

FEDERATION FRANÇAISE D'ETUDES ET DE SPORTS SOUS-MARINS

COMMISSION TECHNIQUE NATIONALE

BILAN ET PERSPECTIVE DE LA PLONGEE AU NITROX

Mémoire d'Instructeur National

Serge SANCHEZ

Novembre 2003

REMERCIEMENTS

Je remercie

Mes parrains,

Monsieur Jean-Paul CHADEFaux
Monsieur Philippe SCHNEIDER

pour le soutien et la confiance qu'ils m'ont accordés

Monsieur Jean-Louis BLANCHARD, Président de la CTN

pour son soutien et ses éclaircissements

Mme Rachida OUARET, secrétaire au siège de la FFESSM

pour l'accès à la base de données de la FFESSM

Mme Josiane SANCHEZ

pour sa relecture éclairée

Tous les instructeurs, moniteurs et compagnons de plongées
qui m'ont soutenu.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	4
CHAPITRE I – BILAN DU DEVELOPPEMENT ACTUEL.....	5
I.1 - Introduction.....	5
I.2 - Comparaison du nombre de certifications par comité régional.....	5
I.2.1 - Approche générale	5
I.2.2 - Analyse par type de certifications	7
I.3 - Evolution chronologique du nombre de certifications	11
I.3.1 - Approche générale	11
I.3.2 - Evolution par type de certification	13
CHAPITRE II - PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT	17
II.1 - Introduction.....	17
II.2 - Proposition pour un meilleur développement du nitrox	18
II.3 - Aménagement des contenus de formation.....	19
II.3.1 - Justifications sur l'aménagement des contenus de formation.....	19
II.3.2 - Méthodologie ou principe adopté pour l'aménagement des contenus de formations	20
II.3.2.1 - Analyse des prérogatives liées aux qualifications nitrox	20
II.3.2.2 - Analyse des contenus de formation	22
II.3.2.3 - Conclusions	22
II.3.3 - Synthèse des aménagements sur les contenus de formation	23
II.3.4 - Aspects réglementaires	24
II.3.5 - Présentation des contenus	24
II.3.6 - Qualification nitrox élémentaire.....	25
II.3.6.1 - Introduction.....	25
II.3.6.2 - Objectifs de cette formation	25
II.3.6.3 - Conditions de candidature	26
II.3.6.4 - Compétences.....	27
II.3.7 - Qualification nitrox	31
II.3.7.1 - Introduction	31
II.3.7.2 - Objectifs de cette formation	32
II.3.7.3 - Conditions de candidature	33
II.3.7.4 - Compétences.....	34
II.3.8 - Qualification nitrox confirmé.....	40
II.3.8.1 - Introduction.....	40
II.3.8.2 - Objectifs de cette formation	40
II.3.8.3 - Conditions de candidature	41
II.3.8.4 - Compétences.....	41
II.3.9 - Synthèse des contenus de formation	46
II.4 - Autres propositions.....	47
II.4.1 - Le nitrox pour la sécurité.....	47
II.4.2 - Le nitrox pour la décompression	47
II.4.3 - Le nitrox pour la plongée	47
CONCLUSION	48
ANNEXES.....	49

AVANT PROPOS

Les objectifs que soutenait initialement ce mémoire étaient de présenter d'une part, un bilan le plus large possible sur la plongée nitrox depuis la mise en application en 1995 par la CMAS et d'autre part, les perspectives de développement au sein de la FFESSM.

Mais je dus rapidement revoir ma prétention à la baisse, tant la difficulté de la collecte de données, auprès des centres de plongées pour l'infrastructure et la logistique et, auprès des structures externes à la FFESSM pour situer et comparer l'importance de cette activité relativement nouvelle, était grande.

La quantité de données ne permet donc pas de présenter une étude détaillée sur ces points précis sinon que de proposer, d'exprimer des tendances.

Quelque peu réductrice, cette partie du mémoire ne pénalise pas pour autant l'étude faite au sein de la FFESSM et je tiens à remercier Rachida Ouaret et Jean-Louis Blanchard, Président de CTN, sans qui il eut été impossible de vous présenter une étude détaillée sur les qualifications nitrox.

Quant aux perspectives de développement de cette plongée spécifique, il n'est nullement question de refaire les contenus de formation, mais de rapprocher les plongeurs «airs» et les plongeurs «nitrox» sur le plan sécuritaire que ce soit dans le domaine de la formation pour certains que dans le domaine de la plongée loisir pour d'autres.

En effet, la géologie du bassin méditerranéen principalement, les sites de plongée les plus visités et notre culture latine, notre culture fédérale nous font évoluer généralement dans l'espace lointain.

CHAPITRE I – BILAN DU DEVELOPPEMENT ACTUEL

I.1 - Introduction

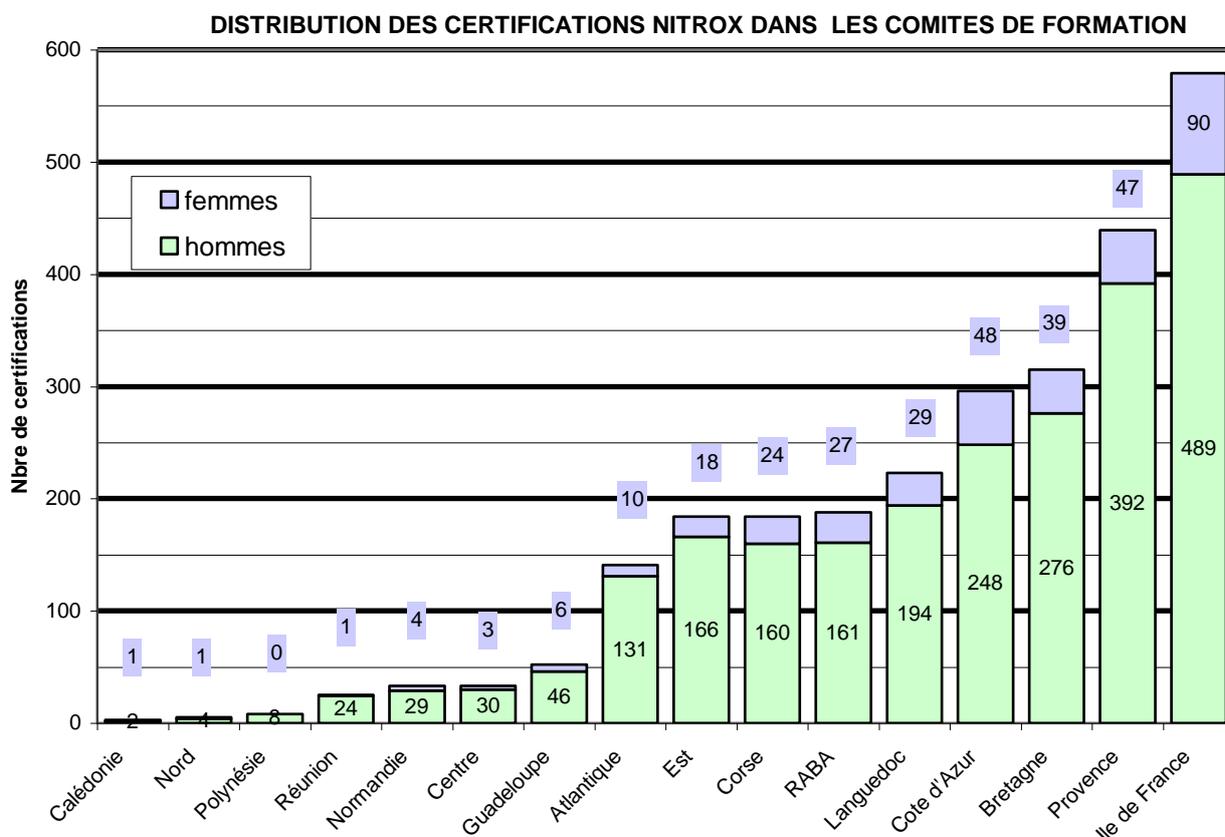
L'analyse statistique présentée ci-après est établie à partir d'une base de données fournie par le siège national de la FFESSM, à Marseille (tableau présenté en annexe). Ce tableau recense l'ensemble des certifications nitrox délivrées en France métropolitaine et DOM TOM de 1997 à 2002. Elles sont classées par comité régional (centre de formation) et par comité structure d'accueil.

Les certifications sont séparées en trois catégories : plongeurs nitrox base, plongeurs nitrox confirmés et moniteurs nitrox.

I.2 - Comparaison du nombre de certifications par comité régional

I.2.1 - Approche générale

La première analyse consiste à comparer le nombre total de certifications, toutes catégories confondues, obtenues de 1997 à 2002 dans les différents comités régionaux.



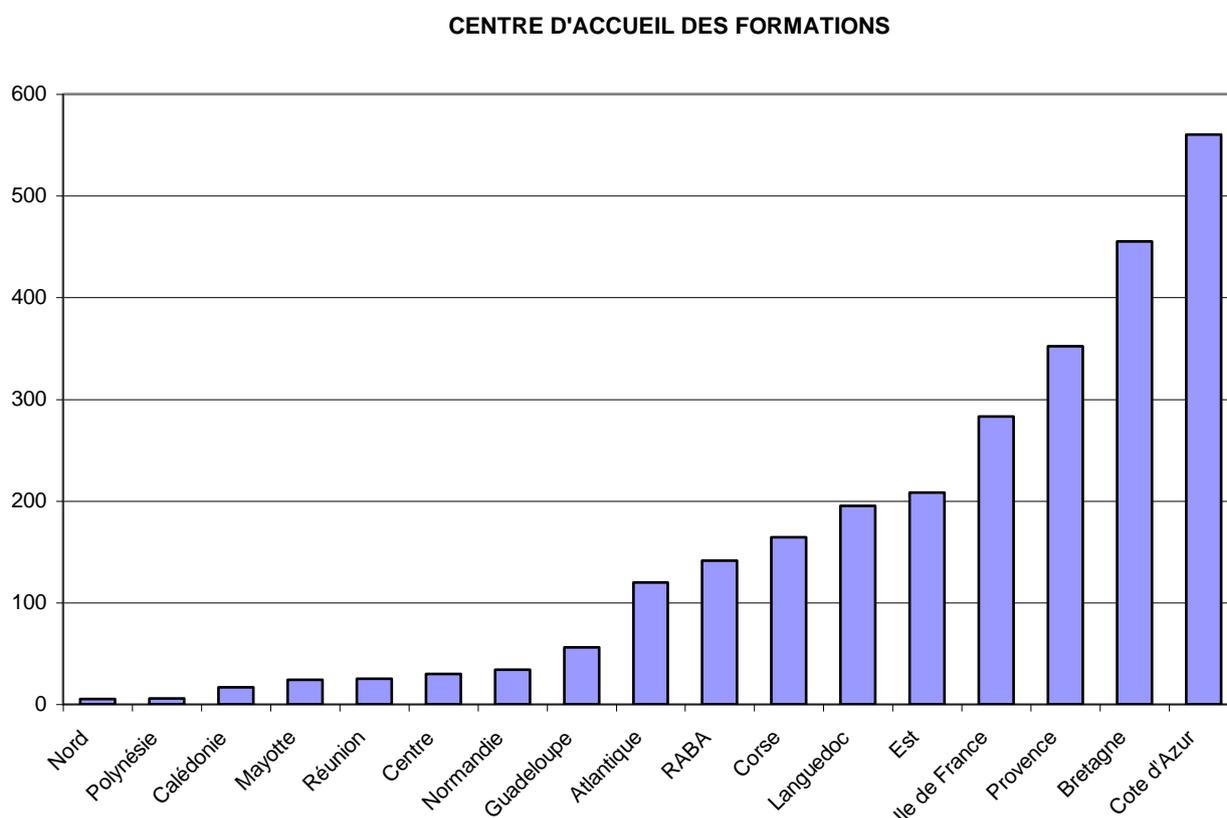
Le diagramme présenté ci-dessus met en évidence une grande disparité géographique.

Globalement, trois principaux groupes de régions peuvent être distingués en fonction du nombre de certifications délivrées :

- Groupe A. moins de 50 certifications : régions des DOM TOM, le Nord et le Centre ;
- Groupe B. entre 50 et 200 certifications : la Normandie, l'Atlantique, l'Est, la Corse, le RABA ;
- Groupe C. plus de 200 certifications : Le Languedoc, la Côte d'Azur, la Bretagne, la Provence et l'Île de France.

La proportion relativement faible de certifications délivrées aux femmes est nettement mise en évidence sur cet histogramme. Elle est comprise entre 0 et 33 %, avec une valeur moyenne de 13 %.

L'analyse proposée ensuite permet de visualiser la répartition des certifications délivrées par centre d'accueil des formations :



Les lieux d'accueil les plus actifs sont la Côte d'Azur, la Bretagne et la Provence, en raison de leur situation géographique privilégiée. Ils sont fréquentés essentiellement par leurs propres licenciés, par les licenciés des régions voisines, et dans une moindre mesure par les licenciés d'autres provenances, et en particulier d'Île de France, du RABA et / ou de l'Atlantique.

L'Île de France constitue également un lieu de formation très dynamique, drainant à plus de 95 % ses propres licenciés.

