

... celle qui subit des pertes

PHYSIOLOGIE

... dans le temps et sa très grande variété

ET

CURSUS FEDERAL :

... les derniers mois et dernières années à mes enfants

Actualités et perspectives

Grand merci à celui qui m'accompagne depuis nos premières
cours de pilates, je t'en ai d'autant de remerciements.
Tous mes parents soient également remerciés, car ils ont su
collaborer en mal la filière pédagogique.

Jean-Louis Dindinaud
Septembre 1999

PREAMBULE

*Que celle qui subit mes pérégrinations subaquatiques
depuis de nombreuses années soit remerciée de son
abnégation et sa très grande patience !*

*Mes remerciements s'adressent également à mes enfants
qui admettent sans aucune difficulté :*

« Tu travailles ? Ah ! c'est pour ta plongée... »

*Grand merci à celui qui m'accompagne depuis nos premiers
coups de palmes, je sais qu'il saura se reconnaître.*

*Que mes parrains soient également remerciés, car ils ont su
cultiver en moi la fibre pédagogique.*

PREAMBULE

Licencié dans le même club depuis 1981, j'ai reçu au début une formation que l'on peut qualifier de « terrain ».

La structuration des organismes fédéraux n'était alors pas celle que nous connaissons maintenant.

Très vite, attiré par l'enseignement de notre discipline sportive, je me suis confronté en quasi autodidacte, aux difficultés rencontrées dans l'apprentissage de ses pratiques pédagogiques.

En effet, la diversité des publics concernés et l'hétérogénéité des cursus initiaux des élèves me questionna d'emblée.

L'enseignement de la physiologie et des accidents en plongée en scaphandre autonome me fut souvent confié, en raison de mon activité professionnelle paramédicale hospitalière.

Plus tard, les formations de cadres de niveau 1 à 3, puis celle de nos futurs moniteurs deuxième degré, me soulevèrent les mêmes interrogations.

La physiologie, présente dans le cadre de notre activité, donne lieu à des enseignements de niveaux hétéroclites.

Il me paraît alors nécessaire de cerner le niveau de connaissances anatomiques et physiologiques que nous exigeons de nos plongeurs, afin de leur permettre d'appréhender leur activité en toute sécurité.

SOMMAIRE

1 Introduction	P 5
2 La problématique pédagogique	P 6
2-1 Anatomie, physiologie, accidents, les liaisons pédagogiques	P 6
2-2 Les différences fondamentales	P 6
2-3 Ampleur et complexité	P 7
2-4 La formation initiale des publics concernés	P 7
2-5 Formations complémentaires	P 8
2-6 Les cursus de formation F.F.E.S.S.M	P 8
2-6-1 Formations de plongeurs	P 8
2-6-2 Formations de cadres	P 9
2-7 Synthèse	P 10
3 Les contenus actuels des formations fédérales	P 10
3-1 Les brevets individuels	P 11
3-1-1 Plongeurs de niveau 1	P 11
3-1-2 Plongeurs de niveau 2	P 13
3-1-3 Plongeurs de niveau 3	P 14

3-2 Les brevets collectifs	P 15
3-2-1 Plongeurs de niveau 4	P 15
3-2-2 Plongeurs de niveau 5	P 17
3-3 Les cadres d'initiation	P 17
3-4 Les moniteurs E 3	P 17
3-5 Les formateurs de cadres	P 18
4 La nécessaire évolution de nos formations	P 19
4-1 De plongeurs	P 19
4-2 De moniteurs premier degré	P 20
4-2-1 Les contenus de formation	P 20
4-2-2 L'organisation des formations	P 25
4-2-3 L'évaluation des formations	P 26
4-3 De moniteurs deuxième degré	P 27
5 Conclusion	P 36
6 Bibliographie	P 37

2. La problématique pédagogique

Je me propose ici à l'enumeration des problèmes engendrés par l'enseignement de cette discipline dans le cursus de formation fédérale. Nous examineront plus loin une approche alternative envisageant l'avvenir de cet aspect de la formation des plongeurs.

1 Introduction

L'ampleur du thème que je me propose d'aborder ici, m'impose de le sérier davantage.

Il ne sera donc pas question de développer l'approche pédagogique de l'enseignement de la physiologie. De même il ne sera nullement développé en détail un contenu scientifique.

Cette étude est basée sur les ressources bibliographiques actuelles connues, résolument non exhaustives, sur mon expérience personnelle d'encadrant de club, au centre fédéral et de président de commission technique.

Je me propose de faire un bilan du contenu de l'enseignement actuel de la physiologie et son application à la plongée. Cette étude, qui couvre la totalité du cursus de formation des plongeurs et moniteurs à la F.F.E.S.S.M , est fondée sur une problématique spécifique à cette discipline.

Nous envisagerons par la suite, les évolutions nécessaires ou souhaitables dans les formations de plongeurs et de cadres.

Cet écrit a pour objectif l'analyse des contenus fédéraux de l'enseignement actuel de ces disciplines et d'envisager ses perspectives d'avenir.

La physiologie, la connaissance de la physiologie humaine procure des renseignements et bénéfices à des résultats que nous ne pouvons ignorer. Seulement, qui n'a pas entendu parler ici ou là de manipulations théoriques influençant le développement des cellules ou organes ? La physiologie appliquée aux besoins de décompresseur en plongée par exemple, a depuis bien à des approches très différentes au cours du temps. D'abord anatomiques, puis physiologiques, puis enfin physiologiques plus qualifiées.

2 La problématique pédagogique

Je me limiterai ici à l'énumération des problèmes engendrés par l'enseignement de cette discipline, dans le cursus de formation fédérale. Nous examinerons plus loin son approche actuelle et envisagerons l'avenir de cet aspect de la formation des plongeurs.

2-1 Anatomie, physiologie, accident, les liaisons pédagogiques.

Le premier aspect qu'il me faut aborder est, sans nul doute, la liaison indissociable qui existe entre l'anatomie, la physiologie, les accidents du plongeur.

L'anatomie peut se définir comme l'étude de la structure des êtres organisés, envisageant la forme et la disposition des organes. La physiologie, elle, traite des fonctions et des propriétés des organismes par lesquels la vie se manifeste et qui assurent le maintien de la vie individuelle.

Etroitement liées, l'une servant de base à l'autre dans notre discipline sportive, ces deux sciences font cependant appel à deux approches bien différentes du corps humain et ont pour objectif commun la prévention ou le traitement des accidents en plongée sous marine.

2-2 Les différences fondamentales.

Si l'une s'attache à en décrire le plus précisément possible les divers composants, l'autre envisage le fonctionnement de cet organisme « évolué » baptisé plongeur.

Toute considération volontairement provocatrice écartée, l'anatomie humaine reste une science relativement figée, au plan macroscopique. L'évolution des espèces vivantes n'est en effet pas aussi rapide qu'il n'y partait au premier regard. Nous ferons en effet ici abstraction, pour les connaissances nécessaires aux différents niveaux de plongeurs, des évolutions techniques qui permettent d'explorer l'infiniment petit.

A l'opposé, la connaissance de la physiologie humaine progresse très régulièrement et bénéficie d'une médiatisation que nous ne pouvons ignorer. En effet, qui n'a pas entendu parler ici ou là de manipulation génétique, influençant le développement des cellules ou organismes.

La physiologie appliquée aux accidents de décompression en plongée par exemple, a donné lieu à des approches très différentes au cours du temps. D'abord empirique, puis cartésienne, celle-ci est désormais plus statistique que strictement

mathématique et physique.(cf : 2^e conférence de consensus Européen traitant de l'accident de décompression.)

