moniteurs
- La Gestion des contrats de locations (Recycleur + Gaz)
- Le Suivi des maintenances matérielles

Définir des référents par département qui font partie de l'équipe régionale.

### 6.2. La formation

Proposer des formations de plongeur recycleur au sein de la CTR et/ou déléguer auprès des CODEP au minima une fois par an

Etablir une progression de la formation en fonction du cursus fédéral

Etablir des fiches de suivi des stagiaires

Mettre en place un recyclage des moniteurs recycleurs au moins une fois tous les deux ans

Proposer une formation des cadres recycleur (Formateur et formateur de formateur) une fois par an

### 6.3. Le matériel

Les gaz : Location d'au moins 3 B50 Oxygène auprès de nos partenaires, voire d'une B50 hélium, peut être évolutif en fonction des demandes. Si nous prenons en compte qu'avec un B50 Oxygène, nous avons 15 gonflages possible et que nous avons besoin de 8 à 9 gonflages pour une formation standard (1 Stagiaire + 1 moniteur), un analyseur Oxygène + Hélium.

Le gonflage : un compresseur (6m3), lyre de transfert simple et une lyre de transfert Oxygène, un Booster oxygène

La chaux : 5 Bidons de 20 Kg, comptant qu'un bidon représente 24 heures de plongée, et nous avons besoin d'environ 16 heures pour une formation standard (1 stagiaire + 1 moniteur)

Les cellules : difficile à stocker car elles ont un temps de vie (16 à 24 mois) limité, Chaque stagiaire vient avec ses propres cellules ainsi que les moniteurs, prise en charge des cellules du moniteur en fonction du nombre de plongées effectuées en formation au sein de la région.

Les blocs : 2 séries de blocs recycleurs : 2x2 litres (Oxy+diluant) + 2x3 litres (Oxy+diluant), deux bail-out (blocs de sauvegarde) , S40 Aluminium.

### 6.4. La découverte

Sachant qu'un baptême de recycleur prend environ 15/20 minutes par baptisé et au vue du nombre de personnes souhaitant faire un baptême, nous pourrions mettre en place des demi-journées de découverte du recycleur par département.

En premier lieu, contacter les personnes ayant répondu à l'enquête et qui souhaite faire un baptême (86%).

Plusieurs solutions s'offrent à nous en fonctions du nombre de formateur disponible.

Organiser un planning pour des journées de baptême sur le site Beaumont.

Organiser un planning sur des demi-Journée des baptêmes en piscine

Evidemment, en prenant en compte les problématiques de logistique, Gaz, Chaux et nombre de participants (Cf le matériel)

## 6.5. L'accompagnement des plongeurs recycleurs

Faire une Journée théorique et pratique avec les plongeurs recycleur certifiés afin de partager nos expériences et technologie.

Proposer une journée de rencontre entre plongeur recycleur par trimestre piloté par la CTR

Organiser une sortie annuelle piloté par la CTR .

## 6.6. Sites référents

Définir un site référent sur lequel il existerait déjà une structure de plongée, sur lequel nous pourrions : stocker le matériel, utiliser un compresseur, accéder à un espace de formation. Beaumont serait le site Idéal.

Nous pourrions mettre en place :

- Les journées d'échange des plongeurs recycleur
- Les journées d'accompagnement des plongeurs recycleurs
- Les formations pratique sur un premier week-end.
- Les formations théoriques
- Stocker les B50 oxygène (Partenaire Air Liquide)
- Stocker les bidons de chaux
- Le gonflage des blocs 2litres et 3 litres des recycleurs

## 6.7. La communication

Mettre en place sur le site de la région, la plongée recycleur.

- Planning des formations
- Liste des moniteurs

Communiquer auprès des responsables techniques des départements, les réunir et leur présenter la plongée recycleur.

Créer une page sur un réseau social pour une diffusion directe

## 6.8. Les accès aux Sites

Répertorier tous les sites susceptibles d'ouvrir à la plongée recycleur

- Site type carrière naturelle (Beaumont ...)
- Site type fosse de plongée artificielle (Villeneuve, Lagny ...)
- Site en mer

Définir des conventions et/ou des conditions d'accessibilité

## 7. LEXIQUE

Rappel sur les différents types de recycleurs :

CCR : Recycleur circuit fermé – Closed Circuit Rebreather – 3 types

eCCR : Recycleur circuit Fermé électronique – Electronic Closed Circuit Rebreather, l'injection d'oxygène est gérée par un contrôleur électronique

hCCR : Recycleur circuit Fermé électronique Hybride – Hybrid Closed Circuit Rebreather, l'injection d'oxygène est gérée par une buse a débit massique et d'un contrôleur assurant le complément

mCCR : Recycleur circuit fermé manuel – Manual Closed circuit Rebreather, , l'injection d'oxygène se fait en continu par une buse a débit massique , le complément est injecté manuellement par le plongeur

SCR : Recycleur Semi-fermé – Semi-Closed Rebreather , l'injection de nitrox se fait en continu par une buse a débit continu, trop plein évacué par une purge.