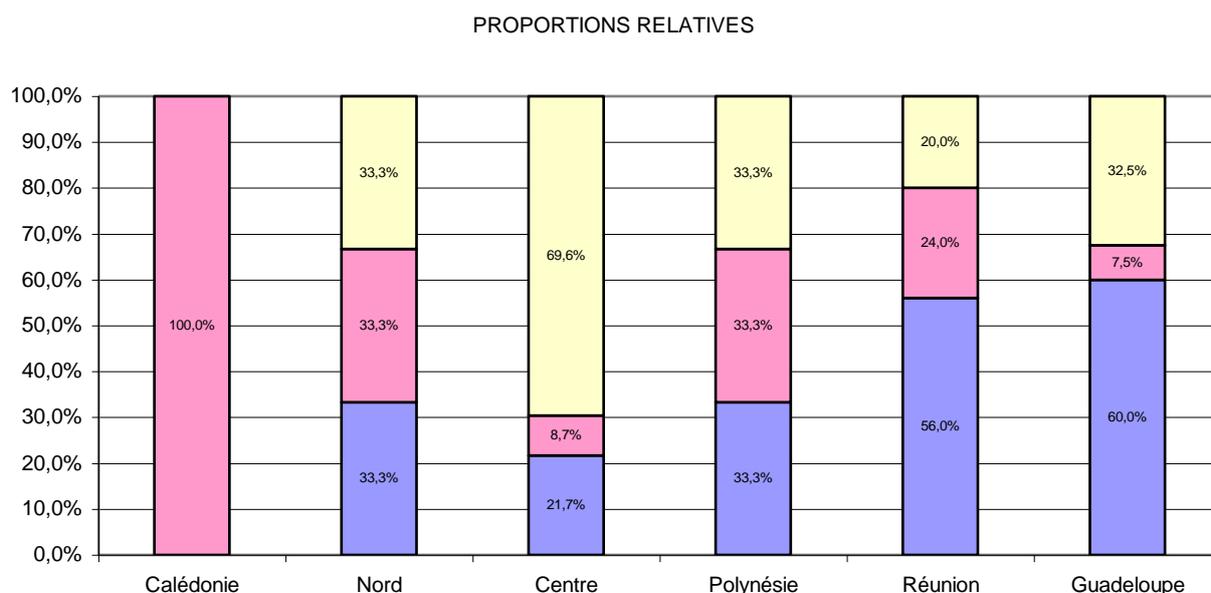
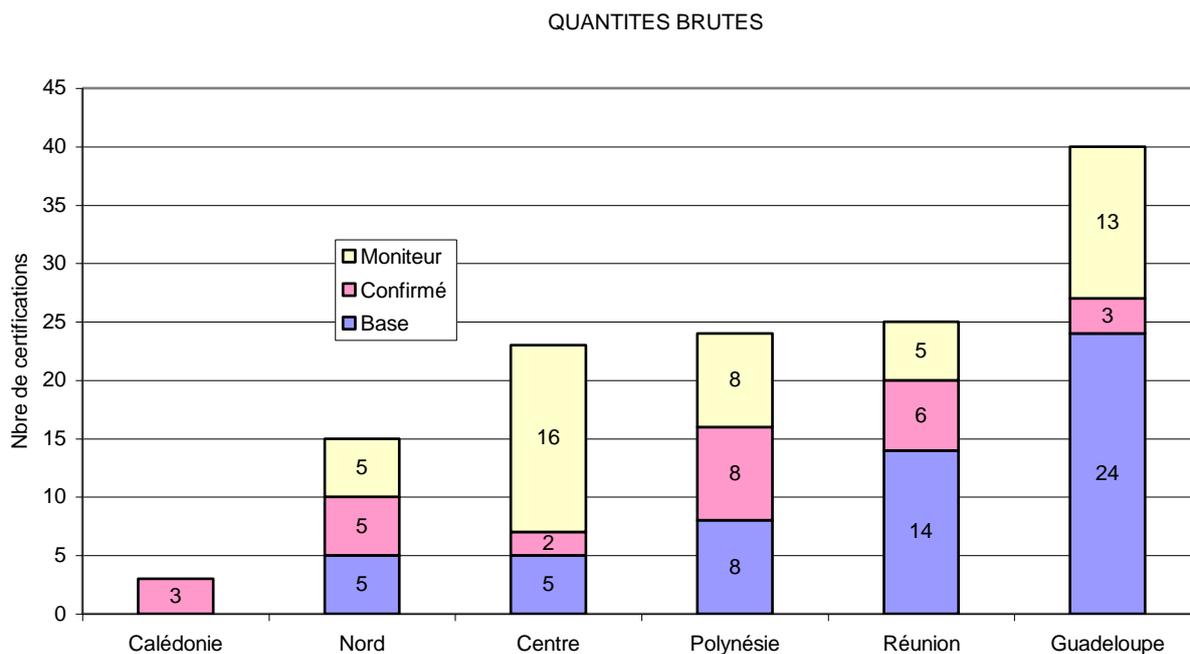
Les régions suivantes, l'Est, Languedoc, Corse, RABA et Atlantique, reçoivent principalement leurs propres licenciés. L'Atlantique accueille également un nombre non négligeable de licenciés d'Ile de France.

1.2.2 - Analyse par type de certifications

L'analyse présentée ci-après est effectuée en deux phases pour chaque groupe de régions précédemment annoncé :

- Phase 1 Comparaison des quantités brutes entre les différentes régions
- Phase 2 Comparaison des proportions ramenées en pourcentage pour chacun des trois types de certifications, en fonction des régions.

Régions du Groupe A



La Guadeloupe se détache nettement avec 40 certifications répertoriées.

A l'inverse, le nombre de délivrances pour la Nouvelle Calédonie n'est pas représentatif (3 unités).

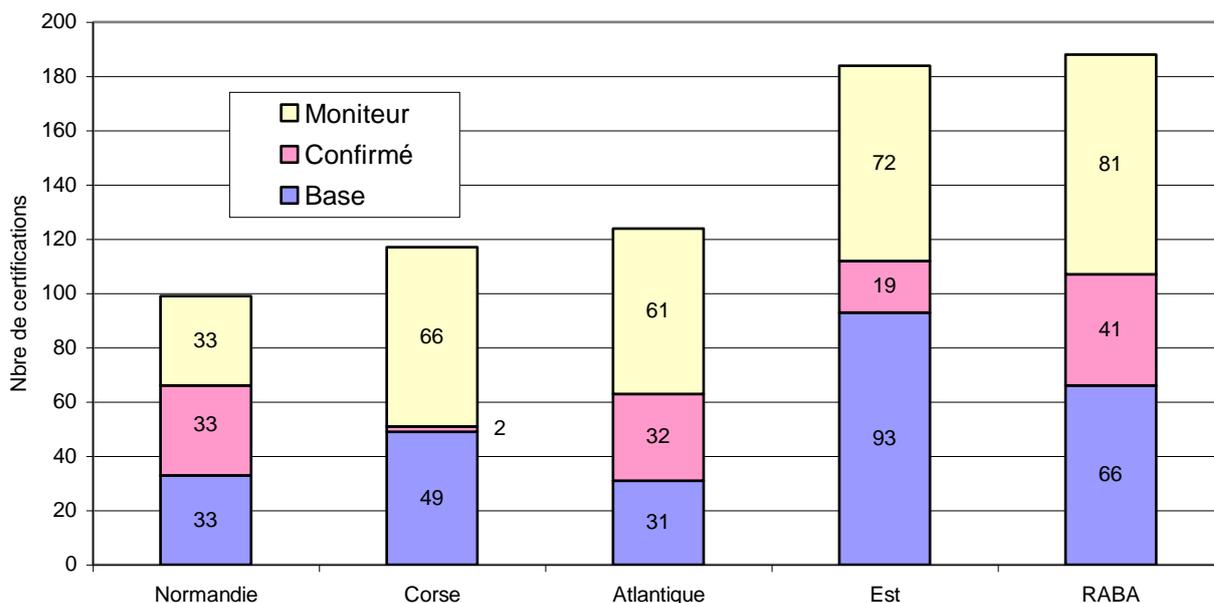
Proportionnellement, la Guadeloupe et la Réunion présentent une proportion de certifications de type base respectives de 60 et 56%. Ces taux élevés correspondent à une volonté de former des plongeurs à un mode de plongée plus confortable et plus sécurisant convenant d'avantage à la population touristique concernée.

En région Nord et en Polynésie, la répartition est parfaitement homogène entre les trois types de certifications.

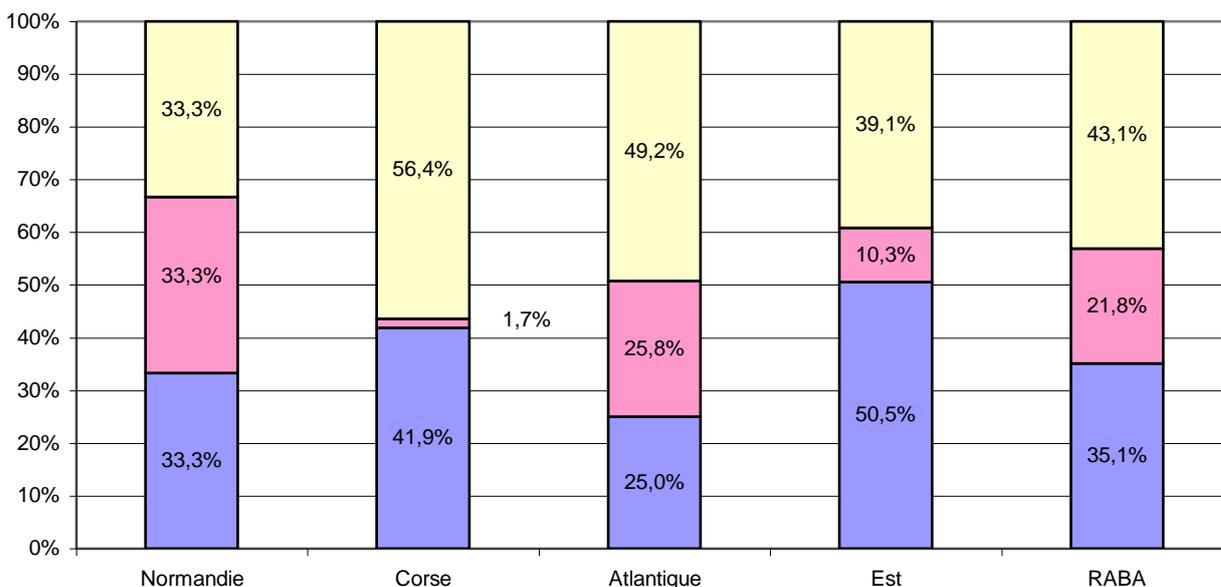
A l'inverse, dans le Centre, la formation est d'avantage axée sur l'enseignement, avec une proportion de 69.6 % de certifications Nitrox moniteurs.

Régions du Groupe B

QUANTITES BRUTES



PROPORTIONS RELATIVES



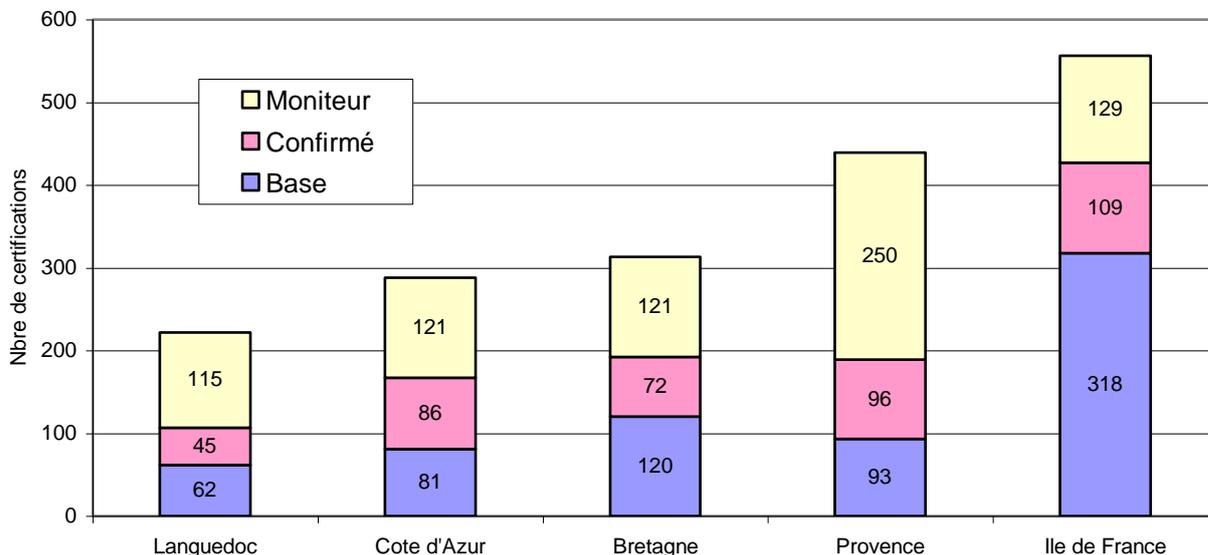
Dans les régions Est et RABA, les nombres de certifications Nitrox délivrées sont respectivement de 181 et 188 unités.

Les proportions de certifications de moniteurs sont globalement plus élevées et plus homogènes dans le groupe B que dans le groupe A.