Nous devons donc nous garder de tenir pour invariable une affirmation scientifique actuelle qui relate les mécanismes et le traitement de cet accident.

2-3 Ampleur et complexité.

Nous avons alors à prendre en compte les difficultés inhérentes au contenu extraordinairement vaste de l'enseignement de ces disciplines. En effet, elles ne sont couvertes, dans leur intégralité, par aucune formation fut-elle médicale. La spécialisation de ces disciplines à la suite d'un cursus général ne se justifie que par la complexité et l'ampleur de leur contenu.

Notre première difficulté réside dans la synthèse que nous ferons de l'anatomie et la physiologie humaine. Le programme que nous construisons englobe l'appareil cardio-circulatoire, ventilatoire, l'oreille, le système nerveux, le métabolisme cellulaire, la physiologie de l'effort...

Cette gageure nous conduit à résumer en quelques lignes des disciplines qu'aucune étude scientifique actuelle ne peut prétendre cerner. L'exactitude stricte des formations transmises, au sens scientifique et médical du terme, ne doit alors pas être recherchée. La synthèse ainsi proposée, avec toutes les approximations et les imperfections qu'elle comporte, doit alors permettre au plongeur d'appréhender au mieux la pratique de son activité.

De plus, nous devons intégrer à nos enseignements la pratique de la plongée aux mélanges suroxylgénés et ternaires, dans l'objectif de sécuriser au maximum notre activité sportive.

2-4 La formation initiale des publics concernés.

L'expansion de la plongée en scaphandre autonome depuis 1980, nous amène à l'enseigner à un public beaucoup plus vaste(160000 licenciés actuellement) et très hétéroclite.

La plongée pour tous et la plongée enfant par exemple, nous obligent à vulgariser les connaissances nécessaires

De façon schématique, le public que nous abordons relève des niveaux de formation initiale suivants :

-Niveau primaire : n'oublions pas que certaines générations de plongeurs ont arrêté leur cycle scolaire au certificat d'étude.

-Niveau secondaire : une grande majorité de nos élèves relève désormais de ce cycle de formation initiale, mais présente des

disparités en son sein. Certains publics se sont arrêtés au brevet d'enseignement des collèges. D'autres sont allés jusqu'au niveau baccalauréat et représentent la majorité de nos élèves, par analogie à la composition du tissus social actuel.

La tendance actuelle voit croître le nombre de personnes qui accèdent à un niveau supérieur d'enseignement.

-Niveau supérieur : alors que l'éducation nationale tente d'orienter un public de plus en plus nombreux vers ces formations, les niveaux de qualification que l'on y rencontre sont très différents : DUG , BTS, licence, maîtrise, doctorats, écoles préparatoires et grandes écoles... Très différentes selon leur contenu, ces formations font référence au niveau initial du baccalauréat.

2-5 Formations complémentaires.

A partir des niveaux initiaux, nous devons tenir compte du vécu personnel et professionnel de chacun. Le développement des médias, l'information et les systèmes de communication multimédia permettent à un large public l'accès à un réseau d'information.

Basées sur le volontariat ou les impératifs professionnels, ces données sont de niveau et de qualité disparates et non contrôlables.

Ces facteurs ne font qu'amplifier l'hétérogénéité des publics concernés par nos formations, en regard des tranches d'âge des élèves, des origines socioculturelles et des formations initiales et continues. De plus, intervient la motivation que chacun met en œuvre pour son enrichissement personnel dans le domaine physiologique, pour la formation des plongeurs.

2-6 Les cursus de formation F.F.E.S.S.M.

Tout enseignant connaît en effet la formation des plongeurs de notre fédération, ainsi que les prérogatives qui s'y rapportent. Nous les rappellerons donc brièvement.

2-6-1 Formations de plongeurs.

Les notions abordées dans la formation de plongeur de niveau 1 font appel à leurs connaissances scolaires élémentaires. Elles permettent d'appréhender et de comprendre l'importance de la prévention des accidents de plongée en faisant appel à des notions physiologiques basiques (système cardio-circulatoire, oreille).

Les plongeurs de niveau 2 et 3 se fondent sur les mêmes connaissances basiques et doivent simplement connaître les symptômes, la conduite à

tenir et la prévention des accidents pouvant survenir dans le cadre de l'autonomie

Il faut ajouter, pour les plongeurs de niveau 3, la connaissance des symptômes, conduite à tenir et prévention pour tous les accidents pouvant survenir dans le cadre de la plongée. Il est demandé aux plongeurs de connaître les traitements des accidents de décompression, en dehors des sites de plongé.

Nous signalerons que cette qualification est suffisante pour accéder aux tests de présélection de l'actuel B.E.E.S.1.

Il est fait référence, dans le cadre du niveau 4, aux connaissances théoriques du plongeur. L'enseignement de l'anatomie et de la physiologie apparaît très clairement dans le cursus de formation.

Pour les niveaux 5, il n'est pas question d'apport théorique complémentaire au niveau 4. L'accent est mis sur les capacités personnelles à maîtriser la prévention des accidents, dans le cadre de la direction de cette activité.

2-6-2 Formations de cadres.

La formation des cadres de premier niveau est faite en liaison étroite avec leur club d'appartenance. Les connaissances qui leur sont demandées se limitent à la prévention des accidents, particulièrement dans les bassins.

Pour les cadres de niveau 2 (initiateurs capacitaires ou stagiaires pédagogiques), aucun apport complémentaire n'est demandé ou prévu. La physiologie n'échappe en rien à cette règle. Ils sont chargés de l'initiation pratique des plongeurs jusque dans la zone médiane. Les stagiaires pédagogiques peuvent se voir confier l'initiation théorique des futurs brevetés.

La formation tant théorique que pratique de tous les brevets fédéraux de plongeurs, incluant les niveaux 4 et 5, incombe aux cadres de niveau 3. Cependant, le contrôle des connaissances physiologiques du futur moniteur se limite à la formation théorique des capacitaires. Leur formation est presque totalement pédagogiques : ils acquièrent les fondamentaux en pédagogie.

Les cadres de niveau 4 sont chargés de la formation des futurs moniteurs fédéraux. Ils doivent répondre d'un niveau supérieur de connaissances théoriques, particulièrement celles liées à l'anatomie et la physiologie des plongeurs, que nous serons amenés à examiner ultérieurement.

Pour les instructeurs, bien que liés exclusivement à leurs fonctions réelles, ces titres régionaux ou nationaux confèrent à leurs détenteurs les prérogatives de formation et d'évaluation des plongeurs et des cadres techniques de notre fédération.

L'obligation d'exercice liée à la fonction doit donc engendrer le recyclage que devrait s'imposer tout cadre de notre discipline.

De plus, une participation aux travaux de recherche leur est demandée.

2-7 Synthèse.

Il nous paraît désormais impossible de dissocier l'enseignement de l'anatomie de celui de la physiologie, qui abordent l'un et l'autre les problèmes posés par l'exposition hyperbare de l'organisme du pratiquant.

Nous devons intégrer, à sa juste mesure, l'évolution des connaissances physiologiques qui peuvent amener à reconsidérer les attitudes thérapeutiques que nous préconiserons en cas d'accident (physiopathologie de l'accident de décompression, de la noyade, intérêt de l'aspirine dans le traitement précoce de l'accident bullaire).

