



UFR des sciences médicales

DIPLOME INTERUNIVERSITAIRE DE MEDECINE SUBAQUATIQUE ET HYPERBARE *3^e Cycle*

Il est créé à l'Université de Bordeaux, par décision du conseil de l'U.F.R. de Sciences Médicales II du 14 Juin 1995 et du Conseil d'Administration du 4 Juillet 1995, un Diplôme Interuniversitaire de Médecine Subaquatique et Hyperbare, diplôme également délivré dans d'autres Universités ayant adopté le même règlement (voir Annexe VI).

1 - Objectifs de la formation

La qualification en médecine de plongée exige du médecin qu'il soit :

- compétent pour réaliser l'évaluation initiale et le suivi médical des plongeurs de loisir, des plongeurs professionnels et des travailleurs en air comprimé,
- capable de prendre en charge et de traiter les accidents de plongée, et de conseiller employeurs et utilisateurs de plongeurs, dans le domaine de la physiologie et de la médecine subaquatiques (avec le soutien d'un expert en hyperbarie ou d'un consultant),
- averti des aspects de Santé Publique ayant trait à la médecine subaquatique.

La qualification en médecine hyperbare exige du médecin qu'il soit :

- capable de prendre en responsabilité et d'assurer la conduite des traitements par oxygénothérapie hyperbare sur le site de leur réalisation (avec le soutien d'un expert en hyperbarie ou d'un consultant),
- expérimenté en soins intensifs et réanimation afin d'assurer la prise en charge des patients en situation d'urgence ou en état critique et qui relèvent d'oxygénothérapie hyperbare,
- compétent pour assurer la prise en charge clinique des patients nécessitant un traitement par oxygénothérapie hyperbare (toutes indications).

2 - Responsables

Responsable principal :

Professeur Frédéric VARGAS

Service de Réanimation Médicale

Hôpital Pellegrin - Place Amélie Raba-Léon

33076 BORDEAUX Cedex - 05 56 79 55 17

E-Mail : frederic.vargas@chu-bordeaux.fr

Co-responsable :

Docteur Benjamin CLOUZEAU

Service de Réanimation Médicale

Hôpital Pellegrin

Place Amélie Raba Léon

33076 BORDEAUX Cedex

05 56 79 55 17

E-Mail : benjamin.clouzeau@chu-bordeaux.fr

3 - Organisation de la formation :

- **3-1 Capacité d'accueil :**

Le nombre minimum d'étudiants est fixé à **4** et le maximum à **10**.

Le nombre d'inscrits est fixé au début de l'année universitaire en fonction des possibilités de stage.

- **3-2 Durée de la formation :**

La durée est de 1 an et a lieu tous les ans.

- **3-3 Enseignement théorique et pratique :**

La formation comporte :

- Un enseignement théorique de **80 heures de cours** dont le programme détaillé est donné en annexe (annexe II),
- Un enseignement pratique de **140 heures**, obligatoire pour l'obtention du diplôme. Le contenu de l'enseignement pratique est donné en annexe (annexe III),
- La rédaction d'un mémoire dont le sujet est donné dans le 1er mois qui suit le début de l'enseignement et qui doit être remis au responsable de l'enseignement un mois avant la date de soutenance (travail estimé à 100 heures).

Il est possible de procéder à un enseignement tournant et/ou regroupé en fonction des possibilités et des circonstances locales ou régionales.

Le rythme des cours et l'emploi du temps de l'enseignement pratique sont fixés chaque année par le responsable de l'enseignement.

- **3-4 Stages* :**

Un stage obligatoire de **120H** soit 15 demi-journées de 4 heures dans un service d'Urgence, un SAMU, un service de Réanimation et 15 demi-journées dans un Centre Hyperbare.

Les étudiants qui peuvent faire état d'un stage précédent dans un service d'Urgence ou de Réanimation, un SAMU et dans une unité de traitement hyperbare, peuvent être dispensés de la partie correspondante du stage sur décision du responsable de l'enseignement.

**les stages donnent lieu à convention.*

4 - Conditions d'inscriptions

- Les titulaires du Diplôme Français d'Etat de Docteur en Médecine ou d'un Diplôme Etranger équivalent,
- Les étudiants du 3^e cycle des études médicales (médecine générale et spécialités).

