

UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2017

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Enquête de pratique autour du certificat de non contre-indication à la  
pratique de la plongée sous-marine dans la grande métropole Lilloise**

Présentée et soutenue publiquement le 15 décembre 2017 à 17h  
au Pôle Formation  
**Par Thomas Plancoulaine**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Daniel MATHIEU**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Bruno CARNAILLE**

**Monsieur le Professeur Arnaud SCHERPEREEL**

**Directeur de Thèse :**

**Madame le Docteur Sara BALAGNY**

---



À mon président de jury,

**Monsieur le Professeur Daniel MATHIEU**

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier en Réanimation, Responsable Médical du Pôle  
Réanimation du CHRU de Lille,

Vous nous faites l'honneur et le plaisir d'accepter la présidence de notre thèse et d'apporter votre grande expérience à ce sujet. Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre très respectueuse gratitude ainsi que nos remerciements sincères.

À mes juges,

**Monsieur le Professeur Bruno CARNAILLE**

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier de Chirurgie Générale et Endocrinienne du CHRU  
de Lille,

Nous avons eu la chance de bénéficier de votre expérience et vous remercions de nous avoir guidé  
dans ce travail riche en enseignements et pour vos conseils avisés sur le fond comme la forme.  
Soyez assuré de notre profonde gratitude.

**Monsieur le Professeur Arnaud SCHERPEREEL**

Professeur Universitaire - Praticien Hospitalier, Chef de Pôle Adjoint au sein du Pôle Cardio-Vasculaire et Pulmonaire, et responsable de l'Oncologie Thoracique au CHRU de Lille,

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir bien voulu apporter votre expertise au jury de notre thèse. Nous vous remercions également pour votre expérience et vos enseignements apportés au cours de notre formation d'interne. Nous vous témoignons notre profonde estime.

À mon directeur de thèse,

**Madame le Docteur Sara BALAGNY**

Praticien Hospitalier du Pôle Spécialité Médicales et Oncologiques au sein de l'organisme  
HOPIDOM du CHRU de Lille,

Nous vous remercions grandement de votre intérêt et de votre soutien à ce projet. Nous vous remercions d'avoir mis votre expérience, vos conseils et votre disponibilité à notre disposition tout au long de l'année afin de permettre à ce travail de voir le jour et de progresser. Soyez assurée de notre profonde gratitude.

**Madame le Docteur Erika PARMENTIER**

Praticien Hospitalier en Réanimation Médicale, Pôle de Réanimation, CHRU de Lille.

Un très grand merci pour votre grande disponibilité et votre réactivité en cette fin de travail. Sans vous, les statistiques et ce projet, n'auraient pas pu progresser. Merci pour vos conseils et votre temps.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>12</b>
<b>Présentation de la plongée sous-marine</b>	<b>13</b>
<i>I- Données épidémiologiques</i>	<i>13</i>
<i>II- Fédération de plongée sous-marine</i>	<i>14</i>
1) Généralités	14
2) Les différents certifications techniques	15
3) Règlementation et légalisation	17
<i>III- Le certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine</i>	<i>19</i>
1) Recommandations FFESSM	19
2) Recommandations scientifiques	20
3) Dernières nouveautés	21
4) Le certificat médical de reprise	21
<i>IV- Les recommandations des différents organismes ou fédérations dans le monde</i>	<i>22</i>
<i>V- Le comportement des plongeurs</i>	<i>23</i>
<b>Méthodes</b>	<b>24</b>
<i>I- Recueil de données</i>	<i>24</i>
1) Population des plongeurs	24
2) Population des médecins	25
a- Population des médecins généralistes	25
b- Population des médecins fédéraux	26
<i>II- Analyses statistiques</i>	<i>26</i>
<b>Résultats : Questionnaires plongeurs</b>	<b>27</b>
<i>I- Caractéristiques des plongeurs interrogés</i>	<i>27</i>
<i>II- Suivi médical</i>	<i>28</i>
<i>III- Le certificat médical</i>	<i>29</i>
1) Questionnaire	30
2) Examen(s) réalisé(s)	30
3) Mesures de prévention évoquées	33
4) Durée de la consultation	33
5) Restrictions sur le certificat médical	34
<i>IV- Comportement des plongeurs</i>	<i>34</i>



1) Antécédent d'accident de plongée	34
2) Réévaluation du certificat médical	35
3) Ressenti des plongeurs sur le rythme de la surveillance médicale	35
4) Informations sur les contres indications	35
5) Adaptation de l'alimentation	36
6) Plongée avec facteurs de risque de survenue d'accident	36
7) Renseignement sur les conditions de plongée	36
8) Vérification du matériel et matériel personnel	37
<i>V- Statistiques croisées</i>	37
1) Médecin consulté pour la réalisation du certificat selon l'expérience et la responsabilité	37
2) Suivi médical selon l'âge, l'expérience et le niveau de responsabilité	39
2) Otoscopie selon le médecin consulté d'après les plongeurs	40
3) Durée d'une consultation selon le médecin consulté	41
4) Consultation dédiée à la réalisation du certificat	43
5) Survenue d'accident selon l'expérience et l'âge	43
6) Survenue d'accident de plongée selon le niveau de responsabilité de plongée	44
7) Facteurs de risque d'accident en fonction de l'âge	45
8) Facteurs de risque (FDR) d'accident en fonction de l'expérience	46
9) Facteurs de risque d'accident en fonction du niveau de responsabilité	47
10) Pratiques chez le plongeur senior (> 59 ans)	47
a- Population	47
b- ECG chez le senior et selon l'IMC	48
c- Epreuve d'effort chez le senior et selon l'IMC et l'encadrement	48
d- Test Auditif	49
11) Information du plongeur selon l'expérience et les responsabilités	49
<b>Questionnaires médecins généralistes et fédéraux</b>	<b>50</b>
I- Caractéristiques des médecins interrogés	50
1) Population	50
2) Patients examinés	51
II- La visite médicale	51
1) Interrogatoire	51
2) Examen clinique	52
3) Durée de la consultation en fonction du type d'activité	53
4) Demande d'avis spécialisé	53
III- Pratiques générales autour du certificat médical	54

1) Ordonnances utilisées pour réaliser le certificat de NCI	54
2) Refus du certificat	55
3) Restrictions médicales	55
4) Consultation dans les suites d'accident	56
<b>IV- Formation et information</b>	<b>56</b>
<b>Discussion</b>	<b>57</b>
<i>I- Populations étudiées</i>	<i>57</i>
1) Les plongeurs	57
a- Description physique des plongeurs	57
b- Expérience des plongeurs interrogés	57
c- Formation et informations des plongeurs	58
2) Les médecins	58
a- Caractéristiques d'un médecin fédéral	58
b- Comparaison des médecins généralistes et fédéraux interrogés	59
c- Formation et informations	59
d- Expérience des médecins interrogés	60
<i>II- Le certificat médical</i>	<i>61</i>
1) Le médecin consulté	61
2) Durée de la consultation	62
3) Consultation dédiée au certificat	63
4) Particularités du certificat (restrictions, ordonnances utilisées)	63
5) Surveillance médicale annuelle	64
<i>III- Examen clinique et para-clinique</i>	<i>65</i>
1) Utilisation d'un auto-questionnaire	65
2) Constantes (tension artérielle et pouls) et Biométries (taille, poids)	66
3) Bilan cardio-vasculaire	67
4) Exploration respiratoire et ORL	69
5) Examen buccal et suivi dentaire	71
6) Avis médicaux demandés et suivi médical complémentaire	71
7) Recommandations particulières	72
a- Le plongeur senior (> 59 ans)	72
b- Le plongeur encadrant	73
8) Différences entre visite initiale et visite de renouvellement	74
9) Mesures de prévention et règles hygiéno-diététiques	74
10) La visite de reprise	75
<i>IV- Comportement des plongeurs</i>	<i>76</i>

1) Facteurs de risque et accidents	76
a- Plongée avec facteur de risque	76
b- Antécédent d'accident de plongée	77
2) Mesures de sécurité et prévention	78
a- Matériel personnel et renseignement avant une plongée	78
b- Surveillance alimentaire	79
<i>V- Limites de l'étude</i>	80
1) Les biais	80
2) Les informations manquantes	80
3) Autres limites	81
<i>VI- Ouverture</i>	82
Conclusion	85
Annexe 1 - questionnaire des plongeurs	86
Annexe 2 - questionnaire des médecins	88
Annexe 3	91
Annexe 4	92
<b>Bibliographie</b>	<b>93</b>
<b>Abréviations</b>	<b>97</b>

# Introduction

La plongée sous-marine est un sport atypique au cours duquel la physiologie du corps humain se trouve modifiée par son environnement.(1) Cette particularité fait de la plongée sous-marine un sport à risque requérant des connaissances spécifiques pour les prévenir. Les accidents sont de nature multiple, fréquents, de gravité variable, parfois mortels,(2) sous-évalués à la fois par les plongeurs et par les professionnels de santé non ou trop peu formés dans ce domaine.

En France, pour prévenir ces accidents, des certificats médicaux annuels sont obligatoires pour la pratique de la plongée sous-marine. Or, ces certificats ne sont pas toujours réalisés par des médecins formés aux spécificités des activités sub-aquatiques. L'ensemble des médecins ont même vu leurs habilitations augmenter vis-à-vis des certificats de non contre-indications (NCI) à la pratique de la plongée en 2014.(3) En dehors de la liste des contre-indications à la plongée sous-marine mise à disposition par la fédération française d'études et de sports sous-marins (FFESSM)(4) il n'y a actuellement pas de recommandations spécifiques à la plongée sous-marine par la FFESSM pour guider les professionnels les moins informés dans la réalisation de ces certificats.

De plus, des modifications sont survenues ces dernières années autour du certificat de NCI à la pratique du sport en général et de celui de la plongée sous-marine en particulier.

L'objectif principal de ce travail est de faire le point sur les pratiques actuelles autour du certificat de NCI à la pratique de la plongée sous-marine auprès des plongeurs en scaphandre autonome licenciés et de médecins généralistes de la grande métropole Lilloise ainsi qu'auprès de médecins fédéraux du Nord.

L'objectif secondaire de ce travail est d'étudier le comportement des plongeurs en scaphandre autonome licenciés vis-à-vis de leur santé et des risques de survenue d'accident de plongée.

# Présentation de la plongée sous-marine

## I- Données épidémiologiques

Le nombre de plongeurs en scaphandre autonome dans le monde se stabilise ces dernières années après n'avoir cessé de croître depuis son développement dans les années 1950. Les dernières estimations évaluent à 7 millions le nombre de plongeurs actifs dans le monde.(5)

La France possède un des plus grands domaines maritimes mondial grâce à ses DOM-TOM.(6)

Le nombre de plongeurs dans cet espace a été estimé à environ 300.000 pratiquants en 2016 pour 340.000 en 2004.(5,7)

Sur ce chiffre de 300.000 pratiquants, 139.490 ont été licenciés auprès de la FFESSM, la principale fédération de plongée de France. La région du Nord-Pas-de-Calais (NPdC) a compté 4 387 licenciés FFESSM.(8) Ce chiffre est en discrète progression ces dernières années malgré un diminution du nombre de licenciés nationaux.

Année	Nombre de licenciés FFESSM	Licences NPdC
2016	139490	4387
2015	144108	4302
2014	144357	4291
2013	147550	4274
2012	149636	4333
2011	149602	4146
2010	149234	4285
2009	146589	4160
2008	147032	4188
2007	147651	4208
2006	147570	4075

Tableau créé à partir des données fournies par la FFESSM, (consulté le 22/07/2017) [http://www.ffessm.fr/document.asp?pages\\_numero=60&titre=Statistiques%20diverses%20](http://www.ffessm.fr/document.asp?pages_numero=60&titre=Statistiques%20diverses%20)

Concernant les accidents de plongée sous-marine, plusieurs études ont été réalisées par les différentes fédérations. Le Divers Alert Network<sup>®</sup> (DAN<sup>®</sup>) publie chaque année le DAN Annual Diving Report qui est un bilan des accidents et des décès liés à la plongée sous-marine. Les données analysées proviennent des Etats-Unis, d'Australie, du Brésil, de l'Afrique du sud et du Royaume-Uni. Le DAN comptabilise le nombre d'appel ou de mail adressés à deux centres (DAN Medical Services Call Center et the Annual Survey oh Hyperbaric Chambers treating injured divers). Il est apparu que le nombre d'appel ou de mail reçu a été stable entre 2011 et 2014.(9)

La FFESSM réalise également une étude annuelle des accidents de plongée pris en charge par un service de caisson hyperbare en France (métropole et DOM-TOM).(10) Une tendance à la diminution des accidents s'est dessinée, au début des années 2010, explicable par une diminution des accidents hors cadre de club de plongée ainsi qu'une diminution du nombre annuel estimé de plongeurs. Cependant, sur le dernier bilan FFESSM disponible datant de 2013, une stabilité du nombre d'accidents a été retrouvée avec 393 cas d'accident de plongée sous-marine loisir pris en charge dans un service d'hyperbarie français.(11)

Ces bilans ont montré que des accidents sont survenus chez des plongeurs hommes ou femmes de tous les âges, de toutes les morphologies et surtout de tous les niveaux de plongée. Les évènements cardiaques ont été les évènements mortels les plus retrouvés en plongée sous-marine.

## **II- Fédération de plongée sous-marine**

---

### 1) Généralités

Les organismes ou fédérations de plongée sous-marine sont nombreux à travers le monde.

La Confédération Mondiale des Activités Sub-aquatiques (CMAS) regroupe plus de 130 fédérations de plongée, dans 90 pays, sur les 5 continents.(12)

L'organisme mondial majeur, Professional Association of Diving Instructors (PADI), est un

organisme privé basé aux Etats-Unis et implanté dans le monde entier. Il déclare délivrer plus de 900.000 certifications techniques de plongée par an.(13)

En France, il existe cinq organismes proposant la pratique de la plongée sous-marine. Ce sont la FFESSM, la FSGT, l'UCPA, le SNMP et l'ANMP.

La FFESSM est la fédération principale en France, regroupant environ 97% des licences françaises de plongée. Elle a été fondée en 1948 et fait partie des membres fondateurs de la CMAS. Elle gère l'ensemble des activités sous-marines dont la plongée en scaphandre autonome qui nous intéresse.

À titre de comparaison avec le géant américain PADI, la FFESSM a délivré 55899 certifications techniques en 2016, chiffre qui est en baisse ces dernières années.(14)

**Récapitulatif des cartes sur les 12 dernières années.**

Années	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre	46621	49322	51245	50294	52681	57826	69092	68329	65446	61888	58914	56804	55899

*Extrait du Rapport d'activités de la Commission Technique Nationale Année 2016 Bilan. 2016. FFESSM*

---

## 2) Les différents certifications techniques

La FFESSM a créé 5 brevets techniques de plongée ouverts aux adultes ou aux jeunes de plus de 12ans (selon certaines conditions) dénommés de P1 à P5.(15) Ceux-ci sont reconnus mondialement grâce au partenariat entre la FFESSM et la CMAS. Depuis 2010 et l'évolution du code du sport,(16) il est possible de passer des aptitudes pour plonger encadré (PE) ou plonger en autonomie (PA) en complément des niveaux techniques. La validation de ces brevets techniques inclus en plus de la formation pratique, une formation théorique sur les règles de sécurité à respecter en plongée, la physiologie du corps humain en milieu sous-marin et les accidents de plongée. Ces formations théoriques sont de plus en plus poussées au fur et à mesure des brevets.

Le passage de ces brevets permet au plongeur de réaliser des plongées de plus en plus profondes accompagnées puis en autonomie.

Le niveau P1 autorise la réalisation de plongées encadrées jusqu'à 20m de profondeur.

Le niveau P2, la réalisation de plongées encadrées jusqu'à 40m de profondeur et de plongées en autonomie jusqu'à 20m (pour les majeurs).

Le niveau P3, la réalisation de plongées encadrées jusqu'à 60m et en autonomie jusqu'à 40m.

Le niveau P4 correspond au niveau de Guide de Palanquée, c'est à dire la personne qui est responsable du déroulement de la plongée et qui assure que les caractéristiques de la plongée sont adaptées aux circonstances et aux aptitudes des plongeurs.

Le niveau P5 correspond au niveau de Directeur de Plongée d'exploration en milieu naturel.

Les aptitudes PE ou PA autorisent le plongeur d'un niveau P1 à P3 d'augmenter sa zone de plongée sans avoir à passer le brevet supérieur. Par exemple un plongeur ayant un niveau P1 et une aptitude PE40 pourra faire des plongées encadrées par un guide de palanquée jusqu'à 40m de profondeur mais ne pourra pas plonger en autonomie. De même qu'un plongeur de niveau P2 - PA40, pourra faire des plongées encadrées jusqu'à 40m et des plongées en autonomie jusqu'à 40m également.

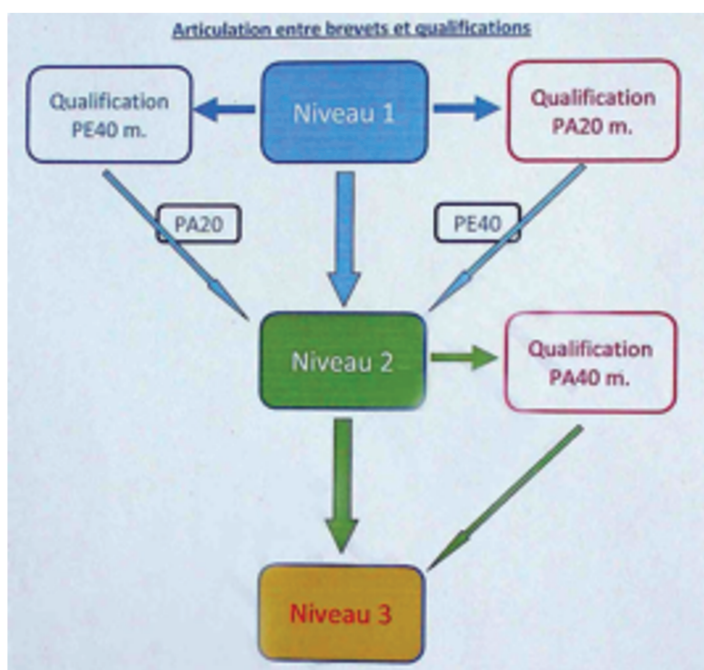


Image extraite de FFESSM (page consultée le 30/07/2017) [en ligne]. [http://www.ffessm.fr/faq\\_detail.asp?faq\\_numero=36&q=Aptitudes%20et%20Brevets%20en%20plong%20E9e%20bouteille%20?](http://www.ffessm.fr/faq_detail.asp?faq_numero=36&q=Aptitudes%20et%20Brevets%20en%20plong%20E9e%20bouteille%20?)



Il existe par ailleurs 4 brevets d'enseignement de plongée dénommé de E1 à E4.

E1 correspondant à un Initiateur club.

E2 à un Initiateur guide de palanquée.

E3 à Moniteur Fédéral 1er degré.

E4 à Moniteur Fédéral 2ème degré.

Ces niveaux autorisent l'encadrement des plongeurs en piscine ou fosse puis en milieu naturel.

Selon son niveau, l'enseignant prend en charge des plongeurs de plus en plus expérimentés. À partir du niveau E3, la validation de brevets de plongeurs est possible pour les niveaux P1 à P3 ainsi que les aptitudes PE et PA.(17)

---

### 3) Règlements et légalisation

D'après le code du Sport, les Fédérations sportives se doivent d'assurer une protection de la santé de leurs licenciés, une promotion de la santé mais aussi une prévention des conduites dopantes.(18)

La FFESSM est délégataire de l'État pour organiser et promouvoir la plongée sous-marine. Au sein de la FFESSM, la Commission Médicale et de Prévention Nationale (CMPN) est chargée des missions liées à la santé. Elle met à disposition un règlement médical(19) « fixant l'ensemble des obligations et des prérogatives de la fédération permettant de veiller d'une manière générale à la santé des licenciés ».

De ce fait elle établit des règles techniques et de sécurité valant pour les autres organismes français de plongée. Elle est responsable de la mise en place des moyens de prévention d'accident de plongée.

Elle exige la réalisation d'un certificat médical annuel de NCI à la pratique de la plongée sous-marine pour tous les plongeurs souhaitant une licence.(20) Pour l'obtention d'un brevet technique, la licence est obligatoire. Ce certificat est réalisable par différents médecins selon le niveau de pratique (voir tableau ci-dessous).

PRATIQUE	PUBLIC	CONDITIONS	MEDECIN
Exploration	Enfants > 8 ans	Baptême, Pack découverte et PE12	Pas de certificat médical
		Inférieurs à 14 ans.	Médecin Fédéral ou Médecin Spécialisé*
		12 ou 13 ans et titulaires du N1	Tout Médecin
	Adultes	Baptême, Pack découverte et PE12	Pas de certificat médical
		Plongeurs air et nitrox	Tout Médecin
		Plongeurs Trimix et Recycleur	Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**
	Handisub®	Baptême < 2 mètres	Tout Médecin
Toute immersion > 2 mètres		Médecin Fédéral ou Médecin spécialiste de Médecine physique***	
Passage des Brevets	Enfants	1° étoile de mer	Pas de certificat médical
		2° et 3° étoile de mer	Tout Médecin
		Passage Plongeur de Bronze, Argent et Or	Médecin Fédéral ou Médecin Spécialisé*
	Adultes	Passage des Niveaux P1, P2 et P3	Tout Médecin
		Passage des qualifications PA12 au PA 60	Tout Médecin
		Passage des brevets nitrox	Tout Médecin
		Passage des brevets Trimix et Recycleur	Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**
		Passage du Guide de Palanquée N4	Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**
	Handisub®	Passage des Brevets d'enseignement d'Initiateur à l'Instructeur National	Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**
	Encadrement et enseignement	Adultes	Passage des PESH 6 au PESH 40
Encadrement et enseignement air ou Nitrox			Tout Médecin
Encadrement ou enseignement Trimix ou Recycleur			Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**
Instructeur Régional			Conformément aux modalités définies par la CTR (Cf RI du collège)
Instructeur National pour l'enseignement des MF2 au sein des stages et examens organisés par la CTN		Médecin Fédéral, Spécialisé* ou du Sport**	
Faire figurer sur le certificat médical la mention "... <b>et à l'encadrement ou à l'enseignement</b> "			n'est pas une obligation.

\* **Médecin Spécialisé** : Médecin titulaire d'un diplôme universitaire de Médecine de plongée, de plongée professionnelle de Médecine subaquatique ou d'un diplôme interuniversitaire de Médecine subaquatique et hyperbare (Annexe X-1.1)

\*\* **Médecin du sport**: Médecin titulaire de la capacité ou d'un diplôme universitaire de Médecine du sport.

\*\*\* **Médecin spécialiste de Médecine physique**: Médecin titulaire d'un diplôme de Médecine physique et de réadaptation ou de rééducation fonctionnelle.

Tableau synoptique des qualités des médecins habilités à délivrer des certificats de non contre indication à la plongée avec scaphandre en fonction des disciplines pratiquées. [en ligne]. [http://medical.ffessm.fr/?page\\_id=55](http://medical.ffessm.fr/?page_id=55)

### **III- Le certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine**

---

#### 1) Recommandations FFESSM

Depuis 2014, la CMPN a élargi les habilitations des médecins généralistes (et de tous les médecins) pour la réalisation de ces certificats tout en conseillant de privilégier le recours à un médecin fédéral (voir tableau ci-dessus). Un médecin fédéral de plongée sous-marine doit être docteur en médecine et titulaire d'une licence fédérale en cours de validité. Il bénéficie d'un stage de formation centré sur la médecine subaquatique et la réglementation fédérale.

