

Aptitude Médicale

M. COULANGE

La plongée sous-marine fait partie des disciplines sportives qui nécessitent un examen médical approfondi. L'objectif de ce chapitre est de présenter les modalités de cet examen puis d'énumérer les principales contre indications, pour enfin terminer par quelques cas particuliers.

1. LA VISITE MEDICALE

La visite médicale de non contre-indication à la pratique des sports sous-marins est fortement conseillée avant de débiter la moindre plongée. Elle est rendue obligatoire par la FFESSM pour la délivrance de la 1^{ère} licence et devra être renouvelée chaque année. Le certificat perdra sa validité en cas de maladie grave, de nouveaux traitements ou d'accident de plongée.

1.1. Quel médecin choisir ?

La FFESSM autorise les médecins diplômés en médecine de plongée à délivrer l'ensemble des certificats médicaux à l'exception de certains cas particuliers (diabète insulino-dépendant, asthme, coronarien...) où seul le médecin fédéral est habilité.

Le médecin du sport est apte pour la plupart des certificats en dehors du plongeur avec handicap moteur, du jeune plongeur de 8 à 12 ans ou du plongeur de 12 à 14 ans n'ayant pas validé son niveau 1.

Tout médecin inscrit à l'Ordre des Médecins ou appartenant au Service de Santé des Armées peut signer le certificat préalable à la délivrance de la 1^{ère} licence, au passage du niveau 1 ou encore pour la pratique des sports subaquatiques en exploration, à condition de connaître la spécificité de ces activités et la liste des contre-indications. Le médecin rééducateur a les mêmes prérogatives mais peut en plus valider une aptitude pour un plongeur avec un handicap moteur.

Ces données sont résumées dans le tableau ci-dessous (tab. I) et régulièrement actualisées sur le site internet de la FFESSM : <http://medicale.ffessm.fr/certificat.htm>.

1.2. Déroulement de la visite

La visite médicale débute par un interrogatoire précis à la recherche d'éventuels antécédents médicaux personnels ou familiaux. Cet interrogatoire peut être orienté par la lecture du carnet de santé et/ou la réalisation d'un questionnaire écrit (cf. annexe VI.3).

Le médecin évalue également l'activité sportive et l'expérience du plongeur (Niveau de plongée ? Nombre total de plongées ? Profondeur maximale ? Incidents ? Etc.).

TABLEAU I
Qualification du médecin nécessaire pour la délivrance d'un certificat de non contre-indication en fonction de l'activité, de l'âge et des antécédents médicaux du plongeur (FFESSM Nov. 2005)

	Médecin Hyperbare <i>et/ou</i> de Plongée	Médecins Fédéraux	Médecin du Sport	Médecin Rééducateur	Tout Médecin
Délivrance 1 ^{ère} licence	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Plongée exploration	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Passage Niveau 1	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Passage Niveau 2 et plus	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Sports en compétition	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Plongeurs de 8 à 14 ans	OUI	OUI	NON	NON	NON
Plongeur de plus de 12 ans ayant son niveau 1	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Plongeur asthmatique, coronarien ou diabétique insulino-dépendant	NON	OUI	NON	NON	NON
Plongeur avec handicap moteur	OUI	OUI	NON	OUI	NON

Le plongeur est ensuite mesuré et pesé, avant de bénéficier d'un examen clinique complet au repos puis après un bref effort (30 flexions/extensions par exemple). Grâce à un otoscope (appareil optique, muni d'une source de lumière, permettant d'examiner l'oreille externe), le médecin recherche une mobilité tympanique lors d'un Valsalva ou d'une déglutition pour vérifier la bonne perméabilité de la trompe d'Eustache. La trompe d'eustache est un canal de quelques centimètres de long qui relie la gorge à l'oreille moyenne et par lequel le plongeur insuffle de l'air afin d'équilibrer les pressions dans son oreille moyenne. Elle permet ainsi d'éviter une lésion tympanique lorsque la pression ambiante varie.

En fonction de l'interrogatoire et de l'examen clinique, le médecin prescrit des examens complémentaires, tels que :

- L'électrocardiogramme qui étudie l'activité électrique du cœur et qui peut être complété par un enregistrement lors d'un effort (c'est-à-dire une « épreuve d'effort ») et une analyse morpho-fonctionnelle du cœur par échocardiographie ;
- La radiographie et/ou le scanner thoracique avec une exploration fonctionnelle respiratoire qui évalue le poumon ;
- L'audio-tympanométrie qui mesure l'audition et la perméabilité de la trompe d'Eustache ;
- La vestibulométrie qui analyse le système de l'équilibre présent dans l'oreille interne ;
- L'électroencéphalogramme qui recherche un éventuel risque de crises convulsives ;
- L'IRM et/ou le scanner des grosses articulations qui évalue l'état ostéoarticulaire ;
- Le dosage biologique du sucre, du cholestérol...