OC : Circuit Ouvert, Open Circuit, Plongée en bouteille

R.E.S.A: Rebreather Education & Safety Association

R.T.C: Rebreather Training Council

SetPoint : Permet de définir une valeur à atteindre.

SetPoint Haut : Valeur Maximal de PPO2 à atteindre

SetPoint bas : Valeur minimal de PPO2 à atteindre

NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration

## 8. BIBLIOGRAPHIE

Manuel de formation technique FFESSM, cursus recycleurs

Le guide de la plongée en recycleur de François Brun et Pascal Bernabé.

Les Recycleurs mCCR- Principes, gestion, stratégies de décompression de Jacques Vettier.

Manuel de plongée en recycleur diluant air: Pour bien commencer la plongée en circuit fermé de Philippe ERAY, Emmanuel DUGRENOT, Fabrice COURAUD, Frank VASSEUR, Philippe BARRAS, Pierre-Eric DESEIGNE, Thomas PRIGENT

Mémoire d'instructeur :

Éric Martin : Avantages et difficultés liées à l'adoption des recycleurs fermés électroniques en plongée loisir, CTR IDF, novembre 2011

Renaud Jourdan : Les recycleurs en plongée loisir : utopie ou réalité ? CTR Est, Juillet 2004

Eric Bahuet : Avec ou sans bulle, CTN, Novembre 2003

## 9. SITES INTERNET

<https://www.apdiving.com/fr/rebreathers/resources/manuals/>

<https://www.scubaforce.eu/>

<https://www.submatix.com/index.php/en/main-products-all-en/main-products-rebreathers-en>

<https://www.sharkrebreather.com/>

<https://www.ccrtriton.com/triton-ccr>

RTC : <https://rebreathertrainingcouncil.org/>

RESA : <https://www.rebreather.org/>

Forum Rebreather World : <http://www.rebreatherworld.com/>

## 10. ANNEXES

[https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA-\\_V2.0.pdf](https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA-_V2.0.pdf)



Manuel de formation technique:

Annexe 1 : Plongeur recycleur circuit fermés diluant Air– Tronc Commun

Annexe 2 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix léger

Annexe 3 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix élémentaire

Annexe 4 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix avancé

## ANNEXE 1 : Plongeur recycleur circuit fermés diluant Air– Tronc Commun



### PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME DILUANT AIR TRONC COMMUN

#### OBJECTIF DE FORMATION

Le programme Plongeur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air a pour objectif de fournir aux plongeurs recycler la formation nécessaire pour planifier et effectuer des plongées avec palier de décompression en utilisant de l'air comme gaz diluant. Les autres membres de la palanquée plongent en recycleur ou en circuit ouvert. La décompression peut être réalisée jusqu'à 100 % d'oxygène.

Le programme inclut :

- Un tronc commun à tout recycleur à circuit fermé, à gestion d'oxygène de type électronique, mécanique ou hybride, répondant aux exigences du Code du Sport.
- Une partie spécifique au recycleur utilisé.

Les deux parties du programme sont indissociables.

Le programme respecte la réglementation française et répond au plus près aux exigences du RESA STANDARDS V2.0 15/12/18 (Rebreather Education and Safety Association).

<https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA- V2.0.pdf>

#### PRÉROGATIVES – APTITUDES GÉNÉRALES

Les plongeurs titulaires de la qualification Plongeur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air "type/modèle" peuvent utiliser ce recycleur en mode "diluant air" dans les conditions de prérogatives définies dans le Code du Sport selon leur niveau de plongeur circuit ouvert qui fixe la profondeur maximale d'évolution et les conditions d'autonomie.

Le plongeur Niveau 2 titulaire de la qualification Plongeur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air "type/modèle" évoluant en exploration en recycleur au-delà de 20 mètres doit être encadré au minimum par un guide de palanquée (GP) titulaire d'une qualification de Plongeur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air.

#### NIVEAUX D'ORGANISATION

##### CADRE DE FORMATION ET FORMATEUR

La qualification est obtenue à l'issue d'une formation à l'échelon club ou structure commerciale agréée, dirigée puis validée par un moniteur recycleur en activité, licencié à la FFESSM, MF1 ou MF1 associé ou BEES1 ou DEJEPS (E3) au minimum, titulaire de la qualification FFESSM de Moniteur Recycleur Fermé Air "Marque" "Modèle" correspondant au recycleur enseigné au cours de la formation.

*Exemple :*

*La qualification FFESSM de Plongeur recycleur fermé diluant air AP-Diving Inspiration est délivrée exclusivement par un Moniteur recycleur fermé diluant air AP-Diving Inspiration.*

##### RATIO STAGIAIRE MONITEUR

Le ratio stagiaire : moniteur est de 3 au maximum.

##### DUREE DE LA FORMATION

La formation est répartie sur au moins 4 jours et totalise 40 heures au minimum.

La formation doit comprendre au moins 8 plongées d'au moins trente minutes chacune et totaliser un temps d'immersion minimum de 8h00. Une heure d'immersion peut être réalisée en milieu artificiel.