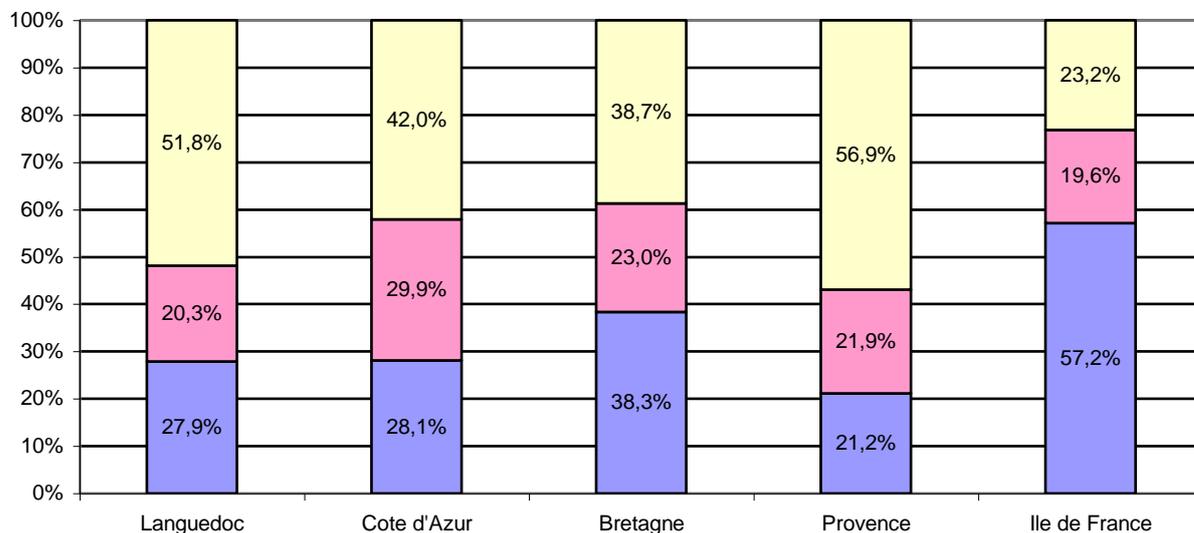
En Corse, seules des certifications base et moniteurs ont été délivrées. Deux populations se distinguent nettement : les plongeurs « confort » et les enseignants de la pratique Nitrox.

Régions du Groupe C

QUANTITES BRUTES



PROPORTIONS RELATIVES



Dans le groupe C correspondant aux régions pour lesquelles le nombre de validations Nitrox sont supérieures à 200, l'Ile de France et la Provence se détachent nettement (579 et 439). La Bretagne, la Côte d'Azur et le Languedoc Roussillon viennent après avec des effectifs compris entre 232 et 313, ce qui reste élevé.

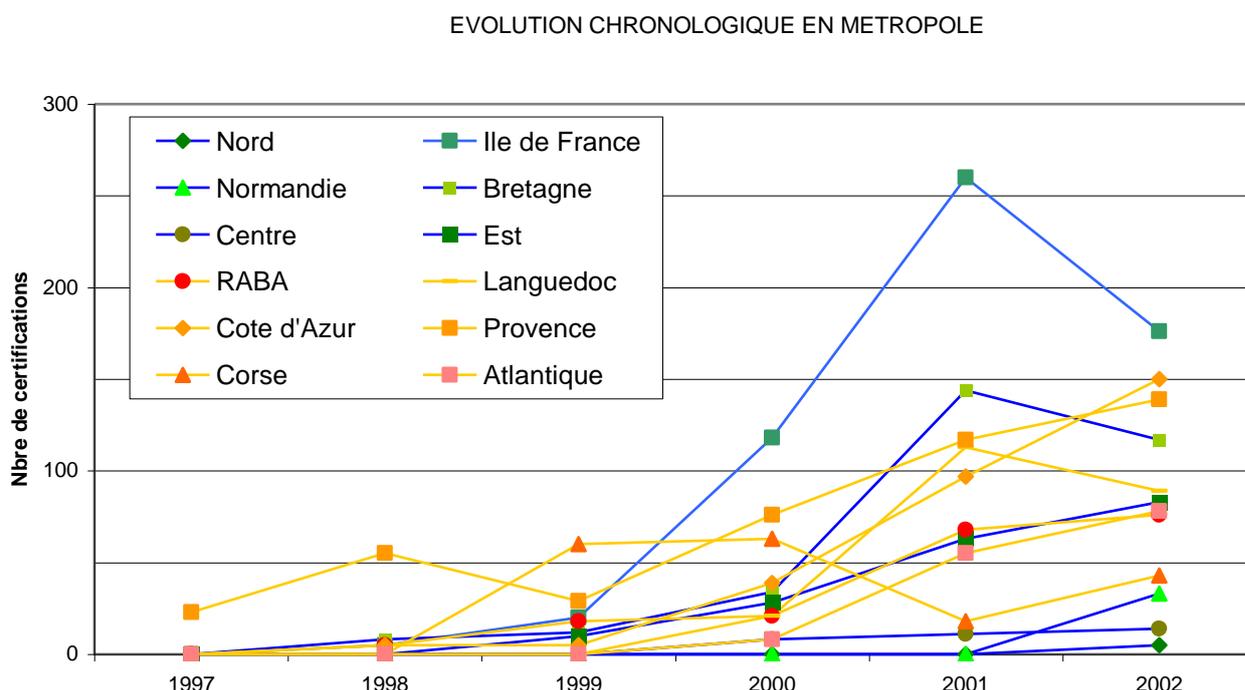
L'Ile de France se singularise par une proportion de certifications de type base prépondérante (57,2 %) par rapport à une proportion de validations moniteurs particulièrement faible (23,2 %).

Dans les autres régions du groupe C, les proportions de certifications Nitrox moniteurs sont élevées, notamment en Provence (56.9 %) et en Languedoc Roussillon (51.8 %). Ces comités sont des centres de formation et d'examen très actifs qui nécessitent un encadrement important.

I.3 - Evolution chronologique du nombre de certifications

I.3.1 - Approche générale

L'évolution chronologique du nombre de certifications Nitrox est analysée entre 1997 et 2002, pour les régions de la métropole d'une part, et pour les DOM TOM, d'autre part. Chaque courbe représente l'évolution au sein d'un comité régional.



En métropole, pour la plupart des comités, le démarrage des certifications nitrox ne s'est amorcé qu'à partir de l'année 2000.

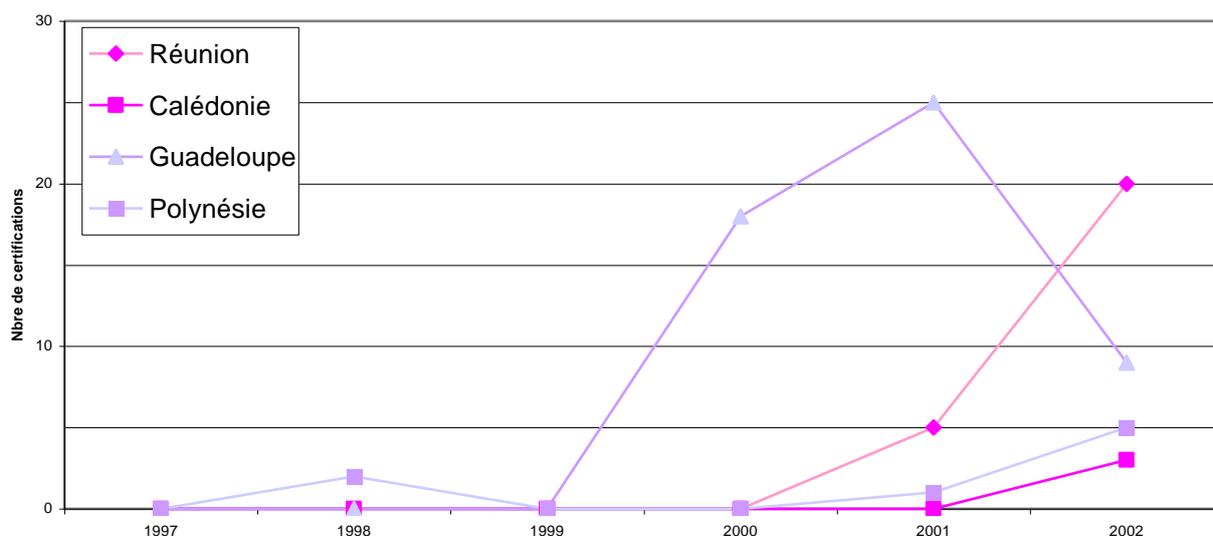
Entre 2000 et 2002, le nombre de certifications a suivi une croissance générale dans la plupart des comités, à l'exception de la Corse, qui montre une stagnation depuis 2001.

Le comité Ile de France se singularise par une progression spectaculaire en 2000 puis en 2001, puis un léger ralentissement en 2002. Une évolution parallèle mais moins marquée peut être observée dans les régions de la Normandie et du Languedoc-Roussillon.

En Provence et en Corse, le démarrage du nitrox est plus précoce : 1998 et 1999. Une croissance régulière est observée entre 1999 et 2002 en Provence.

Certaines régions, comme le Centre, la Normandie et le Nord, restent peu actives pour le développement du nitrox.

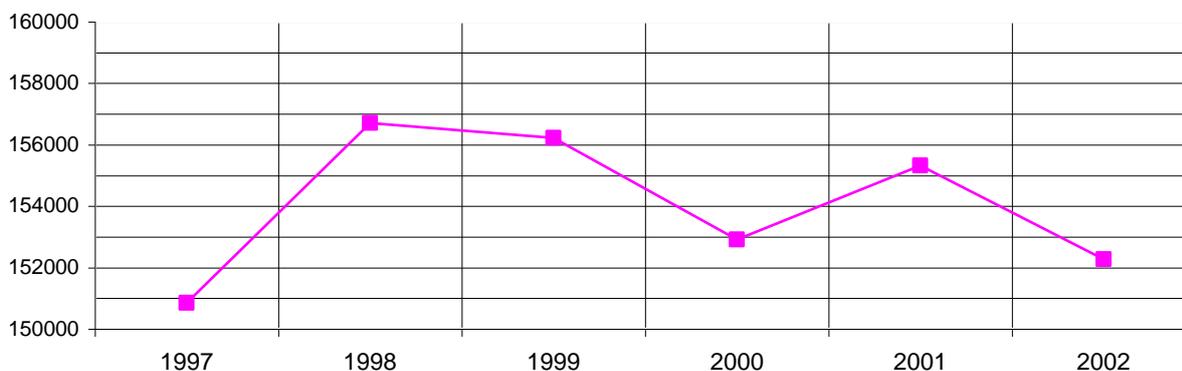
EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DANS LES DOM-TOM



Pour les régions des DOM TOM, le développement du nitrox, quoique plus timide qu'en métropole, montre une évolution synchrone, avec une croissance nette à partir de 2000 en Guadeloupe et à partir de 2001 en Réunion, Calédonie et Polynésie. La courbe de progression en Guadeloupe est parallèle à celle observée en Ile de France, avec une accélération nette entre 1999 et 2001, puis un ralentissement en 2002.

L'évolution du nombre de certifications nitrox est comparée à l'évolution du nombre de licences durant la même période, dans le but de vérifier l'éventualité d'un lien direct. La courbe présentée ci-après ne montre que peu de similitude avec les courbes précédentes. En effet, après une forte croissance du nombre des licenciés entre 1997 et 1998, une diminution progressive est observée entre 1998 et 2002. Seule la baisse de l'année 2002 pourrait rappeler le ralentissement des certifications nitrox observé dans certaines régions dans le même temps. Cependant, la réduction de 2 % du nombre des licences est sans commune mesure avec la diminution de 30 % du nombre de certifications observée en Ile de France et à la Guadeloupe. L'évolution du nombre de licenciés en France entre 1997 et 2002 n'explique donc en aucune façon celle du nombre de certifications nitrox.

NOMBRE DE LICENCES EN FRANCE



1.3.2 - Evolution par type de certification

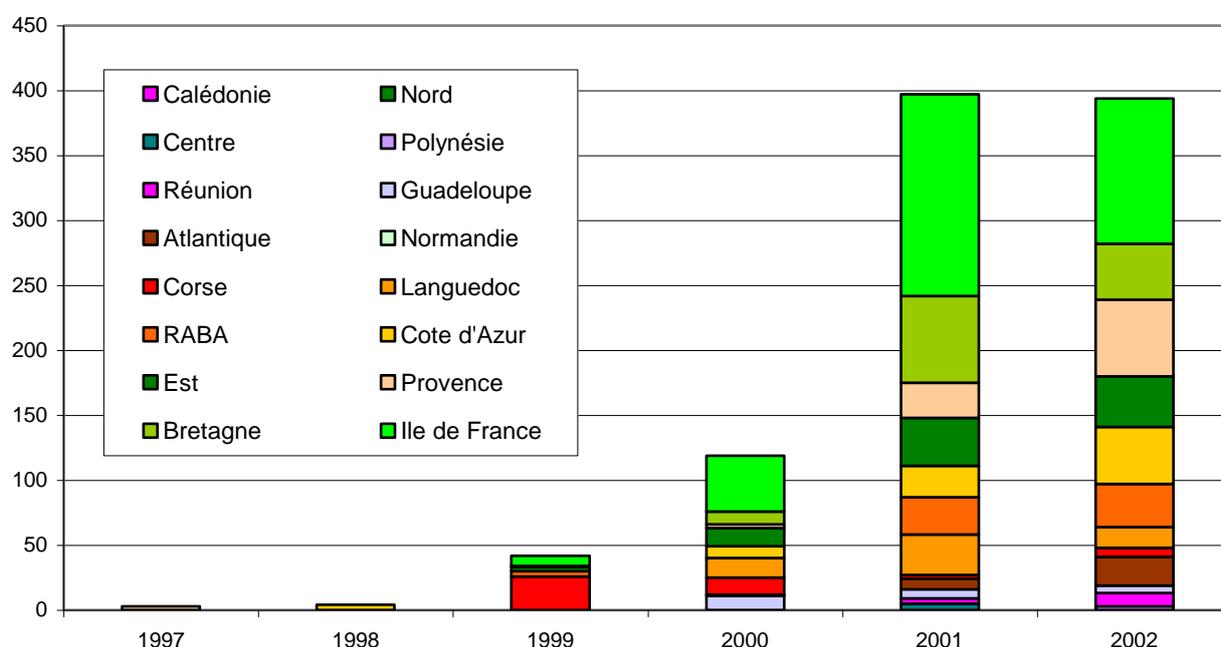
Dans un second temps, l'évolution du Nitrox en fonction du temps est illustrée sous forme d'histogrammes par type de certifications et en cumulant les effectifs pour toutes les régions.