Cet élargissement des habilitations a été fait pour faciliter l'accessibilité de ce sport en permettant aux nouveaux plongeurs de consulter leur médecin habituel. Désormais, les médecins généralistes ont la possibilité de réaliser des certificats médicaux pour :

- tous les plongeurs de plus de 14 ans pour des explorations simples
- pour les passages des niveaux jusqu'au niveau P3 (uniquement pour les adultes), ainsi que des aptitudes de PA12 à PA60 et des passages des brevets nitrox.

Il n'existe pas à ce jour d'examen standard de cette évaluation médicale. Celle-ci s'adapte au cas par cas selon les contre-indications à la pratique de la plongée dont la liste est mise à disposition par la FFESSM.(4) Les pathologies nécessitant un avis spécialisé sont annotées, comme par exemple l'asthme ou le diabète. Un modèle de certificat médical est proposé avec la liste des contre-indications au dos, de même qu'un modèle de fiche médicale facultatif pour guider l'entretien.

(21,22)

Il est préférable que le médecin soit bien informé sur les spécificités de la plongée sous-marine afin de dépister et d'expliquer les facteurs de risque dans la survenue des accidents pour améliorer la prévention primaire.

---

## 2) Recommandations scientifiques

L'importance de la visite médicale de NCI a été démontrée et jugée essentielle par le Comité Européen de médecine hyperbare (ECHM), depuis 2003.(23)

Chaque médecin est libre de réaliser la consultation qu'il souhaite et qu'il juge la plus adaptée pour la rédaction d'un certificat de NCI à la pratique du sport en sachant qu'il existe des recommandations de médecine du sport et de cardiologie.(24,25) De même qu'il existe des recommandations spécifiques à la plongée sous-marine dans ces deux spécialités.(26,27)

En plus de rechercher des facteurs de risque cardio-vasculaire, la Société Française de Médecine du Sport (SFMES) recommande un bilan para-clinique systématique pour la visite initiale comprenant : un Électrocardiogramme (ECG), un bilan biologique général (Numération formule sanguine (NFS), Exploration des anomalies lipidiques (EAL), glycémie à jeun, créatininémie et estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG)) et une protéinurie par bandelette urinaire. Une acuité visuelle est nécessaire en cas de passage des niveaux P3, P4 et Encadrants. Elle recommande la réalisation d'examen para-cliniques supplémentaires en cas de suspicion de pathologie.(28)

La Société de Médecine et de Physiologie Subaquatique et Hyperbare de langue Française (Medsubhyp) propose également des pistes spécifiques pour la réalisation du certificat de NCI à la plongée sous marine.(29,30) Il est, entre autre, suggéré la réalisation systématique d'un ECG et d'une radiographie thoracique lors de la première visite.

La FFESSM et ces différentes spécialités médicales s'entendent sur le fait de proposer un questionnaire de pré-visite aux patients.(31) Elles s'entendent également sur la nécessité d'un suivi dentaire(32) ou encore l'interdiction, parfois légale, de consommation de produits toxiques ou médicamenteux altérant la conscience ou l'approche de l'environnement.(33)

---

### 3) Dernières nouveautés

Des modifications sont survenues autour du certificat de NCI en général et de celui de la plongée sous-marine.

De nouvelles recommandations européennes sont sorties concernant le certificat de NCI à la pratique du sport, s'appuyant sur un avis d'expert en 2017. Désormais, la réalisation d'un ECG au cours de la consultation est recommandée en plus de l'interrogatoire et de l'examen clinique général.(34) La fréquence de réalisation de cet ECG reste encore à préciser.

Sur le plan législatif, depuis le 1er juillet 2017, le certificat médical de NCI annuel est remis en question pour de nombreux sports.(35) Il est remplacé par un questionnaire de santé(36) avec une réévaluation clinique tous les 3 ans en absence d'évènement intercurrent majeur. Cependant pour la plongée, il reste encore exigé annuellement pour le renouvellement de la licence.

---

### 4) Le certificat médical de reprise

Il existe un 2ème type de certificat médical, celui dit de reprise après un accident de plongée ou un évènement de santé majeur.

Les pathologies médicales annotées dans la liste des contre-indications à la pratique de la plongée sous-marine doivent faire l'objet d'une évaluation, et le certificat médical de non contre indication ne peut être délivré que par un médecin fédéral.

De même que la reprise de la plongée après un accident de désaturation, une surpression pulmonaire, un passage en caisson hyperbare ou autre accident de plongée sévère, nécessitera l'avis d'un médecin fédéral ou d'un médecin spécialisé selon le règlement intérieure de la CMPN.

#### **IV- Les recommandations des différents organismes ou fédérations dans le monde**

À l'international, chaque organisme ou fédération établit ses propres règles, toujours centrées sur les contre-indications à la pratique de la plongée sous-marine, mais avec des adaptations selon les habitudes médicales du pays.

Par exemple aux Etats-Unis, l'organisme PADI demande un auto-questionnaire auprès des plongeurs.(37) Selon les réponses données, soit le plongeur est jugé apte, soit une consultation médicale est demandée pour valider l'absence de contre-indication. Le plongeur est libre de ses réponses mais est responsable en cas d'omission d'une information et de la survenue d'un accident de plongée.

La Société de Médecine Subaquatique du Pacifique Sud (SPUMS) recommande une visite médicale par un médecin formé en médecine sub-aquatique pour tous les plongeurs avant la première plongée (plongée piscine incluse) puis répétée après chaque maladie significative ou tous les 5 ans maximum après l'âge de 45 ans. Sur le plan para-clinique, elle recommande la réalisation d'un ECG initial à tout âge puis d'un ECG d'effort systématique après l'âge de 45 ans.(38)

Plus proche de chez nous, en Belgique, la fédération FEBRAS, divisée elle-même en 2 ligues LIFRAS et NELOS, recommande une visite médicale annuelle au mieux par un médecin pratiquant la plongée, ainsi que la réalisation d'un ECG d'effort pour ceux souhaitant valider un niveau 2 ou pour les plongeurs de plus de 45 ans.(39)

## **V- Le comportement des plongeurs**

Très peu d'études se sont penchées sur le comportement des plongeurs et lorsque des informations sont disponibles celles-ci sont centrées sur des populations très précises. Une ancienne étude comparant les habitudes de plongée entre hommes et femmes à travers le Royaume-Uni entre 1990 et 1994 nous a donné une idée des comportements et de la santé générale des plongeurs de cette époque.(40) Il en est ressorti sur cette population étudiée, que les plongeurs consommaient moins de tabac que la population générale du Royaume-Uni à la même période, de même que les femmes interrogées présentaient un indice de masse corporelle inférieur à celui de la population féminine du Royaume-Uni.

Aucune étude n'a été retrouvée dans la littérature concernant le comportements de plongeurs français.

Concernant la visite médicale de non contre-indication à la pratique de la plongée, plusieurs thèses ont été réalisées cependant elles ne se sont intéressées qu'à la partie médicale sans interroger les plongeurs.(41,42)

# Méthodes

## I- Recueil de données

Pour répondre à cet objectif primaire, nous avons choisi de réaliser une étude observationnelle prospective quantitative et semi-qualitative.

Un accord de la CNIL a été obtenu pour la réalisation de questionnaires.

Un premier questionnaire était destiné aux plongeurs (Annexe 1) et un deuxième questionnaire construit en miroir était destiné aux médecins (Annexe 2). Un rendez-vous a été pris auprès de la plateforme d'aide méthodologique rattaché à la faculté de médecine de Lille pour une validation des questionnaires avant leur diffusion.

---

### 1) Population des plongeurs

La population ciblée pour les plongeurs a été : des plongeurs majeurs en scaphandre autonome, licenciés d'un club affilié à la FFESSM, dans la grande métropole Lilloise, répondant sur la base du volontariat. Le refus n'a pas eu besoin d'être motivé.

Les clubs visés ont été : CSMN (Lille), Aqua-Dive (Lille), LUC (Lille), ROC (Ronchin), SAGW (Wattignies), Seclin plongée, OSML (Lomme), AVAN (Villeneuve d'Ascq), PALM dive club (Mons en Baroeul), DWP (Wattrelos), La palanquée de Wasquehal, Equipe Cool (Croix), USSA Plongée (Saint André), Apnée/plongée Hem, Marcq Plongée (Marcq en Baroeul), Les Palmes Halluinoises (Halluin).

Le questionnaire a été diffusé par contact direct auprès des plongeurs au moment des entraînements en piscine. Une brève explication sur l'objectif du travail a été donnée. Les plongeurs ont rempli le



questionnaire de façon anonyme avec la possibilité de demander des informations en cas d'incompréhension.

Un passage à toutes les sessions d'entraînement des clubs a été organisé. Certains clubs ont donc été consultés jusqu'à trois fois et d'autres une fois.

Les informations concernant les horaires et lieux d'entraînement ont été récupérées sur les sites internet des clubs de plongée. Un accord téléphonique ou par mail a été recherché auprès du président du club ou d'un référent avant chaque passage dans les clubs.

Un club n'ayant plus d'accès à la piscine pour ses entraînements a accepté de transmettre le questionnaire exceptionnellement par mail à ses licenciés, ceux-ci étant récupérés secondairement, en lot, par le président du club puis transmis.

Nous avons estimé qu'un échantillon de 250 plongeurs était représentatif compte tenu de la méthode de recueil de données et du nombre de licencié de la grande métropole Lilloise, estimé à 1500. Le recueil a eu lieu entre le mois d'avril et le mois de juin 2017.

---

## 2) Population des médecins

### a- Population des médecins généralistes

La population ciblée pour les médecins généralistes a été : des médecins généralistes installés dans la grande métropole Lilloise, réalisant des certificats de NCI à la pratique de la plongée sous-marine auprès de plongeurs majeurs, acceptant de remplir un questionnaire sur la base du volontariat.

Une liste aléatoire de médecins du Nord a été fournie par le service de statistique de l'université Lille 2. Un tri a été réalisé par rapport à la commune de pratique des médecins. Les médecins contactés travaillaient dans les mêmes villes que les clubs de plongée interrogés. Après ce premier tri, un contact par téléphone a été réalisé afin de s'assurer des critères d'inclusion des médecins. La méthode de remplissage du questionnaire a été par document informatique via e-mail, par fax ou par

courrier postal. Un échantillon d'une trentaine de réponses a été fixé. Le recueil a eu lieu entre les mois de juin et juillet 2017.

#### b- Population des médecins fédéraux

La population ciblée pour les médecins fédéraux a été : des médecins fédéraux de la FFESSM, exerçant dans le Nord. Le questionnaire a été diffusé par e-mail aux médecins fédéraux des Hauts-de-France après accord du membre de la CMPN des Hauts-de-France. Un courriel explicatif a été associé quant aux objectifs de ce travail et de la population ciblée de médecin fédéraux du Nord.

La méthode de remplissage du questionnaire a été par document informatique uniquement via e-mail. Un échantillon d'une trentaine de réponses a été fixé. Le recueil a eu lieu au cours du mois de juillet 2017.

## **II- Analyses statistiques**

Les réponses aux questionnaires ont été informatisées de façon anonyme. Une analyse statistique descriptive a été réalisée avec comparaison en sous-groupes. Des sous-groupes ont été réalisés entre les plongeurs non encadrants (P1-P3) et encadrants (E1-E4 + P4-P5 + Dive master) ainsi que selon le nombre d'années d'expérience < 4 ans ou > 4ans. La limite de 4 ans a été choisie pour sa correspondance avec l'élargissement des habilitations des médecins.

Concernant la prévention, les examens de dépistage des facteurs de risque cardio-vasculaire ont été étudiés avec plus d'insistance que les autres examens cliniques et para-clinique. Ces derniers ont été choisis car ils sont plus facilement accessible en consultation de médecine générale.

Des analyses croisées ont été réalisées. Les variables qualitatives ont été comparées en utilisant le test du Khi-2. Une valeur de p inférieure à 0,05 était considérée comme significative.

# Résultats : Questionnaires plongeurs

## I- Caractéristiques des plongeurs interrogés

310 plongeurs ont répondu au questionnaire dans 16 clubs, sur une population totale estimée à 1500 plongeurs licenciés dans la grande métropole Lilloise.

Les pourcentages ont été réalisés sur le nombre de réponses obtenues à un item. Certaines réponses n'étaient pas renseignées.

Caractéristique	Nombre	Pourcentage
Réponses totales	310	
<b>Sexe</b>		
Femmes	83	26,8 %
Hommes	227	73,2 %
<b>IMC (n=305)</b>		
< 25	155	50,8 %
> 25	150	49,2 %
<b>Tabagisme</b>		
tabagisme actif	39	12,7 %
<b>Âge des plongeurs (n=305)</b>		
18 - 39 ans	96	31,5 %
40 - 59 ans	180	59,0 %
> 59 ans	29	9,5 %
<b>Expérience des plongeurs (n=301)</b>		
< 1 an	37	12,3 %
1 - 3 ans	56	18,9 %
4 - 10 ans	93	30,8 %
> 10 ans	115	38,1 %
<b>Niveau des plongeurs (n=285)</b>		
Encadrants (E1-E4 + N4-N5 + dive master)	94	33,0 %
Non encadrants (N0-N3)	191	67,0 %

2 plongeurs possèdent une aptitude : un N2 PA40 et un N1 PE40

## II- Suivi médical

Suivi médical au cours des 5 dernières années, par un médecin spécialiste autre qu'un médecin généraliste :

	Cardiologue	ORL	Pneumologue	Ophtalmologue	Neurologue	Hématologue	Endocrinologue	Gastro-entérologue	Autres	Aucun suivi
Total (n=310)	30 % (93)	21,9 % (68)	5,2 % (16)	40,3 % (125)	2,3 % (7)	0,6 % (2)	4,2 % (13)	8,1 % (25)	3,9 % (12)	36,1 % (113)

Consultation d'un chirurgien dentiste dans l'année précédente :

	Total (308)	18-39 ans (96)	40-59 ans (178)	>59 ans (29)	Âge inconnu (5)
Dentiste	76,9 % (237)	63,5 % (61)	83,1 % (148)	82,8 % (24)	80 % (4)

	Encadrants (n=93)	Non encadrants (n=190)	p	< 4 ans (n=92)	> 4 ans (n=207)	p
Dentiste	80,6 % (75)	75,3 % (143)	p=0.3118	64,1 % (59)	83,1 % (172)	p=0.0003

Il a été mis en évidence une différence significative pour la consultation d'un dentiste selon l'expérience des plongeurs, ce qui suggère une prudence augmentée chez les plongeurs expérimentés. À noter qu'une différence significative de consultation d'un dentiste entre les < 39 ans et les 40 ans et plus a été retrouvée (p=0.0001) qui est expliquée par une augmentation du suivi des soins dentaires lié à l'âge.

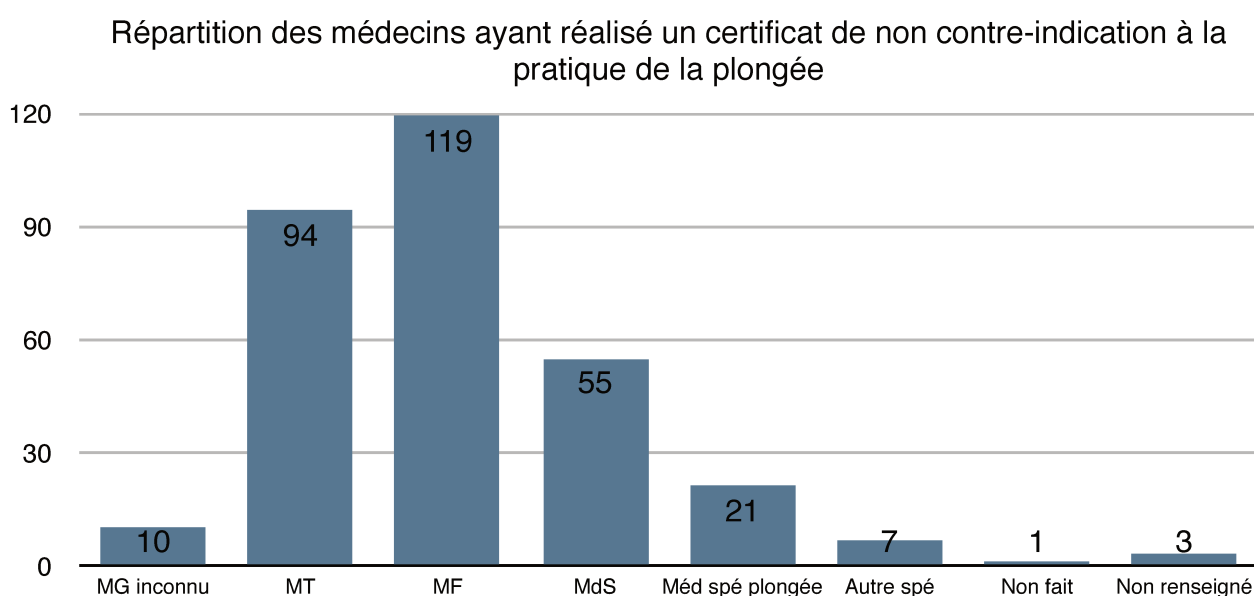
### III- Le certificat médical

98,4% (301) des plongeurs ont déclaré avoir un certificat médical de non contre-indication valide (daté de moins d'un an) le jour du remplissage du questionnaire. 1,6% (5) des plongeurs ont déclaré ne pas avoir de certificat valide au jour du questionnaire.

Les certificats médicaux ont été réalisés par des médecins fédéraux (MF), des médecins du sport (MdS), des médecins traitants (MT), des médecins spécialistes de la plongée (DU de médecine subaquatique et médecine hyperbare) (Méd spé plongée), des médecins d'une autre spécialité (Autres spé) que celles citées ou des médecins généralistes non connus du plongeur (MG inconnu).

Pour l'analyse des résultats, il a été considéré que la qualification des médecins fédéraux prédominait sur les autres qualifications. De même la qualification des médecins du sport prédominait sur celle de médecin traitant. Ainsi, un médecin traitant qui est également médecin du sport et médecin fédéral a été classé avec les médecins fédéraux.

La répartition des médecins consultés est reportée sur le graphique suivant :



*MG inconnu : médecin généraliste qui ne connaît pas le patient*

*MT : médecin traitant*

*MF : médecin fédéral*

*MdS : médecin du sport*

*Méd spé plongée : médecin spécialiste de la plongée (DU médecine subaquatique ; médecin hyperbare)*

*Autre spé : médecin d'une autre spécialité (cardiologue, ORL, pneumologue...)*

---

## 1) Questionnaire

13,2% (39/295) des plongeurs ont déclaré avoir répondu à un questionnaire lors de leur visite médicale.

	Pourcentage de réponse à un questionnaire lors de la visite médicale selon le médecin consulté (n=310)	Non renseigné
MT (90)	5,6 % (5)	4
MF (116)	18,1 % (21)	3
Méd spé plongée (19)	15,8 % (3)	2
MdS (53)	13,2 % (7)	2
Autre spé (7)	14,3 % (1)	0
MG inconnu (8)	25 % (2)	2
Non répondu (2)	0 % (0)	2
Total (295)	13,2 % (39/295)	15

$p=0.0073$  : entre le nombre de questionnaire utilisé par les MT et les MF/Méd spé plongée. Les plongeurs ont plus souvent répondu à un questionnaire lorsqu'ils ont consulté un MF ou un Méd spé plongée qu'un MT.

---

## 2) Examen(s) réalisé(s)

	Visite initiale (n=301)	Visite de renouvellement (n=265)	p
Aucun	5,3 % (16)	6,8 % (18)	$p=0.4607$
Constantes (pouls, tension artérielle TA)	90,0 % (271)	89,1 % (236)	$p=0.7043$
Otoscopie	61,5 % (185)	56,2 % (149)	$p=0.2064$
Electrocardiogramme (ECG)	16,3 % (49)	10,9 % (29)	$p=0.0661$
Echocardiographie transthoracique (ETT)	6,0 % (18)	3,8 % (10)	$p=0.2270$
Épreuve d'effort	35,2 % (106)	24,9 % (66)	$p=0.0077$
Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR)	19,9 % (60)	13,2 % (35)	$p=0.0326$
Test auditif	9,3 % (28)	7,2 % (19)	$p=0.3591$

Autre	3,3 % (10)	3,4 % (9)	p=0.2654
2ème avis	0,3 % (1)	0 % (0)	p=1

Les autres examens réalisés lors de la visite initiale (VI) ont été : 1 dentiste, 1 test de Ruffier, 1 débit expiratoire de pointe (DEP), 2 radiographies thoraciques, 1 test d'acuité visuelle, 1 questionnaire, 2 test d'équilibre, 1 non précisé

1 plongeur a eu un 2ème avis pour la réalisation du certificat médical. Cet avis était pris auprès d'un ORL et demandé par un MT.

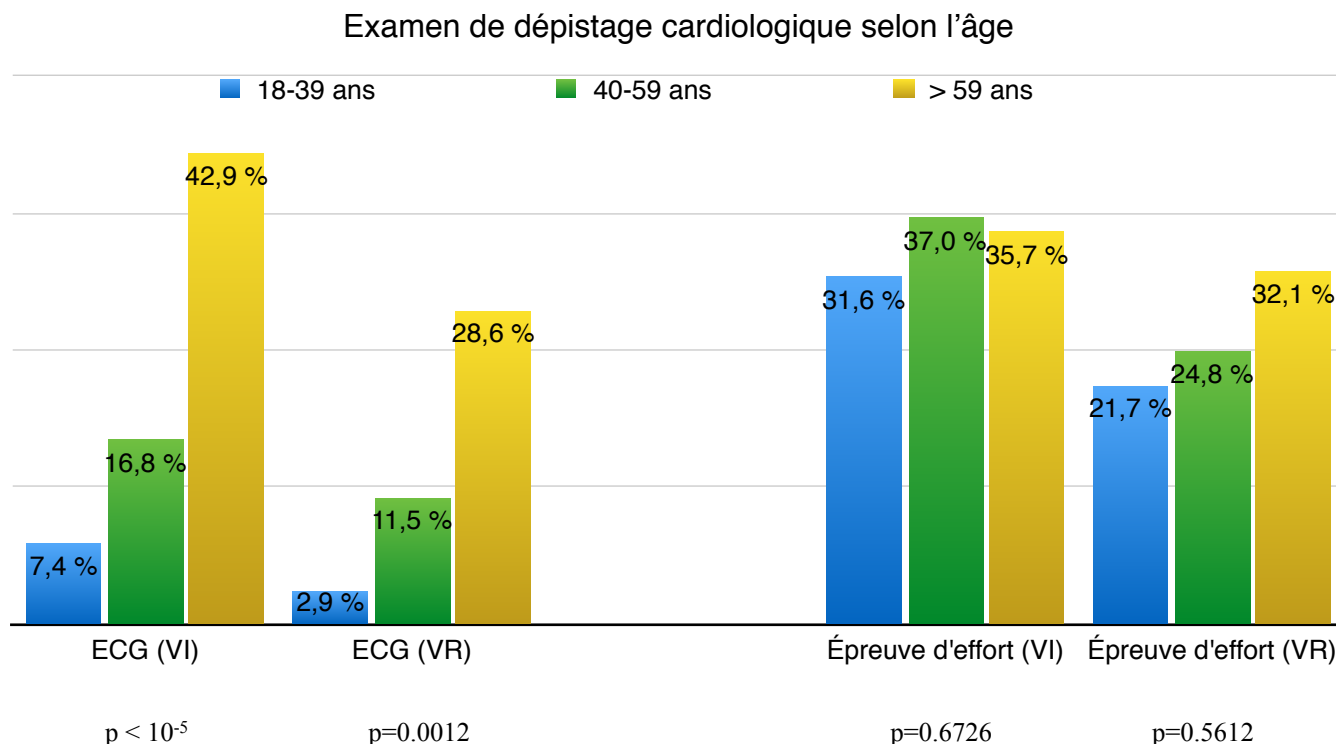
Les autres examens réalisés lors de la visite renouvellement (VR) ont été : 1 Electro-encéphalogramme, 2 test d'équilibre, 2 test de Ruffier, 1 DEP, 2 test d'acuité visuelle, 1 non précisé.