La partie à sec, préparation et cours théoriques, doit avoir une durée minimum de 8 heures.

##### PROFONDEUR DE LA FORMATION

Les plongées de formation en milieu naturel doivent être initialement peu profondes ; l'augmentation de la profondeur et du temps de plongée doit se faire progressivement.

La formation de Plongeur Recycleur Fermé Diluant Air "Marque" "Modèle" se déroule dans l'espace 0 - 40 mètres en milieu naturel.

Deux plongées au moins doivent être réalisées à une profondeur supérieure à 35 mètres pour la certification.

##### MATERIEL ET EQUIPEMENT

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer au minimum des équipements suivants :

- Un recycleur homologué CE, en bon état de fonctionnement, disposant des options de secours et d'injection d'oxygène pour accélérer la désaturation. Les modifications ne doivent pas être de type « non-approuvée » par le constructeur.
- Le point de consigne de PpO<sub>2</sub> de la boucle respiratoire est de 1,3 bar au maximum.



## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME DILUANT AIR TRONC COMMUN

- Une et une seule bouteille de secours équipée dont la PpO<sub>2</sub> est au maximum égale à 1,6 bar à la profondeur maximum prévue.
- Un ordinateur de secours circuit ouvert / circuit fermé en cas de panne de l'ordinateur principal (moniteur uniquement).
- Un dévidoir et parachute adaptés à la plongée prévue.
- Un outil tranchant.
- L'accès à un analyseur de gaz.

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer de la documentation suivante :

- Une version papier ou numérique du manuel du constructeur.
- Une version papier ou numérique du Manuel de Formation Technique de la FFESSM (§ recycleurs).
- Une version papier ou numérique des cours présentés.
- Des *checklists* spécifiques au recycleur (externes ou intégrées).
- Un formulaire de fin de formation à faire remplir par le stagiaire.

### PASSERELLES ENTRE QUALIFICATIONS RECYCLEUR FFESSM

Les titulaires d'une qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Diluant Air "Marque" "Modèle" peuvent acquérir une qualification spécifique sur un autre modèle de recycleur via une formation passerelle constituée uniquement de la partie spécifique au nouveau recycleur.

Dans ce cas, le candidat doit attester d'avoir réalisé au moins 30 plongées en recycleur fermé dont 10 d'entre elles réalisées dans les 12 derniers mois.

La formation passerelle doit comprendre un minimum de 4 plongées et totaliser un temps d'immersion minimum de 4h00 en milieu naturel.

### TRAÇABILITE ET SUIVI QUALITE DE LA FORMATION

- Lorsque la fonction est disponible sur un recycleur ou sur l'ordinateur de secours, il est recommandé au moniteur de télécharger sur le journal de plongée du stagiaire toutes les plongées de formation et de les conserver pendant au moins cinq ans. A défaut, les fiches de sécurités des plongées pourront être archivées durant la même période.
- En fin de formation, il est recommandé de faire remplir à chaque stagiaire et d'archiver une attestation de participation aux plongées de formation et aux cours théoriques.
- Au plus 5 jours après la formation, le moniteur fait parvenir au stagiaire le formulaire qualité *FORMATIONS RECYCLEUR* <https://forms.gle/ZsroMsbNTYymSVSE9>, dans lequel les réponses peuvent être anonymes.

### DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

L'ensemble des conditions de réalisation des certifications de la FFESSM est défini dans les « Règles générales de formation et délivrance des certifications » de la FFESSM.

La qualification est délivrée par le club affilié ou la structure commerciale agréée, sous la responsabilité du président du club ou du responsable de la structure, par un moniteur E3 titulaire de la qualification Moniteur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air spécifique au recycleur enseigné.

### DUPLICATA

Les duplicatas des cartes FFESSM ou double face FFESSM / INTERNATIONAL sont délivrés par le siège national de la FFESSM.

### CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Etre titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Etre âgé d'au moins dix-huit ans pour l'entrée en formation.
- Etre titulaire au moins du Niveau 2 de plongeur de la FFESSM ou d'un brevet ou attestation admis en équivalence ou de l'attestation de plongeur PA40.
- Totaliser au moins 40 plongées en circuit ouvert.
- Etre titulaire de la qualification Nitrox confirmé de la FFESSM ou d'une qualification équivalente.
- Contrôle médical : se conformer aux préconisations exposées en fin de chapitre « généralités » du MFT.





## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME DILUANT AIR TRONC COMMUN

### REMARQUES

- Concernant la qualification Nitrox confirmé, la qualification correspondante pourra être délivrée pendant la formation recycleur circuit fermé. Le contenu de formation de cette qualification Nitrox confirmé est celui décrit dans le MFT avec les adaptations nécessaires à la plongée en recycleur.
- Le carnet de plongée recycleur matérialise l'expérience du plongeur sur le recycleur utilisé. La véracité des informations qu'il contient est sous la seule responsabilité de son possesseur. L'original de ce carnet doit être conservé dans les cas où le plongeur devrait attester de son activité recycleur. Il peut être au format papier ou numérique.