Il conviendra de joindre à votre dossier de candidature : un curriculum vitae, une lettre de motivation et le diplôme requis pour accéder à la formation (à minima).

5 - Coût de la formation

En formation initiale et continue : 300 € /an

Auquel s'ajoutent les droits d'inscription correspondant à la base du droit d'inscription de Licence.

6 - Contrôle des connaissances et conditions de validation :

- **6-1 : Nombre de sessions :**

Il est organisé 1 session d'examen.

- **6-2 : Nature des épreuves :**

L'enseignement du D.I.U. est sanctionné :

1°) Par un examen écrit national anonyme avec jury commun.

- L'examen se déroule au même moment dans toutes les U.F.R concernées en septembre.
- Le Conseil de Coordination désigne les membres du jury qui choisit les questions.
- Le Président du Conseil est chargé de l'organisation de l'examen écrit (envoi des sujets, recueil des copies, communication des notes après délibération du jury).

2°) Par la présentation du mémoire assortie d'une interrogation orale.

Pour assurer l'examen oral et permettre la présentation du mémoire, le jury local est désigné par le Doyen de la Faculté sur proposition du responsable universitaire chargé de l'enseignement.

Les modalités pratiques de contrôle des connaissances sont données en annexe IV.

En cas d'absence ou d'échec à l'examen, la validation de l'enseignement pratique reste acquise pour l'année universitaire suivante.

Le procès-verbal fixant la liste des candidats admis au D.I.U. de Médecine Subaquatique et Hyperbare est signé par les membres du jury. Copie de ce procès-verbal est adressée au Président du Conseil de Coordination.

- **6-3 : Validation :**

Le bénéfice de l'écrit reste acquis deux années consécutives.

En cas d'absence ou d'échec à l'examen, la validation de l'enseignement pratique reste acquise pour l'année universitaire suivante.

- **6-4 : Dispositions prévues en cas d'échec :**

Le redoublement est autorisé.

7 - Délivrance du diplôme :

Après obtention, le Diplôme est remis à l'étudiant :

- Par voie postale après une demande écrite
- En main propre sur présentation d'une pièce d'identité

Création :
Conseil UFR II du 14/06/95 C.A. du 04/07/95
Modification :
<p>Modifications : Conseil UFR II du 21/03/2001 C.A. du 18/05/2001 C.A. du 17/05/2002 Conseil UFR II du 24/05/2002 Conseil UFR 2 du 13/06/2003 C.A. du 01/07/2003 Conseil UFR Sciences Médicales du 17/09/2013 C.E.V.U. du 03/10/2013</p> <p>Modification (suppression de l'examen probatoire) : Conseil UFR Sciences Médicales du 17/04/2023 Conseil du Collège Sciences de la santé du 18/07/2023 (Version 6)</p>

PARTICIPATION ULTERIEURE

Les autres Universités françaises désirant participer à l'enseignement de ce Diplôme Interuniversitaire pourront le faire, soit à titre de collaboration en instituant un enseignement partiel avec l'une des Universités contractantes, soit à titre de contractant. Cette adhésion nouvelle suppose l'acceptation de la réglementation et le respect des mêmes conditions ; elle nécessite de présenter sa candidature au Conseil de Coordination défini à l'article II. Elle se fera par l'établissement de protocoles d'accords interuniversitaires. Ces accords interuniversitaires pourront être révisés périodiquement. Le Conseil de Coordination doit être informé des accords entre les Universités françaises et étrangères.

CONSEIL DE COORDINATION

L'organisation de ce diplôme est placée sous la responsabilité d'un Conseil de Coordination comprenant 2 représentants de chaque établissement contractant : le directeur de l'enseignement et un enseignant du diplôme. Les Universités collaboratrices seront représentées par un enseignant.

Ce Conseil élit en son sein un Président pour 3 ans renouvelables.

Le Conseil a pour mission de faciliter le fonctionnement du D.I.U. entre les diverses U.F.R. et de s'assurer du respect des conditions de déroulement du diplôme conformément au projet d'enseignement.

Il examine les candidatures d'autres U.F.R. à délivrer le même enseignement.

Il établit et peut modifier le règlement intérieur : contenu de l'enseignement (annexes II et III), modalités du contrôle des connaissances (annexe IV). Ses propositions doivent être votées par les Conseils d'U.F.R. et d'administration de chaque Université.