Il a existé une différence significative pour la réalisation de certains examens complémentaires entre la visite initiale et celle de renouvellement. L'épreuve d'effort et les EFR ont été plus fréquemment faites lors de la visite initiale. L'ECG a semblé plus fréquemment fait en visite initiale également sans que de différence significative ne soit retrouvée.

<b>Visite Initiale (VI)</b>	Homme (n=220)	Femme (n=81)	p	IMC < 25 (n=152)	IMC > 25 (n=145)	p	Tabac actif (n=39)	Pas de tabac (n=277)	p
ECG	37	12	0.6757	18	31	0.0268	5	44	0.6206
Epreuve d'effort	81	25	0.3374	45	60	0.0338	12	93	0.7279
EFR	47	13	0.3059	26	34	0.1735	8	51	0.7530

Il n'y a pas eu de différence significative retrouvée pour la réalisation d'un ECG, d'une Epreuve d'effort ou d'EFR entre les hommes et les femmes ou entre les fumeurs et non fumeurs lors de la visite initiale ainsi que lors de la visite de renouvellement. Une différence significative a été observée pour l'ECG et l'épreuve d'effort selon l'IMC du patient. Les patients en surpoids ou

obèses ont plus fréquemment eu un ECG ou une Epreuve d'effort que les autres lors de la visite initiale.



Il n'a pas été trouvé de différence significative entre < 39 ans et 40 ans et plus ni entre > 59 ans et < 59 ans (p=0.3417) pour la réalisation d'une épreuve d'effort autant lors de la visite initiale que celle de renouvellement.

Il a existé une différence significative pour la réalisation d'un ECG selon l'âge. Les sujets plus jeunes ayant moins bénéficié d'ECG que les plus âgés.

p=0.0034 entre le nombre d'ECG réalisés lors de la visite de renouvellement par les > 59 ans et les 59 ans ou moins. La population des seniors a donc bénéficié plus souvent d'ECG et ce même lors des visites de renouvellement.



---

### 3) Mesures de prévention évoquées

Les mesures de prévention ont été évoquées dans 29,5% (89/302) des consultations totales.

	Evocation des mesures de prévention	Absence de réponse
Total	29,5 % (89/302)	8
MF (119)	33,6 % (39/116)	3
Méd spé plongée (21)	57,1 % (12/21)	0
MT (94)	23,6 % (21/89)	5
MdS (55)	27,3 % (15/55)	0
Autre spé (7)	0 % (0/7)	0
MG inconnu (10)	20 % (2/10)	0

$p=0.0316$  : entre les mesure évoquées par les MT et les MF/Méd spé plongée. Les mesures de prévention ont plus été évoquées lors des consultation des MF/Méd spé plongée que des MT.

---

### 4) Durée de la consultation

	Consultation initiale (n=300)	Consultation de renouvellement (n=247)	p
< 15 min	35,3 % (106)	47,8 % (118)	$p=0.0032$
15-30 min	54 % (162)	47,8 % (118)	$p=0.1471$
> 30 min	10,7 % (32)	4,4 % (11)	$p=0.0072$

Il a été trouvé une différence significative pour la durée de la visite initiale entre < 15min et plus de 15 min ( $p < 10^{-8}$ ), tandis que la visite de renouvellement ne présente pas de différence significative de la durée entre < 15 min et > 15 min ( $p=0.98$ ). Ceci suggère que la durée de la visite initiale a été plus longue que celle de renouvellement.

---

### 5) Restrictions sur le certificat médical

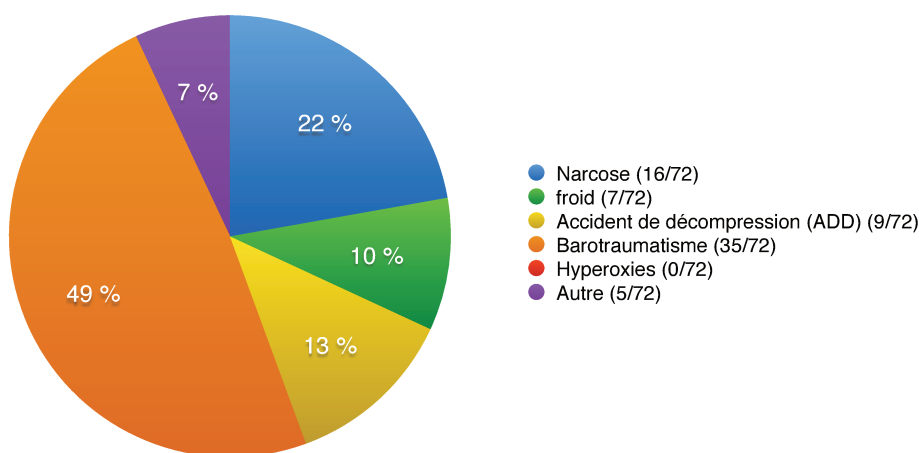
4 plongeurs sur 293 ont eu une restriction sur leur certificat de non contre-indication. Une restriction a été notée dans l'attente de la réalisation d'un ECG et 3 restrictions n'ont pas été documentées. Ces restrictions ont été posées : 1 par MF et médecin spé plongée, 2 par des médecins spé plongée et 1 par MdS. Aucun MT n'a posé de restriction.

## **IV- Comportement des plongeurs**

---

### 1) Antécédent d'accident de plongée

19,3% (58/301) des plongeurs ont déclaré avoir déjà eu un ou plusieurs accident(s) de plongée. 72 accidents ont été rapportés. Ils sont répartis comme suit :



pour les autres accidents : 2 essoufflement , 1 « oreilles » sans précision ; 1 OAP ; 1 « greffe de tympan » (probable barotraumatisme).

---

## 2) Réévaluation du certificat médical

14,5% (45/310) des plongeurs ont reçu le conseil de ne plus plonger.

67,9% (38/56) des plongeurs ayant eu un accident de plongée ont dit avoir consulté un médecin pour évaluer la reprise de la plongée.

35,7% (20/56) des plongeurs ayant eu un accident de plongée ont déjà reçu le conseil de ne plus plonger.

---

## 3) Ressenti des plongeurs sur le rythme de la surveillance médicale

	Satisfaits	Insuffisant	Trop important	p
Ressenti des plongeurs (n=308)	92,2 % (284)	5,5 % (17)	2,3 % (7)	$p < 10^{-8}$

Une majorité significative s'est déclarée satisfaite du rythme actuel de surveillance médicale annuelle.

---

## 4) Informations sur les contres indications

92,2% (285/309) des plongeurs ont déclaré se sentir suffisamment informés sur les contre-indications à la plongée.

92,4% (279/302) des plongeurs ont déclaré avoir reçu des supports d'information lors de leurs différentes formations théoriques, en plus des informations orales.

---

### 5) Adaptation de l'alimentation

	Encadrant (n=93)	Non encadrant (n=191)	p	IMC < 25 (=154)	IMC > 25 (n=150)	p
Attentif à l'alimentation	72 % (67)	71,7 % (137)	p=0.9563	68,8 % (106)	73,3 % (110)	p=0.3864

	< 4ans (n=93)	> 4ans (n=207)	p
Attentif à l'alimentation	61,3 % (57)	75,8 % (157)	p=0.0099

Il a été trouvé une différence significative du comportement des plongeurs expérimentés vis-à-vis de l'alimentation. Il n'a pas été retrouvé de différence significative dans le comportement alimentaire selon l'âge ni selon l'IMC, ni selon les responsabilités. Ceci suggère que les plongeurs expérimentés connaissent mieux leurs besoins alimentaire avant une plongée et se sont adaptés en fonction.

---

### 6) Plongée avec facteurs de risque de survenue d'accident

	Aucun	> 2 plongées en 24h	A jeûn	Enrhumé	Consom- mation de drogues	Consom- mation d'alcool	Etat de stress ou d'anxiété	Etat de fatigue
Général (310)	75 (24,2%)	128 (41,3%)	34 (11%)	95 (30,6%)	3 (1%)	42 (13,5%)	74 (23,9%)	147 (47,4%)

---

### 7) Renseignement sur les conditions de plongée

97,7% (216/221) des plongeurs en autonomie se sont renseignés sur le site avant leur plongée sans précision sur le type de renseignement (environnement, conditions météo, sécurité,...).

## 8) Vérification du matériel et matériel personnel

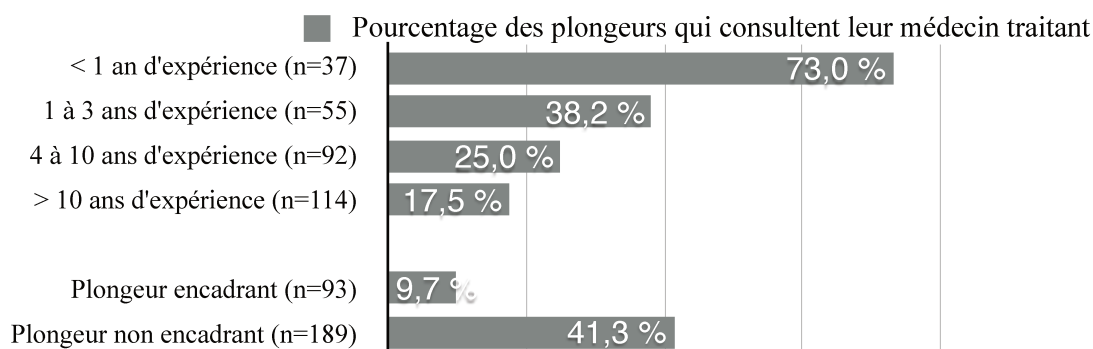
98% (300/306) des plongeurs ont réalisé une vérification de leur matériel avant une plongée. Il n'y a pas de différence significative retrouvée selon l'expérience des plongeurs ( $p=1$  entre  $< 4$  et  $> 4$  ans ;  $p=1$  ;  $p=0,1430$  entre  $<1$  et  $> 1$ an)

Matériel personnel possédé	< 4 ans (n=93)	> 4ans (n=208)	p
Aucun	26,9 % (25)	2,9 % (6)	$p < 10^{-8}$
Combinaison	68,8 % (64)	97,1 % (202)	$p < 10^{-8}$
Détendeur	32,2 % (30)	86,5 % (180)	$p < 10^{-8}$
Gilet	40,9 % (38)	90,4 % (188)	$p < 10^{-8}$
Ordinateur	54,8 % (51)	94,7 % (197)	$p < 10^{-8}$

Une différence significative a été retrouvée concernant le matériel personnel possédé, les plongeurs plus expérimentés ont possédé plus de matériel personnel que les moins expérimentés.

## V- Statistiques croisées

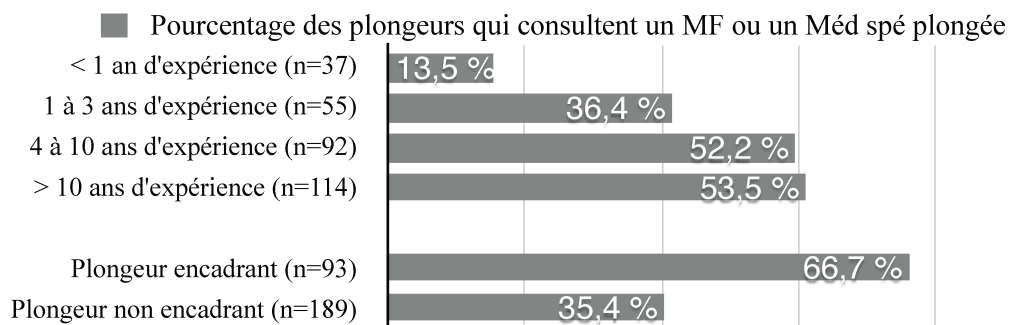
### 1) Médecin consulté pour la réalisation du certificat selon l'expérience et la responsabilité



Il a été trouvé une différence significative dans la consultation du MT selon l'expérience des plongeurs et selon leur responsabilités :

- $p=0.001$  entre  $<1$  an et 1-3 ans d'expérience ;  $p < 10^{-9}$  entre  $< 1$  an et  $> 4$  ans d'expérience ;
- $p=0.008$  entre 1-3 ans et  $> 4$  ans d'expérience ;  $p < 10^{-5}$  entre  $< 4$  et  $> 4$  ans d'expérience ;
- $p < 10^{-7}$  entre plongeurs encadrants et non encadrants.

Les plongeurs avec moins d'expérience ont plus consulté leur MT que les plongeurs plus expérimentés (< 1an comparé à 1-3 ans et à > 4 ans d'expérience) de même que les plongeurs non encadrants ont plus consulté leur MT que les encadrants.

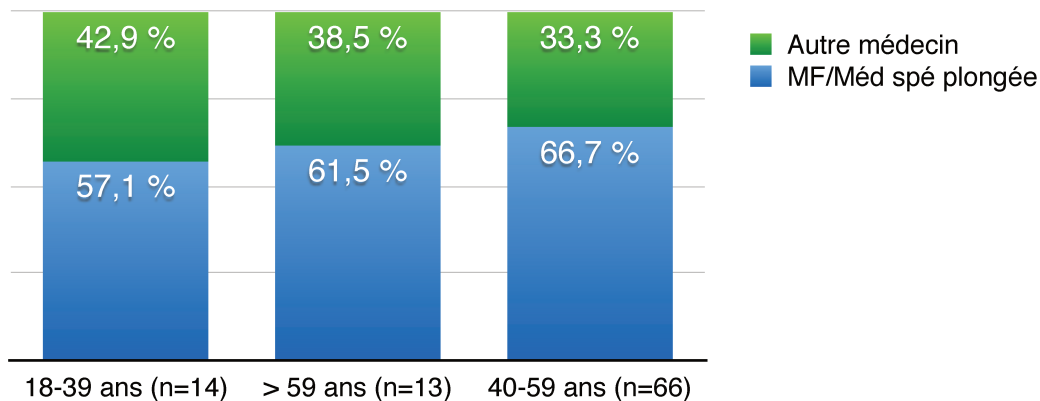


Il a été trouvé une différence significative dans la consultation du MF/Méd spé plongée selon l'expérience des plongeurs et selon leur responsabilités :

- $p=0.0157$  entre plongeur <1 et 1-3ans d'expérience ;  $p<10^{-5}$  entre < 1 et > 4 ans d'expérience ;
- $p=0.0292$  entre 1-3 ans et > 4ans d'expérience ;  $p<10^{-5}$  entre < 4 et > 4 ans d'expérience
- $p<10^{-6}$  entre plongeurs encadrants et non encadrants

Les plongeurs avec plus d'expérience ont plus souvent consulté un MF/Méd spé plongée que les plongeurs moins expérimentés de même que les plongeurs encadrants ont plus consulté un MF/Méd spé plongée que les non encadrants.

Médecin consulté par les encadrants selon l'âge



$p= 0.8162$  entre les 18-39 ans et les > 59 ans qui consultent un MF/Méd spé plongée.

p=0.4980 entre 40-59ans et association 18-39 ans et > 59 ans qui consultent un MF/Méd spé plongée

p=0.5454 entre 40-59 ans et 18-39 ans ; p=0.7553 entre 40-59 ans et > 59 ans.

p< 10<sup>-5</sup> entre la consultations d'un MF/Méd spé plongée et d'un autre médecin.

Les plongeurs encadrants ont plus consulté un MF/Méd spé plongée qu'un autre médecin, sans différence retrouvée selon l'âge.

## 2) Suivi médical selon l'âge, l'expérience et le niveau de responsabilité

- Selon l'âge :

	18-39 ans (n=96)	40-59ans (n=180)	> 59 ans (n=29)	p
Cardiologue	12,5 % (12)	36,7 % (66)	48,3 % (14)	p < 10 <sup>-5</sup>
ORL	14,6 % (14)	25,6 % (46)	24,1 % (7)	p=0.1061
Pneumologue	2,1 % (2)	7,2 % (13)	3,4 % (1)	NA
Ophtalmologue	29,2 % (28)	46,1 % (83)	44,8 % (13)	p=0.0214
Neurologue	2,1 % (2)	2,8 % (5)	0 % (0)	NA
Hématologue	0 % (0)	1,1 % (2)	0 % (0)	NA
Endocrinologue	3,1 % (3)	5 % (9)	0 % (0)	NA
Gastro-entérologue	5,2 % (5)	8,9 % (16)	13,8 % (4)	NA
Autres	4,2 % (4)	2,2 % (4)	13,8 % (4)	NA
Aucun suivi	49,0 % (47)	31,1 % (56)	20,7 % (6)	p=0.0026

3,9% (12) autres : 2 ont consulté un dermatologue, 2 un rhumatologue, 1 un orthopédiste, 2 un urologue, 2 un gynécologue, 1 un médecin du travail, 1 non précisé et 1 de multiples avis dans le cadre d'un bilan à l'institut pasteur.

Il a été retrouvé des différences significatives du comportement entre les <39 ans et les 40 ans et plus dans la consultations de médecins spécialistes : cardiologue(p<10<sup>-5</sup>), ORL (p=0.0347), Ophtalmologue (p=0.0056).

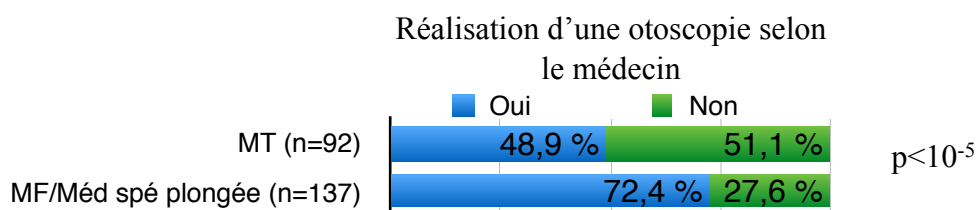
- Selon les niveaux de responsabilité et d'expérience :

	Encadrants (n=94)	Non encadrants (n=191)	p	< 4 ans d'expérience (n=93)	> 4 ans d'expérience (n=208)	p
Cardiologue	37,2 % (35)	26,2 % (50)	p=0.0551	19,4 % (18)	35,6 % (74)	p=0.0047
ORL	29,8 % (28)	19,4 % (37)	p=0.0488	16,1 % (15)	24,0 % (50)	p=0.1233
Ophthalmologue	38,3 % (36)	41,4 % (79)	p=0.6206	32,3 % (30)	45,2 % (94)	p=0.0351

Une différence significative a été retrouvée pour la consultation des cardiologue ou des ophtalmologue selon l'expérience < ou > 4ans des plongeurs. Les plongeurs plus expérimentés ont plus consulté un cardiologue et un ophtalmologue que les plongeurs moins expérimentés.

Les plongeurs encadrants ont plus consulté un ORL que les plongeurs non encadrants.

## 2) Otoscopie selon le médecin consulté d'après les plongeurs

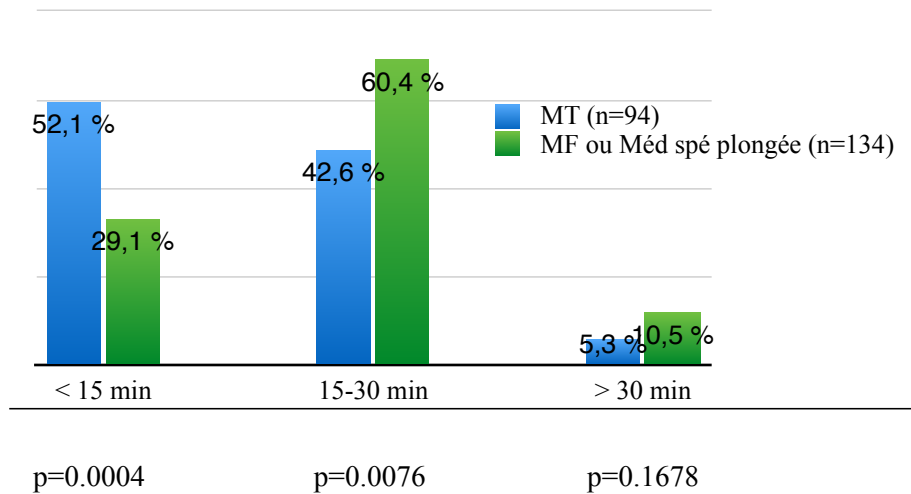


Une différence significative a été trouvée dans la réalisation d'une otoscopie selon le médecin consulté. Les MT ont réalisé moins d'otoscopie que les MF/Méd spé plongée. Ceci suggère une sensibilité différente au dépistage de problème auriculaire.



### 3) Durée d'une consultation selon le médecin consulté

Temps de consultation d'une visite initiale



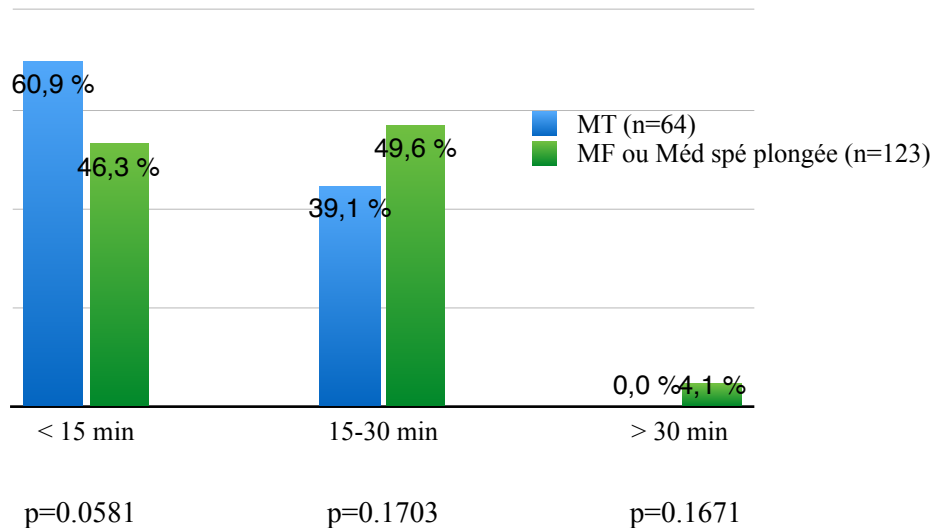
Une différence significative a été retrouvée entre les durées de consultations des MT par rapport à celles de MF/Méd spé plongée pour la visite initiale. Les MT ont réalisé plus de consultations de < 15 min que les MF/Méd spé plongée et moins de consultations de 15-30 min que ces derniers.