## ANNEXE 2 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix léger



### PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX LEGER CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

#### OBJECTIF DE FORMATION

Le programme Plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger a pour objectif de fournir aux plongeurs recycleur la formation nécessaire pour planifier et effectuer des plongées avec palier de décompression en utilisant comme gaz diluant et comme gaz de secours des mélanges contenant au moins 20 % d'oxygène et au maximum 30 % d'hélium.

Les autres membres de la palanquée plongent en recycleur ou en circuit ouvert.

La décompression peut être réalisée jusqu'à 100 % d'oxygène.

Le programme fait suite à la formation spécifique FFESSM de Plongeur Recycleur Circuit Fermé « Air » « Marque » « modèle ».

Le programme respecte la réglementation française et répond au plus près aux exigences du RESA STANDARDS V2.0 15/12/18 (Rebreather Education and Safety Association).

[https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA- V2.0.pdf](https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA-V2.0.pdf)

#### PRÉROGATIVES – APTITUDES GÉNÉRALES

Libellé de la qualification : plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger « Marque » « modèle ».

La qualification plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger n'est pas un brevet. Elle est spécifique à chaque modèle de recycleur à circuit fermé ; la marque et / ou le modèle du recycleur sont intégrés au libellé de la qualification.

Les plongeurs titulaires de la qualification Plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger peuvent utiliser un recycleur de type circuit fermé, électronique, mécanique ou hybride dans les conditions de prérogatives du Plongeur Trimix HélioX PTH40 définies dans le Code du Sport.

Le plongeur Niveau 2 titulaire de la qualification Plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger évoluant au trimix en exploration en recycleur au-delà de 20 mètres doit être encadré par un moniteur E3, titulaire d'une qualification plongeur Trimix PTH-40 au minimum et d'une qualification sur recycleur circuit fermé.

#### NIVEAUX D'ORGANISATION

##### CADRE DE FORMATION ET FORMATEUR

La qualification est obtenue à l'issue d'une formation à l'échelon club ou structure commerciale agréée, dirigée puis validée par un moniteur recycleur en activité, licencié à la FFESSM, MF1 ou associé ou BEES1 licencié ou DE-JEPS (E3) au minimum titulaire de la qualification Moniteur Recycleur Fermé Trimix Léger "Marque" "Modèle" correspondant au recycleur utilisé par le stagiaire au cours de la formation.

##### RATIO STAGIAIRE MONITEUR

Le ratio stagiaire : moniteur est de 3 au maximum.

##### DUREE ET LIEU DE LA FORMATION

La formation est répartie sur au moins 2 jours et totalisant 16 heures au minimum.

La formation doit comprendre au moins 4 plongées d'au moins trente minutes chacune incluant une plongée d'évaluation initiale et 3 plongées au trimix en milieu naturel.

La partie à sec, préparation et cours théoriques, doit avoir une durée minimum de 4 heures.

##### PROFONDEUR DE LA FORMATION

Les plongées de formation en milieu naturel doivent être initialement peu profondes ; l'augmentation de la profondeur et du temps de plongée doit se faire progressivement.

La formation de Plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger se déroule dans l'espace 0 - 40 mètres en milieu naturel.

Deux plongées au moins avec décompression au-delà de 35 mètres doivent être réalisées pour la certification.

##### MATERIEL ET EQUIPEMENT

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer au minimum des équipements suivants :

- o Un recycleur homologué CE, en bon état de fonctionnement, disposant des options de secours et d'injection d'oxygène pour accélérer la désaturation. Les modifications ne doivent pas être de type « non-approuvée » par le constructeur.
- o Le point de consigne PpO<sub>2</sub> de la boucle respiratoire est de 1,3 bar au maximum.
- o Le gaz diluant doit présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,1 bar à la profondeur maximale à atteindre.

## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX LEGER CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

- o Une (et une seule) bouteille de secours équipée. Le gaz de secours doit présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,6 bar à la profondeur maximale à atteindre.
- o Un ordinateur de secours circuit ouvert / circuit fermé en cas de panne de l'ordinateur principal.
- o Un dévidoir et parachute adaptés à la plongée prévue.
- o Un dévidoir et parachute de secours.
- o Un outil tranchant.
- o L'accès à un analyseur de gaz.

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer de la documentation suivante :

- o Une version papier ou numérique du manuel du constructeur.
- o Une version papier ou numérique du Manuel de Formation Technique de la FFESSM (§ recycleurs).
- o Une version papier ou numérique des cours présentés.
- o Des *checklists* spécifiques au recycleur (externes ou intégrées).
- o Un formulaire de fin de formation à faire remplir par le stagiaire.