L'ampleur et la complexité des sujets abordés lors de la formation des plongeurs nous impose une simplification extrême des contenus. Cependant, les formations que nous dispensons doivent permettre une connaissance suffisante à l'appréciation des limites physiologiques de la pratique de notre activité. Nous devons donner à tous les moyens d'assumer leur propre sécurité.

Les origines socioculturelles et les formations initiales des plongeurs loisirs nous amènent à faire converger les pratiques vers des notions physiologiques nécessaires et suffisantes à la pratique de nos diverses activités.

Les niveaux de pratique conférées par l'arrêté des normes de sécurité du 22 juin 1998, se déclinent en connaissances physiologiques différentes selon les prérogatives qui s'y rattachent.

3 Les contenus actuels des formations fédérales.

Le cursus de formation que nous avons suivi fait référence à un historique fédéral très lourd. Les pionniers de cette activité en furent les fondateurs. Le développement et la structuration des formations qui conduisent aux différents brevets de pratique et de cadre des disciplines techniques se sont ainsi constitués progressivement.

Une mesure anecdotique de cette évolution pourrait se faire par comparaison entre le contenu du « monde du silence » de J-Y Cousteau et F Dumas, et celui de la 2^e conférence européenne

de consensus sur le traitement des accidents de décompression de la plongée de loisirs, en 1996.

La formation technique des plongeurs doit désormais intégrer, non seulement la plongée autonome à l'air, mais également celles aux mélanges différents de l'air : NITROX, TRIMIX. L'ampleur des connaissances et l'importance de l'enseignement de l'anatomie et de la physiologie n'est plus à démontrer. Elles sont le corollaire d'une pratique en toute sécurité de nos activités.

3-1 Les brevets individuels.

Après la découverte de notre activité, la démarche classique du futur plongeur est de faire appel à des supports de vulgarisation. Le rapport du plongeur à son environnement hyperbare est alors mis en évidence.

La physiologie humaine est abordée, et se fonde sur les connaissances individuelles élémentaires de chaque plongeur :

- le système cœur-poumon,
- le sang,
- l'oreille et les sinus,
- le froid,
- les gaz respirés et leur incidence

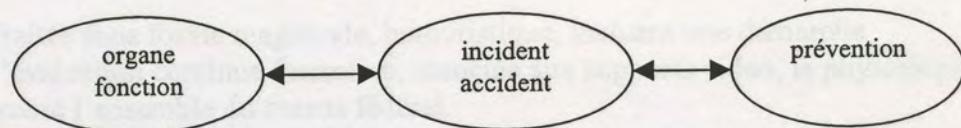
Par la suite, les différents niveaux de plongeurs loisir se déclinent en compétences.

3-1-1 Plongeurs de niveau 1.

Basés sur la pratique et le vécu individuel de chaque plongeur, les écrits ne peuvent faire état que de notions élémentaires précédemment citées.

Conformément à la référence fédérale, la qualification de niveau 1 se décline, pour la compétence n°6, en connaissances théoriques élémentaires. Fondé sur la pratique de l'activité, l'enseignement de la physiologie revêt ici sa plus simple expression :

Environnement pédagogique



Contenu :

CONTENU	LIMITES
Barotraumatismes (principes, prévention)	Pas d'analyse
Essoufflement (causes, prévention)	de mécanismes
Froid, dangers du milieu (prévention)	
Accident de décompression (principes, symptômes, prévention)	Pas de mécanismes, Notions de dissolution

La bibliographie proposée montre l'importance que les différents auteurs ont accordé à cette formation, dans leurs écrits. Les ouvrages qui traitent ce niveau sont en effet relativement nombreux. Nous examinerons leurs contenus.

Traitée sous forme magistrale, humoristique, incluant une démarche d'évaluation continue formative, associée aux supports vidéo, la physiologie brosse l'ensemble du cursus fédéral.

La formation proposée se limite parfois à la stricte prévention des accidents barotraumatiques et de l'essoufflement. Pour cela elle utilise les pré-requis de notions anatomiques et physiologiques acquis au cours de la scolarité primaire.

Une approche plus récente propose des apports de connaissance physiologique basique :(schémas simplifiés de la cage thoracique, mécanisme des échanges des gaz respirés, le froid, les modifications des sens dans l'eau).

Ces notions sont toujours abordées en rapport direct avec la pratique de l'activité.

3-1-2 Plongeurs de niveau 2.

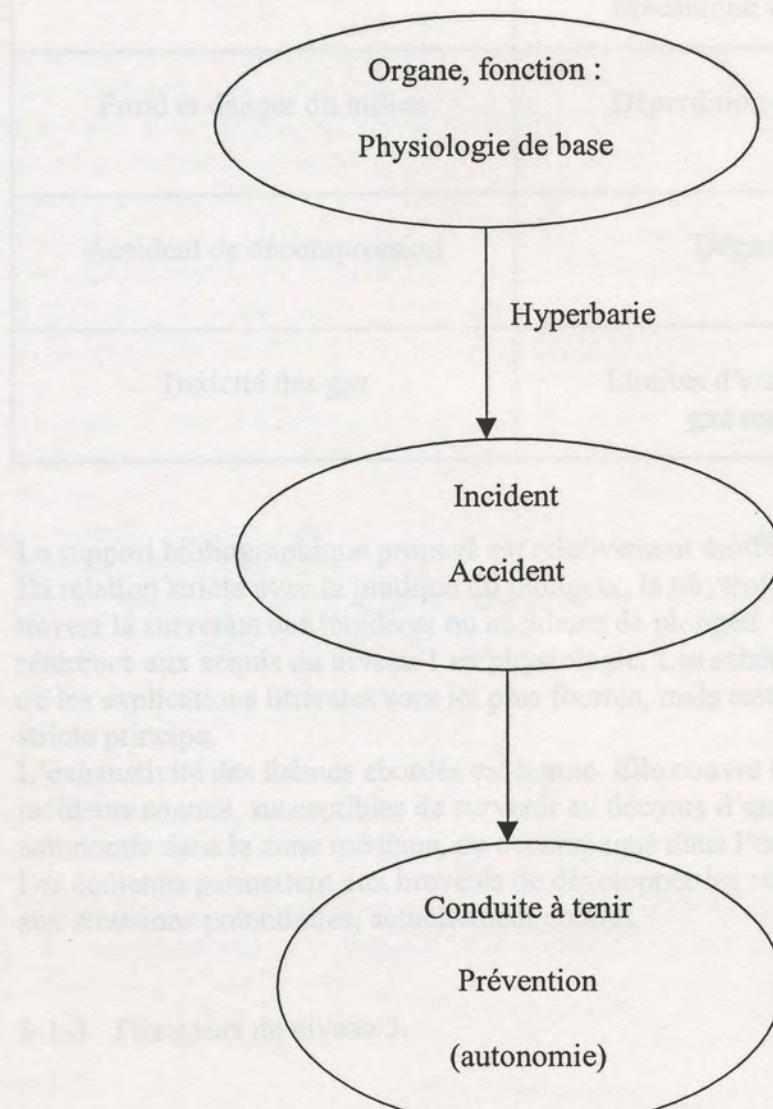
Ici encore, il est fait largement référence au vécu physique et physiologique des plongeurs, depuis le niveau 1.

Le référentiel de connaissance reste celui du cycle primaire.

La qualification de plongeur de niveau 2 fédéral, fait référence aux connaissances physiologiques de base.