$p=0,5598$  entre durée de consultation lors d'une visite initiale < 15 min et > 15 min pour les MT.

$p < 10^{-9}$  entre durée de consultation < 15 min et > 15 min pour les MF/Méd spé plongée.

Il n'y a pas eu de différence significative retrouvée dans la durée des consultations des MT alors qu'une différence significative a été trouvée entre la durée de la consultation de < 15 min et > de 15 min pour les MF/Méd spé plongée.

## Temps de consultation d'une visite de renouvellement



Il n'a pas été retrouvé de différence significative entre les durées de consultations des MT par rapport à celles de MF/Méd spé plongée pour la visite de renouvellement.

p=0.0133 entre durée de consultation < 15 min et > 15 min pour les MT.

p=0.2513 entre durée de consultation < 15 min et > 15 min pour les MF/Méd spé plongé.

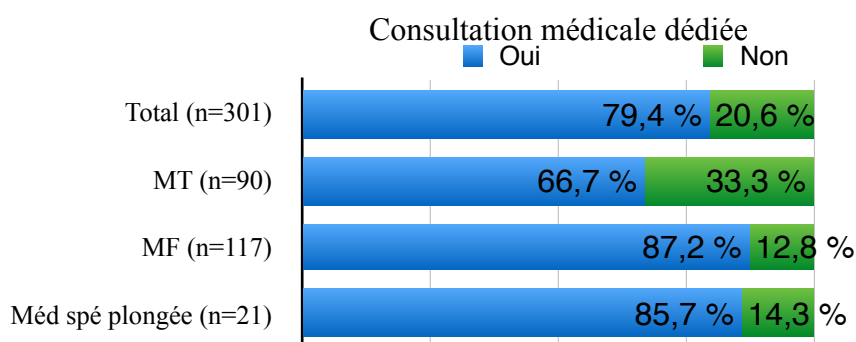
Il n'y a pas eu de différence significative retrouvée dans la durée des consultations des MF/Méd spé plongée alors qu'une différence significative a été trouvée entre la durée de la consultation de < 15 min et > de 15 min pour les MT.

La comparaison de la durée de la visite initiale et celle de renouvellement a retrouvé une différence significative pour les MF/Méd spé plongée (p=0,0043) entre les consultations < 15 min initiale et de renouvellement ainsi qu'entre celles > 15 min initiale et de renouvellement.

La comparaison de la durée de la visite initiale et celle de renouvellement n'a pas retrouvé de différence significative pour les MT (p=0.2737) entre les consultations de < 15 min et également celles de > 15 min.

---

#### 4) Consultation dédiée à la réalisation du certificat



$p=0.0002$  : entre le nombre de consultation dédiée par les MT et par les MF/Méd spé plongée. Les MF/Méd spé plongée ont plus réalisé de consultation dédiée que les MT lors de la réalisation du certificat.

---

#### 5) Survenue d'accident selon l'expérience et l'âge

	< 4 ans (n=93)	> 4 ans (n=208)	p
Accident	9,7 % (9)	28,4 % (59)	$p=0.0003$

	18-39 ans (n=96)	40-59 ans (n=180)	> 59 ans (n=29)	p
Accident	21,9 % (21)	24,4 % (44)	13,8 % (4)	$p=0.2322$

Une différence significative a été retrouvée dans la survenue d'accident entre les plongeurs de <4ans et ceux de 4 ans et plus d'expérience. Les plongeurs plus expérimentés ont présenté plus d'accident que les moins expérimenté. Cependant il n'a pas été retrouvé de différence significative entre la survenue d'accident et l'âge du plongeur.

Ceci est expliqué par un risque constant d'accident à chaque plongée. Donc des plongeurs plus expérimentés ont été exposés à un risque plus élevé d'accident car ils ont réalisé plus de plongées que les plongeurs moins expérimentés.

## 6) Survenue d'accident de plongée selon le niveau de responsabilité de plongée

	Plongeurs encadrants (n=94)	Plongeurs Non Encadrants (n=188)	p
Nb de plongeur accidentés	28,7 % (27)	16,0 % (30)	p=0.0118
Nb d'accident	33	32	p=0.0006
Barotraumatisme	19,1 % (18)	6,9 % (13)	p=0.0019
ADD	3,2 % (3)	2,7 % (5)	p=1
Hyperoxie	0 % (0)	0 % (0)	p=1
Narcole	7,4 % (7)	4,8 % (9)	p=0.4156
Froid	3,2 % (3)	1,6 % (3)	p=0.4038
Autre	2,1 % (2) *	1,1 % (2) **	p=0.6028

\* 1 essoufflement et 1 Oedème Aigu du Poumon

\*\* 1 essoufflement et 1 greffe de tympan (tous les deux chez des plongeurs N3)

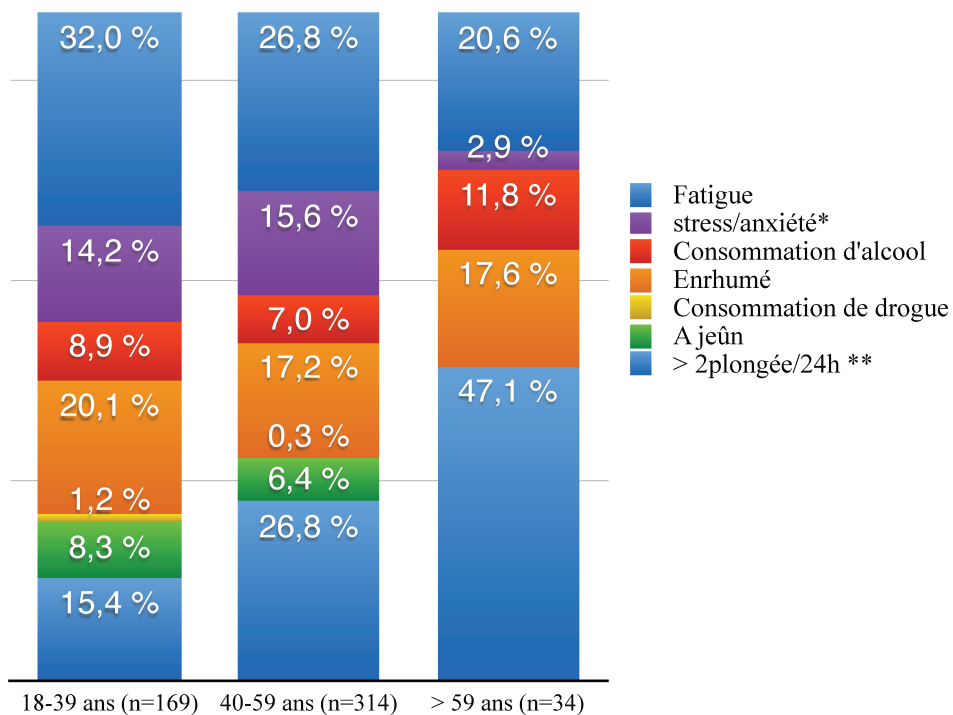
Une différence significative du nombre d'accident entre les plongeurs encadrants et non encadrants a été retrouvée,. Les plongeurs encadrants ont présenté plus d'accident que les non encadrants. Ceci est explicable de la même façon que la différence d'accident selon l'expérience. Les plongeurs encadrants ont probablement réalisés plus de plongées que les plongeurs non encadrants.

Une différence significative a été retrouvée dans l'analyse en sous-groupe par rapport aux barotraumatismes. Les Plongeurs encadrants ont subi plus de barotraumatismes que les non encadrants.

## 7) Facteurs de risque d'accident en fonction de l'âge

	18-39 ans (n=96)	40-59 ans (n=180)	> 59 ans (n=29)	p
Plongeurs ayant présenté un facteur de risque d'accident	78,1 % (75)	76,7 % (138)	65,5 % (19)	p=0.3620

### Facteurs de risque de plongée selon l'âge



\*\* Différence significative retrouvée  $p=0.0001$  : les plongeurs de > 59 ans ont été moins stressés ou anxieux lors des plongées réalisées que les autres plongeurs.

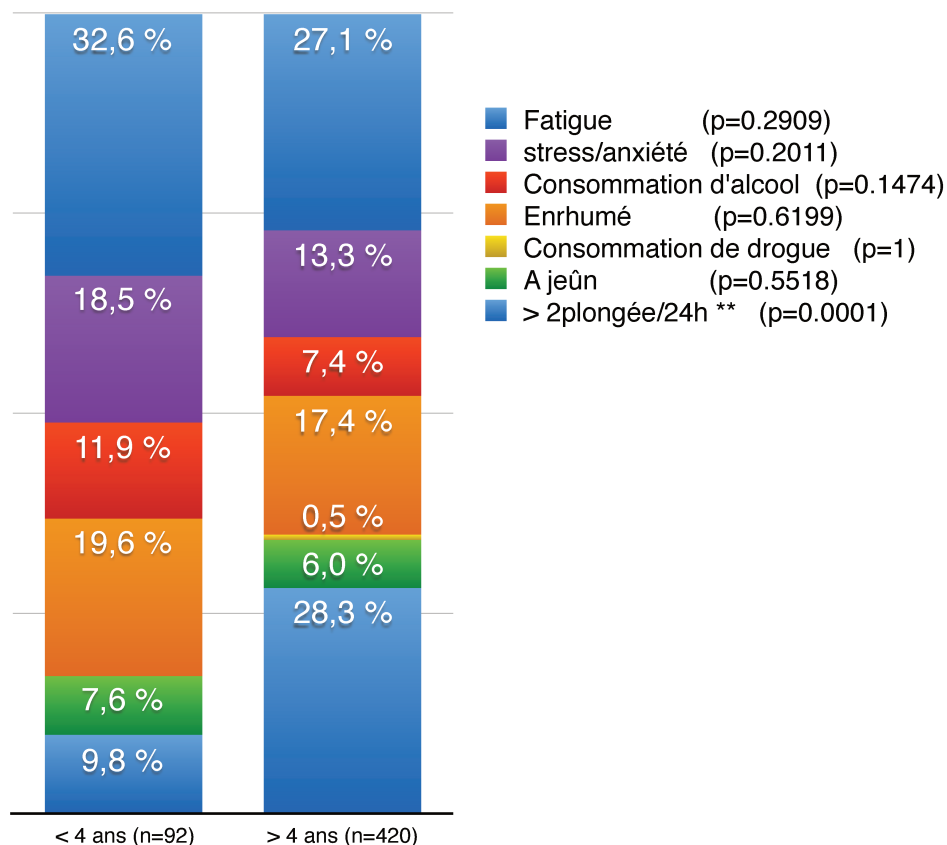
\* Différence significative entre 40-59ans et >59ans  $p=0.0455$ , et entre > 59 ans et 18-39 ans  $p=0.0682$  : les plongeurs de > 59 ans ont plus souvent réalisés > 2 plongées/24h que les plongeurs de 59 ans et moins.

Il n'y a pas eu d'autres résultats significativement différents retrouvés.

## 8) Facteurs de risque (FdR) d'accident en fonction de l'expérience

	< 4 ans (n=93)	> 4 ans (n=208)	p
Plongeurs ayant présenté un facteur de risque d'accident	44,1 % (41)	14,4 % (30)	$p < 10^{-7}$

Facteurs de risque selon l'expérience

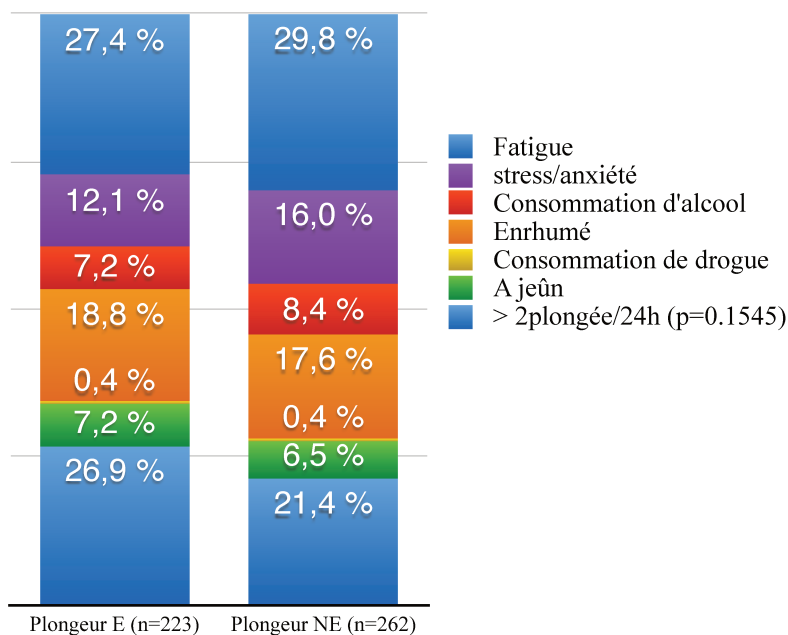


\*\* Différence significative  $p=0,0001$  : Les plongeurs de > 4ans d'expérience ont plus réalisé >2 plongées/ 24h que les plongeurs de < 4 ans d'expérience.

## 9) Facteurs de risque d'accident en fonction du niveau de responsabilité

	Encadrants (n=94)	Non encadrants (n=191)	p
Plongeurs ayant présenté un facteur de risque d'accident	89,4 % (84)	70,2 % (134)	p=0.0003

Facteur de risque selon la responsabilité



Pas de différence significative dans l'analyse des sous-groupes entre ces deux types de plongeurs.

## 10) Pratiques chez le plongeur senior (> 59 ans)

### a- Population

3,4% (1/29) des plongeurs seniors ont déclaré consommer du tabac.

55,6% (15/27) des plongeurs seniors ont déclaré être en surpoids ou en obésité.

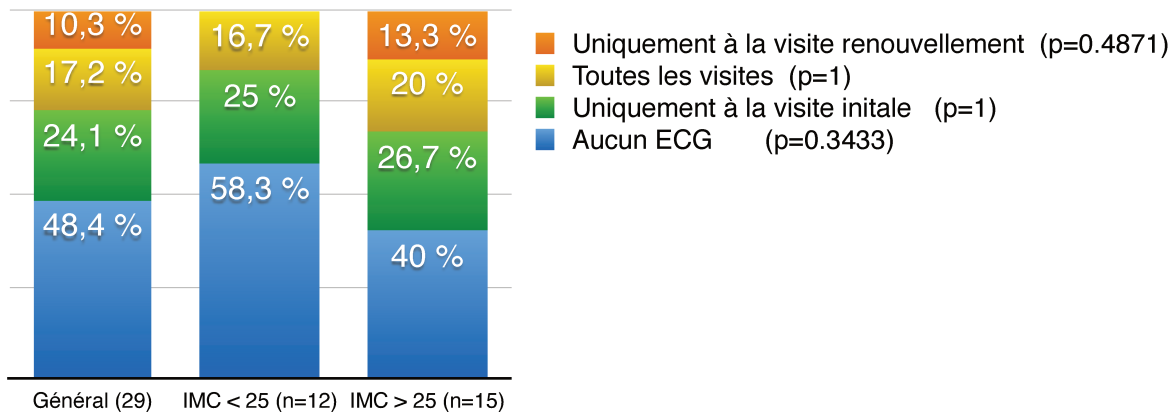
3,7% (1/27) des plongeurs seniors sont en obésité sévère ou morbide.

51,9% (14/27) des plongeurs seniors sont encadrants.

69,2% (9/13) des plongeurs seniors encadrants ont déclaré être en surpoids ou en obésité.

b- ECG chez le senior et selon l'IMC

% des plongeurs seniors ayant eu un ECG

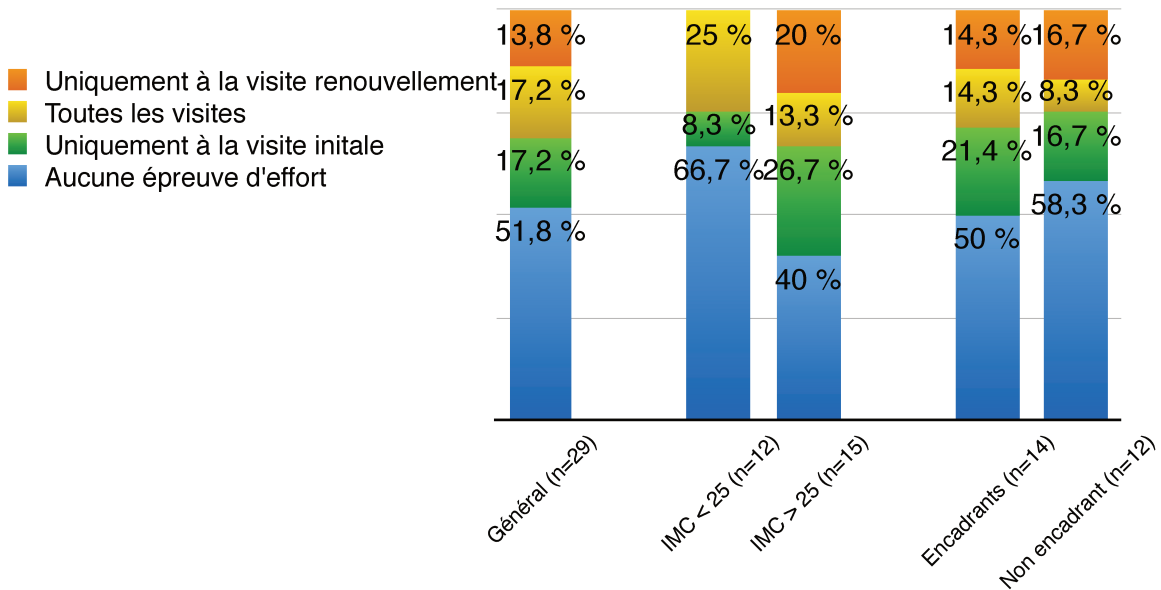


Pas de différence significative selon l'IMC.

Aucun plongeur senior tabagique ou en obésité sévère ou morbide n'a eu d'ECG ni d'épreuve d'effort.

c- Epreuve d'effort chez le senior et selon l'IMC et l'encadrement

% des plongeurs seniors ayant eu une épreuve d'effort

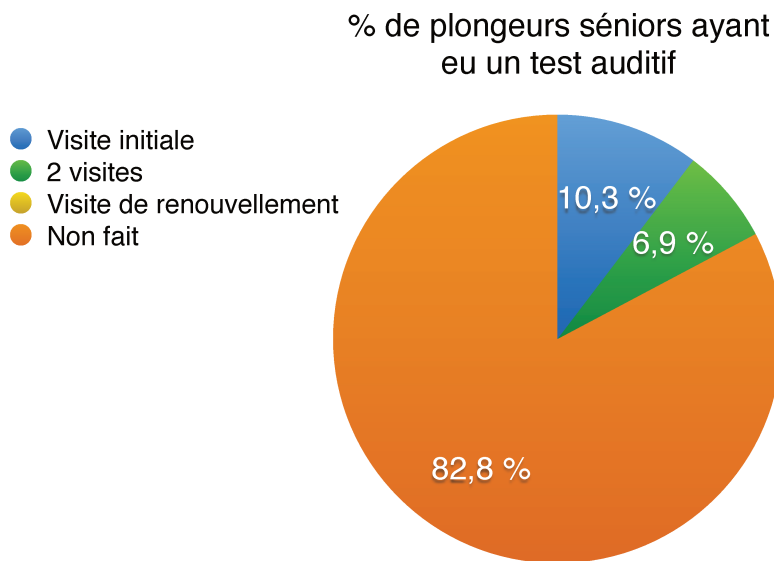


Pas de résultat significativement différent entre plongeurs seniors d'IMC < 25 et > 25.

Pas de résultat significativement différent entre plongeurs seniors encadrants et non encadrants.



#### d- Test Auditif



17,2% des plongeurs seniors ont bénéficié d'un test auditif.

---

#### 11) Information du plongeur selon l'expérience et les responsabilités

	< 1 an (n=37)	1-3 ans (n=56)	4-10 ans (n=92)	> 10 ans (n=115)	p
Sentiment d'information suffisante	83,8 % (31)	91,1 % (51)	92,4 % (85)	94,8 % (109)	NA

$p=0.0488$  entre < 1an et > 4ans ;  $p=0.5499$  entre 1-3 ans et > 4 ans ;  $p=0.3355$  entre <1 et 1-3 ans  
 $p=0.1014$  entre < 4 ans et > 4 ans d'expérience.

Une différence significative est présente entre les plongeurs de < 1 an et ceux de > de 4 ans d'expérience. Les plongeurs moins expérimentés se sentent moins informés que les plus expérimentés.

	Encadrant (n=93)	Non encadrant (n=191)	p
Sentiment d'information suffisante	93,5 % (87)	90,6 % (173)	$p=0.3977$

Il n'y a pas été retrouvé de différence significative entre le sentiment d'information des plongeurs encadrants et non encadrants.

# Questionnaires médecins généralistes et fédéraux

188 médecins généralistes (MG) ont été contactés par téléphone, dont 42 ont déclaré adresser les patients vers un autre médecin (du sport, fédéral ou d'une autre spécialité) par défaut de compétence ressenti.

55 MG déclarant réaliser des certificats de NCI à la pratique de la plongée sous-marine ont accepté de recevoir le questionnaire.

24 questionnaires ont été recueillis auprès des MG.

22 questionnaires ont été exploités.

Les communes de pratique des médecins généralistes sont : Lille, Roubaix, La Madeleine, Seclin, Loos, Lambersart, Wattignies, Wattrelos, Lomme, Croix, Halluin, Hellemmes, Lezennes, Wasquehal, Mons en Baroeul.

16 questionnaires ont été recueillis par e-mail auprès de médecins fédéraux (MF).

## I- Caractéristiques des médecins interrogés

### 1) Population

	Médecin généraliste (MG)	Médecin fédéral (MF)	p
Nombre de réponse	22	16	
Médecin du sport	0 (0%)	5 (31,25% des MF)	p=0.0087
Diplômé de médecine sub-aquatique	0 (0%)	3 (18,75%)	p=0.0909
Formation complémentaire autre que la plongée	10 (45,5%)	11 (68,75%)	p=0.1538
Pratique personnelle de la plongée	6 (27,3%)	16 (100%)	p < 10 <sup>-5</sup>

Des différences significatives ont été retrouvées concernant la pratique personnelle de la plongée et le diplôme de médecin du sport associé. Les MF étant automatiquement des plongeurs, il a été normal de retrouver une différence à ce niveau là. De même qu'il a été logique de retrouver une proportion plus grande de médecin du sport dans cette population qui a présenté des affinités avec le sport en étant MF de plongée.

---

## 2) Patients examinés

	MG (n=22)	MF (n=16)	p
Certificat réalisé pour tous les patients le demandant	22,7 % (5)	100 % (16)	$p < 10^{-5}$

Une différence significative a existé entre les MG et les MF concernant la patientèle à qui ils ont réalisé des certificats. Les MF ont réalisé plus de certificats à tous les patients le demandant que les MG.