Aucun examen complémentaire n'est obligatoire. Cependant, l'électrocardiogramme et l'évaluation des volumes respiratoires par une spirométrie peuvent être discutés lors de la première visite. La réalisation d'une épreuve d'effort systématique à partir d'un certain âge (environ 45 ans), y compris en dehors de facteurs de risques cardiovasculaires (tabac, hypertension, diabète, dyslipidémie, sédentarité, etc) est fortement conseillée. Le médecin examinateur ne doit pas hésiter à faire appel à un spécialiste (pneumologue, endocrinologue, cardiologue...) en cas de doute sur une pathologie sous jacente.

La visite médicale est également l'occasion de vérifier les vaccinations (en particulier le vaccin anti-tétanique dont le rappel doit dater de moins de dix ans) et de délivrer des conseils spécifiques à la pratique de la plongée (hygiène de vie, hydratation, conditions physiques et psychiques, conduite à tenir en cas d'accident...) (cf. chapitres I.2 et IV.1).

La consultation doit se dérouler dans un climat de confiance afin de garantir le maximum de sécurité. L'objectif du médecin est de permettre au plongeur d'effectuer sa passion en limitant les risques éventuels liés à sa santé. Il peut dans certains cas proposer des adaptations du profil de plongée et s'aider de la liste indicative des contre-indications proposée par la FFESSM (cf. ci-dessous la version 2007). La décision finale sera également fonction du niveau technique du plongeur et devra lui être explicitée en particulier lors d'une inaptitude. En cas de désaccord, le plongeur pourra solliciter la **FFESSM** à travers la Commission Médicale Régionale, puis faire appel à la Commission Médicale Nationale : <http://www.ffessm.fr/>. Il pourra également demander l'avis à des associations de médecins hyperbaristes, comme la **Société de Physiologie et Médecine Subaquatique et Hyperbare de la Langue Française** : <http://www.medsubhyp.com/>.

1.3. Rédaction du certificat

Le certificat médical est rédigé sur une ordonnance standard ou sur un formulaire type, disponible sur le site de la FFESSM : <http://medicale.ffessm.fr/certificat.htm>. Il doit spécifier la mention « non contre-indication à la pratique des sports subaquatiques ». Pour le compétiteur, il précise : « non contre-indication à la pratique des activités en compétition » et pour le Brevet d'Etat : « aptitude à la pratique et à l'enseignement de la plongée ». En cas de handicap moteur, le certificat est contresigné par le Président de la Commission Médicale Régionale.

2. LES CONTRE-INDICATIONS A LA PLONGEE

L'ensemble des contre-indications est résumé dans le tableau ci-dessous. Cette liste, validée par la FFESSM, est indicative et non limitative (tab. II).

TABLEAU II
Liste des contre-indications à la plongée en scaphandre autonome établi par la FFESSM
(Fév. 2007)
http://medicale.ffessm.fr/contre_indic.htm

	CONTRE-INDICATIONS DEFINITIVES	CONTRE-INDICATIONS TEMPORAIRES
Neurologie	Epilepsie Perte de connaissances itératives Syndrome déficitaire sévère Effraction méningée neurochirurgicale, ORL ou traumatique	Traumatisme crânien grave à évaluer
Psychiatrie	Affection psychiatrique Infirmité motrice cérébrale Ethylisme chronique Tout médicament ou substance susceptible de modifier le comportement	Anxiolytique, Neuroleptique, Antidépresseur, Hypnogène Alcoolisation aiguë
Ophthalmologie	Pathologie vasculaire de la rétine, de la choroïde ou de la papille Kératocône Prothèse ou implant creux	Chirurgie du globe oculaire sur 6 mois, y compris laser Détachement rétinien
ORL	Déficit audiométrique bilatéral à évaluer Cophose unilatérale Otospongiose opérée Ossiculoplastie Evidement pétromastoidien Trachéostomie Laryngocèle	Episode infectieux Obstruction tubaire Perforation tympanique Syndrome vertigineux Polypose nasosinusienne