Dans les barres de l'histogramme, les régions sont classées par nombre croissant de certifications.

Une distinction géographique a été réalisée par l'utilisation d'un code de couleur :

- gamme de vert pour les régions situées dans la moitié nord de la France,
- gamme d'orange rouge pour les régions sud,
- gamme de violet pour les régions des DOM TOM.

EVOLUTION PLONGEURS BASE



Le démarrage des certifications Nitrox base s'amorce doucement en 1999 et en 2000. Le principal pic de développement s'observe durant l'année 2001, avec une stagnation en 2002.

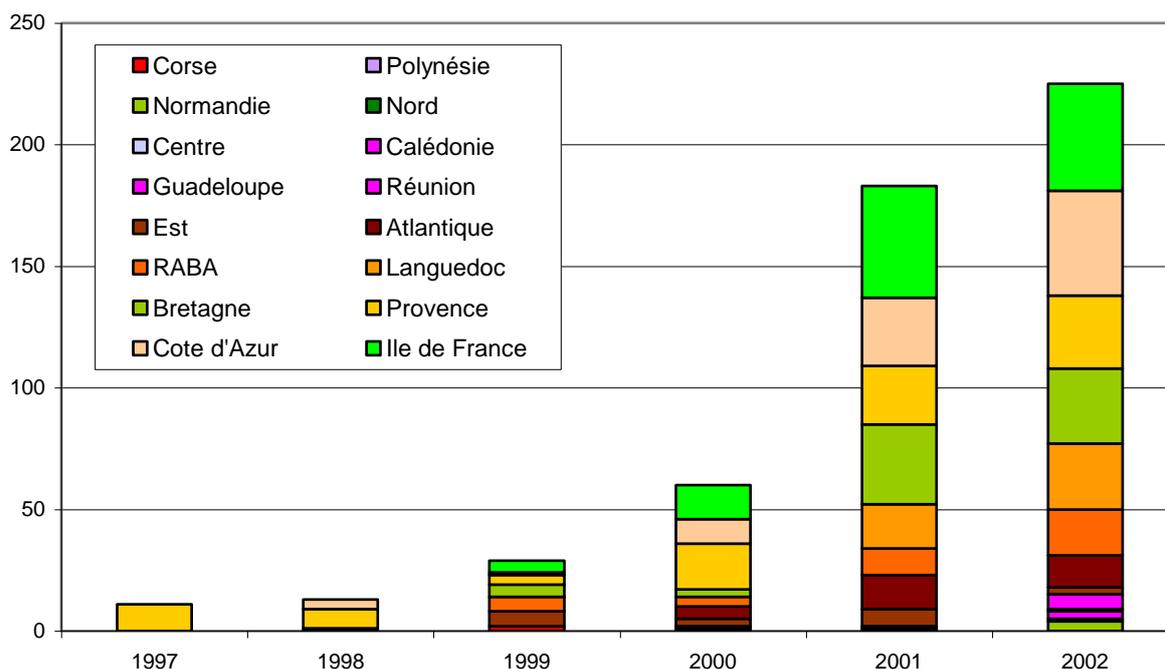
Les années 2001 et 2002 recouvrent 82.5 % des certifications Nitrox base validées en France entre 1997 et 2002.

Les régions qui montrent les plus grands effectifs sont trois régions du Nord (Ile de France, Bretagne et l'Est) et la Provence, qui s'intercale entre la Bretagne et l'Est. L'Ile de France se démarque nettement avec un nombre de certifications de plongeurs base très élevé en 2001 et en 2002.

Viennent ensuite tous les autres comités du Sud, y compris le RABA, puis les DOM TOM.

Les comités de Nouvelle-Calédonie, Nord et Normandie n'ont effectué aucune validation de type plongeur base entre 1997 et 2002.

EVOLUTION PLONGEURS CONFIRMES

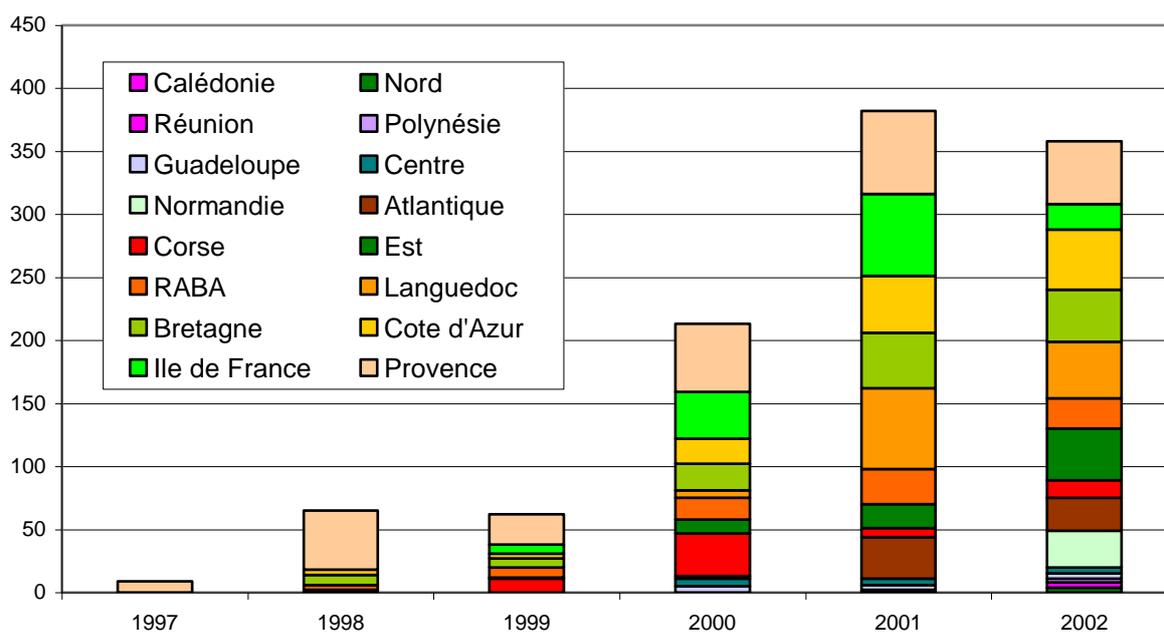


L'évolution des certifications des plongeurs confirmés est sensiblement identique à la précédente, mais plus progressive. Le démarrage est légèrement plus précoce, dès 1997, et la croissance de l'année 2001 se poursuit en 2002.

Les années 2001 et 2002 recouvrent 78.3 % des certifications Nitrox confirmés validés en France entre 1997 et 2002.

L'Ile de France est encore en tête, suivie par la Provence, la Côte d'Azur, la Bretagne, le Languedoc-Roussillon et le RABA. Néanmoins, les effectifs se distribuent de manière plus homogène que pour le Nitrox base, sans prédominance marquée d'une région par rapport aux autres.

EVOLUTION MONITEURS



Le graphe représentant les certifications moniteurs est plus étalé. Il se caractérise par une première amorce en 1998, puis une augmentation des effectifs dès l'année 2000, qui se poursuit en 2001, et se ralentit en 2002, comme observé précédemment pour les plongeurs base.

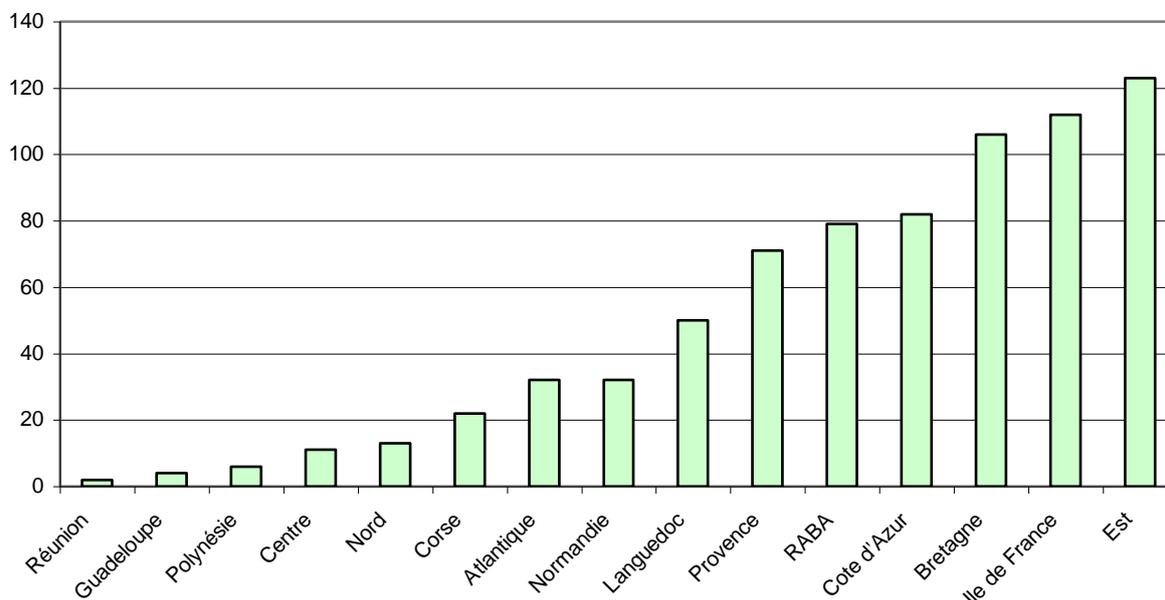
Les années 2001 et 2002 recouvrent 67.9 % des certifications Nitrox moniteurs validées en France entre 1997 et 2002.

La croissance observée en 1998 correspond au développement précoce du Nitrox en Provence.

Depuis, la répartition des effectifs entre les différents comités devient de plus en plus homogène. Ainsi, pour l'année 2002, plus de 95 % des certifications moniteurs se partagent entre dix comités de manière quasiment équitable.

Pour l'année 2003, les chiffres communiqués pour la période de janvier à juillet permettent d'établir un diagramme de répartition des certifications (tout type confondu) dans les différents comités régionaux.

DISTRIBUTION DES CERTIFICATIONS NITROX DANS LES COMITES DE FORMATION (Année 2003)



La répartition est plus homogène que pour la période 1997 à 2002 étudiée précédemment. La disparité géographique est plus atténuée.

La distribution a également varié, les comités régionaux les plus actifs en matière de formation nitrox étant actuellement l'Est, l'Ile de France, la Bretagne.

La région Est notamment voit la croissance régulière amorcée de l'année 2000 se confirmer de manière nette.

A l'inverse, la région Provence passe de la troisième à la sixième position.

Les écarts observés sont cependant moins significatifs que pour les années précédentes.

Une analyse des effectifs sur toute l'année 2003 permettrait de vérifier la représentativité des données des 7 premiers mois, et de compléter les graphes d'évolution chronologique pour chaque région.

Les chiffres fournis pour l'année 2003 mettent néanmoins en évidence le caractère évolutif du bilan quantitatif des certifications nitrox délivrées en France depuis 1997.

CHAPITRE II - PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

II.1 - Introduction

L'analyse quantitative et qualitative développée dans le chapitre I montre une progression constante du nombre de certifications indépendamment du nombre de licenciés.

La marge de progression actuelle reste importante. Cependant, la pratique de la plongée nitrox dans le cadre de la plongée loisir est loin d'être placée au rang de la banalisation.

Les contenus de formation créés par la FFESSM et validés par la CMAS, ont permis de pérenniser cette activité. Néanmoins, la formation semble s'arrêter à la qualification et rares sont les plongeurs autonomes ou moniteurs qui mettent leurs compétences nouvelles au service de la plongée loisir ou d'encadrement. Autrement dit, la plongée nitrox ne vit que par la formation.

Seuls quelques centres ou écoles de plongées ont investi dans la plongée loisir au nitrox en essayant de la développer. Nombre d'entre elles ont abandonné par manque de motivation et de rentabilité.

L'aspect matériel, en terme d'investissement collectif ou individuel, constitue également un frein non négligeable d'ordre financier. Pourtant, les coûts ont sensiblement diminué depuis les années 95, période à laquelle la plongée nitrox et la plongée trimix constituaient un ensemble indissociable - la plongée teck - réservé à une certaine élite.

Le caractère législatif très présent dans la plongée subaquatique renvoie également à des contraintes de prérogatives et des contraintes de matériel. De plus, les deux nouvelles normes européennes sur l'oxygène rendront bientôt encore plus draconienne l'utilisation du matériel dans un avenir proche.

Notre culture subaquatique fait de nous, plongeurs, des consommateurs du nitrox le plus naturel qui soit, c'est à dire l'air atmosphérique et ne nous donne pas l'envie de modifier notre comportement, ni de nous pencher sur la plongée avec un regard différent.

Malgré ce constat, il reste indéniable que la plongée nitrox occupera dans les années futures une place importante au sein de la FFESSM. Ce produit deviendra incontournable, puisque se profilent à l'horizon les contenus de formations trimix et recycleur.

II.2 - Proposition pour un meilleur développement du nitrox

L'identification des causes non exhaustives, énumérées précédemment, permet d'appréhender au mieux les différents axes de développement pour que la plongée Nitrox s'implante plus profondément dans l'esprit des plongeurs.

La culture traditionnelle du plongeur sera plus riche au niveau de la connaissance, du comportement et de la prévention.

Ma démarche s'inscrit dans ce contexte et les propositions, que je vous laisse découvrir ci-dessous, s'appuient principalement sur les conditions de pratique des plongeurs qui sont décrites dans l'arrêté du 22 juin 1998 modifié 2000.

La proposition principale concerne les niveaux de qualification nitrox. C'est principalement :

- l'aménagement des contenus de formations nitrox.

De cet aménagement, proposant de nouvelles compétences axées sur la décompression, peuvent naître des comportements beaucoup plus sécuritaires, sinon re-médiateurs quant à la pratique de la plongée air :

- l'utilisation du nitrox comme un outil pour la décompression.