### TRAÇABILITE ET SUIVI QUALITE DE LA FORMATION

- o Lorsque la fonction est disponible sur un recycleur ou sur l'ordinateur de secours, il est recommandé au moniteur de télécharger sur le journal de plongée du stagiaire toutes les plongées de formation et de les conserver pendant au moins cinq ans.
- o En fin de formation, il est recommandé de faire remplir à chaque stagiaire et d'archiver une attestation de participation aux plongées de formation et aux cours théoriques.
- o Au plus 5 jours après la formation, le moniteur fait parvenir au stagiaire le formulaire qualité *FORMATIONS RECYCLEUR* <https://forms.gle/ZsroMsbNTYymSVSE9>, dans lequel les réponses peuvent être anonymes.

### DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

L'ensemble des conditions de réalisation des certifications de la FFESSM est défini dans les « Règles générales de formation et délivrance des certifications » de la FFESSM.

La qualification est délivrée par le club affilié ou la structure commerciale agréée, sous la responsabilité du président du club ou du responsable de la structure, par un moniteur au minimum E3 titulaire de la qualification Moniteur Recycleur Fermé Trimix Léger.

### DUPLICATA

Les duplicatas des cartes FFESSM sont délivrés par le siège national de la FFESSM.

### CONDITIONS DE CANDIDATURE

- o Etre titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- o Etre âgé d'au moins dix-huit ans pour l'entrée en formation.
- o Etre titulaire de la qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Diluant Air "Marque" "Modèle" correspondant au recycleur utilisé au cours de la formation.
- o Justifier d'une expérience minimale de 30 heures sur le modèle de recycleur utilisé pour la formation.
- o Contrôle médical : se conformer aux préconisations exposées en fin de chapitre « généralités » du MFT.

### REMARQUES

- o Le carnet de plongée recycleur matérialise l'expérience du plongeur sur le recycleur utilisé. La véracité des informations qu'il contient est sous la seule responsabilité de son possesseur. L'original de ce carnet doit être conservé dans les cas où le plongeur devrait attester de son activité recycleur. Il peut être au format papier ou numérique.

### PASSERELLES ENTRE QUALIFICATIONS RECYCLEUR FFESSM

Les titulaires d'une qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Trimix Léger "Marque" "Modèle" peuvent acquérir la qualification spécifique équivalente sur un autre modèle de recycleur via une formation passerelle, dans les mêmes conditions que celles décrites au chapitre Niveaux d'organisation.

Toutefois les conditions de candidature et de formation sont réduites à :

- o L'obtention de la qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Diluant Air "Marque" "Modèle" spécifique au nouveau recycleur.
- o La réalisation de deux plongées d'évaluation sur le nouveau recycleur, dont une au moins est réalisée en milieu naturel au diluant trimix Léger à une profondeur supérieure à 35 mètres.

## ANNEXE 3 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix élémentaire



### PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX ELEMENTAIRE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

#### OBJECTIF DE FORMATION

Le programme plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire a pour objectif de fournir aux plongeurs recycleur la formation nécessaire pour planifier et effectuer des plongées recycleur au diluant Trimix jusqu'à une profondeur de 70 mètres avec paliers de décompression. Les gaz de secours circuit ouvert contiennent au moins 18 % d'oxygène. Les autres membres de la palanquée plongent en recycleur ou en circuit ouvert. La décompression peut être réalisée jusqu'à 100 % d'oxygène.

Le programme fait suite à la formation spécifique FFESSM de Plongeur Recycleur Circuit Fermé Diluant Air "type/modèle".

Le programme respecte la réglementation française et répond au mieux aux exigences du RESA STANDARDS V2.0 15/12/18 (Rebreather Education and Safety Association).

<https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA- V2.0.pdf>

#### PRÉROGATIVES – APTITUDES GÉNÉRALES

Les plongeurs titulaires de la qualification Plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire peuvent utiliser un recycleur de type circuit fermé, électronique, mécanique ou hybride dans les conditions de prérogatives du Plongeur Trimix HélioX PTH70 définies dans le Code du Sport.

#### NIVEAUX D'ORGANISATION

##### CADRE DE FORMATION ET FORMATEUR

La qualification est obtenue à l'issue d'une formation à l'échelon club ou structure commerciale agréée, dirigée puis validée par un moniteur recycleur en activité, licencié à la FFESSM, MF2 ou associé ou BEES2 licencié ou DE-JEPS (E4), titulaire au minimum de la qualification FFESSM Moniteur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire "Marque" "Modèle" correspondant au recycleur utilisé au cours de la formation.

##### RATIO STAGIAIRE MONITEUR

Le ratio stagiaire : moniteur est de 3 au maximum.

##### DUREE ET LIEU DE LA FORMATION

La formation est répartie sur au moins 4 jours et totalise 40 heures au minimum.

La formation doit comprendre au moins 6 plongées d'au moins trente minutes chacune et totaliser un temps d'immersion minimum de 6h00.

La partie à sec, préparation et cours théoriques, doit avoir une durée minimum de 8 heures.

##### PROFONDEUR DE LA FORMATION

La Profondeur Air Equivalente (PAE ou END) du gaz diluant ne doit pas être supérieure à 30 mètres à la profondeur maximum atteinte.

Les plongées de formation en milieu naturel doivent être initialement peu profondes ; l'augmentation de la profondeur et du temps de plongée doit se faire progressivement.