Il se réunit à l'occasion des examens annuels (choix des sujets, modalités des corrections, etc...) et chaque fois que son Président le décide ou la moitié de ses membres le demande.

ANNEXE I

OBJECTIFS DE LA FORMATION

La qualification en médecine de plongée exige du médecin qu'il soit :

- compétent pour réaliser l'évaluation initiale et le suivi médical des plongeurs de loisir, des plongeurs professionnels et des travailleurs en air comprimé,
- capable de prendre en charge et de traiter les accidents de plongée, et de conseiller employeurs et utilisateurs de plongeurs, dans le domaine de la physiologie et de la médecine subaquatiques (avec le soutien d'un expert en hyperbarie ou d'un consultant),
- averti des aspects de Santé Publique ayant trait à la médecine subaquatique.

La qualification en médecine hyperbare exige du médecin qu'il soit :

- capable de prendre en responsabilité et d'assurer la conduite des traitements par oxygénothérapie hyperbare sur le site de leur réalisation (avec le soutien d'un expert en hyperbarie ou d'un consultant),
- expérimenté en soins intensifs et réanimation afin d'assurer la prise en charge des patients en situation d'urgence ou en état critique et qui relèvent d'oxygénothérapie hyperbare,
- compétent pour assurer la prise en charge clinique des patients nécessitant un traitement par oxygénothérapie hyperbare (toutes indications).

ANNEXE II

PROGRAMME DE FORMATION THEORIQUE (80 Heures)

THEME I : NOTIONS GENERALES DE BASE : 20 HEURES

1 - NOTIONS DE PHYSIQUE (2 h)

- . Unités
- . Pressions
- . Physique des gaz : lois de Boyle-Mariotte, de Dalton, de dissolution, de diffusion...
- . Optique
- . Acoustique : sons, ultrasons
- . Thermique

2 - NOTIONS D'ANATOMO-PHYSIOLOGIE (en normo et hyperbarie) (9 heures)

- . Anatomie et physiologie de la respiration (2 h)
 - Mécanique
 - Echanges alvéolo-capillaires
 - Transport des gaz
 - Régulation
- . Anatomie et physiologie de la circulation (2 h)
 - Système vasculaire à basse pression
 - Circulations locales
 - Le système circulatoire à l'effort

- . Anatomie et physiologie du système nerveux (1 h)
 - Système nerveux central
 - Système nerveux périphérique
- . Anatomie et physiologie ORL (1 h)
- . Anatomie et physiologie de la vision (1 h)
- . Echanges et régulations thermiques (2 h)

3 - NOTIONS DE BIOCHIMIE DES GAZ (4 heures)

Etude des phénomènes chimiques, cellulaires et toxiques de :

- . L'oxygène
- . Les gaz diluants (azote, hélium, hydrogène, etc...)
- . Le gaz carbonique
- . Le monoxyde de carbone
- . Autres...

4 - NOTIONS GENERALES DE SECURITE (2 heures)

- . Aspects réglementaires
- . Problèmes de sécurité

5 - NOTIONS D'URGENCE (3 heures)

- . Diagnostic et traitement des détresses :
 - Circulatoires
 - Respiratoires
 - Neurologiques

THEME II : MEDECINE HYPERBARE : 33 HEURES

1 - PRINCIPES D'ACTION, APPLICATION AUX DIFFERENTES PATHOLOGIES, BASES PHYSIOLOGIQUES DE L'OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE (OHB) (3h)

2 - TECHNOLOGIE HYPERBARE (2 h)

Les chambres hyperbares, les caissons hyperbares, les installations annexes, le matériel spécifique (respirateurs, pousse-seringues, matériel de télémétrie, etc...).

3 - CONTRE-INDICATIONS DE L'OHB (1 h)

4 - PREPARATION ET SURVEILLANCE D'UN MALADE TRAITE PAR OHB (1 h)

5 - ACCIDENTS ET INCIDENTS LIES A L'OHB (1 h)

6 - OHB ET TOXICOLOGIE (3 h)

- . Intoxications au monoxyde de carbone
- . Autres indications.