Nous pourrions résumer ainsi cette approche :

Environnement pédagogique



Contenu

CONTENU	LIMITES
Physiologie de base, en relation avec l'ensemble des accidents en autonomie dans la zone médiane	Pas d'analyse fine de mécanisme des accidents. Infos secourisme
Barotraumatismes	Localisations, Mécanismes généraux
Essoufflement	Efforts, Mécanique ventilatoire
Froid et danger du milieu	Déperdition calorifique
Accident de décompression	Dégazages
Toxicité des gaz	Limites d'utilisation des gaz respirés

Le support bibliographique proposé est relativement étoffé.

En relation stricte avec la pratique du plongeur, la physiologie est abordée à travers la survenue des incidents ou accidents de plongée. Il est fait référence aux acquis du niveau 1 en physiologie. Les schémas anatomiques ou les explications littérales sont ici plus fournis, mais restent limités au stricte principe.

L'exhaustivité des thèmes abordés est bonne. Elle couvre l'ensemble des incidents connus, susceptibles de survenir au décours d'une plongée en autonomie dans la zone médiane, ou accompagné dans l'espace lointain. Les contenus permettent aux brevetés de développer les réflexes appropriés aux situations potentielles, actuellement connus.

3-1-3 Plongeurs de niveau 3.

L'acquisition de cette compétence est essentiellement basée sur la pratique de la plongée en autonomie, dans la zone lointaine.

Les connaissances théoriques sont abordées de façon imprécise dans les écrits, conformément à l'approche qui en est faite dans le cursus fédéral. Tout au plus, l'accent est mis sur l'accident de décompression et la narcose, en lien étroit avec la pratique.

3-2 Les brevets collectifs.

J'ai scindé les brevets de plongeurs en deux catégories : individuels et collectifs. Les missions de ces derniers prennent en compte l'encadrement de la pratique de la plongée subaquatique en palanquée.

Cette catégorie de plongeur devient des guides de palanquée et doit gérer la plongée des individuels qui l'accompagnent.

3-2-1 Plongeurs de niveau 4.

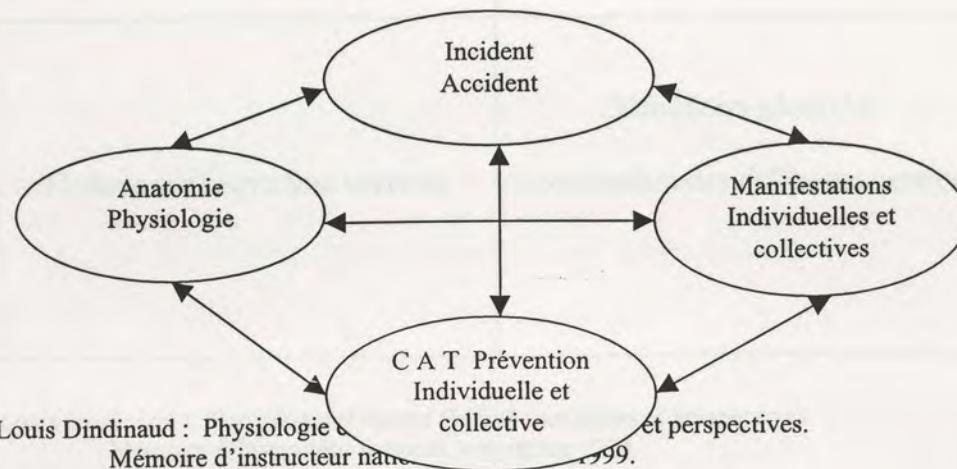
Les prérogatives conférées aux plongeurs détenteurs de cette qualification imposent une acquisition de connaissances théoriques complémentaires. La prévention, le diagnostic et la conduite à tenir face à un incident ou accident du plongeur en palanquée doit être cohérente avec la notion de guide palanquée.

Les connaissances théoriques d'anatomie et de physiologie basiques deviennent insuffisantes pour aborder la physiopathologie et les modifications subies par le plongeur en immersion. Ces notions basiques sont complétées au cours des formations préparatoires à cette qualification.

Soulignons que le diplôme capacitaire fédéral ouvre la possibilité d'accéder à la formation de moniteur 1^o degré, appelé lui-même à former les futurs plongeurs.

Nous examinerons, sans entrer en détail dans leurs contenus, les connaissances requises par le cursus fédéral.

L'environnement pédagogique de formation physiologique pour la prise en compte des accidents de plongée, pourrait se résumer de la façon suivante.



Les différents facteurs sont interdépendants. Leur prise en compte lors de l'exposition hyperbare du plongeur, impose une approche plus élaborée de l'organisme humain.

CONTENU	LIMITES
Anatomie ventilatoire et Circulatoire	Savoir réaliser des schémas de principe et légender des schémas anatomiques
Physiologie ventilatoire et Circulatoire	Soufflet pulmonaire Pneumogramme Mécanique ventilatoire Révolution cardiaque
Echanges alvéolaires et transport des gaz respiratoires par le sang	Diffusion Mécanismes des accidents de décompression et de surpression pulmonaire
Anatomie et physiologie de l'oreille	Schémas de principe Interprétation d'une planche anatomique simple Les deux fonctions
Notions sur le système nerveux	Définitions générales Localisation des différents centres

Le contenu dissocie les connaissances anatomiques et physiologiques, de même les accidents.

La littérature propose des ouvrages orientés vers cette formation spécifique de plongeur. Dans ces ouvrages spécifiques (P Villevieille, Ph Molle-P Rey, Ph Molle), les connaissances anatomiques des premiers niveaux sont développées. Ainsi nous y trouvons des compléments schématiques et littéraux sur l'appareil respiratoire, circulatoire, l'audition et l'équilibration, les échanges gazeux.

Tous font référence aux ouvrages de connaissance générale approfondie (G Poulet-R Barincou) ou à orientation médicale (X Fructus-R Sciarli, B Broussolle).

L'élève en formation trouvera ainsi un complément indispensable à sa formation initiale : schémas détaillés, planches anatomiques, mécanisme détaillé des échanges gazeux...

3-2-2 Plongeurs de niveau 5.

Cette qualification est accordée après dispensation d'une formation destinée à donner à l'élève les moyens d'assumer la responsabilité de directeur de plongée. Les compléments de formation relatent alors les problèmes organisationnels et les consignes de sécurité et de prévention des accidents, posés par la prise en charge d'un groupe de plongeurs de qualifications différentes.

3-3 Les cadres d'initiation.

Je serai très bref à ce sujet. En effet, hors mis les données de pédagogie élémentaire, le complément de formation se fait en terme d'organisation et de prévention.

Ainsi, pour les cadres E1 et E2, il n'est prévu aucun apport théorique complémentaire.

La bibliographie est inexistante en la matière.

3-4 Les moniteurs E3.

Fondée sur les acquis du niveau 4, la formation des moniteurs fédéraux 1^o degré est exclusivement basée sur la pédagogie. Qu'elle soit préparatoire, pratique, ou théorique, cette formation a pour objectif de donner au futur moniteur les moyens pédagogiques de ses interventions en présence d'élèves. La partie pratique de la formation est réduite à sa plus simple expression, une épreuve de sauvetage.

Se calquant à la définition fédérale de la formation, la bibliographie est principalement axée sur l'objectif pédagogique premier.

Nous retrouvons simplement les limites des contenus enseignés, telles qu'elles ont été fixées pour les formations de plongeurs, abordées précédemment.

Il est cependant fait référence aux ouvrages de connaissances générales cités auparavant. La référence médicale n'y est pas mentionnée.

3-5 Les formateurs de cadres.