La formation Plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire se déroule dans l'espace 0 - 70 mètres ; sur les 6 plongées au minimum réalisées, 4 d'entre elles au moins sont au trimix avec décompression, à une profondeur supérieure à 40 mètres avec un accès progressif à la profondeur de 70 mètres.

Deux plongées au moins doivent être réalisées à une profondeur supérieure à 50 mètres pour la certification.

##### DECOMPRESSION

Les deux premières plongées de formation se font sans décompression (plongées sans paliers).

La durée totale de la remontée (paliers inclus) sera progressivement augmentée sans excéder 60 minutes au cours de la formation.

Au moins une plongée d'une durée totale supérieure à 60 minutes sera effectuée.

##### MATERIEL ET EQUIPEMENT

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer au minimum des équipements suivants :

- Un recycleur homologué CE, en bon état de fonctionnement, disposant des options de secours et d'injection d'oxygène pour accélérer la désaturation. Les modifications ne doivent pas être de type « non-approuvée » par le constructeur.
- Le point de consigne de PpO<sub>2</sub> de la boucle respiratoire est de 1,3 bar au maximum.

## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX ELEMENTAIRE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

- Le gaz diluant du recycleur doit présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,1 bar à la profondeur maximale à atteindre.
  - Deux bouteilles de secours équipées : un gaz fond et un gaz de décompression autorisant le retour en surface en sécurité (paliers de décompression inclus). Les gaz de secours doivent présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,6 bar à la profondeur d'utilisation.
  - Un ordinateur de secours circuit ouvert / circuit fermé en cas de panne de l'ordinateur principal.
  - Un dévidoir et parachute adaptés à la plongée prévue.
  - Un dévidoir et parachute de secours.
  - Un masque de secours.
  - Un outil tranchant.
  - L'accès à un analyseur de gaz.
- Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer de la documentation suivante :
- Une version papier ou numérique du manuel du constructeur.
  - Une version papier ou numérique du Manuel de Formation Technique de la FFESSM (§ recycleurs).
  - Une version papier ou numérique des cours présentés.
  - Des *checklists* spécifiques au recycleur (externes ou intégrées).
  - Un formulaire de fin de formation à faire remplir par le stagiaire.

### TRAÇABILITE ET SUIVI QUALITE DE LA FORMATION

- Lorsque la fonction est disponible sur un recycleur ou sur l'ordinateur de secours, il est recommandé au moniteur de télécharger sur le journal de plongée du stagiaire toutes les plongées de formation et de les conserver pendant au moins cinq ans.
- En fin de formation, il est recommandé de faire remplir à chaque stagiaire et d'archiver une attestation de participation aux plongées de formation et aux cours théoriques.
- Au plus 5 jours après la formation, le moniteur fait parvenir au stagiaire le formulaire qualité *FORMATIONS RECYCLEUR* <https://forms.gle/ZsroMsbNTYmSVSE9>, dans lequel les réponses peuvent être anonymes.

### DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

L'ensemble des conditions de réalisation des certifications de la FFESSM est défini dans les « Règles générales de formation et délivrance des certifications » de la FFESSM.

La qualification est délivrée par le club affilié ou la structure commerciale agréée, sous la responsabilité du président du club ou du responsable de la structure, par un moniteur E4 Moniteur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire au minimum.

### DUPLICATA

Les duplicatas des cartes double face FFESSM / INTERNATIONAL sont délivrés par le siège national de la FFESSM.

### CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Être titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Être âgé d'au moins dix huit ans pour l'entrée en formation.
- Être titulaire du Niveau 3 de plongeur de la FFESSM ou d'un brevet ou attestation admis en équivalence ou de l'attestation de plongeur PA60.
- Être titulaire de la qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Diluant Air "Marque" "Modèle" correspondant au recycleur utilisé pour la formation.
- Justifier d'une expérience minimale de 50 plongées en recycleur circuit fermé totalisant au moins 50 heures ; 20 plongées doivent être au-delà de 30 mètres et au moins 10 plongées avec paliers de décompression.
- Justifier d'au moins 25 plongées et 25 heures sur le recycleur utilisé pour la formation.
- Contrôle médical : se conformer aux préconisations exposées en fin de chapitre « généralités » du MFT.

### REMARQUES

- La qualification FFESSM plongeur Trimix élémentaire circuit ouvert pourra être délivrée pendant la formation FFESSM plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire si le formateur est également titulaire de la qualification la FFESSM moniteur Trimix Élémentaire en circuit ouvert. Le contenu de formation de cette qualification est celui décrit dans la MFT avec les adaptations nécessaires à la plongée en recycleur.



## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX ELEMENTAIRE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

- Le carnet de plongée recycleur matérialise l'expérience du plongeur sur le recycleur utilisé. La véracité des informations qu'il contient est sous la seule responsabilité de son possesseur. L'original de ce carnet doit être conservé dans les cas où le plongeur devrait attester de son activité recycleur. Il peut être au format papier ou numérique.