7 - OHB ET PATHOLOGIE INFECTIEUSE (6 h)

- . Infections à germes anaérobies exclusifs ou prédominants :
 - formes anatomo-cliniques (myonécroses, cellulites, localisations particulières : abcès cérébraux, infection pleuro-pulmonaire)

- prévention et procédures particulières

- . Autres infections :
 - péritonites, abcès péritonéaux
 - ostéite et ostéomyélite

8 - OHB ET NEUROLOGIE (3 h)

- . Embolies gazeuses cérébrales iatrogènes
- . Encéphalopathies anoxo-ischémiques
- . Pathologies médullaires
- . Autres indications.

9 - OHB ET CHIRURGIE TRAUMATOLOGIQUE, PLASTIQUE ET RECONSTRUCTIVE (4 h)

- . Retards de cicatrisation, greffes et lambeaux cutanés
- . Réimplantations de segments de membres
- . Traumatismes graves de membres, syndromes de loge et crush syndrom
- . Brûlures, gelures
- . Autres indications.

10 - OHB ET ORL (1 h)

- . Surdité brusque
- . Autres indications : traumatisme sonore aigu

11 - OHB ET OPHTALMOLOGIE (1 heure)

- . Thrombose de l'artère centrale de la rétine
- . Rétinopathies (diabétiques, pigmentaires...)
- . Autres indications.

12 - OHB ET PATHOLOGIE VASCULAIRE (2 h)

- . Ulcère artériel, ischémie critique chronique des membres inférieurs
- . Lésions du pied chez le diabétique
- . Autres indications.

13 - OHB ET PATHOLOGIE POST-RADIQUE (3 h)

- . Ost oradion crose (2 h)
- . Radionécrose des tissus mous (1 h)

14 - TRAITEMENT DES ACCIDENTS DE PLONGEE EN CENTRE HYPERBARE (1 h)

15 - AUTRES INDICATIONS DE L'OHB (1 h)

- . Obstétrique
- . Hématologique
- . Dermatologique
- . Pathologie ostéo-articulaire.

THEME III : MEDECINE DE LA PLONGEE SPORTIVE : 9 HEURES

1 - CONSIDERATIONS GENERALES : L'HOMME SOUS LA MER (2 h)

- . Plongée libre (en apnée)
- . Plongée autonome (en scaphandre), plongée aux mélanges

- . Différentes pratiques (spéléologie, plongée en altitude)

2 - CONTRAINTES SPECIFIQUES DE LA PLONGEE SPORTIVE (1 h)

- . Technique : apnée, scaphandre
- . Matériel : du scaphandre au bateau.

3 - LA DECOMPRESSION (2 h)

- . Tables de plongée : principes, utilisation
- . La décompression manquée
- . Décompression de surface
- . Décompression en altitude.

4 ET 5 - PATHOLOGIE ET TRAITEMENT DES ACCIDENTS DE LA PLONGEE (cf. THEME V)

6 - ORGANISATION DES SECOURS ET GESTES MEDICAUX D'URGENCE (cf. THEME V)

7 - L'EXAMEN MEDICAL DE NON CONTRE-INDICATION (2 heures)

- . Par l'omnipraticien
- . En centre médico-sportif
- . Le certificat médical : ses nuances, sa portée
- . Aspect spécifique : enfant, femme enceinte, handicapé

8 - L'ENVIRONNEMENT (1 h)

- Hors de l'eau : variation de l'altitude avant et après la plongée
- Dans l'eau : faune, flore, courant...

9 - ORGANISATION DE LA PLONGEE SPORTIVE, REGLEMENTATION ET LEGISLATION (1 h)

- . Ministère de tutelle
- . Les fédérations, les clubs, le matériel
- . Médecin fédéral et moniteur
- . Législation sociale et plongée sportive.

THEME IV : MEDECINE DE LA PLONGEE ET DE L'HYPERBARIE PROFESSIONNELLES : 6 HEURES

1 - LA REGLEMENTATION DES TRAVAUX EN HYPERBARIE (1 h)

- . Champs d'application
- . Professions concernées : formation, classification
- . La réglementation française concernant l'hyperbarie :
 - textes spécifiques
 - textes sur la médecine du travail et la surveillance médicale spéciale
 - réparation des maladies professionnelles
- . La réglementation internationale.