Ces compétences constituent également un pré requis pour :

- la future préparation au trimix.

D'autres propositions connexes, mais néanmoins importantes comme :

- l'option nitrox pour les moniteurs rémunérés et bénévoles.

Et dans une moindre importance, mais néanmoins efficace, l'introduction du nitrox dans les stages dits culturels (cette piste a déjà été explorée) :

- la possibilité de faire découvrir et de former au nitrox les plongeurs, lors de stages organisés par une commission culturelle telle que la biologie marine.

II.3 - Aménagement des contenus de formation

II.3.1 - Justifications sur l'aménagement des contenus de formation

Initialement, les contenus de formations ont été réalisés pour des plongeurs remplissant les conditions d'autonomies relatives à leurs prérogatives.

Une circulaire parue dans le CTN Info n°33 de la revue Subaqua n°166 de septembre / octobre 1999, donnait :

- l'accessibilité à la formation nitrox aux plongeurs certifiés niveau 1 ou d'un brevet admis en équivalence, avec comme condition, un nombre minimum de dix plongées à l'air dans la zone des 20 mètres attestées par un niveau 3 d'encadrement minimum ;
- l'accessibilité à la formation nitrox confirmé aux plongeurs certifiés niveau 2 ou d'un brevet admis en équivalence, avec comme condition, un nombre minimum de dix plongées à l'air entre 30 mètres et 40 mètres attestées par un niveau 3 d'encadrement minimum et dix plongées au nitrox dans la zone des 20 mètres en milieu naturel.

En fin d'année 2001, la Commission Technique Nationale (CTN) décidait de réduire le nombre de plongées au nitrox 40/60 de dix à huit, pour accéder à la qualification nitrox confirmé.

La CTN rendait ainsi plus facile l'accès à la formation nitrox. En effet, sur le plan pratique, dix plongées représentent deux week-ends et un jour. Il était difficile de mettre en place la formation tant pour les clubs de l'intérieur que pour les licenciés résidents au bord de mer.

Cette décision dopa la formation nitrox confirmée tant pour les niveaux 2 et 3, que pour les moniteurs fédéraux. L'analyse quantitative des certifications nitrox et nitrox confirme en effet une nette accélération à partir de l'année 2001.

Par ailleurs, si le nombre de certifications nitrox confirmé a nettement augmenté pour les plongeurs niveau 2, la population de plongeurs niveau 1 est toujours très peu concernée.

Il est vrai qu'il reste difficile de former au nitrox des plongeurs de niveau 1, tant ils ont encore à apprendre et tant l'envie d'autonomie les motive à progresser vers le niveau 2. Mais il est peut-être aussi moins gratifiant pour nous, moniteurs, de former un niveau 1 au nitrox que de le conduire au niveau 2.

Au fait, ne serait-il pas possible de faire une formation niveau 1 entièrement au nitrox ?

Non, ce n'est vraiment pas possible ! Nous serions en dehors de la réglementation.

Mais redevenons plus sérieux. Du fait d'avoir ouvert la qualification au premier niveau de plongée, nous apercevons à la lecture des contenus de formations que ceux-ci ne sont plus tout à fait adaptés. Il y a un déphasage entre les niveaux de plongée et les qualifications nitrox, tant en termes de compétences qu'en termes de prérogatives.

Pour illustration non exhaustive :

- la compétence n° 3 « connaissances théoriques » de la qualification nitrox est bien au delà du niveau théorique du plongeur niveau1.
- la compétence n° 2 « plongée en autonomie au nitrox 40/60 » ne peut plus se dénommer ainsi puisque le plongeur niveau 1 n'a pas vocation à être autonome.
- les prérogatives du plongeur niveau 2, c'est l'autonomie à 20 mètres et la plongée à 40 mètres avec un guide. Or la qualification nitrox ne lui donne accès qu'à la profondeur maximum de 30 mètres parce qu'il n'a qu'un seul mélange à sa disposition, le 40/60.
- dans la compétence n° 2 de la qualification nitrox confirmé « plongée en autonomie aux mélanges nitrox » l'accent est porté sur l'utilisation de l'oxygène pur aux paliers, alors que l'utilisation de plusieurs mélanges n'est pas suffisamment déclinée, précisée. On peut souligner que le mélange nitrox non saturant n'est pas utilisé comme outil de décompression.

La plongée aux mélanges est aujourd'hui en pleine effervescence. Comme il est dit précédemment, les contenus de formations sur la plongée au trimix et sur le recycleur sont les chantiers actuels, entre autres, de la commission technique nationale.

Il me semble tout à fait naturel de travailler aussi sur les contenus de formation nitrox, dans le cadre de ce mémoire, ne serait-ce que pour sortir « de la formation pour la qualification » et ainsi rendre l'utilisation du nitrox plus en adéquation avec les prérogatives des plongeurs et peut-être avec leurs aspirations.

II.3.2 - Méthodologie ou principe adopté pour l'aménagement des contenus de formations

II.3.2.1 - Analyse des prérogatives liées aux qualifications nitrox

Une qualification permet d'identifier des compétences et de reconnaître, à son titulaire, l'aptitude à les utiliser.

Dans le cas de la plongée au nitrox, ces compétences s'appuient d'une part, sur un niveau de qualification, et d'autre part, sur le niveau des compétences et des prérogatives associées. Ces prérogatives sont définies par l'arrêté sur la plongée autonome à l'air du 22 juin 1998, modifié le 28 août 2000.

Dans les tableaux présentés ci-après, on peut observer les niveaux de plongée ayant accès à la qualification nitrox et ceux ayant accès à la qualification nitrox confirmé, en tenant compte des espaces d'évolution pour chaque niveau.

Plongée à l'air		Nombre de plongées requis		Qualification Nitrox		Comparaison entre air et nitrox
Niveau	Espace d'évolution	Air	Nitrox	gaz	Prof. maxi	
P1	20m encadré	10	0	40/60	30m	Nitrox encadré 20m
P2	20m autonome	10	0	40/60	30m	Nitrox autonome 20m
(P2)	40m encadré	10	0	40/60	30m	Nitrox encadré 30m

Plongée à l'air		Nombre de plongées requis		Qualification Nitrox		Comparaison entre air et nitrox
Niveau	Espace d'évolution	Air	Nitrox	gaz	Prof. maxi	
P2	40m encadré	10	8	tous	40m	Nitrox confirmé encadré à 40m
P3 ; P4	40m-60m autonome	10	8	tous	40m-60m	Nitrox confirmé autonome 40m-60m

Remarques

- Avec le contenu de formation qui s'y rapporte, la qualification nitrox pour les plongeurs niveau 1 et 2 est la même, alors que l'un est autonome et l'autre non. De toute évidence, les moniteurs nitrox ont dû adapter ce contenu pour valider l'ensemble des compétences relatives à la qualification nitrox en ce qui concerne les plongeurs niveau 1.
- Pour les plongeurs niveau 2, la qualification nitrox est restrictive par rapport à leurs prérogatives, lorsqu'ils évoluent à l'air à 40 mètres de profondeur en étant encadrés. De fait, la qualification nitrox n'est complètement valable que pour leur autonomie. Pour la plongée effectuée dans l'espace lointain sous la responsabilité d'un guide de palanquée, celle-ci ne peut se réaliser qu'à une profondeur maximale établie par sécurité à 30 mètres liée au mélange 40/60. Sans vouloir cibler absolument la profondeur, il est certain que cela constitue un frein au développement de la plongée nitrox après la formation. La plongée sur le « Rubis » posé sur un fond de sable à 40 mètres sera effectuée à l'air. Pour cette même plongée d'exploration, il devra passer la qualification nitrox confirmé.
- En ce qui concerne la qualification nitrox confirmé, c'est le même cas de figure qui se reproduit, pour faire référence aux niveaux 1 et 2. De plus, la différence de compétence technique entre le niveau 2 et le niveau 3 est incontestable.

En conclusion, le mélange 40/60 propose l'ouverture sur le nitrox avec des différences entre le niveau 1 et le niveau 2.

Pour le nitrox confirmé, il est peut-être difficile de mettre en œuvre cette formation pour des groupes hétérogènes (niveau 2 et niveau 3) en raison des compétences techniques.

II.3.2.2 - Analyse des contenus de formation

Comme je le soulignais précédemment, il existe un déphasage entre les niveaux de plongée et les qualifications nitrox, tant en terme de compétences qu'en terme de prérogatives. Je cite pour l'exemple :

- la compétence n°3 « connaissances théoriques » de la qualification nitrox est bien au delà du niveau théorique du plongeur niveau1,
- la compétence n°2 « plongée en autonomie au nitrox 40/60 » ne peut plus se dénommer ainsi puisque le plongeur niveau 1 n'a pas vocation à être autonome.

II.3.2.3 - Conclusions

A partir de cette analyse, il apparaît possible de mettre en avant trois grandes idées pour centrer les qualifications nitrox sur les niveaux de plongées actuels :

- utilisation de mélanges appropriés ;
- adaptation des contenus de formation ;
- définition des niveaux de qualifications.

Utilisation de mélanges appropriés

Préconiser les mélanges nitrox les mieux adaptés aux niveaux des plongeurs, en fonction de leurs espaces d'évolution et de leurs compétences, définies dans l'arrêté du 22 juin 1998, modifié 28 août 2000 :

- le mélange 40/60 pour le niveau 1.
- le mélange 40/60 pour le niveau 2 dans le cadre de leur autonomie
Les mélanges appropriés compris entre 21/79 et 40/60 et relatifs à l'espace lointain, pour le niveau 2 accompagné d'un guide de palanquée qualifié nitrox confirmé.
- tous les mélanges, y compris bien entendu l'utilisation de l'oxygène pure, tels que définis actuellement dans le contenu de formation nitrox confirmé, pour le niveau 2 qualifié nitrox et les niveaux 3 et 4 et moniteurs.

Adapter les contenus de formation

Adapter les contenus de formation par rapport à l'utilisation de ces différents mélanges et les compétences de chaque niveau de plongée.

Il s'agit de proposer des contenus en relation directe avec leurs prérogatives, notamment dans l'utilisation des mélanges compris entre 40/60 et 21/79 pour les plongeurs certifiés niveau 2. Une compétence optionnelle a été incluse pour sensibiliser ces plongeurs à la décompression.

En ce qui concerne les plongeurs niveaux 3 et 4, la formation sera portée, en plus de l'autonomie, sur l'utilisation du nitrox en décompression.

Définir les niveaux de qualifications

Définir ou re-définir les niveaux de qualification nitrox par rapport à ces mélanges et ces nouveaux contenus de formation.

Si l'on considère un contenu de formation nitrox entièrement dédié au niveau 1, il me semble normal de l'identifier. Il sera donc différencié notamment du contenu de formation d'un niveau 2.

Pour conclure, cette proposition d'aménagement des contenus de formation « un niveau de qualification pour un niveau de plongée » semble restrictive par rapport à ce que nous connaissons. Mais l'architecture existante a été respectée pour que le plongeur niveau 2 qualifié nitrox puisse accéder la qualification nitrox confirmé, bien entendu dans le respect de ses prérogatives.

II.3.3 - Synthèse des aménagements sur les contenus de formation

Ce tableau propose une image synthétique de l'adéquation entre les niveaux de plongées, les espaces d'évolution et la dénomination des qualifications nitrox.

NIVEAU	Mélange	Profondeur	DENOMINATIONS DES QUALIFICATIONS	
P1	40/60	20m	Nitrox Elémentaire	Nitrox Basic
P2 autonome	40/60	20m	Nitrox	Nitrox Avancé
P2 encadré	40/60 à 21/79	20m à 40m		
P2 encadré Nitrox confirmé	tous	20m à 40m	Nitrox Confirmé	Nitrox Confirmé
P3 ; P4	tous	40m à 60m		

Remarques générales

Les dénominations de ces qualifications ne sont données qu'à titre indicatif. Il y a deux appellations pour chaque niveau. J'ai préféré conserver les appellations officielles françaises.

Elles serviront de référence à la présentation des contenus de formations remaniés. Les contenus de formation aménagés conservent la même présentation que les contenus actuels.

Nous remarquerons également que le plongeur niveau 2 qualifié nitrox, a toujours accès à la formation nitrox confirmé. La marge de manœuvre dont on dispose tient compte aussi de la circulaire parue dans le CTN Info n°33 de la revue Subaqua n°166 de septembre / octobre 1999 que je cite dans le chapitre intitulé justification sur l'aménagement des contenus de formation, page 18

II.3.4 - Aspects réglementaires

Le caractère législatif est très présent dans notre activité. Il est écrit dans l'article 19 du titre V de l'arrêté sur la plongée aux mélanges : « il est créé deux qualifications nitrox, "nitrox" et "nitrox confirmé" et une qualification "trimix". La qualification "nitrox confirmé" ne peut être délivrée qu'à partir du niveau 2 de plongeur... »

Il est bien évident que la dénomination des qualifications suite à l'aménagement des contenus de formation tient compte justement de ces appellations inscrites dans l'arrêté.

Mais il faut remarquer, que pour la qualification "nitrox", la proportion oxygène / azote n'est pas précisée. Elle l'est tout au plus dans les contenus de formations actuels.

En ce qui concerne la qualification "nitrox élémentaire", celle-ci n'a aucune raison d'exister, puisqu'elle n'est pas inscrite au catalogue de l'arrêté sur la plongée aux mélanges.

Elle n'a de justification que pour la distinction des contenus de formation qui vont suivre. Et j'espère que mes lecteurs me feront grâce de cette entorse à la réglementation.

Pour autant, à la lecture du procès verbal de la réunion de la commission technique nationale (en consultation sur le site de la CTN) qui s'est tenue le 24 mai 2003 à Marseille, il est fait état de l'avancement des travaux sur les contenus de formation trimix.