## **II- La visite médicale**

---

### 1) Interrogatoire

	Visite initiale			Visite de renouvellement		
	MG (n=22)	MF (n=16)	p	MG (n=21)	MF (n=16)	p
Utilisation d'un questionnaire	27,3 % (6)	62,5 % (10)	$p=0.0298$	28,6 % (6)	50 % (8)	$p=0.1830$
Consultation dédiée	63,6 % (14)	100 % (16)	$p=0.0119$	61,9 % (13)	100 % (16)	$p=0.0056$

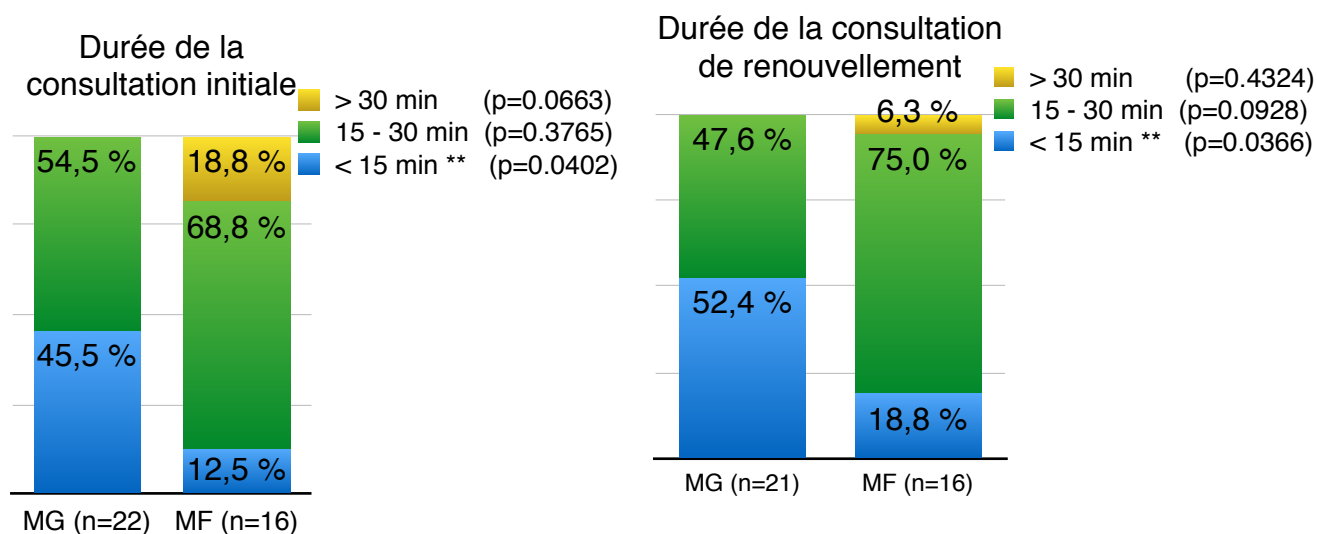
Les MF ont eu plus recours à l'utilisation d'un questionnaire que les MG lors de la visite initiale. De même les MF ont plus réalisé de consultation dédiée au certificat de non contre-indication que les MG à la fois pour la visite initiale et pour celle de renouvellement.

## 2) Examen clinique

	Visite initiale			Visite de renouvellement		
	MG (n=22)	MF (n=16)	p	MG (n=21)	MF (n=16)	p
Constantes	100% (22)	100% (16)	p=1	100% (21)	100% (16)	p=1
Biométrie	100% (22)	75% (12)	p=0.0246	100% (21)	75% (12)	p=0.0275
Otoscopie	100% (22)	93,75% (15)	p=0.4210	100% (21)	87,5% (14)	p=0.1706
Electrocardiogramme (ECG)	9,1% (2)	12,5% (2)	p=1	9,5% (2)	12,5% (2)	p=1
Echocardiographie transthoracique (ETT)	0% (0)	6,25% (1)	p=0.4210	0% (0)	0% (0)	p=1
Épreuve d'effort	0% (0)	6,25% (1)	p=0.4210	0% (0)	6,25% (1)	p=0.4324
Acuité visuelle	36,4% (8)	18,75% (3)	p=0.2959	38,1% (8)	18,75% (3)	p=0.2846
Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR)	4,5% (1)	12,5% (2)	p=0.5618	9,5% (2)	6,25% (1)	p=1
Test auditif	9,1% (2)	31,25% (5)	p=0.1083	4,8% (1)	18,75% (3)	p=0.2962
Surveillance buccale	59,1% (13)	81,25% (13)	p=0.1468	52,4% (11)	37,5% (6)	p=0.3684
Analyse biologique	18,2% (4)	6,25% (1)	p=0.3741	19,0% (4)	6,25% (1)	p=0.3640
Autre	4,5% (1)	18,75% (3)	p=0.2906	4,8% (1)	6,25% (1)	p=1

Le relevé des biométrie a été significativement différent entre les MG et les MF au cours de la visite initiale. Il n'y a pas eu d'autres différences significatives retrouvée.

### 3) Durée de la consultation en fonction du type d'activité



p=0.0309 entre les consultation > 15 min des

MG et des MF lors de la visite initiale et p=0.0366 lors de la visite de renouvellement.

Les MF ont consacré significativement plus de consultations longues que les MG.

### 4) Demande d'avis spécialisé

	Visite Initiale			Visite de renouvellement		
	MG (n=22)	MF (n=16)	p	MG (n=21)	MF (n=16)	p
Aucun avis demandé	18,2% (4)	6,25% (1)	p=0.3741	23,8% (5)	18,75% (3)	p=1
Médecin spécialisé de la plongée (fédéral, hyperbariste, DIU médecine subaquatique)**	50% (11)	6,25% (1)	p=0.0041	42,9% (9)	6,25% (1)	p=0.0229
Cardiologue	68,2% (15)	87,5% (14)	p=0.2536	57,1% (12)	81,25% (13)	p=0.1206
ORL	77,3% (17)	75% (12)	p=1	52,4% (11)	62,5% (10)	p=0.5381
Pneumologue	31,8% (7)	62,5% (10)	p=0.0603	28,6% (6)	37,5 (6)	p=0.5650
Ophthalmologue	22,7% (5)	18,75% (3)	p=1	23,8% (5)	12,5% (2)	p=0.6744
Neurologue	13,6% (3)	18,75% (3)	p=0.6820	14,3% (3)	18,75% (3)	p=1
Hématologue	13,6% (3)	18,75% (3)	p=0.6820	14,3% (3)	18,75% (3)	p=1
Endocrinologue	13,6% (3)	31,25% (5)	p=0.2431	14,3% (3)	12,5% (2)	p=1
Gastro-entérologue	9,1% (2)	12,5% (2)	p=1	14,3% (3)	12,5% (2)	p=1

Chirurgien dentiste	27,3% (6)	25% (4)	p=1	23,8% (5)	25% (4)	p=1
Autre	9,1% (2)	12,5% (2)	p=1	9,5% (2)	12,5% (2)	p=1

Les autres avis demandés lors de la visite initiale sont :

- par les MG : 2 non précisés, selon les points d'appel cliniques
- par les MF : 1 non précisé selon les antécédents du patient et 1 psychiatre

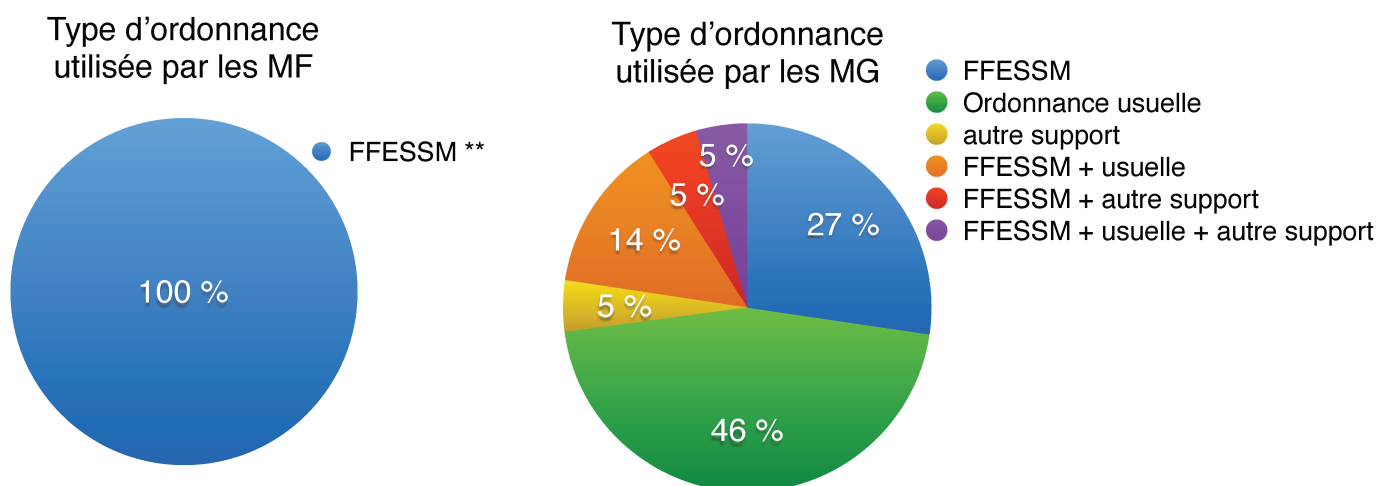
Les autres avis demandés lors de la visite de renouvellement sont :

- par les MG : 1 non précisé selon les points d'appel cliniques , 1 selon les points d'appel cliniques et si passage de niveau.
- par les MF : 1 non précisé selon les antécédents du patient et 1 non répondu.

Les MG ont recouru plus fréquemment à un médecin spécialisée dans la médecine sub-aquatique que les MF.

### **III- Pratiques générales autour du certificat médical**

#### 1) Ordonnances utilisées pour réaliser le certificat de NCI



\*\*Différence entre MF et MG pour utilisation du certificat type FFESSM :  $p < 10^{-5}$

p=0.0007 entre les MF et les MG utilisant un certificat type FFESSM (incluant les MG qui n'ont pas utilisé exclusivement ce support). Les MF ont plus utilisés les ordonnances de la FFESSM comparativement aux MG.

---

## 2) Refus du certificat

	MG (n=22)	MF (n=16)	p
Refus de signer certificat	90,0 % (20)	87,5 % (14)	p=1
Signé avec doutes et réticences	18,2 % (4)	12,5% (2)	p=1

Pas de différence significative dans les refus de signer un certificat entre les MG et les MF, ni dans le fait d'avoir déjà signé un certificat malgré des doutes ou des réticences sur l'examen clinique.

---

## 3) Restrictions médicales

	MG (n=22)	MF (n=16)	p
Connaitre l'existence des restrictions d'activité	54,5 % (12)	100 % (16)	p=0.0048
Application de restrictions sur certificat	27,3 % (6)	81,25 % (13)	p=0.001

Les MF ont été plus informés sur les restrictions d'activité possible que les MG et les ont plus mises en application que les MG.

---

#### 4) Consultation dans les suites d'accident

	MG (n=22)	MF (n=16)	p
Consultation suite à un accident de plongée	2	10	p=0.0004
Avis spécialisé au décours	2	9	p=0.0029
Rédaction d'un nouveau certificat	0	6	p=0.0029
Déclaration de l'accident à la FFESSM	0	5	p=0.0087

Les MF ont été significativement plus sollicités que les MG au décours d'un accident de plongée ainsi que pour réévaluer la reprise.

#### **IV- Formation et information**

	MG (n=22)	MF (n=16)	p
Support d'information reçu	31,8 % (7)	75 % (12)	p=0.0085
Consultation du site de la FFESSM	63,6 % (14)	93,75 % (15)	p=0.0524
Formations personnelles autour de la plongée	0% (0)	81,25 % (13)	p<10 <sup>-6</sup>
Sentiment d'être suffisamment informé	27,3 % (6)	87,5 % (14)	p=0.0002
Sentiment de compétence	63,6 % (14)	100 % (16)	p=0.0119

Les MF ont déclaré se sentir significativement mieux informés que les MG en réalisant plus de formation personnelle autour de la médecine sub-aquatique. Les MF se sont sentis plus compétents que les MG vis-à-vis de la réalisation du certificat de NCI à la plongée.



# Discussion

## I- Populations étudiées

---

### 1) Les plongeurs

#### a- Description physique des plongeurs

Les plongeurs interrogés ont été à 73% des hommes et 27% des femmes. En 2015 sur le plan national, 30% des certifications FFESSM ont été remises à des femmes et 70% à des hommes.(8)

Notre échantillon est représentatif de la population des plongeurs licenciés FFESSM. Une majorité des plongeurs interrogés avait un âge compris entre 40 et 59 ans.

Près de la moitié de la population interrogée a présenté un surpoids ou une obésité.

La consommation de tabac a intéressé 12,7% de la population interrogée, ce qui est plus faible que la population générale. La prévalence du tabac dans le Nord-Pas-de-Calais en 2014 était de 28,2%.

(43)

Ces résultats ont montré que la majorité des plongeurs de la grande métropole Lilloise présente plusieurs facteurs de risque cardiovasculaire (sexe, âge, IMC). Schématiquement le plongeur standard est un homme d'âge moyen avec une tendance au surpoids.

#### b- Expérience des plongeurs interrogés

L'expérience est évaluée sur le nombre d'années de plongée mais aussi sur les niveaux des certifications techniques des plongeurs. 4609 certifications techniques d'encadrant ont été remises en 2015 par la FFESSM sur les 56802 certifications totales, soit 8,1%.(8)

Dans cette étude, plus de la moitié des plongeurs interrogés ont au moins 4 années de pratique et un tiers d'entre eux sont des plongeurs encadrants. La population interrogée est expérimentée.

### c- Formation et informations des plongeurs

Tous les plongeurs ont bénéficié de formations théoriques en plus des formations pratiques afin de prévenir au maximum les risques d'accidents.(44) Plus le niveau du plongeur est important, plus la formation théorique est poussée sur la physiologie, la législation et les règles de sécurité. D'après les résultats du questionnaire, plus les plongeurs ont eu des années d'expérience, plus ils se sont sentis bien informés sur les contre-indications de la plongée sous-marine (Entre <1an et >4ans  $p=0.0488$ ). Il n'y a pas eu de différence significative entre les plongeurs encadrants et les non encadrants ( $p=0,3977$ ).

---

## 2) Les médecins

### a- Caractéristiques d'un médecin fédéral

Pour devenir médecin fédéral de plongée, la FFESSM impose des conditions. Il faut être docteur en médecine et titulaire d'une licence fédérale en cours de validité. Il est nécessaire d'être rattaché à un club de plongée. De plus, un président de club de la région de la licence doit attester de l'intérêt porté par le médecin aux sports sous-marins. Enfin le médecin doit s'engager à participer à la surveillance des compétitions, aux réunions de la Commission Médicale et de Prévention Régionale dont son club dépend.(19)

La CMPN conseille aux médecins fédéraux d'être titulaire d'un niveau II (P2) de plongée au minimum et/ou d'un diplôme universitaire de médecine sub-aquatique, d'être médecin du sport ou de suivre les formations organisées.

Le médecin fédéral est le médecin référent auprès des autres professionnels pour les questions touchant à la médecine sub-aquatique.

### b- Comparaison des médecins généralistes et fédéraux interrogés

Des différences significatives ont été retrouvées concernant la pratique personnelle de la plongée et le diplôme de médecin du sport associé. Tous les MF interrogés sont des plongeurs comme attendu devant la réglementation de la FFESSM. Concernant les MG interrogés, 29,2% se sont déclarés plongeurs. Ce chiffre traduit une affinité pour la plongée des MG ayant répondu, toutefois inférieure à celle des MF ( $p < 10^{-5}$ ).

De même, il a été logique de retrouver une proportion plus grande de médecin du sport dans la population des MF, celle-ci a présenté plus d'affinités avec le sport en choisissant de devenir MF de plongée.

### c- Formation et informations

Une formation est obligatoire pour les médecins souhaitant devenir MF. En plus de cette formation, ces MF ont déclaré se former personnellement en médecine sub-aquatique. La quasi-totalité des MF interrogés ont consulté le site de la FFESSM pour s'aider dans les contre-indications à la plongée. La population des MF est une population avertie à propos de la médecine sub-aquatique et qui se tient informée des nouveautés.

Une grande majorité des MF se sentent suffisamment informés sur les contre-indications à la pratique de la plongée et tous se sentent compétents pour la réalisation du certificat de NCI.

Comparativement, les MG ont reçu moins de supports d'informations, se sont moins formés personnellement et se sont sentis moins informés que les MF. Il n'y a pas eu de différence significative entre les MG et les MF par rapport à la consultation du site de la FFESSM ce qui traduit une volonté possible des MG de rechercher les informations.

Seuls 27,3% des MG se sont estimés suffisamment informés sur les contre-indications et plus du

tiers ont déclaré ne pas se sentir compétent pour réaliser ces certificats de NCI. Tous les MG ayant répondu ont déclaré réaliser ces certificats de NCI. Or, lors des appels téléphoniques, une proportion égale de MG non interrogés ont déclaré ne pas se sentir compétents pour la réalisation de ces certificats. Ceci suggère que plus de la moitié des MG de la grande métropole Lilloise ne se sentent pas compétents pour la réalisation de ces certificats de NCI.

Ces résultats suggèrent un manque de connaissance et un défaut possible d'accès à l'information en médecine sub-aquatique des MG qui sont expliqués par un manque de temps à consacrer à cette discipline devant un possible intérêt limité et une rareté des consultations.

Les MF sont mieux formés et informés que les MG en médecine sub-aquatique justifiant leur statut de référent médical.

#### d- Expérience des médecins interrogés

Les MF ont été significativement plus sollicités que les MG au décours d'un accident de plongée ainsi que pour réévaluer la reprise. Ceci a entraîné une meilleure expérience des MF comparativement aux MG. Dans les cas d'un accident de plongée, l'intérêt du recours auprès de MF est important.

Le certificat engage la responsabilité du médecin qui le délivre. Malgré cela, des MF et des MG ont déclaré avoir déjà signé un certificat de NCI avec des réticences ou des doutes sur leur examen clinique. Il n'y a pas de différence significative entre les MG et les MF qui ont signé un certificat avec des doutes ou des réticences ( $p=0.6345$ ). Ceci est surprenant par rapport aux MF qui se sont sentis mieux informés par rapport aux MG. Ce résultat questionne sur la qualité de la formation des médecins fédéraux si ces derniers ont malgré tout des doutes ou des réticences pour la réalisation des certificats.

Une différence significative a existé entre les MG et les MF concernant la patientèle auprès de qui ils ont réalisé des certificats. Les MF ont réalisé des certificats de NCI à tous les patients leur demandant. À l'inverse, 77,3% des MG ont réalisé ces certificats uniquement pour leur patientèle. Ces restrictions de prise en charge de la majorité des MG laissent penser à une peur du risque de rater une contre-indication médicale et possiblement un sentiment de non compétence. Cependant, une meilleure connaissance des antécédents de leurs patients par rapport aux MF favoriserait une délivrance du certificat de NCI plus sécuritaire.

## **II- Le certificat médical**

---

### 1) Le médecin consulté

La CMPN détaille les règles concernant les médecins à consulter pour la réalisation des certificats médicaux (3) (cf tableau synoptique p.18). D'après l'article 10-3 du règlement médical (19) de la FFESSM, il est conseillé aux membres et licenciés « de privilégier, chaque fois que possible, le recours à un médecin fédéral et ce même dans les cas où le certificat de non contre-indication peut être délivré par tout médecin ».

79,3% des plongeurs ayant plus de 4 ans d'expérience ont consulté un médecin différent de leur MT pour la réalisation de leur certificat médical de NCI. Cependant il est observé dans cette étude que les plongeurs peu expérimentés (<1 an ou 1-3 ans d'expérience) ont plus consulté leur MT que les plongeurs de  $\geq 4$  ans d'expérience ( $p < 10^{-5}$ ). Il est possible de conclure à une modification récente des comportements, les plongeurs de moins d'un an d'expérience ont présenté un comportement différent de celui des plongeurs de 1 à 3 ans d'expérience et complètement différent de celui des plus de 3 ans. Ceci s'explique par le changement récent de la législation. Les plongeurs plus expérimentés ont probablement gardé l'habitude de consulter un médecin spécialiste du sport ou de

la plongée sous-marine tandis que les plongeurs moins expérimentés ont eu le réflexe de consulter leur MT. Ceci suggère que l'élargissement des habilitations des médecins survenue en 2014 a modifié les comportements des plongeurs. Certains clubs ont demandé expressément à leurs licenciés des certificats établis par des médecins spécialistes du sport ou de la plongée sous-marine d'après les informations orales obtenues lors du questionnaire plongeur.

Plusieurs MG interrogés ont refusé de faire des certificats pour la pratique de la plongée et la plupart ont refusé pour des niveaux supérieurs au N1 (même pour des plongées d'explorations simples). Ces refus sont expliqués par un défaut de formation sur la médecine sub-aquatique, par un manque d'informations quant à leurs habilitations et par un sentiment d'incompétence ressenti vis-à-vis de ce certificat. Devant cette crainte de réaliser un certificat, des réorientations vers des MF ou médecins spécialistes de la plongée sont effectuées.

La part des certificats réalisés par les MT est restée faible malgré l'augmentation de leurs habilitations.

---

## 2) Durée de la consultation

La durée de la consultation lors de la visite initiale a été plus courte lorsque ce sont les MT qui ont été sollicités par rapport à des MF/Méd spé plongée. Par ailleurs, la durée d'une visite initiale et celle d'une visite de renouvellement ont été comparables.

Les résultats ont été cohérents entre les questionnaires des plongeurs et ceux des médecins.

Les MF ont consacré significativement plus de consultations longues que les MG. Possiblement parce qu'ils connaissent moins les patients et leurs antécédents que les MG, et donc ils ont pris plus de temps pour rechercher les contre-indications pour ce certificat de NCI à la plongée.

Le questionnaire n'a pas permis de réaliser une moyenne sur la durée moyenne de la consultation afin de les comparer.

Il n'y a pas d'étude sur la durée moyenne de la consultation selon le motif, il n'est pas possible de comparer le temps de consultation pour le certificat de NCI à la pratique de la plongée déclaré avec celui observé.

---

### 3) Consultation dédiée au certificat

Tous les MF ont déclaré réaliser une consultation dédiée pour la réalisation du certificat médical quand les MG sont 62,8% à avoir déclaré réaliser une consultation dédiée. Une différence significative existe ( $p=0.0119$ ). En parallèle, les plongeurs ont déclaré à 77,1% avoir bénéficié d'une consultation dédiée, dont 63,8% lorsqu'ils ont consulté leur MT.

Les résultats sont comparables entre les questionnaires des plongeurs et ceux des MG et MF.

D'après les plongeurs, la consultation a été plus souvent dédiée lorsqu'ils ont consulté les MF/Méd spé plongée que lorsqu'ils ont consulté leur MT ( $p=0,0002$ ). C'est un résultat attendu étant donné que le MF ou médecin spécialiste de la plongée ne sont généralement consultés que pour le certificat ou en cas d'un accident.

Ces résultats questionnent sur la qualité de la visite de NCI à la pratique de la plongée si les patients obtiennent un certificat au cours d'une consultation dédiée à un autre motif.

---

### 4) Particularités du certificat (restrictions, ordonnances utilisées)

Sur le certificat de NCI à la pratique de la plongée, le médecin peut ajouter des restrictions d'activité (profondeur, temps de plongée, mise à l'eau, modalité de transport de matériel...) si l'état de santé du plongeur le nécessite afin que celui-ci puisse pratiquer ce sport mais en condition de sécurité pour son état clinique.(19)

Il existe une différence significative entre les MF et les MG sur la connaissance de ces restrictions.