2 - ASPECTS SUCCINCTS DES METHODES DE PLONGEE (3 h)

- . Méthodes de plongée sans système :
 - scaphandre autonome
 - narguilé (et pied lourd pour mémoire)
 - bulle de plongée
 - utilisation d'un caisson sur chantier (décompression en surface)
- . Méthodes de plongée par système :

- incursions de courtes durées
- la plongée à saturation (N2, He, H2, mélanges binaires, ternaires, etc)
 - * choix et surveillance des atmosphères
 - * secours
- * notion sur les plongées d'essai
- . Qualité des gaz respirables
- . Appareils respiratoires (types, ergonomie, normes...)
- . Plongée en milieu contaminé.

3 - PROCEDURES DE DECOMPRESSION (1 h)

- . Décompression en eau
- . Décompression en surface
- . Décompression en caissons :
 - travailleurs en air comprimé
 - décompressions après transfert sous pression
 - décompressions de saturations (N2, He, H2)

4 - ASPECTS MEDICO-LEGAUX DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES DU TRAVAIL EN HYPERBARIE DETERMINATION DE L'APTITUDE PROFESSIONNELLE AUX TRAVAUX EN HYPERBARIE (1 h)

- . Aptitude initiale, les critères d'aptitude, examens spécialisés
- . Contrôle périodique
- . Aptitude après accident, maladie intercurrente ou pathologie hyperbare.

THEME V : PATHOLOGIE DE LA PLONGEE ; TRAITEMENT DES ACCIDENTS DE LA PLONGEE : 11 HEURES

1 - PATHOLOGIE DE LA PLONGEE

- . Pathologie de la plongée sportive (en apnée, avec scaphandre)
- . Pathologie de la plongée profonde
- . Pathologie de l'air comprimé
- . Pathologie liée aux autres risques professionnels du travail en hyperbarie

1.1 ACCIDENTS MECANIQUES (2 h)

- barotraumatisme de l'oreille interne
- barotraumatisme de l'oreille moyenne
- barotraumatisme du conduit auditif externe
- barotraumatisme des sinus
- barotraumatisme des dents
- surpression pulmonaire
- placage du masque ou du scaphandre
- barotraumatismes digestifs

1.2 ACCIDENTS BIOCHIMIQUES ET APPARENTES (1 h)

- intoxications par l'oxygène
- hypoxie
- narcose aux gaz "inertes" et SNHP

- intoxication au CO₂
- intoxication au CO
- intoxication par divers toxiques (gazeux ou aérosols)

1.3 ACCIDENTS DE DECOMPRESSION (2 h)

- accident neurologique central
- accident neurologique médullaire
- bend (accident ostéo-arthro-musculaire)
- accident labyrinthique de décompression
- accidents cutanés
- accidents respiratoires "chokes"
- remontée anormale

1.4 ACCIDENT DE LA PLONGEE EN APNEE (1 h)

1.5 ACCIDENTS DIVERS (2 h)

- noyade
- blessure
- otite externe
- hypothermie
- facteurs individuels d'accident
 - . Perte de connaissance en plongée
 - . Désorientation spatiale
 - . Panique
- traumatisme par explosion sous-marine
- accident électrique
- pathologie infectieuse
- pathologie d'origine au milieu.

1.6 PATHOLOGIE CHRONIQUE (1 h)

- ostéonécrose dysbarique
- séquelles pulmonaires :
 - . Liées aux mélanges hyperoxiques
 - . Pneumopathie à l'huile
- séquelles neurologiques :
 - . Modifications électro-encéphalographiques
 - . Séquelles d'accident de décompression
- pathologie chronique de l'oreille
- pathologies liées à l'utilisation des outils vibrants

2 - TRAITEMENT DES ACCIDENTS DE PLONGEE (2 h)

- . Soins d'urgence
- . Evacuation
- . Recompression et traitements en milieu spécialisé (cf. supra, titre II.14)
- . Décompression des personnels des chambres thérapeutiques.

ANNEXE III

PROGRAMME DE FORMATION PRATIQUE (140 Heures)

1- STAGE HOSPITALIER (120 h)

Il comprend :

- 15 demi-journées de 4 heures dans un service d'Urgence, un SAMU, un service de Réanimation et 15 demi-journées dans un Centre Hyperbare.