Dans le résumé, deux niveaux de qualifications sont identifiés :

- le trimix normoxique,
- le trimix hypoxique.

Or, dans ce même article 19 du titre V de l'arrêté sur la plongée aux mélanges, il n'est question que d'une seule qualification trimix.

Il est probable que cet arrêté subisse dans quelques temps une modification, comme ce fut le cas pour l'arrêté sur la plongée autonome à l'air.

II.3.5 - Présentation des contenus

Pour chaque niveau de qualification, la présentation sera la même à savoir :

- une introduction pour cerner le contexte du niveau de plongée, avec le choix du mélange préconisé et sa justification.
- les objectifs de formation en tenant compte des modifications apportées,

- la formation,
- les conditions de candidatures par rapport à ces qualifications,
- les compétences.

Pour plus de simplicité, la même présentation que celle des contenus actuels a été retenue. Les compétences proposées ont été dénommées ainsi : compétence n° 1 aménagée:

Des compétences ont été rajoutées : compétence n° X supplémentaire.

II.3.6 - Qualification nitrox élémentaire

II.3.6.1 - Introduction

L'ensemble du contenu de formation pour la qualification nitrox dédié au niveau 1, dénommée nitrox élémentaire, doit être centré sur ses prérogatives, celles de l'arrêté du 26 juin 1998, modifié le 28 août 2000 :

- il plonge toujours au sein d'une palanquée conduite par un guide,
- il est autonome dans la gestion de son matériel,
- il sait évoluer au sein d'une palanquée,
- la profondeur maximum d'évolution est de 20 mètres, voire 25 mètres dans certaines conditions (cf. arrêté de 22 juin 1998 modifié 2000).

Pour sa formation Nitrox, le mélange préconisé sera unique : le 40/60.

Ce mélange offre plusieurs avantages :

- c'est le mélange nitrox de base choisi par la FFESSM, lors de l'élaboration des contenus en 1995.
- il est significatif d'un mélange suroxygéné.
- dans les centres de plongées proposant la prestation formation nitrox, c'est le mélange le plus couramment utilisé...
- il est sécurisant par rapport aux risques encourus. Le seuil d'hyperoxie n'est jamais atteint, du fait que la profondeur plancher (30 mètres) est supérieure à celle autorisée pour les plongeurs niveau 1 dans le cadre de leurs prérogatives.

II.3.6.2 - Objectifs de cette formation

L'objectif visé est de proposer la découverte de la plongée aux mélanges, de familiariser les plongeurs à cette technique de plongée sur l'aspect matériel, sur l'adaptation à un mélange gazeux différent de l'air atmosphérique et sur la nécessité de respecter un profil de plonger.

C'est enfin un outil pédagogique pour renforcer les compétences liées à ce niveau de plongée, hormis le bénéfice d'une qualification.

En terme de compétences techniques, la formation s'appuie sur le transfert des compétences techniques du niveau 1.

En terme de compétences théoriques, il s'agit surtout de sensibiliser les plongeurs sur les avantages mais aussi les inconvénients de l'oxygène par des apports succincts.

C'est une formation plus légère que celle inscrite dans le manuel du moniteur. Elle est très pratique, parce qu'il y a peu de connaissances théoriques. Elle est avantageuse, parce qu'elle permet aux plongeurs niveau 1 de parfaire leurs compétences acquises tout en évoluant avec cette qualification. Un stage ponctuel, d'une durée de deux jours, est tout à fait suffisant.

Ces compétences sont au nombre de trois :

- compétence n° 1 aménagée : gérer et utiliser son matériel
- compétence n° 2 aménagée : plongée en palanquée au nitrox 40/60
- compétence n° 3 aménagée : connaissances théoriques

II.3.6.3 - Conditions de candidature

En plus des critères demandés dans les actuels contenus de formation (cf. en annexe) qui sont amplement justifiés, le nombre de plongées requis, pour suivre une formation nitrox plongeur niveau 1, reste à définir.

Pour être en cohérence avec la CMAS concernant la validation du niveau 1, les quatre plongées obligatoires en milieu naturel ne doivent pas être comptabilisées, même si à l'heure actuelle ce nombre de plongées n'est toujours pas obligatoire mais recommandé.

Il me semble opportun que six à huit plongées à l'air dans la zone des 20 mètres puissent être suffisantes en milieu naturel ou en bassin d'une profondeur supérieure à 15 mètres.

Ces huit plongées maximum représentent, dans le cadre de vie d'un club, deux sorties.

Elles permettent au plongeur récemment certifié, de consolider les compétences relatives à ce niveau. Ces plongées peuvent être validées par un encadrant E2 minimum (nouvelle prérogative).

Elles permettent aussi de parfaire le maintien d'un niveau d'immersion avec une bouée de stabilisation (le SSG) quand il s'agit d'évoluer parfois en pleine eau.

D'ailleurs, rares sont les plongées réalisées en pleine eau. Par sécurité et intérêt compte tenu de ce niveau, le guide de palanquée détermine toujours sa plongée par rapport au fond. En substance, cela veut dire que le site et la plongée correspondent à une profondeur maximum de 20 mètres voire 25 mètres.

Cette formation présente un avantage certain car elle peut être mise en œuvre dans des bassins fermés, tels que les fosses de plongées dont la profondeur est supérieure à 15 mètres, si celles-ci sont équipées pour la pratique du nitrox. La fosse de Villeneuve-La-Garenne ne l'est pas, la future fosse de Lyon, dont l'ouverture est programmée pour 2007, est en attente de validation pour l'équipement en matériel nitrox.

II.3.6.4 - Compétences

Pour chaque aménagement, la première colonne est le contenu actuel. La deuxième colonne "proposition" présente un ajout, une modification ou une suppression de capacité par rapport aux contenus actuels.

Compétence n° 1 : Gérer et utiliser son matériel

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Identification du matériel nitrox Marquage sur les blocs, détendeurs, PA et raccords aux normes oxygène	Reconnaissance et identification du matériel spécifique : les blocs et les détendeurs
	Utilisation de l'analyseur d'oxygène
Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange avant la plongée Vérification mutuelle entre participants d'une même palanquée	Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange avant la plongée Supprimée
Entretien courant : interdiction de mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Conduite à tenir face aux pannes les plus fréquentes	Entretien courant : interdiction de mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Supprimée
Connaissances succinctes des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés	Informations sur les risques encourus lors de manipulation de l'oxygène

Compétence n° 1 aménagée : Gérer et utiliser son matériel

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Identification du matériel spécifique</u> les blocs et les détendeurs	Le plongeur doit identifier le matériel et connaître ses particularités	Evaluation orale
<u>Utilisation de l'analyseur d'oxygène</u>	Il s'agit pour l'élève de se familiariser avec cet outil et d'adopter les précautions d'utilisation	La mesure s'effectuera sous le contrôle du moniteur
<u>Contrôle et vérification</u> Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange 40/60 avant la plongée	Le plongeur saisira les éléments indispensables à cette fiche	L'établissement de la fiche se fait sous le contrôle du moniteur
<u>Entretien courant du matériel</u>	Se limiter à l'entretien du matériel (cf. niveau 1)	Evaluation orale
<u>Informations sur les risques</u> encourus lors de manipulation de l'oxygène	Se limiter à des informations pratiques	Pas d'évaluation, il s'agit surtout de sensibiliser le plongeur

Compétence n° 2 : Plongée en autonomie au nitrox 40/60

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Parfaite maîtrise de la stabilisation à l'aide d'un gilet ou d'une bouée	Maîtrise de la stabilisation souhaitable
Organisation et conduite dans la palanquée, gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives	Comportement au sein de la palanquée
Connaissance de la profondeur plancher pour le nitrox 40/60	Connaissances de la profondeur plancher pour le nitrox 40/60

Compétence n° 2 aménagée : Plongée en palanquée au nitrox 40/60

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Comportement au sein de la palanquée</u>	Transfert des compétences du niveau 1 Il doit savoir se situer dans la palanquée, respecter les données du profil de plongée, montrer une attention envers les autres plongeurs	L'évaluation doit se faire au cours des plongées
<u>Connaissance</u> de la profondeur plancher pour le nitrox 40 / 60	Aucun calcul	Valeur donnée spontanément au cours de la formation

Compétence n° 3 aménagée : Connaissances théoriques

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Différences entre l'air et le nitrox</u> Avantages et inconvénients de ce dernier		Evaluation orale
<u>Les accidents liés à la plongée nitrox</u> Informations sur les risques d'accidents liés à l'utilisation du Nitrox Profondeur plancher	Notions sur la toxicité de l'oxygène. Les effets négatifs de l'oxygène. Connaître la profondeur plancher à ne pas dépasser (simple information)	Evaluation orale
<u>La décompression</u> Les tables Nitrox et les ordinateurs de plongée Nitrox Courbe de sécurité pour le Nitrox 40/60	Présentation des tables et des ordinateurs, leurs utilisations et limites d'emploi. Connaissance de la courbe de sécurité	Le plongeur doit savoir paramétrer son ordinateur « nitrox » L'ensemble peut-être évaluer au cours d'un entretien
<u>Aspects réglementaires</u> Prérogatives Matériel		Sensibilisation sur les arrêtés du 28 août 2000 et du 26 juin 1998, modifié 2000

II.3.7 - Qualification nitrox

II.3.7.1 - Introduction

L'ensemble du contenu de formation pour la qualification nitrox dédié au niveau 2, dénommée nitrox, doit être centré sur ses prérogatives, celles de l'arrêté du 26 juin 1998, modifié le 28 août 2000 :

- il plonge en autonomie dans l'espace médian,
- il sait avoir un comportement au sein d'une palanquée dite autonome vis à vis des autres plongeurs niveau 2,
- il sait gérer sa décompression,
- Il sait évoluer dans l'espace lointain au sein d'une palanquée encadrée,
- la profondeur maximum d'évolution est de 40 mètres, voire 45 mètres dans certaines conditions (cf. arrêté de 22 juin 1998 modifié 2000)

Pour sa formation Nitrox, les mélanges préconisés seront :

- dans le cadre de son autonomie, le 40/60 ; ce mélange offre les mêmes avantages que pour les plongeurs niveau 1, titulaire de la qualification nitrox élémentaire. C'est aussi le mélange utilisé pour les contenus actuels.
- dans le cadre de l'évolution dans l'espace lointain en palanquée encadrée, le ou plutôt les mélanges considérés seront adaptés à la profondeur atteinte. Ils seront compris entre 21/79 et 40/60.

Par rapport à la concentration en oxygène, ces mélanges seront compris entre 21 % et 40 %. Les mélanges 32/68 et 36/64 correspondent très bien à la profondeur d'intervention, d'ailleurs c'est ce que l'on appelle respectivement le nitrox 1 et le nitrox 2 utilisé outre Atlantique. De plus, ces plongeurs sont sous la conduite et la responsabilité, à minima, d'un guide titulaire de la qualification nitrox confirmé. Pour continuer sur la sécurité, il est préférable également que les plongeurs évoluent sur un fond établi ou bien alors que la profondeur d'évolution soit inférieure à la profondeur plancher. Effectivement, le sous-marin « le Rubis » pourra être exploré au nitrox avec tous les avantages que cela procure en terme de désaturation, de fatigue post plongée etc.

Dans le cas d'un mélange 32/68 par exemple, il est conseillé de ne pas rester à la profondeur plancher de 40 mètres pendant toute la durée de la plongée. Il sera parfois nécessaire d'utiliser un mélange inférieur à 32% d'oxygène. C'est le rôle du formateur et ensuite du guide de palanquée averti que de faire passer ce message. Ce discours sécuritaire et pédagogique est relayé facilement sur le plan matériel. En effet, le gonflage à flux continu ou en ligne correspond parfaitement à ce raisonnement et à cette pratique. La vanne micrométrique permet un réglage variant de 21 % à 40 % d'oxygène.

En conséquence, tous les mélanges sont possibles pour ne pas rester dans les mélanges standards, à une seule condition : garder le même mélange dans la journée quand les deux plongées sont programmées sur des fonds supérieurs à trente mètres. La gestion de la quantification de la toxicité pulmonaire deviendrait laborieuse pour le moniteur, par le fait que le plongeur qualifié nitrox n'est pas formé sur ce risque et cette démarche (cf. contenus de formation actuels)

A n'en pas douter, je pense que c'est un bon moyen pour développer le nitrox après la formation.

Sur le plan de la toxicité de l'oxygène, Il serait souhaitable d'intégrer la quantification de la toxicité pulmonaire, non pas pour durcir la formation dans la compétence théorique du plongeur nitrox, mais pour être en adéquation avec la pratique.

II.3.7.2 - Objectifs de cette formation

Intégrer la plongée aux mélanges dans l'autonomie des plongeurs niveaux 2 et dans l'évolution liée à l'espace lointain.

Intégrer cette technique de plongée pour une meilleure gestion du profil de plongée et une meilleure planification de la plongée

Préparer les plongeurs à une meilleure gestion de la décompression.

Mettre en avant tous les avantages et toutes les possibilités d'incursions sous-marines en utilisant un mélange nitrox sous la conduite d'un guide palanquée qualifié nitrox.

En terme de compétences techniques, la formation s'appuie sur le transfert des compétences d'autonomie dans l'espace médian, et d'adaptation et d'évolution dans l'espace lointain. Un stage ponctuel d'une durée de deux jours est suffisant.

Dans la formation pratique, une compétence optionnelle a été créée et concerne l'utilisation du nitrox en décompression. Cette compétence porte le numéro 3. Pour la formation à cette compétence, d'une durée de deux jours, il s'agit de la configuration matérielle avec un mélange fond air et un bloc relais (embarqué) contenant un mélange de 40/60, pour rester dans la marge d'utilisation de la concentration en oxygène, dédiée à ce niveau de qualification. Il est souhaitable de la proposer logiquement après la compétence numéro 2, si l'ensemble des compétences est acquis dans le même stage.