Les exigences cognitives sont ici plus élaborées. Dans le cursus fédéral proposé, le complément de formation se fait en regard du contrôle des acquis, sous forme d'épreuve d'examen.

Ceci posé, une obligation de formation s'y rattache.

Ma base de travail reste le manuel du moniteur. Le contenu synthétiquement décrit y est le suivant :

- anatomie cardiaque et pulmonaire élémentaire
- physiologie circulatoire et respiratoire élémentaire
- ventilation, échanges gazeux, O₂, CO₂, gaz inertes, azote, hélium, etc.
- transport des gaz, conséquences de la dissolution des gaz, essoufflement, travail musculaire
- adaptation à l'effort, fatigue, régulation thermique

Dans sa version actuelle, on note l'absence de contenu détaillé de chacun des grands chapitres abordés, et de limites fixées à ces connaissances.

Historiquement, ce contenu fait référence aux ouvrages généraux détaillés ou à connotation médicale.

Il est fait appel, lors des stages initiaux désormais incontournables, à des intervenants qui dirigent l'orientation future que chaque candidat devra donner à sa préparation théorique complémentaire.

En effet, la disparité des cursus des élèves en formation, impose une évaluation initiale de leurs connaissances, afin de personnaliser les contenus complémentaires qu'ils devront acquérir.

Les référentiels actuels, pour les candidats, sont les contenus des épreuves d'examens précédents, et les contenus développés lors des stages initiaux.

Chargés, chacun pour ce qui les concerne, des fonctions de références et d'expertise dans la formation des cadres E3 et E4, les instructeurs régionaux ou nationaux ont l'obligation de formation continue.

L'évolution des connaissances scientifiques et médicales en anatomie et en physiologie ne doit pas leur être inconnue, dans le cadre fédéral qu'ils participent à élaborer.

4 La nécessaire évolution de nos formations

Cette dynamique, engagée il y a quatre ans déjà, a débouché en 1999 par la mise en place finale du contenu de formation niveau 4, après les niveaux 1, 2, et 3. Je n'aborderai donc que très succinctement ces derniers, à travers quelques particularités qu'il me semble néanmoins intéressant de devoir préciser.

L'essentiel de ce chapitre sera donc consacré aux diplômes de cadres, dépassant le stade de l'initiation.

4-1 De plongeurs.

Comme nous l'avons vu précédemment, la formation des premiers niveaux de plongeurs est relativement bien codifiée dans les textes fédéraux, et mise en œuvre au plan bibliographique.

Les écrits sont bien construits et donnent à l'élève l'information ciblée qu'il doit prétendre obtenir.

Ainsi, l'approche actuelle des niveaux 1 et 2 est pertinente. Elle touche un large public et doit développer des qualités pédagogiques importantes afin d'atteindre l'objectif ciblé.

La problématique est différente lorsque l'on aborde la qualification de plongeur de niveau 3.

Ils voient leur nombre croître rapidement et leurs prérogatives, à titre individuel, sont importantes.

Quels moyens leurs donnons nous de les assumer ?

Leurs connaissances sont insuffisantes en physiologie pour leur permettre la prise en charge initiale des accidents de plongée :

- l'accident de décompression est développé, mais son mécanisme reste succinct. Il occasionne donc une méconnaissance de la surveillance ultérieure de l'accidenté.
- les barotraumatismes sont abordés simplement.
- La toxicité des gaz : azote et narcose, mécanismes de l'essoufflement et plongée profonde, limites d'utilisation de l'air en plongée, la plongée aux mélanges gazeux différents de l'air.

Le plongeur niveau 4 voit apparaître dans son cursus théorique, l'enseignement de la physiologie.

On peut cependant regretter que l'accent ne soit pas mis sur la connaissance et le mécanisme du travail musculaire en plongée :(forme physique et entraînement). De même, son incidence sur la physiologie du plongeur.

Ceci permettrait, par exemple, une détection précoce des risques d'essoufflement en palanquée, et éviterait ainsi bon nombre de remontées catastrophe, grosses pourvoyeuses d'accidents de surpression pulmonaire.

Par ailleurs, l'accueil des enfants et des publics particuliers doit faire l'objet d'une information spécifique.

4-2 De moniteurs premier degré.

Je ne développerai pas les formations de cadres de niveau 1 et 2.

Le E1 reste au stade de l'initiation dans une eau de faible profondeur, ce qui limite les risques encourus dans l'exercice des fonctions d'encadrement.

Pour le E2, initiateur capacitaire, les prérogatives d'encadrement de plongée sont plus étendues(20 mètres et plongées techniques). Aux restrictions faites quant à la formation théorique des niveaux 4 de plongeur, il n'y a pas de correction supplémentaire à envisager dans leur cursus de formation, pour les disciplines théoriques.

Le E2 stagiaire pédagogique, bénéficie d'un statut temporaire, et n'a d'existence réglementaire, que pendant son temps de formation. L'examen de ce cursus relève alors de celui des MF1.

Pour autant, l'un comme l'autre, se voient confier la responsabilité de direction de plongée et d'organisation de séance en milieu artificiel. Il paraît nécessaire de pouvoir leur fournir les données élémentaires afin de conduire au mieux les séances qu'ils construiront pour les plongeurs : (évaluation initiale des capacités physiques, plan d'entraînement, progressivité).

Leur formation actuelle leur apporte t'elle ces éléments ?

4-2-1 Les contenus de formation.

Comme constaté précédemment, cette formation n'est presque qu'exclusivement pédagogique. Pour autant, ces cadres seront les formateurs de nos futurs niveaux 4

Qu'en est-il de leurs connaissances en matière de physiologie de l'effort en plongée, de la prise en compte des publics particuliers(jeunes, handicapés) ?

Savent-ils construire un entraînement permettant à tout niveau 2 en forme physique douteuse, de maintenir un potentiel physique cohérent avec la pratique de la plongée en sécurité, ou de progresser pour atteindre les objectifs fixés au niveau 4 ?

On ne peut se satisfaire de la répétition d'un exercice pour prétendre améliorer une performance.

Ce sont ces principaux sujets qu'il me semble important d'approfondir, pour donner au moniteur les bases théoriques qui lui permettront de mettre en place son approche pédagogique ultérieure.

La physiologie de l'effort :

- notions de base sur le travail musculaire :

*cf. *manuel de l'éducateur sportif*

la structure des muscles squelettiques :

les fibres ; les myofibrilles :myosine et actine ; tissu conjonctif ; nerfs.

la contraction musculaire :

influx nerveux, pontages de myosine et d'actine.

la mécanique des mouvements :

force ; contraction isométrique, concentrique ou excentrique ; déplacements des pièces osseuses.

- les filières énergétiques :

*cf. *les dossiers de ctn info 1994 : la préparation physique du plongeur.*

principe de transformation de l'énergie chimique en énergie mécanique au niveau cellulaire du muscle :

La synthèse de l'adénosine triphosphate(ATP).

dégradation et fabrication de l'ATP, filières anaérobie alactique, anaérobie lactique, aérobie.

Caractéristiques principales : délai, débit maximal ou puissance, capacité, rendement, facteurs limitant ; succinctement développés.

- l'effort en plongée, et ses répercussions sur :

*cf. *la plongée sous marine à l'air* ; P Foster.

le système ventilatoire :

incidence de la pression sur les efforts respiratoires.

variation de la densité des gaz.

Influence du détendeur.