Pneumologie	Asthme à évaluer Pneumothorax spontané ou maladie bulleuse, même opérés Chirurgie pulmonaire Pneumopathie fibrosante Vascularite pulmonaire Insuffisance respiratoire	Traumatisme thoracique Pathologie infectieuse Pleurésie
Cardiologie	Cardiopathie congénitale Cardiomyopathie obstructive Insuffisance cardiaque symptomatique Coronaropathie à évaluer Pathologie syncopale BAV II ou complet non appareillés Tachycardie paroxystique Shunt droit gauche après accident de désaturation cérébral ou cochléo-vestibulaire	Hypertension artérielle non contrôlée Péricardite Antiarythmique Bétabloquant à évaluer
Hématologie	Thrombopénie périphérique Thrombopathie congénitale Phlébite à répétition Trouble de la crase sanguine Hémophilie à évaluer	Phlébite non explorée
Gynécologie		Grossesse
Métabolique	Diabète insulino-dépendant à évaluer Diabète traité par antidiabétiques oraux (hormis les biguanides) Troubles métaboliques ou endocriniens sévères	Tétanie Spasmophilie
Dermatologie	Affections sévères et/ou avec un retentissement pulmonaire, neurologique ou vasculaire	
Digestif	Manchon anti-reflux	Hernie hiatale sévère Reflux gastro-oesophagien sévère

Depuis plusieurs années, la commission médicale de la FFESSM a entrepris une réactualisation des principales contre-indications. Il est donc indispensable de bénéficier d'un avis spécialisé en particulier lorsque l'on présente un asthme, une hémophilie, un diabète insulino-dépendant, une coronaropathie ou encore un traitement par bêtabloquant.

La contre indication temporaire concernant la chirurgie ophtalmologique est en cours de révision. Elle devrait se rapprocher des conclusions du « Syndicat National des Ophtalmologistes de France » disponibles sur le site <http://www.snof.org/maladies/diving.html> et qui proposent des délais de reprise de la plongée adaptés au type de chirurgie (à titre indicatif !!!), c'est-à-dire :

- > 1 mois après une opération de la myopie par photokératectomie ou par lasik ;
- > 2 mois après une opération de la cataracte par phacoémulsification, du glaucome par trabéculéctomie ou d'un décollement de rétine ;
- > 8 mois après une greffe de cornée.

Hygiène de Vie et Diététique

F. MANTEL, M. PARISSÉ

La plongée sous-marine comme toute activité sportive, nécessite une alimentation saine et équilibrée, associée à un entraînement physique régulier et d'intensité moyenne. Ces quelques principes hygiéno-diététiques contribuent à réduire les risques d'accidents et optimisent le plaisir occasionné par la pratique de la plongée.

1. POURQUOI ET COMMENT AVOIR UNE BONNE HYGIENE DE VIE ?

Chaque plongeur dispose d'un **capital santé** plus ou moins généreux qu'il serait dommage d'altérer par les **abus de la vie quotidienne** et/ou des **habitudes « toxiques »**.

1.1. La sédentarité

La sédentarité entraîne une inadaptation à l'exercice. L'entraînement régulier développe l'endurance en augmentant les capacités de réserve du glycogène musculaire et en orientant le métabolisme cellulaire vers une consommation préférentielle des acides gras dont les réserves sont quasiment inépuisables.

1.2. La fatigue physique

La plongée requiert une bonne forme physique sans demander toutefois des dons exceptionnels. L'asthénie (c'est-à-dire la fatigue) est un facteur péjoratif au bon déroulement de la plongée. Voyages, surmenage, maladies, manque de sommeil, absence d'entraînement sont des causes souvent retrouvées dans les accidents de désaturation. Il est donc préférable de respecter un temps de sommeil suffisant ou de se remettre progressivement « dans le coup », plutôt que de faire une plongée profonde après avoir fait une « fiesta » ou un long voyage de nuit.

1.3. L'anxiété

La peur, l'angoisse, la colère et toute hypersensibilité influencent le comportement du plongeur. Ces facteurs psychiques peuvent le rendre plus sensible à l'apparition de bulles pathogènes. Il est donc nécessaire d'éviter les situations délicates avant la plongée et de rassurer les stressés, en particulier chez les plongeurs débutants.

1.4. Les médicaments

La prise d'un ou plusieurs médicaments est susceptible de modifier la physiologie normale et de perturber certains éléments de la décompression. Toute automédication doit être signalée à son médecin afin de vérifier la compatibilité du traitement avec une activité de plongée.

1.5. Le tabac

Bien que les méfaits du tabac soient connus, beaucoup ne semblent pas en entrevoir les conséquences sur leur propre organisme. Il est vrai qu'il est difficile de s'arrêter mais il y va de votre santé et surtout de votre sécurité pour vous et votre palanquée. Pour les plongeurs les plus récalcitrants, il est indispensable d'éviter de fumer juste avant ou dans les heures qui suivent une plongée profonde.