Elle peut être également validée après l'acquisition de la qualification nitrox dont l'essentiel reste l'utilisation d'un mélange nitrox en tant que mélange fond.

Par son caractère optionnel, cette compétence, si elle est acquise, constituera une « passerelle », un « pré requis » pour accéder à la qualification nitrox confirmé.

Cet aménagement présente certainement un frein pour accéder à la qualification nitrox confirmé. Mais à mon sens, elle apporte plus de technicité, d'autonomie au plongeur niveau 2, puisque la quasi-totalité de sa formation technique à l'air a été réalisée sur un fond de 20 mètres.

Cette compétence peut, d'une part enrichir la formation à la qualification nitrox, et d'autre part atteindre un objectif de formation pratique sur la décompression.

En terme de compétences théoriques, il s'agit surtout d'apporter des connaissances nouvelles et pratiques notamment sur la toxicité de l'oxygène.

Ces compétences sont au nombre de quatre dont une optionnelle :

- compétence n° 1 aménagée : gérer et utiliser son matériel
- compétence n° 2 aménagée : plonger au nitrox avec un mélange adapté (40/60 à 21/79)
- compétence n° 3 optionnelle : utilisation du nitrox 40/60 en décompression
- compétence n° 4 aménagée : connaissances théoriques

II.3.7.3 - Conditions de candidature

En plus des critères demandés dans les actuels contenus de formation (cf. en annexe) qui sont amplement justifiés, le nombre de plongées requis, pour suivre la formation nitrox, reste peut-être à définir du fait de l'ajout d'une compétence même optionnelle.

En effet, dans contenu actuel, le nombre requis est 10 plongées à l'air dans la zone des 20 mètres. Compte tenu de la profondeur d'évolution liée aux prérogatives avec un nitrox adapté ou avec un bloc relais pour une décompression, il me semble que le nombre de plongées dans l'espace lointain doit être laissé à l'appréciation du moniteur nitrox pour dispenser la formation à cette compétence optionnelle.

II.3.7.4 - Compétences

Compétence n° 1 : Gérer et utiliser son matériel

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Identification du matériel nitrox Marquage sur les blocs, détendeurs, PA et raccords aux normes oxygène	Reconnaissance et identification du matériel spécifique : les blocs et les détendeurs
	Utilisation de l'analyseur d'oxygène
Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange avant la plongée Vérification mutuelle entre participants d'une même palanquée	Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange considéré avant la plongée Vérification mutuelle entre participants d'une même palanquée
Entretien courant : interdiction de mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Conduite à tenir face aux pannes les plus fréquentes	Entretien courant du matériel : mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Conduite à tenir face aux pannes les plus fréquentes
Connaissances succinctes des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés	Informations sur les risques encourus lors de manipulation de l'oxygène

Compétence n° 1 aménagée : Gérer et utiliser son matériel

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Identification du matériel spécifique</u> les blocs et les détendeurs Informations sur les raccords oxygènes	Le plongeur doit identifier le matériel et connaître ses particularités	Evaluation orale
<u>Utilisation de l'analyseur d'oxygène</u>	Il s'agit pour l'élève de maîtriser et d'observer les consignes obligatoires d'utilisation et de précautions	La mesure s'effectuera sous le contrôle du moniteur
<u>Contrôle et vérification</u> Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange considéré avant la plongée Vérification mutuelle entre les participants d'une même palanquée	Le plongeur saisira les éléments indispensables à cette fiche Dans le cadre de son autonomie, le plongeur doit intervenir sur les difficultés des autres plongeurs	L'établissement de la fiche se fait sous le contrôle du moniteur Surveillance par le moniteur
<u>Entretien courant du matériel</u>	Se limiter à l'entretien du matériel (cf. niveau 2) et des particularités du matériel nitrox	Evaluation orale
<u>Informations sur les risques</u> encourus lors de manipulation de l'oxygène	Se limiter à des informations pratiques (graisse, gonflage, stockage.....)	Pas d'évaluation, il s'agit surtout d'informer, de sensibiliser le plongeur

Compétence n° 2 : Plongée en autonomie au nitrox 40/60

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Parfaite maîtrise de la stabilisation à l'aide d'un gilet ou d'une bouée	Parfaite maîtrise de la stabilisation à l'aide d'un gilet ou d'une bouée
Organisation et conduite dans la palanquée, gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives	Organisation et conduite dans la palanquée, gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives
	Comportement au sein d'une palanquée encadrée
Connaissance de la profondeur plancher pour le nitrox 40/60	Connaissances de la profondeur plancher pour le mélange considéré

Compétence n° 2 aménagée : Evolution au nitrox avec un mélange adapté (de 40/60 à 21/79)

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Parfaite maîtrise</u> de la stabilisation à l'aide d'un gilet ou d'une bouée	La maîtrise parfaite du gilet ou de la stab est exigée	Le plongeur doit maintenir une stabilisation durant la plongée
<u>Organisation et conduite dans la palanquée autonome</u> gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives avec un mélange 40/60	Les plongeurs doivent montrer leur autonomie complète et leur comportement au sein de la palanquée	L'évaluation doit se faire au cours des plongées
<u>Comportement au sein d'une palanquée encadrée dans l'espace lointain</u> Avec un mélange adapté à une profondeur comprise entre 20m et 40m	Le plongeur doit montrer son aisance au sein de la palanquée en s'appuyant sur ses compétences de plongeur niveau 2	L'évaluation doit se faire au cours des plongées

Compétence n° 3 (supplémentaire) : utilisation du nitrox 40/60 en décompression

Compétence optionnelle pour le passage à la qualification nitrox confirmé

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Préparation du matériel</u> - vérification, identification. - positionnement et gréement du bloc de décompression embarqué - nouveau lestage	L'élève doit démontrer son autonomie dans la gestion d'un bloc supplémentaire	Le moniteur doit apprécier l'efficacité du plongeur pour la mise en œuvre de son équipement
<u>Techniques de mise à l'eau</u>	Selon les différentes techniques, le plongeur devra veiller à sa sécurité et au matériel	Evaluation et surveillance par le moniteur
<u>maîtrise de la stabilisation au palier et en profondeur avec le bloc de décompression embarqué, vérification du lestage</u>	La maîtrise est exigée Exercice effectué au palier puis progressivement vers la profondeur plancher sur fond établi	Evaluation et surveillance par le moniteur sur fond établi
<u>Comportement au sein d'une palanquée encadrée</u> Avec le bloc de décompression embarqué à une profondeur comprise entre 20m et 40m	Le plongeur doit montrer, en plus du matériel, son aisance au sein de la palanquée en s'appuyant sur ses compétences de plongeur niveau 2	Evaluation et surveillance par le moniteur sur fond établi
<u>Procédure de changement de gaz au palier</u>	Efficacité et aisance dans la procédure de changement de gaz en respectant le palier	Evaluation et surveillance par le moniteur sur fond établi

Compétence n° 4: Connaissances théoriques

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Différences entre l'air et le nitrox Avantages et inconvénients de ce dernier	Différences entre l'air et le nitrox Avantages et inconvénients de ce dernier
Les accidents liés à la plongée nitrox Causes, symptômes, prévention et conduite à tenir pour l'ensemble des risques supplémentaires rencontrés lors de plongées Nitrox Facteurs favorisant la survenue d'un accident Seuil d'hyperoxie	Les accidents liés à la plongée nitrox La toxicité de l'oxygène. Les effets négatifs de l'oxygène sur le système nerveux et sur l'appareil pulmonaire Seuil d'hyperoxie Profondeur plancher
Calcul des profondeurs équivalentes Courbe de sécurité pour le 40/60	Calcul des profondeurs équivalentes Les courbes de sécurité
Les tables Nitrox et les ordinateurs de plongée Nitrox	Les tables Nitrox et les ordinateurs de plongée Nitrox
Prérogatives	Aspects réglementaires Prérogatives Matériel

Compétence n° 4 aménagée: Connaissances théoriques

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Différences entre l'air et le nitrox</u> Avantages et inconvénients de ce dernier Notion de physique	Approche de la loi de dalton la pression partielle maximum	Evaluation par écrit
<u>Les accidents liés à la plongée nitrox</u> La toxicité de l'oxygène. Les effets négatifs de l'oxygène sur le système nerveux et sur l'appareil pulmonaire Seuil d'hyperoxie Profondeur plancher	Le plongeur doit retenir que la respiration à l'air enrichi à l'oxygène peut conduire à des troubles respiratoires lors de plongées répétitives. Conduite à tenir Le plongeur doit retenir que s'il y a dépassement de la profondeur plancher, il y a risque d'hyperoxie Conduite à tenir Exercices simples et réalistes en fonction des différents mélanges	Evaluation par écrit
<u>La décompression</u> Les tables Nitrox et les ordinateurs de plongée Nitrox Profondeur équivalente Courbes de sécurité pour le Nitrox 40/60 et pour d'autres mélanges (ex 32/68)	Présentation des tables et des ordinateurs, leurs utilisations et limites d'emploi. Exercices simples et réalistes Connaissances des courbes de sécurité différentes	Le plongeur doit savoir paramétrer son ordinateur « nitrox » Evaluation par écrit Evaluation par oral ou écrit
<u>Aspects réglementaires</u> Prérogatives Matériel		Sensibilisation sur les arrêtés du 28 août 2000 et du 22 juin 1998, modifié 2000

II.3.8 - Qualification nitrox confirmé

II.3.8.1 - Introduction

L'ensemble du contenu de formation pour la qualification nitrox dédié au niveau 3 et au niveau 4, hormis sa compétence de guide palanquée, dénommée nitrox confirmé, doit être centré sur ses prérogatives, celles de l'arrêté du 26 juin 1998, modifié le 28 août 2000 :

- il plonge en autonomie dans l'espace lointain et au delà,
- il sait avoir un comportement au sein d'une palanquée dite autonome vis à vis des autres plongeurs niveau 3 ou niveau 4,
- il sait gérer sa décompression,
- Il sait évoluer dans l'espace lointain et au delà au sein d'une palanquée,
- la profondeur maximum d'évolution est de 60 mètres, (cf. arrêté de 22 juin 1998 modifié 2000).

Pour sa formation Nitrox, les mélanges préconisés seront bien évidemment :

- tous les mélanges et l'oxygène pur en décompression.

II.3.8.2 - Objectifs de cette formation

Intégrer la plongée aux mélanges dans l'autonomie des plongeurs niveau 3 et niveau 4 dans l'évolution liée à l'espace lointain et au-delà.

Intégrer cette technique de plongée pour une gestion du profil de plongée axée sur la décompression et la planification de la plongée.

En terme de compétences techniques, la formation s'appuie sur le transfert des compétences d'autonomie dans l'espace lointain et au delà et sur la qualification nitrox.

Dans la formation pratique, pour une évolution dans l'espace 40 mètres / 60 mètres, le moniteur qualifié nitrox confirmé doit être obligatoirement moniteur fédéral deuxième degré (cf. annexe IIIa des conditions de pratique de la plongée en milieu naturel en enseignement).

La formation nitrox confirmé est construite à partir du même schéma que celui adopté pour la formation nitrox :

- une compétence pour l'utilisation du nitrox en mélange fond,
- une compétence, incluse de fait, pour l'utilisation d'un mélange nitrox non saturant et l'utilisation de l'oxygène pur en décompression.

En terme de compétences théoriques, le plongeur nitrox confirmé doit savoir quantifier la toxicité de l'oxygène et gérer sa décompression dans le cadre de son autonomie.

Ces compétences sont au nombre de quatre :

- compétence n° 1 aménagée : gérer et utiliser son matériel
- compétence n° 2 aménagée : plongée en autonomie aux mélanges nitrox
- compétence n° 3 (supplémentaire) : nitrox et oxygène en décompression
- compétence n° 4 : connaissances théoriques

II.3.8.3 - Conditions de candidature

Les conditions de candidature pour cette qualification nitrox n'ont aucune raison d'évoluer. Sinon que de préciser qu'un plongeur niveau 2 titulaire de la qualification nitrox doit avoir la compétence optionnelle numéro 3 « utilisation du nitrox 40/60 en décompression » validée.