VO₂ max : définition et incidence de la profondeur.

le système circulatoire :

influence hyperbare sur la circulation périphérique.

modifications de la fréquence cardiaque.

volume sanguin central.

la thermorégulation :

froid et vasoconstriction périphérique.

Froid et fréquence cardiaque.

La plongée chez l'enfant :

*cf. *la plongée sous marine à l'air* ; P Foster.

Le manuel du moniteur ; ctn.

- notions de physiologie de l'appareil respiratoire :

la maturation pulmonaire

hypoxie physiologique d'effort

- notions de physiologie de l'appareil cardio-vasculaire :

fréquence cardiaque

particularités anatomiques

- notions de physiopathologie O-R-L spécifique :

fréquence des pathologies bénignes

maturation physiologique incomplète

- froid et thermorégulation.

déperditions calorifiques

thermogenèse rapide

vasoconstriction rapide

Publics particuliers :

cf. la plongée sous marine à l'air ; P Foster.

- la notion de handicap physique:
définitions générales

les modifications physiologiques chez le handicapé :
moteur : hémodynamique, stature, thermorégulation, anesthésie.

- les modifications physiologiques liées à l'âge :
fréquence cardiaque maximale
tension artérielle
endurance et âge
force musculaire
tolérance au froid

- la femme et la plongée :
la particularité gravidique

Forme physique et entraînement du plongeur :

**cf. les dossiers de ctn info 1994 : la préparation physique du plongeur.*

**cf. méthodologie de l'entraînement en nage avec palme, J Mace,
entraîneur national nage avec palmes.*

- principes de l'entraînement :
définitions succinctes des notions de :
échauffement, surcharge, progressivité, spécificité,
alternance travail repos, quantité de travail.

- planification des entraînements :
plan de carrière : peu d'intérêt en plongée
saison hivernale(macrocycle), découpée en périodes plus courtes
microcycle : la semaine d'entraînement.

- la pratique quotidienne de l'activité, entretien :
2 séances hebdomadaires, y compris le jogging.
détermination de la quantité de travail
échauffement
travail aérobie en alternance
récupération active

- exemple de programme d'entraînement :
(permet de fixer les limites des contenus)

Nous examinerons la préparation à l'épreuve du 800m PMT du capacitaire qui servira de base à l'ensemble de la préparation physique du plongeur.

3 séances hebdomadaires, y compris le jogging.

évaluation initiale :
échauffement à 60% de la vitesse maximale
test chronométré sur 100m en vitesse maxi aérobie
Fc : $220 - \text{âge} \pm 10\%$

évaluation de la marge individuelle de progression

plan d'entraînement : cycle de préparation :

hivernale : travail foncier, ↑ VO2 Max
4 à 6 semaines, 65 à 70% du maxi
1200 à 1500 m / séance

2° cycle spécifique : aérobie, 12 semaines
65 à 70% du maxi
1500 à 2000 m / séance
augmentation en volume du travail

3° cycle final : puissance aérobie, 3 semaines
80 à 85% du maxi
1500 à 2000 m / séance
augmentation en intensité

- exemple de séance en endurance aérobie :

travail par intervalle :

moyen - moyen : 1 à 3 min exercice, 30 sec de récup
sur 2 à 3 séries de 4 à 6 exercices

long – long : 8 à 10 min exercice, 3 min récup
sur 1 à 2 séries de 1 à 2 répétitions

travail par alternance :

6×200 m récup 30 sec
ou 4×300 m récup 1 min

et

500 m ventral, 150 m souple, 8×100 m récup 10 sec,
150 m souple, 300 m battements.

100 m nagés sur la base d'un 500 PMT, 200 m et 300 m
sur la base d'un 800 m PMT.

Travail non stop :

2×800 m, récup 100 m souple entre chaque 800 m
1600 m avec accélération 25 m tous les 150 m.

Voici ainsi résumée l'évolution qu'il me semble important de donner à la formation des MF1, dans le domaine de l'anatomie et de la physiologie.

Les informations, dispensées sous forme simplifiée, permettent à chaque moniteur de les mettre en application et de proposer une dynamique de formation évolutive et individualisée.

Ces grands points tracés, le contenu doit rester très synthétique, se limiter aux principes fondamentaux, et être en relation directe avec la pratique quotidienne du moniteur.

La plongée enfant et celle qui s'adresse aux publics particuliers doit faire l'objet d'un complément de formation pour prétendre s'y consacrer.

4-2-2 L'organisation des formations.

La mise en œuvre de cette formation doit se faire au cours d'un stage initial de formation du MF1, d'une durée d'une semaine ou 48 heures destinée à fournir les apports complémentaires au niveau 4.

Son contenu, au plan physiologique, fait partie d'un complément global de formation qui devra être dispensée à l'élève depuis son niveau 4, que nous venons de préciser précédemment.

Le volume horaire à y consacrer peut se concevoir à hauteur de 4 heures de formation, selon le modèle ci-après.

Formation théorique : 20 heures

- 4 heures de physique appliquée à la plongée
- 4 heures de physiologie appliquée à la plongée
- 2 heures tables et procédures de décompression
- 2 heures pathologie de la plongée et accident
- 4 heures réglementation, organisation de l'activité
- 4 heures matériel

Formation pédagogique appliquée à la plongée : 28 heures

- 4 heures de notions générales de pédagogie
- 12 heures de pédagogie théorique
- 12 heures de pédagogie pratique

4-2-3 L'évaluation des formations.

L'évaluation des candidats doit faire l'objet d'une épreuve théorique testant les connaissances générales appliquées à la plongée. Cette épreuve doit regrouper les contenus de physique, de physiologie, d'accidents et de table.

Ainsi le contenu de l'évaluation finale se voit articulé autour des thèmes suivants :

- groupe théorie : (coeff.3)

- écrit 1 heure : physique, table ; coeff.1
- écrit 1 heure : physiologie et accidents ; coeff.1
- écrit 1 heure : matériel et réglementation ; coeff. 1

- groupe pédagogie : (coeff.6)

- pédagogie pratique ; coeff.3
- pédagogie théorique ; coeff.3

L'utilisation des documents est alors possible dans le cadre d'une épreuve qui n'évalue que la prestation pédagogique. Le contenu ayant été évalué précédemment.

- groupe pratique : (coeff.3)

- sauvetage : épreuve identique à celle existante ; coeff.2
- oral portant sur l'organisation générale de l'activité, à partir d'un cas concret ; coeff.1

Toute note inférieure à 5/20 est éliminatoire.

Le candidat est admis s'il a obtenu la moyenne de 10/20 à l'ensemble des 3 groupes d'épreuve. Il peut conserver le bénéfice d'un groupe d'épreuve, s'il a obtenu une moyenne supérieure à 10/20 à ce groupe sans note éliminatoire, et une moyenne supérieure à 8/20 à chacun des deux autres groupes, excepté le groupe de pédagogie ou la moyenne minimale est fixée à 10/20.

De plus, le contenu de l'épreuve de pédagogie théorique doit s'étoffer de la façon suivante :

- physiologie appliquée à la plongée, l'effort en plongée, notions d'entraînement physique, la plongée enfant, les publics particuliers.

4-3 De moniteurs deuxième degré.

Formateurs de cadres, il leur est imposé des connaissances complémentaires en anatomie et physiologie.

L'objectif est de donner aux futurs MF1 les moyens d'asseoir leur enseignement sur des bases théoriques solides, en leur proposant les compléments d'information précédemment cités.

Ce postulat impose donc à leurs formateurs une connaissance plus élaborée des disciplines enseignées.