### Passerelles entre qualifications Recycleur FFESSM

Les titulaires d'une qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire "Marque" "Modèle" peuvent acquérir la qualification spécifique équivalente sur un autre modèle de recycleur via une formation passerelle, dans les mêmes conditions que celles décrites au chapitre Niveaux d'organisation.

Toutefois les conditions de candidature et de formation sont réduites à :

- L'obtention de la qualification FFESSM de Plongeur Recycleur Fermé Air "Marque" "Modèle" spécifique au nouveau recycleur
- La réalisation de deux plongées d'évaluation sur le nouveau recycleur en milieu naturel, au diluant trimix, dont une au moins est réalisée à une profondeur supérieure à 60 mètres.

## ANNEXE 4 : Plongeur recycleur circuit fermés trimix avancé



### **PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX AVANCE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR**

#### **OBJECTIF DE FORMATION**

Le programme plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé a pour objectif de fournir aux plongeurs recycleur la formation nécessaire pour planifier et effectuer des plongées recycleur au diluant Trimix jusqu'à 120 mètres. Le gaz diluant et le gaz fond de secours sont hypoxiques. La décompression peut être réalisée jusqu'à 100 % d'oxygène. Les autres membres de la palanquée plongent en recycleur ou en circuit ouvert.

Le programme fait suite à la formation FFESSM de plongeur Recycleur Circuit Fermé Trimix Élémentaire. Les plongées sont plus engagées ; le niveau de risque est supérieur car les temps de désaturation sont plus longs ; les types et quantités de gaz de secours nécessaires sont plus importantes. A l'issue de la certification l'accès à la zone 80-120 mètres doit se faire progressivement.

Le programme respecte la réglementation française et répond au mieux aux exigences du RESA STANDARDS V2.0 15/12/18 (Rebreather Education and Safety Association).

<https://www.rebreather.org/wp-content/uploads/2018/12/RESA- V2.0.pdf>

#### **PRÉROGATIVES – APTITUDES GÉNÉRALES**

Libellé de la qualification : plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé « Marque » « modèle ».

La qualification plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé n'est pas un brevet. Elle est spécifique à chaque modèle de recycleur à circuit fermé ; la marque et / ou le modèle du recycleur sont intégrés au libellé de la qualification.

Les plongeurs titulaires de la qualification plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé peuvent utiliser un recycleur de type circuit fermé, électronique, mécanique ou hybride dans les conditions de prérogatives du Plongeur Trimix HélioX PTH120 définies dans le Code du Sport.

#### **NIVEAUX D'ORGANISATION**

##### **CADRE DE FORMATION ET FORMATEUR**

La qualification est obtenue à l'issue d'une formation à l'échelon club ou structure commerciale agréée, dirigée puis validée par un moniteur recycleur en activité licencié à la FFESSM, MF2 FFESSM ou associé ou BEES2 licencié ou DE-JEPS (E4), titulaire de la qualification FFESSM Moniteur Recycleur Fermé Trimix Avancé « Marque » « Modèle » correspondant au recycleur utilisé au cours de la formation.

##### **RATIO ELEVE MONITEUR**

Le ratio élève : moniteur est de 3 au maximum.

##### **DUREE ET LIEU DE LA FORMATION**

La formation est répartie sur au moins 4 jours et totalise 30 heures au minimum.

La formation doit comprendre au moins 6 plongées d'au moins trente minutes chacune et totaliser un temps d'immersion minimum de 6h00.

##### **PROFONDEUR DE LA FORMATION**

La Profondeur Air Equivalente (PAE ou *END*) ne doit pas être supérieure à 30 mètres à la profondeur maximum atteinte.

Les plongées de formation en milieu naturel doivent être initialement peu profondes ; l'augmentation de la profondeur et du temps de plongée doit se faire progressivement.

La formation plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé se déroule dans l'espace 0 - 80 mètres ; sur les 6 plongées au minimum réalisées, 5 d'entre elles au moins sont au Trimix avec décompression, à une profondeur supérieure à 40 mètres avec un accès progressif à la profondeur de 80 mètres.

Deux plongées au moins doivent être réalisées à une profondeur supérieure à 70 mètres pour la certification.

##### **ENGAGEMENT DES PLONGEES**

La première plongée de formation se fait sans décompression (plongées sans paliers).

La durée totale de la remontée (paliers inclus) sera progressivement augmentée sans excéder 60 minutes au cours de la formation.

Au moins une plongée d'une durée totale supérieure à 60 minutes sera effectuée.



## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX AVANCE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

### MATERIEL ET EQUIPEMENT

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer au minimum des équipements suivants :

- Un recycleur homologué CE, en bon état de fonctionnement, disposant des options de secours et d'injection d'oxygène pour accélérer la désaturation. Les modifications ne doivent pas être de type « non-approuvée » par le constructeur.
  - Le point de consigne de PpO<sub>2</sub> de la boucle respiratoire est de 1,3 bar au maximum.
  - Le gaz diluant doit présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,1 bar à la profondeur maximale à atteindre.
- Trois bouteilles de secours équipées : un gaz fond et deux gaz de décompression autorisant le retour en surface en sécurité (paliers de décompression inclus). Les détendeurs sont équipés de tuyaux « Direct-system » compatibles aux injecteurs manuels du recycleur si c'est possible. Les gaz de secours doivent présenter une PpO<sub>2</sub> au plus égale à 1,6 bar à la profondeur d'utilisation.
- Un ordinateur de secours circuit ouvert / circuit fermé en cas de panne de l'ordinateur principal.
- Un dévidoir et parachute adaptés à la plongée prévue.
- Un dévidoir et parachute de secours.
- Un masque de secours.
- Des outils tranchants.
- L'accès à un analyseur de gaz.

Les stagiaires et les moniteurs doivent disposer de la documentation suivante :

- Une version papier ou numérique du manuel du constructeur.
- Une version papier ou numérique du MFT de la FFESSM (§ recycleurs).
- Une version papier ou numérique des cours présentés.
- Des *checklists* spécifiques au recycleur (externes ou intégrées).
- Un formulaire de fin de formation à faire remplir par le stagiaire.

### TRAÇABILITE ET SUIVI QUALITE DE LA FORMATION

- Lorsque la fonction est disponible sur un recycleur ou sur l'ordinateur de secours, il est recommandé au moniteur de télécharger sur le journal de plongée du stagiaire toutes les plongées de formation et de les conserver pendant au moins cinq ans.
- En fin de formation, il est recommandé de faire remplir à chaque stagiaire et d'archiver une attestation de participation aux plongées de formation et aux cours théoriques.
- Au plus 5 jours après la formation, le moniteur fait parvenir au stagiaire le formulaire qualité *FORMATIONS RECYCLEUR* <https://forms.gle/ZsroMsbNTYymSVSE9>, dans lequel les réponses peuvent être anonymes.

### DELIVRANCE DE LA CARTE DE CERTIFICATION

L'ensemble des conditions de réalisation des certifications de la FFESSM est défini dans les « Règles générales de formation et délivrance des certifications » de la FFESSM.

La qualification est délivrée par le club affilié ou la structure commerciale agréée, sous la responsabilité du président du club ou du responsable de la structure, par un moniteur au minimum E4 qualifié Moniteur Recycleur fermé Trimix Avancé.

### DUPLICATA

Les duplicatas des cartes double face FFESSM/INTERNATIONAL sont délivrés par le siège national de la FFESSM.

### CONDITIONS DE CANDIDATURE

- Être titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Être âgé d'au moins dix huit ans pour l'entrée en formation.
- Être titulaire au minimum du Niveau 3 de plongeur de la FFESSM ou d'un brevet ou attestation admis en équivalence.
- Être titulaire de la qualification FFESSM de plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire « Marque » « Modèle » correspondant au recycleur utilisé pour la formation.
- Justifier d'une expérience minimale de 100 plongées en recycleur circuit fermé totalisant 100 heures d'immersion dont au moins :
  - 30 plongées à une profondeur supérieure à 30 mètres,
  - 10 plongées à une profondeur supérieure 50 mètres,
  - 20 plongées avec paliers de décompression,





## PLONGEUR RECYCLEUR CIRCUIT FERME TRIMIX AVANCE CURSUS SPECIFIQUE AU RECYCLEUR

- 50 plongées totalisant 50 heures réalisées sur la marque et le modèle du recycleur utilisé durant la formation.
- o Contrôle médical : se conformer aux préconisations exposées en fin de chapitre « généralités » du MFT.

### REMARQUES

- o La qualification FFESSM plongeur Trimix Avancé circuit ouvert pourra être délivrée pendant la formation FFESSM plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé si le formateur est également titulaire de la qualification FFESSM moniteur Trimix Avancé en circuit ouvert. Le contenu de formation de cette qualification est celui décrit dans la MFT avec les adaptations nécessaires à la plongée en recycleur.
- o Le carnet de plongée recycleur matérialise l'expérience du plongeur sur le recycleur utilisé. La véracité des informations qu'il contient est sous la seule responsabilité de son possesseur. L'original de ce carnet doit être conservé dans les cas où le plongeur devrait attester de son activité recycleur. Il peut être au format papier ou numérique.

### PASSERELLES ENTRE QUALIFICATIONS RECYCLEUR FFESSM

Les titulaires d'une qualification FFESSM de plongeur Recycleur Fermé Trimix Avancé « Marque » « Modèle » peuvent acquérir la qualification spécifique équivalente sur un autre modèle de recycleur via une formation passerelle, dans les mêmes conditions que celles décrites au chapitre Niveaux d'organisation.

Toutefois les conditions de candidature et de formation sont réduites à :

- o L'obtention de la qualification FFESSM de plongeur Recycleur Fermé Trimix Élémentaire « Marque » « Modèle » spécifique au nouveau recycleur.
- o La réalisation de deux plongées d'évaluation sur le nouveau recycleur en milieu naturel, au diluant trimix, dont une au moins est réalisée à une profondeur supérieure à 70 mètres.