( $p=0.0048$ ). Ce résultat témoigne du manque d'informations des MG. Ceci suggère qu'un MF est mieux à même d'apprécier la capacité à plonger qu'un MG en permettant ou restreignant certaines pratiques. La prévalence des restrictions d'activité a été faible dans notre population étudiée avec 1,4% des plongeurs interrogés qui en ont présentée une et aucune posée par un MT. Les données sur le plan national ne sont pas connues quant à la proportion de plongeurs bénéficiant de restrictions.

La réalisation des certificats s'est faite sur les modèles fournis par la FFESSM par tous les MF contrairement aux MG ( $p=0.0007$ ). L'utilisation de ces modèles est recommandée par la FFESSM. Ils ont l'avantage de présenter la liste des contre-indications au verso.(21)

Les MG ont privilégié l'ordonnance simple habituelle.

---

#### 5) Surveillance médicale annuelle

Depuis juillet 2017, un assouplissement sur le suivi médical de la plupart des sports a été fait. Désormais, excepté pour les sports jugés à risque, l'examen médical se fait tous les 3 ans avec un remplissage d'un auto-questionnaire (36) entre les visites médicales pour veiller à l'absence d'évènement intercurrent. La réglementation législative impose encore un suivi médical annuel pour l'obtention de la licence FFESSM de plongée sous-marine et la très grande majorité des plongeurs s'est déclarée satisfaite par ce rythme de surveillance.

D'après le règlement intérieur de la CMPN de la FFESSM,(19) le certificat médical devait dater de moins d'un an pour permettre au plongeur de pratiquer la plongée. Or, il arrive que des certificats soient valables lors de la demande de la licence puis deviennent obsolètes au cours de l'année.

Au moment de l'étude, 1,6% des plongeurs interrogés n'étaient pas en possession d'un certificat médical valide. Une modification de cette règle est en cours. Pour l'avenir, il sera nécessaire d'avoir



un certificat médical de NCI de moins d'un an lors de la demande de la licence. Celle-ci sera ensuite valable toute l'année, même si la validité du certificat est dépassée.(45)

### **III- Examen clinique et para-clinique**

La sixième conférence de consensus de l'ECHM de 2003 recommande la réalisation d'un suivi médical pour tous les plongeurs.(23) Deux types de suivis sont retenus : un suivi périodique pour tous les plongeurs et un suivi occasionnel suite à l'apparition de pathologies ou la survenue d'accidents entre les suivis périodiques. Le rapport du DAN 2016 a révélé que les événements cardiaques sont parmi les événements mortels les plus retrouvés en plongée sous-marine.(9)

---

#### 1) Utilisation d'un auto-questionnaire

La SFMES recommande la réalisation d'un auto-questionnaire écrit et signé par le patient lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive.(46) Les sociétés françaises de cardiologie et de médecine sub-aquatique et hyperbare reprennent unanimement cette recommandation.(47;30) Médsubhyp propose même un questionnaire différent entre la visite initiale et la visite de renouvellement.(31) De même que la FFESSM propose une « fiche modèle » de consultation.(22) A l'étranger, le questionnaire est également plébiscité, par exemple la SPUMS recommande la réalisation d'un questionnaire avec le médecin consulté.(38)

Dans notre enquête, cette recommandation est peu suivie, même chez les MF. Les MG ont moins eu recours à un auto-questionnaire que les MF ( $p=0.0298$ ). Ainsi 27,3% des MG et 62,5% des MF ont réalisé un questionnaire auprès des plongeurs lors de la visite initiale.

13,2% des plongeurs ont déclaré avoir rempli un questionnaire lors de la visite du certificat.

Cet écart de déclaration se retrouve lors de l'analyse en sous-groupe avec 5,6% des patients ayant consulté leur MT et 18,1% des patients ayant consulté un MF/méd spé plongée qui ont déclaré avoir rempli un questionnaire (p=0.0073). Cette différence de déclaration entre plongeurs et médecins s'explique par le fait que les médecins remplissent directement le questionnaire avec le plongeur au cours de la consultation.

---

## 2) Constantes (tension artérielle et pouls) et Biométries (taille, poids)

Le système cardio-vasculaire est soumis à de nouvelles contraintes par l'environnement au moment de l'immersion sub-aquatique.(48) Pour répondre de façon optimale il ne doit pas présenter d'anomalie. Un dépistage des facteurs de risque cardio-vasculaire doit être réalisé. Ainsi la prise des constantes permet de rechercher une hypertension artérielle, une arythmie. La surveillance des paramètres biométriques permet de calculer l'indice de masse corporel (IMC) et de dépister un surpoids ou une obésité orientant vers une sédentarité.

Les résultats ont montré que la quasi-totalité des médecins ont surveillé les constantes et les paramètres biométriques lors des visites pour le certificat de NCI. Ces résultats ont été confirmés par le questionnaire réalisé auprès des plongeurs. Le relevé des biométries a été significativement différent entre les MG et les MF au cours de la visite initiale, réalisé de façon plus systématique par les MG que par les MF. Ceci suggère que les MG ont réalisé un examen standard et non orienté. Cependant, au vu des IMC des plongeurs, un doute subsiste quant à la qualité de la prévention primaire effectuée à ce niveau. Le surpoids ou l'obésité ne sont pas des contre-indications mais les risques liés à la sédentarité qui les accompagne sont des facteurs de risque d'ADD.

---

### 3) Bilan cardio-vasculaire

#### - L'ECG

La société européenne de rythmologie et la société européenne de cardiologie préventive et de réhabilitation recommandent la réalisation d'un ECG lors de la visite médicale de NCI à la pratique sportive en compétition.(34)

Selon les recommandations européennes de cardiologie de 2009, la réalisation d'un ECG est préconisée pour les sportifs en compétition tous les 2 ans entre 12 et 35ans pour dépister des troubles du rythme ou des pathologies congénitales. Les limites d'âge proposées entre 12 et 35 ans correspondent à celles de la grande majorité des demandeurs de licence en compétition. Au delà de 35 ans, l'ECG d'effort est préconisé comme dépistage de la maladie coronaire.(49)

Les recommandations de la société française de cardiologie (SFC) préconisent la réalisation d'un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans, toujours pour les sportifs en compétition.(50) Au delà de 35 ans, une épreuve d'effort est discutée selon les facteurs de risque cardio-vasculaire et l'état d'entraînement des patients.

Devant les contraintes particulières liées à la pratique de la plongée sous-marine, la SFC, la SFMES et MEDSUBHYP sont également en faveur de la réalisation d'un ECG de dépistage lors de la visite de NCI à la pratique de la plongée en loisir. (48;28;30)

Le Collège National des Généralistes Enseignants ne retient pas d'indication à la réalisation d'un ECG lors des visites de NCI à la pratique du sport, devant les faibles données scientifiques et le rapport coûts/bénéfices attendu.(51)

D'après notre étude, la réalisation d'un ECG reste très rare, sans différence significative de réalisation entre les MG et les MF ( $p=1$ ). 10,5% des médecins ont déclaré réaliser un ECG lors de la visite pour le certificat. Il a été observé une différence significative pour la réalisation d'un ECG et selon l'IMC du patient. Les patients en surpoids ou obèses ont eu plus fréquemment un ECG que

les autres lors de la visite initiale. Il a existé une différence significative pour la réalisation d'un ECG selon l'âge. De même, une différence a été trouvée pour l'ECG entre les plongeurs de moins de 60 ans qui ont moins bénéficié d'ECG que les plongeurs seniors ( $p=0.0034$ ). Aucune différence significative n'a été retrouvée selon la consommation de tabac ou le sexe. Malgré tout, ce faible taux de réalisation d'ECG s'explique par une formation possiblement limitée de la lecture de l'ECG par les médecins consultés, par un allongement du temps de consultation ou encore par l'absence d'appareil ECG dans le cabinet. Concernant le temps allongé de la consultation, une majoration financière compensatoire de la consultation est possible de 14,26€ en 2017. Quand à la formation sur la lecture, il existe des services de lecture d'ECG à la demande par des cardiologues.

#### - L'épreuve d'effort

L'épreuve d'effort a pour objectif de dépister une insuffisance coronarienne à l'effort. En France, la SFC la recommande pour les certificats de NCI au sport,(50) en dépistage de la maladie coronarienne pour les patients âgés de plus de 35 ans ayant une faible activité sportive ou souhaitant reprendre le sport. Elle est recommandée à fortiori pour les patients présentant des facteurs de risque cardio-vasculaire.

En Belgique, la LIFRAS impose la réalisation d'un ECG sous effort avant la présentation de la première épreuve en eau libre pour l'obtention du titre de plongeur 2\*.(52) Cet examen doit être répété tous les 5ans avant 45ans, tous les 2ans de 45 à 55ans et tous les ans à partir de 55ans.

35,2% des plongeurs interrogés ont déclaré avoir réalisé une épreuve d'effort lors de leur visite initiale. Cependant aucun MG interrogé ne demande d'épreuve d'effort lors de la visite de NCI et seulement 6,25% des MF en font la demande.

Une différence significative a été observée pour la réalisation d'épreuve d'effort selon l'IMC du patient. Les patients en surpoids ou obèses ont plus fréquemment eu une épreuve d'effort que les autres lors de la visite initiale, ce qui suggère la réalisation d'examen de dépistage de façon

orientée. Aucune différence n'a été trouvée entre la réalisation d'une épreuve d'effort et le sexe ou l'âge ou la consommation de tabac.

Une différence a été présente entre les déclarations des plongeurs et celles des médecins témoignant d'un probable biais de compréhension de la part des plongeurs.

- L'échocardiographie transthoracique (ETT)

L'ETT n'est pas recommandée en systématique, mais uniquement sur point d'appel clinique de pathologie sous-jacente. Concernant le foramen ovale perméable (FOP), son dépistage n'est pas recommandé en prévention primaire.(19) En cas de découverte fortuite, une information claire doit être dispensée au plongeur et au mieux la pratique de la plongée sous-marine doit être interrompue.

La prévalence du FOP est estimée à 25% dans la population générale. Sa présence est un facteur de risque de survenue d'ADD augmentant la prévalence de 1,9 pour 100.000 à 4,7 pour 100.000.(53)

Cependant le rapport bénéfices/coûts d'un dépistage de tous les plongeurs n'est pas favorable.

Cette absence de recommandation se retrouve au niveau des résultats avec très peu de plongeurs déclarant avoir bénéficié d'une ETT, comparable aux faibles taux de prescriptions déclarés par les médecins.

---

#### 4) Exploration respiratoire et ORL

Concernant les explorations de l'appareil respiratoire, celles-ci sont guidées par la clinique et les antécédents. Une radiographie thoracique initiale est conseillée afin d'éliminer une lésion parenchymateuse infra-clinique acquise ou congénitale.(30)

Les EFR sont intéressantes chez les patients tabagiques ou ceux présentant des pathologies entraînant un syndrome obstructif comme l'asthme, pour rechercher une contre-indication à la pratique de la plongée.(30) D'après les plongeurs, une différence significative a été retrouvée entre

la prescription d'EFR lors de la visite initiale et lors de la visite de renouvellement. Ceci suggère que les médecins ont orienté les plongeurs selon les points d'appels puis une fois l'examen validé, ils ont renouvelé les certificats.

5,2% des plongeurs ont consulté un pneumologue dans les 5 dernières années et près de 20% ont déclaré avoir réalisé des EFR. Les médecins sont peu nombreux à demander des EFR cependant ils ont déclaré adresser régulièrement leurs patients vers des pneumologues (1/3 des MG et 2/3 des MF).

L'otoscopie est l'examen de dépistage ORL le plus simple à réaliser afin d'éliminer une contre-indication aiguë. La quasi-totalité des médecins ont déclaré la réaliser lors des visites de NCI. Cependant les réponses des plongeurs sont discordantes ( $p < 10^{-5}$ ), 61,5% ont bénéficié de cet examen lors de leur consultation. Une différence significative existe entre la réalisation d'une otoscopie par les MT et par les MF/Méd spé plongée d'après les plongeurs ( $p < 10^{-5}$ ). Est-ce un biais de mémoire de la part des plongeurs ou bien est-ce parce que les MT ont considéré connaître leur patient et avoir réalisé une otoscopie à une consultation différente. Ceci suggère une sensibilité différente du dépistage de problèmes auriculaires selon le médecin consulté.

Une audio-tympanométrie est obligatoire pour les jeunes plongeurs (8 à 14 ans) d'après les recommandations médicales de la CMPN.(19) Or cette population n'était pas interrogée dans notre étude auprès des plongeurs. Par ailleurs, une évaluation de l'audition est recommandée chez le sujet sénior comme nous le verrons ci-après.

Concernant les tests auditifs, les MG sont très peu nombreux à les prescrire (9,1%) comparativement aux MF (31,25%). Ceci s'explique par le fait que l'audio-tympanométrie est obligatoire chez les enfants de 8 à 14 ans et ces derniers doivent être vus par des MF en grande majorité.(3) Seuls 9,3% des plongeurs interrogés déclarent avoir bénéficié de tests auditifs.

---

### 5) Examen buccal et suivi dentaire

L'examen buccodentaire est nécessaire et recommandé de façon annuel, au mieux par un dentiste informé des contraintes de la plongée sous-marine. L'objectif est d'assurer au plongeur une pratique préservant les organes dentaires et de prévenir les douleurs pouvant avoir un impact sur le confort et la sécurité de la plongée.(32)

Peu de médecins demandent un avis de chirurgie dentaire. Les plongeurs ont déclaré suivre spontanément cette recommandation. Il n'y a pas de différence significative dans la surveillance de l'état bucco-dentaire entre les MF et les MG ( $p=0.1468$ ).

Il a été mis en évidence une différence significative pour la consultation d'un dentiste selon l'expérience des plongeurs, ce qui suggère une prudence augmentée chez les plongeurs expérimentés. À noter qu'une différence significative de consultation d'un dentiste entre les < 39 ans et les 40 ans et plus a été retrouvée également ( $p=0.0001$ ) qui est expliquée par une augmentation du suivi des soins dentaires lié à l'âge.

---

### 6) Avis médicaux demandés et suivi médical complémentaire

D'après le questionnaire des plongeurs, il est ressorti des différences significatives du comportement entre les  $\leq 39$  ans et les 40 ans et plus dans la consultation de médecins spécialistes : cardiologue, ORL et ophtalmologue. Le recours au cardiologue, plus important chez les plongeurs plus âgés, est expliqué par le suivi médical du sportif « âgé » et présentant des facteurs de risque cardio-vasculaire. Concernant le recours à l'ophtalmologue, la différence de consultation entre les plongeurs de plus et moins de 39 ans est expliquée par l'augmentation des pathologies due à l'âge, par exemple la presbytie. Concernant le recours à l'ORL, il n'y a pas eu de différence significative

selon l'âge des plongeurs, mais une différence significative est apparue lors de l'analyse selon les responsabilités (encadrants/non encadrants). Ceci suggère une prudence augmentée auprès des plongeurs encadrants.

Des différences majeures sont apparues en comparant les avis secondaires pour la réalisation des certificats demandés par les médecins et ceux effectués par les plongeurs.

Ces différences de résultats s'expliquent par un biais de recueil. Les médecins ont été amenés à réaliser plusieurs certificats de NCI pour lesquels ils ont demandé des avis complémentaires variables selon les points d'appel clinique. La plupart des médecins ont précisé leurs réponses de recours au spécialiste en ajoutant : « oui, selon les points d'appel clinique ». Ainsi, les plongeurs ne présentant pas de contre-indication n'ont pas nécessité d'avis spécialisé. Ne connaissant pas précisément les antécédents de chaque plongeur, l'étude croisée des données entre les antécédents et la consultation de spécialistes n'est pas possible. Une autre explication a été dans la façon d'adresser le patient. Était-ce conseillé de consulter un spécialiste ou bien prescrit ? Dans le premier cas les patient ont eu le choix.

---

## 7) Recommandations particulières

### a- Le plongeur senior (> 59 ans)

Concernant le plongeur sénior, la CMPN a établi des recommandations spécifiques.(19) Au niveau des examens complémentaires, un ECG de repos est demandé au minimum, une épreuve d'effort est recommandée en cas de point d'appel clinique, de facteurs de risque cardio-vasculaire ou d'une reprise de l'activité physique, de la compétition ou du passage d'un brevet avec épreuve physique (brevet encadrant).

Une surveillance particulière doit être apportée à l'évaluation cardio-vasculaire, aux traitements habituels afin de vérifier leur compatibilité avec la plongée, à l'audition et son risque d'aggravation



d'un déficit et à l'examen ostéo-articulaire avec le risque ostéoporotique.

En pratique, ces recommandations n'ont pas été bien suivies puisque 40% des plongeurs seniors ont déclaré ne pas avoir eu d'ECG à la visite initiale ainsi qu'à la visite de renouvellement. L'étude n'a pas retrouvé de différence significative entre la réalisation d'un ECG et l'IMC supérieur ou inférieur à 25 chez le senior. Concernant l'épreuve d'effort, elle n'a pas été réalisée de façon optimale puisque les plongeurs à risques (senior + tabac ou senior + obésité sévère) n'en ont pas bénéficiée. Pour les autres plongeurs seniors, un doute persiste sur les déclarations entre la réalisation d'une épreuve d'effort et celle d'un test de Ruffier, considéré à tort par les plongeurs comme une épreuve d'effort.

Concernant les tests auditifs, les constats sont similaires. Les recommandations n'ont pas été suivies puisque seuls 17,3% des plongeurs seniors en ont eu. Bien que recommandé, ce dernier examen à un coût et oblige le plongeur senior à consulter un ORL. La balance bénéfices/coûts + pénibilité explique en partie ce résultat.

Ces résultats ont souligné que les recommandations claires pour une population donnée n'ont pas été correctement suivies. En s'intéressant aux médecins consultés par les plongeurs seniors, il est ressorti que les encadrants ont significativement plus consulté un MF que les non encadrants. Cependant notre étude manque de puissance pour analyser l'application des recommandations dans des sous-groupes de façon significative. Une étude centrée sur la population des seniors et leur prise en charge vis-à-vis du sport et de la plongée sous-marine serait intéressante.

#### b- Le plongeur encadrant

Il ne bénéficie pas d'examen particulier recommandé par rapport aux autres plongeurs. D'après les recommandations de la SFMES, une acuité visuelle est recommandée.(28)

Les plongeurs encadrants ont significativement plus consulté des MF/Méd spé plongée par rapport à d'autres médecins ( $p < 10^{-5}$ ) et ils ont consulté dans les mêmes proportions des MF selon leur âge.

---

#### 8) Différences entre visite initiale et visite de renouvellement

Il a été retrouvé une différence significative pour la réalisation de certains examens complémentaires entre la visite initiale et celle de renouvellement. L'épreuve d'effort et les EFR ont été plus fréquemment faites lors de la visite initiale. L'ECG a semblé plus fréquemment fait en visite initiale également sans que de différence significative ne soit retrouvée. Il n'y a pas eu de différence significative retrouvée dans la réalisation d'épreuve d'effort selon l'âge entre la visite initiale et celle de renouvellement bien qu'une augmentation des épreuves d'effort auprès des plongeurs seniors était attendue aux dépens des autres classes d'âge. Il n'y a pas eu de différence significative dans la durée des consultations entre la visite initiale et celle de renouvellement ( $p = 0,559$ ). Il n'y a pas eu de différence significative dans les avis spécialisés demandés par les médecins entre la visite initiale et la visite de renouvellement.

---

#### 9) Mesures de prévention et règles hygiéno-diététiques

Au cours de la consultation médicale, le rôle du médecin est d'évoquer les mesures hygiéno-diététiques et de rappeler les mesures de bonnes conduites.(30)

Ces mesures de prévention ne sont évoquées que dans 29,5% des cas d'après les plongeurs. Les MF les ont plus souvent rappelées que les MT ( $p = 0.0134$ ). On souligne le fait que les MF font en plus de la prévention et du rappel des mesures de bonnes conduites lors des entraînements et des formations théoriques dispensées au sein des clubs. Les MT ont dispensé moins de conseils

hygiéno-diététiques ou de prévention par probable manque de connaissance et par manque de temps accordé à ce point au cours de la consultation.

---

#### 10) La visite de reprise

La visite médicale de reprise se fait après la survenue d'un accident de plongée. Selon le règlement médical de la FFESSM, elle ne peut être réalisée que par un MF ou un médecin spécialiste de la plongée.(19) Comme elle concerne un problème de prévention secondaire, ce sujet est peu traité dans notre étude. Une faible proportion de MG ont réalisé une consultation dans les suites d'un accident de plongée et tous ont ré-adressé le patient à un médecin spécialiste sans rédiger de nouveau certificat de NCI ni déclarer l'accident à la FFESSM. Ces résultats suggèrent que les MG ont eu moins d'expérience de consultation post-accident que les MF et qu'ils ré-adressent plus les patients à leur confrères pour la suite de la prise en charge.

Les plongeurs ont déclaré avoir un comportement responsable en cas de survenu d'un accident puisque les 2/3 des accidentés ont consulté un médecin pour évaluer la reprise de la plongée. Cependant le fait qu'un tiers des plongeurs ne l'ait pas fait souligne qu'il reste une marge de progression quant à l'éducation des plongeurs ou bien que l'accident n'était pas gênant ou spontanément résolutif pour ne pas justifier d'une consultation médicale.

## **IV- Comportement des plongeurs**

L'évaluation du comportement des plongeurs met en évidence des éléments sur lesquels insister lors de la prévention primaire.

---

### 1) Facteurs de risque et accidents

#### a- Plongée avec facteur de risque

Un facteur de risque est un élément qui par sa présence majore le risque de survenue d'accident. Certains facteurs de risque peuvent être évitables en différant la plongée ou avec des précautions. Dans notre étude, les 3/4 des plongeurs ont déjà plongé avec un, ou plusieurs, facteur de risque d'accident. Une différence significative existe entre les plongeurs encadrants qui ont plus plongé avec des facteurs de risque que les plongeurs non encadrants ( $p=0,0003$ ). Il existe aussi une relation entre le nombre d'année d'expérience et le fait de plonger avec des facteurs de risque. Une différence significative a été retrouvée entre les plongeurs de  $< 4$  ans d'expérience qui ont plongé avec moins de facteurs de risque que les plongeurs avec  $> 4$ ans d'expérience ( $p<10^{-7}$ ). Cependant il n'a pas existé de différence significative entre l'âge du plongeur et les plongées avec des facteurs de risque. Ceci suggère que l'augmentation des plongées avec facteurs de risque est du à une augmentation du nombre de plongées.

Il n'a pas été retrouvé d'étude de prévention primaire s'intéressant à la prévalence des facteurs de risque présents au moment d'une plongée.

Une différence significative a été retrouvée concernant la réalisation de  $> 2$  plongées/24H entre les plongeurs seniors et les autres ainsi qu'entre les plongeurs de  $\geq 4$  ans d'expérience par rapport à ceux de  $< 4$  ans d'expérience. Il doit être portée une attention particulière à ce facteur de risque afin de le minimiser au maximum chez les plongeurs expérimentés.

## b- Antécédent d'accident de plongée

Toute anomalie clinique survenant dans les 24h après une plongée est un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire. Les retentissements d'un accident de plongée sont multiples. Les différentes classes d'accidents sont : les barotraumatismes, les accidents de décompression, les accidents biochimiques (narcose, hypo-hyperoxie,...), la noyade, le froid (hypothermie), accidents physiques liés à l'environnement.