Ainsi, l'anatomie et la physiologie du plongeur sera approfondie, de même que l'incidence du milieu hyperbare donnera lieu à un développement complémentaire.

Par ailleurs, la physiologie appliquée aux disciplines sportives doit être développée afin de permettre la conduite de leur propre préparation, et d'argumenter un diagnostique pédagogique à un cadre en formation.

Au delà le contenu général actuel qu'il faut élaborer plus précisément, il devient indispensable de développer la physiologie de l'effort chez le sportif, et en milieu hyperbare.

Je propose d'affiner le contenu actuel de la qualification de MF2, pour ses connaissances théoriques, dans les domaines que je viens de préciser. Cependant, n'ayant nullement la prétention de pouvoir synthétiser ces contenus relativement denses en quelques lignes, je n'aborderai ici que les grands chapitres de ce contenu.

Par la suite, j'en développerai un point particulier

CONTENU	LIMITES
Anatomie cardiaque et pulmonaire élémentaire	Savoir réaliser des schémas détaillés Légender les planches anatomiques
Physiologie circulatoire et respiratoire élémentaire	Mécanismes ventilatoires, systèmes de régulation Révolution cardiaque, circulation, systèmes de régulation Influence hyperbare sur ces systèmes
Ventilation, échanges gazeux, O ₂ , CO ₂ , gaz inertes	Mécanismes des échanges alvéolaires, valeurs moyennes Influence hyperbare
Transports des gaz , conséquence de la dissolution Essoufflement Travail musculaire	Etapes et modes de transport Influence hyperbare Travail musculaire en surface et en plongée
Adaptation à l'effort Fatigue Régulation thermique	Les filières énergétiques Capacités physiques Construction d'un entraînement Thermorégulation et plongée
Publics particuliers	Particularité pédiatrique : thermorégulation, ventilation, circulation, psychologie. Les handicapés : infos Connaissances des limites fixées

Le tableau synthétique précédent fixe les grands chapitres des informations abordées.

Nous examinerons plus finement les limites des contenus enseignés en ce qu'ils diffèrent de la situation actuelle décrite plus haut.

Les références bibliographiques qui suivent couvrent une grande partie du contenu étudié, mais se complètent toutefois de textes à orientation spécifique.

*cf. *physiologie et médecine de la plongée* ; B Broussolle.
la plongée. Santé-sécurité ; X Fructus , R Sciarli.

Physiologie circulatoire et respiratoire élémentaire :influence hyparbare.

*cf. *la plongée sous marine à l'air* ; P Foster.
les dossiers de ctn info 1994 : ventilation et plongée.

- mécanique ventilatoire en profondeur, analyse des forces en présence.
- modification des masses volumiques, modification des flux et de la résistance à l'écoulement des gaz.
- baisse des débits expiratoires et de la ventilation maximale volontaire
- baisse des débits inspiratoires(fatigue musculaire).
- incidence de la pression hydrostatique : déplacement des volumes sanguins, augmentation des volumes pulmonaires, le " blood shift "

Ventilation, échanges gazeux, O₂, CO₂, gaz inertes : influence hyperbare.

*cf. *les dossiers de ctn info 1994 : la respiration en plongée*
les dossiers de ctn info 1995 : la neurotoxicité e l'oxygène.

- le stimulus respiratoire : le CO₂
(production de CO₂, consommation d'O₂ , élimination du CO₂)
- neurotoxicité de l'oxygène.

Transport des gaz, conséquence de la dissolution, travail musculaire :

*cf. les dossiers de ctn info 1994 : notion de gaz dissous dans les tissus.

les dossiers de ctn info 1994 : étude de la diffusion dans le contexte de la plongée sportive.

- dissolution : équilibre gaz, liquide
- diffusion : évolution du couple gaz – liquide en fonction du temps
- perfusion : gaz et liquide en mouvement
- modes de transport des gaz : dissous, combinés ; valeurs moyennes.
- la structure des muscles squelettiques
- les phénomènes chimiques : libération d'acétylcholine, du calcium et dégradation de l'ATP
- travail musculaire en plongée : VO₂ max et profondeur divisée par 2.

Adaptation à l'effort, fatigue, régulation thermique.

*cf. manuel de l'éducateur sportif.

Les dossiers de ctn info : la préparation physique du plongeur.

Les filières énergétiques :

Les trois sources d'énergie qui permettent la resynthèse de l'A T P :

Anaérobie alactique, utilise les réserves de phosphagène intracellulaire

Anaérobie lactique, sans O₂, utilise le glycogène intra cellulaire ou le glucose sanguin, et produit l'acide lactique

Aérobie, avec O₂, catabolise le glucose ou les acides gras libres en CO₂ et H₂O

Caractéristiques principales des sources de production d'énergie :

mécanismes caractéristiques	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Substrats utilisés	ATP+ Créatine phosphate	Glycogène glucose	Lipides-glucides
Délai intervention	0	20 à 30 sec	2 à 4 min
Puissance maximale	* Très élevée : 400 à 750 kJ/min	* Elevée : 200 à 500 kJ/min	* Dépend VO ₂ max : 60 à 120 kJ/min
Durée limite Maintien puissance	* 7 à 10 sec	* 30 à 50 sec	* 3 à 15 min
Capacité	* Très faible : 30 à 50 kJ	* Faible : 95 à 120 kJ	* Très élevée : Dépend % VO ₂ max utilisé
Durée limite De maintien	20 à 30 sec	20 sec à 2 min	* Théoriquement Illimité, dépend % VO ₂ max
Facteurs limitants	Epuisement réserves	Acide lactique Baisse PH cellulaire	VO ₂ max Epuisement glycogène
Durée de récup Après sollicitation max	2 min	1 heure	24 heures

* Dépend des caractéristiques individuelles et du niveau d'entraînement.

thermorégulation :

- adaptations physiologiques au froid
- les échanges alvéolaires
- mécanismes de compensation
- dépassement des limites

forme physique et entraînement :

- principes fondamentaux développés :

surcharge : sollicitation forte des réserves au cours de plusieurs séances après une phase de repos (surcompensation)

progressivité : augmentation progressive en volume des entraînements

spécificité : des métabolismes sollicités (anaérobie), des groupes musculaires

alternance travail / repos : en situation diverse de travail, intensité, durée

quantité de travail : 2 séances pour un entretien, 3 pour une amélioration du potentiel

échauffement : mise en œuvre des procédés aérobies (fréquence cardiaque, transport de l'oxygène et des enzymes, préparation musculaire)

Les publics particuliers.

Cf. les dossiers de ctn info 1994 : la plongée autonome chez l'enfant.
commission technique nationale : actes du 5^e colloque national de la plongée enfant.

La plongée enfant :

- appareil respiratoire et maturation pulmonaire
- travail musculaire et adaptation respiratoire
- appareil cardio-vasculaire : les shunts, foramen ovale, turbulences cave
- froid et thermorégulation : déperdition majeure tête cou, pancarte adipeux moindre, rapport élevé surface / poids, thermogénèse rapide, vasoconstriction rapide.

Les handicapés :

*cf. cursus de formation handisport plongée et accompagnateur handicapé.

- se limiter aux notions générales de handicaps moteurs, autorisations et contre-indications.
- modifications physiologiques principales :

hémodynamique(vasoconstriction périphérique physiologique) volume central circulant.

Stature : problèmes liés au déplacements, évolution en apesanteur, gestion des efforts dans les déplacements.