Les étudiants qui peuvent faire état d'un stage précédent dans un service d'Urgence ou de Réanimation, un SAMU et dans une unité de traitement hyperbare, peuvent être dispensés de la partie correspondante du stage sur décision du responsable de l'enseignement.

2 - EXERCICES PRATIQUES EN DEMONSTRATION DE PLONGEE (8 h)

Les étudiants qui peuvent attester de la pratique de la plongée peuvent en être dispensés sur décision du responsable de l'enseignement.

3 - EXERCICE D'EVACUATION ET DE TRAITEMENT EN URGENCE D'UN ACCIDENT DE PLONGEE (4 h)

4 - PARTICIPATION AUX VISITES D'APTITUDES MEDICALES DE NON CONTRE-INDICATION EN MILIEU MEDICO-SPORTIF ET EN MEDECINE DU TRAVAIL (8 h)

ANNEXE IV

MODALITES PRATIQUES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

1 - EXAMEN ECRIT NATIONAL ANONYME:

- La durée de l'épreuve est de 3 heures, comprenant :

- . 3 questions d'une heure chacune
- . Coefficient 1 pour chaque question (chaque question est notée sur 20 points)
- . Une note en dessous de 6/20, obtenue à l'une quelconque des 3 questions est éliminatoire quelque soit le total des notes de l'examen écrit.

2 - EXAMEN ORAL : coefficient 1 (sur 20 points).

3 - PRESENTATION DU MEMOIRE : coefficient 2 (sur 40 points).

Le bénéfice de l'écrit reste acquis deux années consécutives.

En cas d'absence ou d'échec à l'examen, la validation de l'enseignement pratique reste acquise pour l'année universitaire suivante.

Conformément à la décision de la Commission Nationale Pédagogique du Diplôme, les étudiants titulaires du D.U. de Médecine et Biologie des Environnements Extrêmes ou du D.U. de Médecine Subaquatique et Hyperbare, peuvent prétendre à l'attribution du D.I.U. de Médecine Subaquatique et Hyperbare, **par équivalence**, sous réserve de soutenir un mémoire dont le sujet sera validé par l'enseignant responsable. Cette attribution par équivalence est subordonnée à l'acquiescement de droits de scolarité.

ANNEXE V

LIVRES CONSEILLES pour la préparation du diplôme

- Physiologie et Médecine de Plongée
Coordinateur B. BROUSSOLLE, Ellipses Edition Marketing, Paris 1992
- Médecine Hyperbare
Sous la direction de Ph. OHRESSER et E. BERGMANN Masson Edit., Paris 1992
- Oxygénothérapie hyperbare et Réanimation
Sous la direction de F. WATTEL et D. MATHIEU
Collection d'Anesthésiologie et de Réanimation (Volume 20) Masson Edit, Paris 1990
- Proceeding de la 1^{ère} Conférence Européenne de Consensus sur la Médecine Hyperbare
(Lille 19-21 Septembre 1994).
- Proceeding de la 2^{ème} Conférence Européenne de Consensus sur le traitement des accidents
de décompression de la plongée de loisirs (Marseille 9-11 mars 1996).
- Handbook on Hyperbaric Medicine
G. Oriani, A. Marroni, F. Wattel (Eds), Springer Verlag, Italia, Milano, 1996 – ISBN 3-540-75016-9

ANNEXE VI

UNIVERSITES DELIVRANT CE DIPLOME

- LILLE II (Responsable Pr. WATTEL - Section C N U 48-02)
- AIX-MARSEILLE II (Responsable Pr. SAINTY - Section C N U 48-02)
- TOULOUSE III - Paul SABATIER (Responsable Pr. CATHALA - Section C N U 48-01)
- PARIS V - René DESCARTES (Responsable Pr. CONSO - Section C N U 46-03)
- ANGERS (Responsable Pr. ALQUIER - Section C N U 48-02)
- NANCY II (Responsable Pr. LARCAN - Section C N U 48-02)
- BESANCON-FRANCHE COMTE (Responsable Pr. BARALE - Section C N U 48-01)
- STRASBOURG I - Louis PASTEUR (Responsable Pr. TEMPE - Section C N U 48-02)
- ANTILLES-GUYANE/LILLE (Responsable Pr WATTEL - Section C N U 48-02)
Dr ELISABETH (Anesthésiste-Réanimateur)