Dans les différents rapports d'accidents de plongée, il est observé que tous les plongeurs peuvent être touchés, indépendamment du niveau, de l'expérience ou du sexe de chacun.(9;10) Dans notre étude ce phénomène a été retrouvé bien que les circonstances des accidents n'aient pas été explorées. Plus la durée de la pratique augmente, plus la réalisation d'un accident augmente, si le plongeur est soumis à un risque d'accident constant. Ainsi, notre enquête a montré que les plongeurs encadrants ont présenté significativement plus d'accidents de plongée que les plongeurs non encadrants. La survenue d'accidents de plongée a été fréquente. 20% des plongeurs ont déclaré avoir eu un accident.

Cependant, un doute sur la véracité des réponses s'est posé devant les résultats exprimés. 7,4% des plongeurs encadrants ont déclaré avoir ressenti la narcose. Or, il a été démontré que l'homme présente des signes et des symptômes de narcose à l'air lorsqu'il est exposé à des pressions d'air supérieures à 0,3 MPa (environ 30 mètres de profondeur), avec des variations inter-individus.(54)

Etant donné que pour être encadrant, il est nécessaire d'avoir au minimum un niveau P2, nous sommes en mesure de penser que près de 100% des plongeurs encadrants ont déjà présenté les effets de la narcose. Peut-être que ces symptômes n'ont pas été ressentis par les plongeurs.

De même qu'il est permis d'imaginer que la quasi-totalité des plongeurs, pratiquant dans le Nord-Pas-de-Calais aient ressenti une hypothermie au cours d'une plongée. Or d'après les résultats obtenus seul 2,1% des plongeurs ont ressenti une hypothermie.

Aucune hypoglycémie ni hypo ou hyper-tension n'ont été rapportées dans les « autres complications ». Est-ce que les plongeurs n'en ont réellement pas fait ou ne les considèrent-ils pas comme des accidents ?

Toutes ces données sous-tendent à penser que les plongeurs ont minimisé la survenue d'accidents.

Il est pré-occupant d'observer que les plongeurs ignorent certains accidents. Est-ce parce que ce sont des accidents inévitables ou bien est-ce par accoutumance de l'exposition ?

---

## 2) Mesures de sécurité et prévention

### a- Matériel personnel et renseignement avant une plongée

Le matériel de plongée doit être de bonne qualité et adapté aux plongées réalisées afin d'améliorer la sécurité du plongeur.(5) Par exemple une plongée en mer du Nord et une plongée en eaux tropicales ne demanderont pas la même épaisseur de combinaison pour se protéger du froid. De même que l'ordinateur de plongée sécurise et encadre une plongée donnée afin de diminuer le risque d'ADD. Cependant, il doit être configuré selon la plongée réalisée ou selon le gaz utilisé.

Une grande partie des plongeurs ont possédé tout ou partie de l'équipement. La quasi-totalité des plongeurs ont vérifié leur matériel avant une plongée. On imagine qu'un matériel personnel sera en meilleur état que du matériel de location car moins utilisé, mais possiblement aussi moins bien entretenu.

En plus de vérifier leur matériel - sans différence significative retrouvée selon l'âge, l'expérience ou la responsabilité - la quasi-totalité (97,7%) des plongeurs ont déclaré se renseigner sur les sites de plongée avant une plongée en autonomie.

### b- Surveillance alimentaire

L'alimentation est un facteur de risque d'accident si elle n'est pas contrôlée. Une bonne alimentation, sans alcool, avec des apports suffisants de féculents, permet de limiter la fatigue musculaire et psychologique ainsi que de limiter le froid. Les plongeurs avec plus d'expérience ont été plus attentif vis-à-vis de leur alimentation (Entre <4ans d'expérience et >4ans  $p=0.0099$ ). Il n'y a pas de différence significative sur la surveillance de l'alimentation selon l'IMC, l'âge ou les responsabilités (encadrants/non encadrants) ( $p=0.9563$ ). Ceci suggère que les plongeurs expérimentés connaissent mieux leurs besoins alimentaire avant une plongée et se sont adaptés en fonction.

Ces résultats ont montré que les plongeurs ont acquis des réflexes de prévention primaire enseignés au cours de leurs formations comme des réflexes de vérification du matériel et de renseignement sur les lieux de plongée. Cependant, lorsque cela concerne leur corps, ils ont semblé moins méticuleux comme en témoigne la surveillance alimentaire avant une plongée. Est-ce parce qu'une moins bonne information est donné sur l'alimentation au cours des formations théoriques de passage de niveau par rapport à la surveillance du matériel ?

## V- Limites de l'étude

---

### 1) Les biais

Le support utilisé pour récolter les informations a été un questionnaire. Différents biais inhérents à cette méthode ont été présents.

Un biais de compréhension a été retrouvé. En effet, au vu des résultats concernant l'épreuve d'effort, les plongeurs ont vraisemblablement confondu l'épreuve d'effort avec le test de Ruffier plus largement réalisé au cours de la consultation médicale.

Un biais de réponse a été retrouvé concernant les accidents de plongée. Les plongeurs n'estimant pas la narcose ou le froid comme un accident de plongée ne les ont pas sélectionnés. Ceci a entraîné une sous-estimation des résultats obtenus.

---

### 2) Les informations manquantes

Vis-à-vis du questionnaire des médecins, il aurait été intéressant de demander les niveaux et l'expérience en plongée des différents médecins. Ceux-ci n'ayant probablement pas les mêmes connaissances médicales selon qu'ils soient des plongeurs débutants ou encadrants.

Par rapport aux MG interrogés, beaucoup se sont limités à la réalisation de certificat de NCI jusqu'au niveau P1. Pour certains, d'après les réponses téléphoniques obtenues, ceci était expliqué par une ignorance des nouvelles habilitations. L'étude a peut-être été réalisée trop tôt après ces modifications de la réalisations des certificats de NCI. Il serait intéressant de réévaluer ce phénomène dans le futur alors que les MG seront plus au fait de l'augmentation de leurs habilitations.



---

### 3) Autres limites

Les résultats obtenus sur les questionnaires des médecins ne sont pas comparables avec ceux des plongeurs. Effectivement, les médecins ont réalisé des certificats médicaux auprès de plusieurs plongeurs alors que les plongeurs nous ont décrit uniquement leur visite médicale. Par exemple, sur l'item concernant les avis spécialisés demandés lors de la visite de NCI, les médecins ont déclaré adresser régulièrement les patients chez le cardiologue ou l'ORL alors que le nombre de plongeurs déclarant être allé voir ces spécialistes est bien inférieur. Ceci s'explique par le fait que les médecins ont adressé les patients aux spécialistes selon les points d'appels. Des tendances se sont dessinées lorsque les questionnaires ont été mis en parallèle mais ces derniers n'ont pas pu être comparés strictement.

Vis-à-vis du questionnaire auprès des médecins, le petit nombre de réponses obtenues a induit une diminution de la puissance de l'étude. Certains items, par exemple les examens réalisés au cours de la consultation ou encore la réalisation de certificat avec des doutes ou des réticences, sont revenu négatif par manque de puissance de l'étude. Sur une étude plus importante des différences significatives apparaîtraient probablement.

## VI- Ouverture

Ce travail a permis de faire un état des lieux des pratiques entourant le certificat de NCI à la pratique de la plongée sous-marine dans la grande métropole Lilloise.

Une augmentation des habilitations des médecins généralistes est survenue en 2014. Notre étude a montré que cet élargissement des habilitations a entraîné une modification du comportement des plongeurs peu expérimentés qui ont plus consulté leur MT.

Une comparaison des pratiques médicales actuelles avec les recommandations existantes a été réalisée. Il apparaît que les recommandations n'ont pas toujours été suivies à la fois par les MG et par les MF qui devraient pourtant être formés spécifiquement. Il est possible de se demander pour quelle(s) raison(s) ces recommandations ont été peu suivies. Est-ce un manque d'informations des professionnels consultés ? Est-ce une minimisation des dangers par les médecins ? Est-ce que le rapport bénéfices/coûts est en défaveur de la réalisation d'examen complémentaires recommandés ?

Concernant la formation des MF, la FFESSM impose en théorie, 2 jours de formation. Sachant que ces médecins sont les référents désignés en matière de plongée sous-marine, nous pourrions imaginer une formation imposée plus poussée. Il existe par exemple un diplôme inter-universitaire (DIU) de médecine sub-aquatique et hyperbare proposé sur Lille.(55) Ce DIU a pour objectif notamment la formation et la qualification en médecine de plongée. De plus, c'est une formation reconnue internationalement comme équivalent au niveau 2 du standard de l'ECHM et l'European Diving Technology Committee (EDTC).

Par ailleurs, les MG ont reconnu ne pas toujours se sentir compétents pour la rédaction de ces certificats ou être parfois amenés à les rédiger avec des doutes ou des réticences. Une étude de plus forte puissance auprès des médecins généralistes sur leur ressenti vis-à-vis du certificat de NCI à la plongée serait intéressante étant donné qu'ils seront probablement amenés à réaliser plus de

certificats dans le futur. Dans ce contexte de changements nationaux autour du certificat de NCI à la pratique de la plongée où l'habilitation des MG est élargie, comment améliorer la formation et l'information de ces derniers ? Comment harmoniser les pratiques autour de ce certificat ? Le site internet de la FFESSM regroupe de nombreuses informations mais parfois peu lisibles ou peu accessibles le temps d'une consultation. Un document didactique commun rassemblant les recommandations, nationales et internationales, pourrait être produit par la CMPN et présent sur la page d'accueil de la FFESSM. À travers ce travail, nous proposons un tableau synoptique (Annexe 3). Celui-ci ressemble au tableau produit par la SFMES en 2015 (Annexe 4). Afin d'améliorer le suivi des recommandations lors de la réalisation du certificat, il est suggéré à la commission technique régionale d'utiliser comme certificat uniquement le document proposé par la FFESSM contenant les contre-indications au dos. Ainsi, lors des inscriptions, les clubs de plongée pourraient remettre à leur licenciés le certificat type à remplir avec le médecin. Celui-ci contenant un auto-questionnaire, une liste des examens à réaliser et apporter une attention particulière à la prévention primaire des facteurs de risque cardio-vasculaire, présents dans notre population de plongeurs.

Concernant la validité des certificats médicaux, qui était limitée à 1an auparavant, la réglementation est en cours de modification.(45) Ainsi le certificat médical devra dater de moins d'un an au moment de la réalisation de la licence. Un risque de diminution du suivi médical est possible par ce système. Une réévaluation à distance de la mise en place de cette réforme du suivi médical serait intéressante.

L'objectif secondaire de ce travail a concerné l'étude du comportement des plongeurs. Celle-ci a montré que les plongeurs ont été globalement tous bien informés sur les risques liés à la plongée sous-marine mais ne se sont pas toujours sentis concernés personnellement. Ainsi les accidents tels que la narcose ou le froid ont été sous-estimés voire niés par les plongeurs. Des rappels réguliers de ces facteurs de risque et des règles de bonne conduite au cours des entraînements et des sorties

plongée, par les clubs, sont importants afin que ceux-ci ne soient pas minimisés. Certains clubs ont désigné des référents médicaux qui conseillent les plongeurs sur les problèmes de santé et de sécurité, via les MF rattachés à leur structure. Ceci facilite l'information des plongeurs en limitant les intermédiaires. Il serait intéressant de généraliser ces désignations de référents à l'ensemble des clubs afin que chaque plongeur ait un interlocuteur reconnu.

Afin d'améliorer la sensibilisation des plongeurs, la FFESSM pourrait inclure des témoignages d'accidentés au cours des formations théoriques. Un questionnaire annuel adapté au niveau des plongeurs pour rappeler les mesures de sécurité et les facteurs de risque d'accidents pourrait être mis en place par les clubs.

Par ailleurs, imposer la signature du plongeur au bas de la feuille des contre-indications médicales, sur le certificat de NCI, lors de la visite médicale pourrait le responsabiliser.

## Conclusion

Au total, ce travail a montré que la réalisation de certificats de NCI à la pratique de la plongée sous-marine est encadrée par des recommandations et que celles-ci ne sont pas bien appliquées pour les plongeurs de la grande métropole Lilloise.

L'élargissement des habilitations des médecins non spécialisés de la plongée pour ces certificats a entraîné une modification du comportement des plongeurs qui vont plus consulter leur MT.

La formation des médecins n'est pas optimale quant à la réalisation des certificats de NCI à la pratique de la plongée sous-marine. Autant celle des MG que celle des MF qui sont la référence en la matière pour les autres médecins. Une amélioration de la formation des MF pourrait passer par l'obtention du DIU de médecine subaquatique et hyperbare, qui est la référence en matière de formation universitaire.

C'est l'occasion d'améliorer et d'unifier les pratiques autour de ce certificat. La CMPN pourrait réaliser un document didactique unique reprenant les recommandations existantes, comme celui proposé dans ce travail ou celui proposé par la SFMES (Annexe 3 et 4). Ceci permettrait aux médecins traitants qui « connaissent mieux » leurs patients, d'avoir une information de base sur les examens à réaliser lors d'une demande de certificat de NCI.

L'utilisation de certificats dédiés pour la plongée sous-marine, remis par les clubs lors des inscriptions, est une option intéressante pour informer les médecins consultés des examens à réaliser. De même que la remise d'un auto-questionnaire auprès des plongeurs, par les clubs ou les médecins, favorise la systématisation de l'interrogatoire pour les médecins consultés et la responsabilisation sur leur santé pour les plongeurs.

# Annexe 1 - questionnaire des plongeurs

## Questionnaire de thèse : Enquête de pratique autour du certificat de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine.

Ce questionnaire est anonyme et à remplir sur la base du volontariat. Il vous est possible de demander à rectifier une réponse ou de suspendre votre participation à tout moment, sans nécessité d'en donner la raison. Conformément à la Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

(Cochez la ou les case(s) correspondante(s) à votre réponse. NC = Non concerné)

Sexe :  Femme  Homme      Taille : , m      Poids :  kg  
Age :  ans  
Niveau de plongée actuel :  
Nombre d'années de plongée :   
Nombre de plongées :

Avez vous un suivi par un médecin d'une autre spécialité et une consultation < 5ans, par un :

- Cardiologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- ORL ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Pneumologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Ophtalmologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Neurologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Hématologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Endocrinologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Gastro-entérologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Autre : .....

Fumez-vous du tabac ?  Oui  Non  Plus depuis moins de 2 ans

Quel médecin vous a délivré votre certificat de non contre-indication à la pratique de la plongée pour la licence ?

- un médecin généraliste que vous ne connaissiez pas
- votre médecin traitant
- un médecin du sport
- un médecin fédéral
- un médecin spécialiste de la plongée (médecin hyperbare, médecin de la plongée)
- un autre médecin spécialiste (ex : cardiologue, pneumologue...)
- vous n'avez pas encore fait votre certificat médical

Avez-vous consulté votre médecin uniquement pour votre certificat de non contre-indication à la plongée ?  Oui (uniquement pour ça)  Non (également pour un autre motif)

Est-ce que votre certificat de non contre-indication à la plongée est valide ce jour (< 1 an) ?

Oui  Non

Avez-vous rempli un questionnaire au préalable ou lors de la consultation du certificat?  Oui  Non

Au cours de la consultation **initiale** pour votre 1er certificat, quel(s) examen(s) avez-vous eu :

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Constante (tension artérielle, pouls, auscultation) | <input type="checkbox"/> Epreuve Fonctionnelle Respiratoire (EFR) |
| <input type="checkbox"/> Otoscopie (examen des oreilles)                     | <input type="checkbox"/> Test auditifs                            |
| <input type="checkbox"/> Electrocardiogramme (ECG)                           | <input type="checkbox"/> Autre : .....                            |
| <input type="checkbox"/> Echographie cardiaque                               | <input type="checkbox"/> Nécessité d'un 2ème avis                 |
| <input type="checkbox"/> Epreuve d'effort                                    |   |

**Tournez la page SVP →**

Thomas Plancoulaine - [thomas.plancoulaine@etu.univ-lille2.fr](mailto:thomas.plancoulaine@etu.univ-lille2.fr)

Au cours de la consultation de **renouvellement** de votre certificat, quel(s) examen(s) avez-vous eu :

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Constante (tension artérielle, pouls, auscultation) | <input type="checkbox"/> Epreuve Fonctionnelle Respiratoire (EFR) |
| <input type="checkbox"/> Otoscopie (examen des oreilles)                     | <input type="checkbox"/> Test auditifs                            |
| <input type="checkbox"/> Electrocardiogramme (ECG)                           | <input type="checkbox"/> Autre : .....                            |
| <input type="checkbox"/> Echographie cardiaque                               | <input type="checkbox"/> Nécessité d'un 2ème avis                 |
| <input type="checkbox"/> Epreuve d'effort                                    |   |

Avez-vous consulté un dentiste durant l'année qui s'est écoulée ?  Oui  Non

Avez-vous évoqué avec votre médecin les mesures de prévention d'un accident de plongée au cours de la consultation ?  Oui  Non

Combien de temps a duré la consultation **initiale** de non contre-indication à la pratique de la plongée ?  
 moins de 15 min  15 à 30 min  plus de 30 min

Combien de temps a duré la consultation **de suivi** de non contre-indication à la pratique de la plongée ?  
 moins de 15 min  15 à 30 min  plus de 30 min

Avez-vous des restrictions émises sur votre certificat médical ?  Oui  Non

Avez-vous déjà fait un accident lié à la plongée (traité ou non) ?  Oui  Non

Si oui, lequel ?  Barotraumatisme

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Accident de Décompression | <input type="checkbox"/> Froid         |
| <input type="checkbox"/> Narcose                   | <input type="checkbox"/> Autre : ..... |
| <input type="checkbox"/> Hyperoxie                 | <input type="checkbox"/> Non concerné  |

Avez-vous reconsulté un médecin suite à la survenue d'un accident de plongée pour évaluer la reprise ?  Oui  Non  NC

Avez-vous reconsulté le médecin qui vous a fait votre certificat médical suite à la survenue d'un problème de santé notable ?  Oui  Non  NC

Vous a-t-on déjà déconseillé de plonger suite à un problème de santé ?  Oui  Non  NC

Pensez-vous qu'une surveillance médicale annuelle soit ?

trop rapprochée  suffisante  insuffisante

Pensez-vous être suffisamment informé sur les contre indications à la plongée ?  Oui  Non

Avez-vous eu des supports d'information lors de vos différentes formations théorique ?  Oui  Non

Faites-vous attention à votre alimentation avant une plongée ?  Oui  Non

Avez-vous déjà plongé avec un ou plusieurs facteurs de risque d'accident ?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> fatigue   | <input type="checkbox"/> enrhumé                                     |
| <input type="checkbox"/> stress / anxiété  | <input type="checkbox"/> à jeûn (sans avoir mangé depuis plus de 6h) |
| <input type="checkbox"/> consommation d'alcool > 3 verres dans les 24h précédentes | <input type="checkbox"/> fait plus de 2 plongées en une journée      |
| <input type="checkbox"/> consommation de drogues                                   |  |

Quand vous plongez en autonomie, vous renseignez-vous sur le site et les conditions de plongée ?  
 Oui  Non  NC

Vérifiez-vous votre matériel avant chaque immersion ?  Oui  Non

Possédez-vous votre propre matériel ?  ordinateur  gilet  détendeur  combinaison  NC

Plongez-vous sous :  Air  Nitrox  Trimix

## Annexe 2 - questionnaire des médecins

Le but de ce questionnaire de thèse est de réaliser une enquête de pratique autour du certificat de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine auprès des médecins généralistes et fédéraux, ainsi qu'auprès des plongeurs licenciés de la grande métropole Lilloise. L'objectif est l'amélioration des pratiques de prise en charge et de la sécurité des plongeurs. Je vous remercie par avance du temps que vous prendrez pour m'aider dans ce travail.

( Cochez la ou les case(s) correspondante(s) à votre réponse.

FFESSM = Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins ; NCI = non contre-indication)

Etes vous un médecin du sport ?  Oui  Non

Etes vous diplômé de médecine sub-aquatique ?  Oui  Non

Etes vous un médecin fédéral ?  Oui  Non

Avez-vous une formation complémentaire en plus de votre spécialité de médecin généraliste ?

Oui  Non

Si oui, laquelle ? .....

Réalisez vous des certificats de NCI à la plongée sous-marine ?  Oui  Non

Si oui, est-ce :  À vos patients seulement  À tous les patients venants

Etes vous vous même plongeur ?  Oui  Non

### - Lors de la consultation initiale de NCI à la plongée :

Demandez vous au patient son niveau de plongée ?  Oui  Non

Demandez vous l'objectif du certificat de NCI (ex : passage de niveau, encadrement) ?  Oui  Non

Réalisez-vous un certificat de NCI à la plongée au cours d'une consultation dédiée ?  Oui  Non

Utilisez-vous des questionnaires pour vous aider dans votre consultation ?  Oui  Non

Au cours de la consultation quel(s) examen(s) pratiquez vous :

Constante (tension artérielle, pouls, auscultation)

Biométrie (taille, poids)

Otoscopie

Eléctrocardiogramme (ECG)

Echographie cardiaque

Epreuve d'effort

Acuité visuelle

Epreuve Fonctionnelle Respiratoire (EFR)

Test auditifs

Examen et surveillance de l'état bucco-dentaire

Analyses biologique

Autre : .....

Quelle est la durée moyenne de votre examen de NCI à la plongée ?

moins de 15 min  15 à 30 min  plus de 30 min

Quel(s) avis spécialisé(s) demandez vous, et pour quelle(s) raison(s) ?

Pas d'avis demandé

Médecin spécialisé en plongée sous-marine (médecin fédéral, hyperbariste, diplômé de médecine sub-aquatique) ..... Pour quelle(s) raison(s) ?

Cardiologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?

**Tournez la page SVP →**



- ORL ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Pneumologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Ophtalmologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Neurologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Hématologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Endocrinologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Gastro-entérologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Chirurgien dentiste ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Autre : .....

**- Lors d'une consultation pour un renouvellement de licence de plongée sous-marine :**

Demandez vous au patient son niveau de plongée ?  Oui  Non

Demandez vous l'objectif du certificat de NCI (ex : passage de niveau, encadrement) ?  Oui  Non

Réalisez-vous un certificat de NCI à la plongée au cours d'une consultation dédiée ?  Oui  Non

Utilisez-vous des questionnaires pour vous aider dans votre consultation ?  Oui  Non

Au cours de la consultation, quel(s) examen(s) pratiquez vous :

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Constante (tension artérielle, pouls, auscultation) | <input type="checkbox"/> Epreuve Fonctionnelle Respiratoire (EFR)        |
| <input type="checkbox"/> Biométrie (taille, poids)                           | <input type="checkbox"/> Test auditifs                                   |
| <input type="checkbox"/> Otoscopie   | <input type="checkbox"/> Examen et surveillance de l'état bucco-dentaire |
| <input type="checkbox"/> Eléctrocardiogramme (ECG)                           | <input type="checkbox"/> Analyses biologique                             |
| <input type="checkbox"/> Echographie cardiaque                               | <input type="checkbox"/> Autre : .....                                   |
| <input type="checkbox"/> Epreuve d'effort                                    |  |
| <input type="checkbox"/> Acuité visuelle                                     |  |

Quelle est la durée moyenne de votre examen de NCI à la plongée ?

moins de 15 min  15 à 30 min  plus de 30 min

Quel(s) avis spécialisé(s) demandez vous, et pour quelle(s) raison(s) ?