Thermorégulation : refroidissement rapide et brutal
Anesthésie ou hypoesthésie : risque de fracture, luxation, piqûres ou brûlures, escarres.

De ce contenu schématiquement résumé je me propose, à titre de mise en pratique, d'en traiter un point particulier.

Nous aborderons ainsi plus avant un programme d'entraînement destiné à un candidat MF2, afin que les bases proposées pour sa propre préparation physique lui permettent de s'approprier cette formation et de la transmettre à ses futurs élèves cadres.

Examinons alors la préparation à l'épreuve du 1500m PMT, qui servira de base à la préparation physique du candidat pour l'ensemble des épreuves de son examen.

*cf. méthodologie de l'entraînement en nage avec palmes, J Mace.

- Evaluation initiale :

Echauffement à 60% du maximum

Test de nage chronométrée sur 100m en anaérobie alactique et lactique :(sert de temps de référence).

Fréquence cardiaque maximum : $220 - \text{âge} \pm 10\%$, VO2 max.

- Programme d'entraînement :

Durée : 6 mois ½

Travail en endurance aérobie et puissance aérobie

Contenu de chaque séance :

Echauffement : (nage classique, éducatifs en petites palmes, sollicitation progressive de l'ensemble des fonctions cardio-vasculaires, respiratoires, et neuromotrices).

1° charge de travail à objectif quantitatif

Repos intermédiaire : (souple, $F_c=130/\text{min}$)

2° charge de travail à objectif spécifique(qualitatif)

Récupération finale dynamique

- Préparation du terrain physiologique(endurance aérobie) :

1 mois $\frac{1}{2}$ à 65-70% de la vitesse maxi aérobie, $F_c=155\text{à}160/\text{min}$
1 à 2 entraînements par semaine, en piscine
Maxi 2500 à 3000m /séance
Réajustements techniques

3 mois à 65-70% de la vitesse maxi aérobie
2 à 3 entraînements par semaine, incluant footing et vélo
Maxi 3000 à 3500m /séance
Travail en volume

- Fin de préparation hivernale(puissance aérobie) :

2 mois, puissance maxi 80 à 85% de la vitesse maxi aérobie
2 à 3 entraînements par semaine, incluant footing et vélo
Maxi 3000 à 3500m /séance
Renforcement musculaire : augmentation de la charge musculaire, prise de temps au chrono, tests de distance
On introduit un travail à exigence physiologique : aérobie lactique, et vitesse sur 15 à 20 m.

-Exemple de séance en endurance aérobie :

Alternance de pauses courtes et passives, entre les exercices :

6×300m, récupération 30 sec

ou 4×500m, récupération 1 min

et

800m ventral, 200m souple, 12×100m récup 10 sec,
200m souple, 600m battement dos.

Les 100m sont nagés sur la base moyenne d'un 1000m PMT, les 300m et les 500m sur celle du 1500m.

Principe du travail par intervalle :

Moyen - moyen : 1min à 3min exercice + 30 sec à 1min de récup, pour 2 à 3 séries de 4 à 6 exercices.

Long - long : 8min à 10min exercice + 3min à 4min de récup active, sur 1 à 2 séries de 1 à 2 répétitions.

Nage non stop :

2×1500m, récup 200m souple entre chaque 1500m
3000m avec accélération 50m tous les 250m.
(développe un travail à vitesse moyenne très proche du seuil anaérobie)

Cet exemple illustre les données qu'il nous faut développer pour compléter la formation de nos MF2 afin de les adapter aux exigences de l'évolution de la plongée et de son enseignement en France.

L'étude de l'organisation des formations et de leur évaluation par rapport à la situation actuelle ne fera pas l'objet d'un développement complémentaire, car elles restent en tout point similaires à celles existantes.

Nous devons tout au plus développer certains points de contenu ou plus précisément donner à l'élève les moyens d'y parvenir, selon les limites ci-dessus citées.

5 CONCLUSION

Cet écrit ne prétend examiner que le cadre structurel de l'évolution des formations fédérales de plongeurs et de moniteurs dans les domaines de l'anatomie et de la physiologie.

Les contenus exhaustifs restent, pour chacun des chapitres abordés ici, à préciser. En effet, même s'ils existent, pour leur grande majorité, dans les écrits fédéraux ou les diverses références bibliographiques ou publications, nous devons désormais permettre à chaque plongeur formé d'y avoir facilement accès et de les exploiter dans sa pratique régulière.

Le niveau 3 de plongeur sera complété par une information sur : l'accident de décompression, les barotraumatismes, l'essoufflement en plongée profonde, la toxicité des gaz, et la plongée aux mélanges ; sous forme simple évaluée au cours du contrôle des acquis de ce niveau depuis le niveau 2.

Pour le niveau 4, le complément de formation abordé, cible les notions de base de travail musculaire, les enfants et ne doit pas donner lieu à plus de 2 heures de formation complémentaire.

Le MF1 donne lieu à une grande modification dans son contenu, sa mise en place et son évaluation. Pour autant, au cours du stage initial désormais obligatoire, 20 heures théoriques et 28 heures de pédagogie donneront à l'élève les bases requises pour s'approprier le déroulement du stage pédagogique en situation qui précèdera la mise au point finale avant examen.

Le contenu de formation des MF2 ne se voit alors que très modérément touché en comparaison avec la situation actuelle : (influence hyperbare sur la physiologie générale du plongeur, travail musculaire, principe de construction d'un entraînement). Les modalités actuelles des épreuves d'examen sont complètes et suffisantes à l'évaluation du contenu ainsi complété.

L'importance de l'information et de la formation continue de chacun doit être enseignée à tous les plongeurs. L'élitisme n'est en effet pas gage de qualité dans la pratique massive de nos activités.

Le développement de notre sport en toute sécurité en dépend.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux :

Commission Technique Nationale. : Le manuel du moniteur, F.F.E.S.S.M,
Marseille, 1999.

Commission Technique Nationale. : Les dossiers de CTN Info, F.F.E.S.S.M,
Marseille, 1994.

Commission Technique Nationale. : Les dossiers de CTN Info, F.F.E.S.S.M,
Marseille, 1995.

Commission Technique Nationale. : Actes du 5^e colloque National de la Plongée
Enfants, Marseille, 1999.

Gauthier J.J. : L'enfant et la plongée, Amphora, Paris, 1991.

Montagnon J.P. & Coll.: Théorie et plongée tome 1, CTR Ile de France F.F.E.S.S.M,
Montreuil, 1993.

Poulet G. & Barincou R. : Connaissance et Technique de la Plongée, Denoël éditeur,
Paris, 1993.

Thill E. & Thomas R. & Caja J. : Manuel de l'éducateur sportif, Vigot éditeur, Paris.

Ouvrages et documents à orientation médicale :

Broussolle B. & Coll. : Physiologie et médecine de la plongée. Ed. Ellipses Marketing,
Paris, 1992.

Foster P. : La Plongée sous-marine à l'air, Presse universitaire de Grenoble, Grenoble,
1993.

Fructus X. & Sciarli R. : La plongée. Santé-sécurité. Ed. Ouest-France, Edilarge S.A.,
EMOM, Rennes, 1995.

Ouvrages de vulgarisation :

Cousteau J.Y. & Dumas F. : Le Monde du Silence, Le Livre de Poche, Paris.

Fuchs A. : La Plongée. Un Loisir pour Tous. Découverte et initiation, Ed : Amphora, Paris, 1997.

Serafini D. : La Plongée Sous-Marine avec Rodolfo Betti, Fayard.Mame, Paris, 1977.