II.3.8.4 - Compétences

Compétence n° 1 : gérer et utiliser son matériel

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Identification du matériel nitrox Marquage sur les blocs, détendeurs, PA et raccords aux normes oxygène	Reconnaissance et identification du matériel spécifique : les blocs et les détendeurs, le matériel utilisant l'oxygène pur
	Utilisation de l'analyseur d'oxygène
Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange avant la plongée Vérification mutuelle entre participants d'une même palanquée	Contrôle et vérification : Etablissement de la fiche Mesure du % O ₂ dans le mélange considéré avant la plongée Vérification mutuelle entre participants d'une même palanquée
Entretien courant : interdiction de mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Conduite à tenir face aux pannes les plus fréquentes	Entretien courant du matériel : mélanger du matériel air et du matériel nitrox. Conduite à tenir face aux pannes les plus fréquentes
Connaissances succinctes des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés	Connaissances succinctes des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés

Compétence n° 1 aménagée : gérer et utiliser son matériel

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Identification du matériel spécifique</u> Reconnaissance et identification du matériel spécifique : les blocs et les détendeurs, le matériel utilisant l'oxygène pur	Le plongeur doit connaître tous les matériels utilisés en plongée aux mélanges	Evaluation orale
<u>Utilisation de l'analyseur d'oxygène</u>	Il s'agit pour l'élève de connaître le fonctionnement, de l'utiliser en toutes circonstances	La mesure s'effectuera sous la surveillance du moniteur
<u>Contrôle et vérification</u> Etablissement de la fiche Mesure du % O2 dans le mélange considéré avant la plongée Vérification mutuelle entre les participants d'une même palanquée	Le plongeur démontrera son autonomie complète dans la vérification de son mélange Il saura intervenir auprès des autres plongeurs de sa palanquée	L'établissement de la fiche se fait sous la surveillance du moniteur La capacité à intervenir pour une aide, une vérification sur l'équipement
<u>Entretien courant du matériel</u>	Se référer au contenu de formation niveau 3 en l'adaptant aux mélanges suroxygénés	Evaluation orale
<u>Informations sur les risques</u> encourus lors de manipulation de l'oxygène notamment lors de transvasement	Se limiter à des informations pratiques	Evaluation orale

Compétence n° 2 : plongée en autonomie aux mélanges nitrox

Contenu actuel nitrox Connaissances, savoir faire et savoir être	Proposition Connaissances, savoir faire et savoir être
Parfaite maîtrise de la stabilisation en immersion à l'aide d'un gilet avec essais aux différentes profondeurs avec essais aux profondeurs maximum	Parfaite maîtrise de la stabilisation en immersion à l'aide d'un gilet avec essais aux différentes profondeurs avec essais aux profondeurs maximum
Palier à l'oxygène pur et parfait contrôle de la stabilisation à la profondeur des paliers	
Organisation et conduite dans la palanquée, gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives	Organisation et conduite dans la palanquée, gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives
Choix des mélanges en fonction de la plongée prévue	Choix des mélanges en fonction de la plongée prévue

Compétence n° 2 aménagée : plongée en autonomie aux mélanges nitrox

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Parfaite maîtrise de la stabilisation</u> en immersion à l'aide d'un gilet avec essais aux différentes profondeurs avec essais aux profondeurs maximum	La maîtrise parfaite du gilet, en fonction de la profondeur est exigée	Evaluation et surveillance par le moniteur
<u>Organisation et conduite dans la palanquée autonome</u> gestion du profil de plongée, du retour, des éventuelles successives et consécutives avec un mélange considéré	Les plongeurs doivent montrer leur autonomie complète dans la planification et la gestion du profil de plongée	Evaluation et surveillance par le moniteur
<u>Choix des mélanges</u> en fonction de la plongée prévue	Des plongées à différents mélanges seront réalisées. Le choix sera laissé aux plongeurs lorsque les paramètres de la plongée seront connus	Evaluation et surveillance par le moniteur

Compétence n° 3 (supplémentaire) : Nitrox et oxygène en décompression

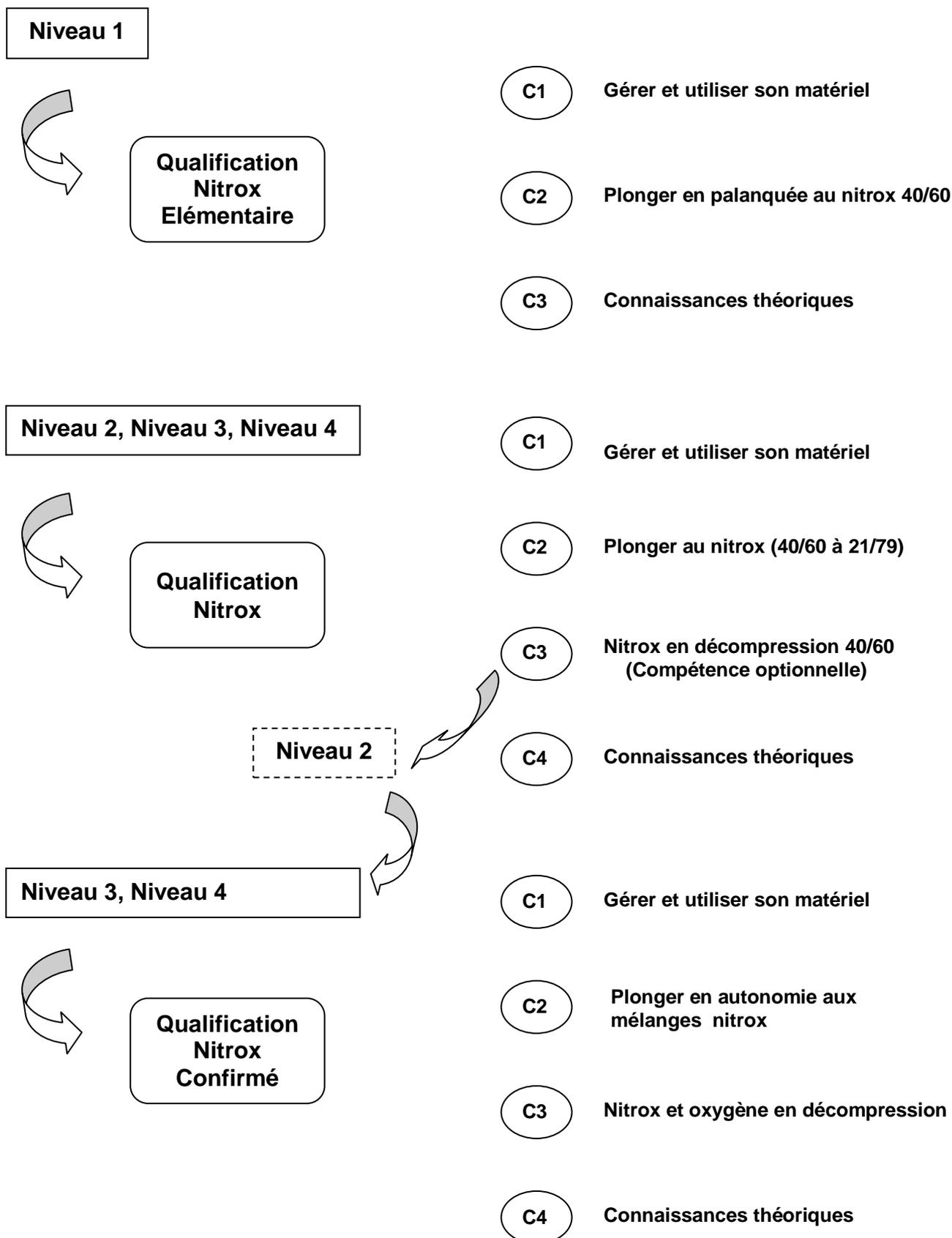
Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<u>Préparation du matériel</u> - vérification, identification. - positionnement et gréement du bloc de décompression embarqué - nouveau lestage	L'élève doit démontrer son autonomie dans la gestion d'un bloc supplémentaire	Le moniteur doit apprécier l'efficacité du plongeur pour la mise en œuvre de son équipement
<u>Techniques de mise à l'eau</u>	Selon les différentes techniques, le plongeur devra veiller à sa sécurité et au matériel	Evaluation et surveillance par le moniteur
<u>maîtrise de la stabilisation au palier et en profondeur avec le bloc de décompression embarqué, vérification du lestage</u>	La maîtrise est exigée Exercice effectué au palier puis progressivement vers la profondeur programmée	Evaluation et surveillance par le moniteur (E4 si la profondeur est supérieure à 40m)
<u>Comportement au sein d'une palanquée autonome</u> Avec le bloc de décompression embarqué à une profondeur comprise entre 20m et 40m et au-delà de 40m	Le plongeur doit montrer, avec ce matériel en plus, son aisance au sein de la palanquée en s'appuyant sur ses compétences de plongeur autonome	Evaluation et surveillance par le moniteur (E4 si la profondeur est supérieure à 40m)
<u>Procédure de changement de gaz au palier</u> Utilisation d'un mélange nitrox non saturant	Efficacité et aisance dans la procédure de changement de gaz en fonction du mélange : - en cours de remontée - au palier	Evaluation et surveillance par le moniteur
<u>Procédure de changement de gaz au palier</u> Utilisation de l'oxygène pur	Efficacité et aisance dans la procédure de changement de gaz en respectant le palier	Evaluation et surveillance par le moniteur

Compétence n° 4 : Connaissances théoriques

(sans changement)

Connaissances, savoir faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisations
<p><u>Identiques à celles du plongeur nitrox</u></p> <p>Auxquelles il convient d'ajouter celles, citées ci-dessous</p>		Evaluation par oral ou écrit
<p><u>Les accidents liés à la plongée nitrox</u></p> <p>Causes, symptômes et conduite à tenir pour l'ensemble des risques et accidents liés à la plongée nitrox</p> <p>Différentes façons de quantifier la toxicité du système nerveux : seuil, compteur, SNC</p> <p>Différentes façons de quantifier la toxicité pulmonaire : UPTD, OTU</p>	<p>Pour la quantification de la toxicité sur l'oxygène, la maîtrise est exigée par la réalisation d'exercices simples et réalistes</p>	Evaluation par écrit
<p><u>La décompression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les tables Nitrox et les ordinateurs de plongée Nitrox, - Profondeurs équivalentes - Courbes de sécurité - approfondissement : calcul des profondeurs équivalentes en altitude, éléments de calcul des tables nitrox fédérales 	<p>La maîtrise est exigée par la réalisation d'exercices simples et réalistes</p>	Evaluation par écrit
<p><u>Le matériel, les mélanges</u></p> <p>Notions sur la fabrication des mélanges :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les procédés de gonflage - les risques potentiels - spécificités du matériel 	<p>Informations purement pratiques, la fabrication des mélanges n'étant pas une véritable compétence au sein de la FFESSM</p>	Evaluation par oral ou écrit
<p><u>Aspects réglementaires</u></p> <p>Prérogatives Matériel</p>	<p>commentaires sur les arrêtés du 28 août 2000 et du 22 juin 1998, modifié 2000</p>	Entretien oral

II.3.9 - Synthèse des contenus de formation



II.4 - Autres propositions

II.4.1 - Le nitrox pour la sécurité

L'aménagement des contenus de formation propose le nitrox à tous les niveaux de plongée pour un meilleur confort et une meilleure sécurité.

Les moniteurs sont chargés, entre autres, de faire appliquer les règles de sécurité et d'observer une obligation de moyens pour les prestations qu'ils assurent. Pourtant s'il est un plongeur soumis à des variations de pression, à des agressions dues à la désaturation, même si celle-ci est optimisée par les calculateurs, c'est bien lui.

Par habitude, on s'attache surtout à la sécurité des plongeurs et un peu moins à celle des moniteurs.

Je pense qu'une réflexion la plus large possible devrait être menée avec les intervenants concernés pour une utilisation plus généralisée du nitrox. Même s'il est vrai que par endroit, cela se pratique déjà dans certains clubs ou centres.

Elle concerne :

- les moniteurs de plongées employés à plein temps dans les centres de plongées,
- les moniteurs de club assurant des formations et examens pour les niveaux 2, 3 et 4 avec des profils de plongées sévères,
- les instructeurs nationaux lors des formations et des examens au monitorat fédéral deuxième degré.

II.4.2 - Le nitrox pour la décompression

Comme nous l'avons vu dans l'aménagement des contenus de formation, le nitrox en décompression est mis en avant. A ce jour, certains plongeurs qualifiés nitrox confirmés privilégient cette décompression. Cette méthode implique un équipement adéquate d'une part, et que le directeur de plongée soit titulaire de la qualification et désire assumer une responsabilité supplémentaire, d'autre part.

En fait, la plupart de ces plongées sont réalisées en dehors d'un établissement d'activités physiques et sportives (APS) et sont marginalisées.

A l'opposé, d'autres structures sont plus tolérantes, mais cette pratique ne concerne que quelques privilégiés.

Malgré tout, l'utilisation du nitrox en décompression est reconnue. D'ailleurs n'est-elle pas utilisée par les plongeurs dans un cadre différent, celui du trimix ?

II.4.3 - Le nitrox pour la plongée

Pour vanter les mérites de cette activité, donc développer la plongée aux mélanges d'une façon générale, Il existe des solutions simples comme l'intégration de la formation nitrox dans des stages organisés par les commissions dites culturelles, telle la biologie. En effet, avec le cursus de la formation nitrox élémentaire, les plongeurs d'un stage de biologie peuvent découvrir, s'initier à cette forme de plongée. Pour l'exemple, c'est ce qu'a entrepris le club GMAP de Brest en proposant la qualification nitrox.

CONCLUSION

L'invasion de la plongée TEK venue d'outre Atlantique apportant les cocktails de mélanges gazeux est à l'origine de la plongée nitrox. L'image de cette plongée considérée à l'origine comme « hors normes », complexe et en même temps attirante, a été véhiculée par des structures formatrices porteuses de ce produit, et des constructeurs entrevoyant un nouveau marché.

Les données enregistrées par le siège national de la fédération depuis 1997 ont permis de mettre en évidence la progression des certifications nitrox en France, avec une forte croissance entre 2000 et 2002 dans la plupart des comités. La marge de progression actuelle reste néanmoins importante.

La commission technique nationale étudie actuellement les contenus de formations sur la plongée trimix et sur le recycleur.

Les contenus de formation nitrox sont quant à eux établis. Ce mémoire propose quelques modifications et adaptations sans prétention. Elles visent à élargir la formation au-delà de la qualification, vers la plongée loisir et sécuritaire, tout en restant en adéquation avec les prérogatives des plongeurs.

ANNEXES

TABLEAU CERTIFICATIONS NITROX FFESSM

REGLEMENTATION

**CONTENUS DE FORMATION OFFICIELS
STANDARD CMAS NITROX
CAHIER CTN INFO**

MANUEL DE PLONGEE AU NITROX
(Jean-Louis Blanchard et Jean-Yves Kersalé)
LA PLONGEE AUX MELANGES
(Juvenspan et Thomas)
ed. Eugen Ulmer

**SITE INTERNET CTN
CONSULTATION DE SITES INTERNET**