1.5.1. Les effets respiratoires

Le poumon sécrète un mucus qui, après avoir emprisonné les impuretés de l'air, va être remonté à la surface grâce à l'appareil ciliaire (véritable tapis roulant composé de millions de cils disposés sur la surface des bronches). Chez le fumeur, l'inefficacité des cils englués par les goudrons favorise les infections bronchiques.

Le tabac entraîne également un gonflement des muqueuses et une hypersécrétion avec constriction des bronches. Les résistances dynamiques pulmonaires sont donc amplifiées et provoquent un ralentissement du débit expiratoire avec un risque accru d'essoufflement. A la remontée, la dilatation de l'air, séquestré dans les poumons, peut être à l'origine d'un barotraumatisme pulmonaire.

Le tabac peut aussi faciliter les infections des voies aériennes supérieures (otite, sinusite) et gêner ainsi la pratique de la plongée (équilibre difficile des oreilles avec risque de barotraumatisme ORL).

1.5.2. Les effets cardiovasculaires

Le tabac augmente le travail cardiaque tout en limitant le flux sanguin au niveau des artères du cœur (les coronaires). Le manque d'oxygène peut provoquer une angine de poitrine ou pire un infarctus du myocarde. Ce risque est d'autant plus grand que l'individu réalise un effort en immersion dans une eau froide. Par ailleurs, la baisse de la perfusion des organes et l'augmentation de l'adhésivité des plaquettes facilitent la maladie de décompression.

La fumée du tabac contient également des concentrations importantes en monoxyde de carbone (CO) qui diminue les capacités de transports de l'oxygène et provoque une chute de l'oxygénation tissulaire. L'intoxication au CO entraîne des maux de tête, des nausées voire des troubles de la conscience pouvant aboutir à la mort. Elle facilite les problèmes cardiaques et limite la dénitrogénéation au décours d'une plongée.

1.6. L'excès d'alcool

Boire (de l'alcool !!!) ou plonger, il faut choisir ! Les vacances sont souvent l'occasion de faire la fête, de se coucher tard, bref le bon cocktail pour que la plongée du lendemain mette prématurément fin à vos vacances. L'alcool favorise la formation

de bulles et aggrave la déshydratation. Il agit également sur les mécanismes de défenses contre le froid en bloquant le frisson et en modifiant les phénomènes vasomoteurs.

1.7. L'hypoglycémie

Les conditions difficiles (c'est-à-dire le froid, le courant, la houle...) provoquent un surplus de travail musculaire et une décharge d'adrénaline qui peuvent aboutir à une hypoglycémie (c'est-à-dire un malaise par manque de sucre). L'hypoglycémie, en modifiant le niveau de vigilance et la qualité de la réflexion, peut transformer un incident bénin en catastrophe. La prévention de l'hypoglycémie consistera à augmenter les « sucres lents » avant la plongée et à éviter de plonger dans de mauvaises conditions climatiques.

1.8. Le froid

La forte conductivité thermique de l'eau favorise l'hypothermie qui aggrave la déshydratation et altère la désaturation. Pour lutter contre le froid, l'organisme met en place des moyens de défense complexes. Il diminue les pertes en fermant les vaisseaux périphériques (vasoconstriction périphérique) et produit de la chaleur grâce au frisson. Le plongeur peut également se protéger du froid (réchauffement externe) avec des vêtements adaptés (combinaison étanche, sous-vêtements chauds, gants, cagoule...), un régime alimentaire plus calorique et la consommation de boissons chaudes (réchauffement interne).

1.9. Le chaud

Il faut également se méfier des méfaits de la chaleur qui facilite la déshydratation et du soleil qui prédispose au vieillissement prématuré de la peau et aux cancers cutanés. La crème solaire résistante à l'eau et la protection vestimentaire sont donc indispensables.

1.10. Le stress oxydatif

La plongée est une activité stressante y compris pour les plus calmes d'entre nous : les contraintes mécaniques (la pression), thermiques, biochimiques (les gaz), psychiques engendrent un stress pour l'organisme avec production accrue de substances toxiques appelées radicaux libres. Lorsque les stress sont répétés, l'accumulation de dommages cellulaires conduit peu à peu à un vieillissement prématuré de l'organisme qui réduit ses capacités de résistance et de récupération. L'expression clinique minimale est la fatigue ressentie en fin de plongée. Il faut donc adapter ses profils, limiter les pratiques intensives et ingérer des substances anti-oxydantes. Rappelons certaines conduites empiriques : le thé chaud au sortir de la plongée, la sieste réparatrice entre deux plongées... !