- Pas d'avis demandé
- Médecin spécialisé en plongée sous-marine (médecin fédéral, hyperbariste, diplômé de médecine sub-aquatique) ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Cardiologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- ORL ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Pneumologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Ophtalmologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Neurologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Hématologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Endocrinologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Gastro-entérologue ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Chirurgien dentiste ..... Pour quelle(s) raison(s) ?
- Autre : .....

**- En général, vis-à-vis du certificat de NCI à la pratique de la plongée sous-marine :**

Sur quel(s) support(s) rédigez vous le certificat de NCI à la pratique de la plongée ?

Ordonnance     Certificat proposé par la FFESSM     Autre

Avez-vous déjà refusé de signer un certificat de NCI à la pratique de la plongée ?     Oui     Non

Avez-vous déjà signé un certificat de NCI à la pratique de la plongée avec des réticences ou des doutes sur votre examen clinique ?     Oui     Non

Avez-vous déjà émis des restrictions de pratique sur votre certificat médical ?     Oui     Non

Si non, étiez vous au courant que c'était réalisable ?     Oui     Non

Avez-vous déjà fait une consultation dans les suites d'un accident récent (moins d'un an) lié à la plongée (traité ou non) ?     Oui     Non

Si oui : avez vous demandé l'avis d'un médecin spécialiste ?     Oui     Non

avez vous notifié l'accident auprès de la FFESSM ?     Oui     Non

avez-vous délivré un nouveau certificat de non contre-indication ?     Oui     Non

**- Formation et information :**

Avez-vous eu des supports d'information sur les contres-indications à la plongée sous-marine lors de vos différentes formations ?     Oui     Non

Avez déjà consulté le site de la FFESSM pour vous aider dans les contre-indications à la plongée ?  
 Oui     Non

Avez-vous déjà fait des formations personnelles sur la plongée (FMC, recherches...) ?     Oui     Non

Pensez-vous être suffisamment informé sur les CI à la plongée ?     Oui     Non

Vous sentez-vous compétent pour réalisez un certificat de NCI à la pratique de la plongée ?

Oui     Non

## Annexe 3

Tableau synoptique proposé à l'issue de ce travail

Recommandations	Rythme
Auto-questionnaire rempli et signé par le patient (proposé par MEDSUBHYP ( <i>bibliographie n°31</i> ))	Annuel
Dépistage des facteur de risque cardio-vasculaire	Annuel
Examen bucco-dentaire	Annuel
ECG de repos	- Lors de la visite initiale - Tous les 3 ans entre 12 et 20 ans - Tous les 5 ans entre 20 et 35 ans
Radiographie thoracique	Lors de la visite initiale
Acuité visuelle	Visite initiale pour les plongeurs niveau N3, N4 et encadrants. A répéter régulièrement
Biologie : Numération formule, Plaquette, Bilan lipidique, Glycémie à jeun, créatininémie et estimation du débit de filtration glomérulaire	Lors de la visite initiale A répéter régulièrement
Epreuve d'effort	- Si > 35 ans + faible activité physique ou reprise du sport - Si > 59 ans + facteur de risque cardio-vasculaire (autre que le sexe) - A répéter tous les 5 ans
Audio-tympanométrie	Plongeurs < 14 ans Plongeur sénior.

*Des examens complémentaires peuvent être nécessaires selon les antécédents du patient.*

## Annexe 4

**Tableau 2 - Examens paracliniques systématiques proposés en fonction du type de visite.**

Examens systématiques	Visite initiale	Visite annuelle	Visite
ECG de repos	X		
NFS, bilan lipidique, glycémie à jeun, créatininémie, évaluation du DFG	X		
Protéinurie par bandelette	X		X
Acuité visuelle	Plongeur N3, N4 et encadrants		Plongeur N3, N4 et encadrants

*Ce tableau est proposé à titre indicatif. Il a été adapté par l'auteur à partir des futures recommandations du groupe de travail de Medsubhyp et de la SFMT. La FFESSM ne recommande aucun examen paraclinique en systématique.*

# Bibliographie

1. Broussolle B, Méliet J-L, Coulange M (coordonnateurs). Physiologie et médecine de la plongée. 2nd ed. Paris: Ellipses; 2006.
2. Grandjean B. Epidémiologie des accidents de la plongée sous-marine autonome de loisir. In: Mathieu D, Wattel F. Traité de médecine hyperbare. Paris: Ellipses; 2002. p.153-159
3. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Tableau synoptique des qualités des médecins habilités à délivrer des certificats de non contre-indication à la plongée avec scaphandre en fonction des disciplines pratiquées. [en ligne]. [http://medical.ffessm.fr/?page\\_id=55](http://medical.ffessm.fr/?page_id=55)
4. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Liste des contre-indications à la plongée en scaphandre autonome. [en ligne]. [http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/CMPN.Contre\\_Ind-1-3\\_1\\_.pdf](http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/CMPN.Contre_Ind-1-3_1_.pdf)
5. René F. La plongée dans toute sa théorie. [en ligne]. 2017. [consulté le 22/07/217]. <<http://livreplongee.fr>>
6. Heilikman J. Juridique - ce qu'il faut absolument savoir du domaine public maritime. Actu Nautique [en ligne]. 10 Nov 2015. [consulté le 28/07/2017]
7. Section Permanente du Comité Consultatif de l'Enseignement de la Plongée Subaquatique. (page consultée le 23/07/2017). Étude socio-économique relative à la plongée subaquatique de loisir en 2004 - 2005. [en ligne] [http://doc.sportsdenature.gouv.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=79](http://doc.sportsdenature.gouv.fr/doc_num.php?explnum_id=79)
8. FFESSM. (page consultée le 22/07/2017). Statistiques diverses : licences, certifications - Rapport d'activités de la Commission Technique Nationale, Année 2016. [en ligne]. [http://www.ffessm.fr/document.asp?pages\\_numero=60&titre=Statistiques%20diverses%20](http://www.ffessm.fr/document.asp?pages_numero=60&titre=Statistiques%20diverses%20)
9. Buzzacott P (editor). DAN Annual Diving Report 2016 Edition - A report on 2014 data on diving fatalities, injuries, and incidents. Durham, NC: Divers Alert Network, 2016; pp. 129.
10. Grandjean B. (page consultée le 23/07/2017). Enquête Nationale : Accidents de plongée sportive en scaphandre autonome - Année 2012 [en ligne]. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/9-Cochin.12.4.AP-12-Cochin.pdf>
11. Henckes A. (page consultée le 28/07/2017). Bilan des accidents en plongée en scaphandre - Année 2013. [en ligne]. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/Bilan-ADP-2013.pdf>
12. The World Underwater Federation. [en ligne]. (page consultée le 29/07/2017) <http://www.cmas.org/cmas/about>
13. PADI. (page consulté le 03/09/2017). Worldwide Corporate Statistics 2017, Data for 2011-2016 [en ligne]. <https://www.padi.com/sites/default/files/2017-07/2017%20PADI%20WW%20Statistics.pdf>
14. Vrijens J. Rapport d'activités de la Commission Technique Nationale Année 2016 Bilan. [en ligne]. 2016. [page consultée le 29/07/2017]
15. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Les différents brevets de la FFESSM et supports d'information. [en ligne]. [http://www.ffessm.fr/plongee\\_en\\_bouteille.asp](http://www.ffessm.fr/plongee_en_bouteille.asp)
16. Code du Sport. (page consultée le 30/07/2017. Art A322-77. Annexe III-14 a. [en ligne]. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071318&idArticle=LEGIARTI000022415947&dateTexte=&categorieLien=cid>
17. FFESSM, Commission Technique Nationale: Manuel de formation technique. 2011 Juil. Réédité en Mai 2017. Commandité par FFESSM.

18. Code du sport. (page consultée le 30/07/2017). Art L.213-5. [en ligne]. [https://www.w.w.l.e.g.i.f.r.a.n.c.e.g.o.u.v.f.r/affichCode.do;jsessionid=2B351E1343C5EA7011E50558C9D5D38C.tpdila20v\\_3?idSectionTA=LEGISCTA000006167043&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20170730](https://www.w.w.l.e.g.i.f.r.a.n.c.e.g.o.u.v.f.r/affichCode.do;jsessionid=2B351E1343C5EA7011E50558C9D5D38C.tpdila20v_3?idSectionTA=LEGISCTA000006167043&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20170730)
19. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Règlement médical (Version du 1er novembre 2014). [en ligne]. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/Reglement-Medical-FFESSM-2014.pdf>
20. Code du sport. (page consultée le 20/07/2017). Article L231-2. [en ligne]. [https://www.w.w.l.e.g.i.f.r.a.n.c.e.g.o.u.v.f.r/affichCode.do;jsessionid=80E35F69558BA6BE0A389DC742CA0A33.tpdila10v\\_2?idSectionTA=LEGISCTA000006167042&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20170720](https://www.w.w.l.e.g.i.f.r.a.n.c.e.g.o.u.v.f.r/affichCode.do;jsessionid=80E35F69558BA6BE0A389DC742CA0A33.tpdila10v_2?idSectionTA=LEGISCTA000006167042&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20170720)
21. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Certificat de non-contre indication à la pratique de la plongée sous-marine en scaphandre autonome. [en ligne]. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/CMPN.Certif-modifi.retour-copie.pdf>
22. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Fiche médicale, commission médicale et de prévention. [en ligne]. [http://medical.ffessm.fr/?page\\_id=580](http://medical.ffessm.fr/?page_id=580)
23. Cali-Corleo R. Impact of predictive medical examination on the incidence of diving accidents. In: Abstract of the 6th Consensus conference of the European Committee for Hyperbaric Medicine. Genève, 2003;6.
24. Société Française de Médecine du Sport. (page consultée le 23/07/2017). Certificat médical de non contre indication à la pratique d'un sport. [en ligne]. [https://www.sfmes.org/images/sfmes/pdf/Visite\\_NCI.pdf](https://www.sfmes.org/images/sfmes/pdf/Visite_NCI.pdf)
25. Claudot F, Chevalier L, Caillaux BX. Certificat de non contre indication au sport. Revue Cardio et Sport [en ligne]. Sept 2009, t.20,[consulté le 20/07/2017]. Disponibilité sur internet : <[http://www.clubcardiosport.com/documentation/00-Revue\\_cardio&sport/20/CERTIFICAT\\_DE\\_NON\\_CONTRE-INDICATION.pdf](http://www.clubcardiosport.com/documentation/00-Revue_cardio&sport/20/CERTIFICAT_DE_NON_CONTRE-INDICATION.pdf)>
26. Phan G. Quel rôle pour le cardiologue pour l'aptitude à la plongée sous-marine ?. In: Pesquiès PC. Science & Sports Vol 31, Issue 6. Paris : Elsevier Masson SAS;Dec 2016. p. 368-372.
27. Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: a systematic review/meta-analysis. J Electrocardiol. 2015 May-Jun;48(3):329-38
28. Société Française de Médecine du Sport. (page consultée le 08/07/2017). Plongée et activités subaquatiques. [en ligne]. Nov 2015. <https://www.lamedecinedusport.com/dossiers/plongee-activites-subaquatiques-conculsion>
29. Coulange M, Barthélémy A. Médecine de plongée. Science & Sports, Vol 27. Paris : Elsevier Masson SAS;2012. p. 122-130
30. Coulange M, Barthélémy A. Certificat médical, contre-indications temporaires et définitives à la plongée. Science & Sports, Vol 27. Paris : Elsevier Masson SAS;2012. p. 131-137
31. Société de Physiologie et de Médecine Subaquatiques et Hyperbares de Langue Française. (page consultée le 22/07/2017). Questionnaire médical : Visite Initiale ou Visite périodique. [en ligne]. [https://www.medsubhyp.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=121&Itemid=359&lang=fr](https://www.medsubhyp.com/index.php?option=com_content&view=article&id=121&Itemid=359&lang=fr)
32. Gunepin M, Derache F, Zadik Y, et al. Prise en charge buccodentaire des plongeurs sous-marins. Importance du concept de « dentisterie de la plongée ». EMC - Médecine buccale. 2013;8(5):1-8 [Article 28-948-C-10]

33. Kintz P, Garnier JF, Brunet B, et al. Cannabis et pratique de la plongée sous-marine. À propos de 2 accidents aux conséquences fatales. *Toxicologie Analytique & Clinique*. Avril 2017. Disponible sur internet : <<http://dx.doi.org/10.1016/j.toxac.2017.03.123>>
34. Mont L, Pelliccia A, Sharma S, et al. Pre-participation cardiovascular evaluation for athletic participants to prevent sudden death: Position paper from the EHRA and the EACPR, branches of the ESC. Endorsed by APHRS, HRS, and SOLAECE. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2017;24(1):41–69
35. Code du sport. (page consultée le 20/07/2017). Article D231-1-4. [en ligne] <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071318&idArticle=LEGIARTI000033067485&dateTexte=&categorieLien=cid>
36. FFESSM. (page consultée le 20/07/2017). Questionnaire « QS-Sport ». [en ligne] [http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/DSB2\\_QS-SPORT-cerfa\\_156991.pdf](http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/DSB2_QS-SPORT-cerfa_156991.pdf)
37. PADI. (page consultée le 21/07/2017). Aptitude médicale - Déclaration du candidat. [en ligne]. [https://www2.padi.com/scuba/uploadedFiles/Scuba\\_--Do\\_not\\_Touch\\_this\\_or\\_any\\_sub\\_folders/PADI\\_Courses/Professional\\_Courses/View\\_All\\_Professional\\_Courses/Divemaster/10063\\_Medical%20Statement\\_F.pdf](https://www2.padi.com/scuba/uploadedFiles/Scuba_--Do_not_Touch_this_or_any_sub_folders/PADI_Courses/Professional_Courses/View_All_Professional_Courses/Divemaster/10063_Medical%20Statement_F.pdf)
38. The South Pacific Underwater Medicine Society. (page consultée le 22/07/2017). Guidelines on medical risk assessment for recreational diving. 4th ed. Dec 2010. [en ligne]. [www.spums.org.au](http://www.spums.org.au)
39. Ligue Francophone de Recherches et d'Activités Sous-Marine. (page consultée le 20/07/2017). Examens médicaux requis. [en ligne]. [www.lifras.be](http://www.lifras.be)
40. St. Leger Dowse M, Bryson P, Gunby A, Fife W. Comparative Data from 2250 Male and Female Sports Divers: Diving Patterns and Decompression Sickness. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. August 2002;73(8).
41. Griffio D. Visite de non contre indication à la plongée en scaphandre autonome de loisir : état des lieux auprès des médecins du sport et des médecins fédéraux de l'inter-région Bretagne/ Pays de Loire. [Thèse de Doctorat de Médecine générale] Brest : Université de Bretagne occidentale. Faculté de médecine et des sciences de la santé Brest. 2012 Nov 13.
42. Teyssedre E. Enquête sur le délivrance du certificat de non contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique à l'Ile de la Réunion en 2001. [Thèse de Doctorat de Médecine générale] Université de Limoges. Faculté de médecine et de pharmacie. 2001.
43. Guignard R, Beck F, Richard JB, Lermenier A, Wilquin JL, Nguyen-Thanh V. La consommation de tabac en France en 2014 : caractéristiques et évolutions récentes. *Evolutions*. 2015 Jan;31
44. FFESSM. (page consultée le 07/10/2017). Manuel de formation technique. Commission Technique Nationale. [en ligne]. [https://ffessm.fr/pages\\_manuel.asp](https://ffessm.fr/pages_manuel.asp)
45. FFESSM. Procès Verbal de la réunion de la Commission Technique Nationale. Marignane, 2017 Sept
46. Société française de médecine du sport. Fiche d'examen médical de non-contre-indication apparente à la pratique d'un sport, 2008. Disponible sur : [https://www.sfmes.org/images/sfmes/pdf/Visite\\_NCI.pdf](https://www.sfmes.org/images/sfmes/pdf/Visite_NCI.pdf)
47. Carré F. Bilan cardiovasculaire dans la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition. *Archives des maladies du cœur et des vaisseaux Pratique*. 2010 Mai;16(188):9–12.
48. Lafay V. Abord clinique et paraclinique du plongeur sous-marins. *AMC Pratique*. 2004 Fév; (126):15-17
49. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 2005;26:516-24

50. Carré F, Brion R, Douard H et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. Société française de cardiologie, 2009. Archives des maladies du coeur et des vaisseaux Pratique. 2009 Nov;15(182):41-43
51. Collège national des généralistes enseignants. Communiqué de presse du conseil scientifique. Faut-il faire un ECG de repos lors de la visite de non-contre-indication à la pratique du sport chez les sujets âgés de 12 à 35 ans ? Vincennes : CNGE, 2012.
52. LIFRAS. (page consultée le 20/08/2017). Examens médicaux utiles. [en ligne] <http://www.lifras.be/page3.asp?PageGroupeID=174&SelectedSectionMenu=&ParentSectionMenuAff=174&ClubID=202&LG=FR>
53. Boussuges A, Blatteau JE, Carturan D, Gardette B. La détection des bulles circulantes. In : Broussolle B, Méliet JL, Coulange M, eds. Physiologie et médecine de la plongée. Paris: Ellipses; 2006
54. Edmonds C, Lawry C, Pennefather J, Walker R. Inert gas narcosis. In: Diving and Subaquatic Medicine. 4th ed. Australia, 2002. p183-194
55. Université Lille 2. (page consultée le 16/11/2017). Présentation du DIU de médecine subaquatique et hyperbare. [en ligne]. [http://formations.univ-lille2.fr/ws?\\_cmd=getFormation&\\_oid=FR\\_RNE\\_0593560Z\\_PR\\_MDUBA216&\\_redirect=voir\\_fiche\\_programme&\\_lang=fr-FR&\\_onglet=Description](http://formations.univ-lille2.fr/ws?_cmd=getFormation&_oid=FR_RNE_0593560Z_PR_MDUBA216&_redirect=voir_fiche_programme&_lang=fr-FR&_onglet=Description)



# Abréviations

NCI : Contre-indications  
FFESSM : Fédération Française d'Étude et de Sports Sous-Marins  
DOM-TOM : Département d'Outre Mer - Territoire d'Outre Mer  
NPdC : Nord-Pas-de-Calais  
DAN : Divers Alert Network  
CMAS : Confédération Mondiale des Activités Sub-aquatiques  
PADI : Professional Association of Diving Instructors  
FSGT : Fédération Sportive et Gymnique du travail  
UCPA : Union nationale des Centres sportifs de Plein Air  
SNMP : Syndicat National des Moniteurs de Plongée  
ANMP : Association Nationale des Moniteurs de Plongée  
PE : Plongée Encadrée  
PA : Plongée en Autonomie  
CMPN : Commission Médicale et de Prévention Nationale  
ECHM : European Committee of Hyperbaric Medicine  
SFMES : Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport  
ECG : Electrocardiogramme  
NFS : Numération formule sanguine  
EAL : Exploration des anomalies lipidiques  
DFG : Débit de filtration glomérulaire  
MEDSUBHYP : Société de Médecine et de Physiologie Subaquatique et Hyperbare de langue Française  
SPUMS : South Pacific Underwater Medicine Society  
FEBRAS : Fédération Belge de Recherches et d'Activités Sous-Marine  
LIFRAS : Ligue Francophone de Recherches et d'Activités Sous-Marine  
NELOS : Nederlandstalige Liga voor Onderwateronderzoek en -Sport  
CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés  
IMC : Indice de Masse Corporelle (poids/taille<sup>2</sup>)  
MF : Médecin Fédéral  
MdS : Médecin du Sport  
MT : Médecin Traitant  
Méd spé plongée : Médecin spécialiste de la plongée (DU médecine subaquatique ; médecin hyperbare)  
Autre spé : médecin d'une autre spécialité (cardiologue, ORL, pneumologue...)  
MG inconnu : médecin généraliste qui ne connaît pas le patient  
ETT : Echocardiographie transthoracique  
EFR : Exploration fonctionnelle respiratoire  
DEP : Débit Expiratoire de Pointe  
ADD : Accident de décompression  
Plongeur E et NE : Encadrant et Non Encadrant  
VI : visite initiale  
VR : visite de renouvellement  
SFC : Société Française de Cardiologie  
DIU : Diplôme inter-universitaire  
EDTC : European Diving Technology Committee



**AUTEUR : Plancoulaine Thomas**

**Date de Soutenance : Vendredi 15 décembre 2017**

**Titre de la Thèse : Enquête de pratique autour du certificat de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine dans la grande métropole Lilloise.**

**Thèse - Médecine - Lille 2017**

**Cadre de classement : Médecine**

**DES + spécialité : Médecine générale**

**Mots-clés : plongée sous-marine ; certificat de non contre-indication ; enquête de pratique ;**

**Résumé :** Introduction : le certificat de non contre-indications à la pratique de la plongée sous-marine a fait l'objet de modifications récentes. Les documents existant concernant les recommandations qui entourent ce certificat ne sont pas facilement accessibles. L'objectif de ce travail est de faire le point sur les pratiques autour de ce certificat dans la grande métropole Lilloise et secondairement d'étudier le comportement des plongeurs licenciés vis-à-vis de leur santé et des facteurs de risque d'accidents. Méthode : il a été réalisé une étude prospective quantitative dans la grande métropole Lilloise par questionnaire auprès des plongeurs licenciés lors des entraînements en piscine, ainsi qu'auprès de médecins généralistes et de médecins fédéraux du Nord. Résultats : Le nombre de plongeur accidenté est important quel que soit le niveau (28,7% des plongeurs encadrants, 16% des plongeurs non encadrants [ $p=0,0118$ ]). Une surveillance médicale annuelle est obligatoire pour obtenir la licence. 51,6% des plongeurs de moins de 4 ans d'expérience consultent leur médecin généraliste pour 23,6% des plongeurs de plus de 4 ans d'expérience ( $p<10$  eu un ECG lors de leur première visite quand 10,5% des médecins ont déclaré en réaliser un. 51,6% des plongeurs seniors en ont eu un. Les mesures de prévention sont évoquées dans 29,5% des consultations, plus souvent par des médecins fédéraux ou spécialistes de la plongée que des médecins généralistes ( $p=0.0071$ ). Une majorité des médecins généralistes ne se sont pas sentis pas compétents pour réaliser ce certificat malgré leurs habilitations. Conclusion : Des modification du médecin consulté par les plongeurs sont survenues suite au changement de législation en 2014. Il existe des recommandations pour la réalisation de ce certificat qui ne sont pas bien appliquées par les professionnels de santé. Une amélioration de la formation des médecins fédéraux par des formations universitaires serait intéressante. De même que la réalisation d'un document didactique concernant les recommandations actuelles, facilement accessible à tous les professionnels permettrait de généraliser l'information. Concernant le comportement des plongeurs, ceux-ci sont bien informés des risques d'accident qu'ils encourent mais une certaine insouciance domine. Une responsabilisation des plongeurs serait importante à mettre en place par des référents médicaux au sein des clubs.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Daniel MATHIEU**

**Asseseurs : Monsieur le Professeur Bruno CARNAILLE**

**Monsieur le Professeur Arnaud SCHERPEREEL**

**Madame le Docteur Sara BALAGNY**