



# Plongée<sup>®</sup> *plaisir*

# 1<sup>★</sup> & 2<sup>★</sup>

10<sup>e</sup> édition

**Niveaux 1 et 2**  
**Plongeur encadré 20 et 40 m**  
**Plongeur autonome 12 et 20 m**  
**Plongeur Nitrox**  
**Monde sous-marin**

Textes, schémas et illustrations : Alain Foret  
Photographies : Pablo Torres

**Editions GAP - Collection Sports - 2018**

# Sommaire

Préface d'Albert Falco.....	11
Remerciements.....	12
Crédits photographiques.....	12
Introduction.....	13
Mode d'emploi.....	14

## 1ère partie – A la découverte de la plongée

Niveau 1 • Plongeur Encadré 12 m (PE-12) • Plongeur Encadré 20 m (PE-20)  
Plongeur Autonome 12 m (PA-12)

<b>Fiche n°1 Comment débiter la plongée ?</b> .....	17
<i>Prérogatives • Plongeurs mineurs • Certificat médical • Assurances • Structures de plongée</i>	
<b>Fiche n°2 Premières bulles</b> .....	19
<i>Déroulement d'un baptême, appelé également « plongée découverte »</i>	
<b>Fiche n°3 L'équipement du plongeur</b> .....	24
<i>Présentation générale de l'équipement du plongeur</i>	
<b>Fiche n°4 Les palmes</b> .....	26
<i>Quelles palmes choisir ? • Chaussantes ou réglables ? • Mettre ses palmes</i>	
<b>Fiche n°5 Le tuba</b> .....	27
<i>Les différents tubas • L'embout • Le système de fixation</i>	
<b>Fiche n°6 Le masque</b> .....	28
<i>Description • Un visage un masque • Mettre son masque</i>	
<b>Fiche n°7 La combinaison de plongée</b> .....	30
<i>Une combinaison, pourquoi ? • Les différents types de combinaison Froid et plongée • Les gants</i>	
<b>Fiche n°8 Gréer un scaphandre</b> .....	34
<i>La bouteille de plongée • Fixation du gilet • Rôles du gilet • Montage du détenteur Branchement du direct-system • Ouverture de la bouteille et contrôle de la pression Règles et précautions à prendre avec une bouteille de plongée</i>	
<b>Fiche n°9 La mise à l'eau</b> .....	38
<i>Mettre sa bouteille dans l'eau • Bascule arrière • Saut droit • Partir du bord de plage</i>	
<b>Fiche n°10 La flottabilité</b> .....	41
<i>Tu flottes ? Moi aussi ! • La combinaison : comme une bouée • Bouteille et ceinture de lest Le lestage • Intérêt d'un lestage correct • Vérifier un lestage</i>	
<b>Test de connaissances n°1-1</b> .....	45
<b>Fiche n°11 Se déplacer : le palmage</b> .....	49
<i>Le palmage de sustentation (ou vertical) • Le palmage ventral • Le palmage costal Le palmage dorsal • Un palmage « respectueux » (4 règles : équilibre, à l'horizontale, palmes dirigées légèrement vers le haut, palmage en douceur, du « bout des pieds »)</i>	
<b>Fiche n°12 S'immerger</b> .....	52
<i>« Coulée expiratoire » ou « immersion en phoque » • Canard</i>	
<b>Fiche n°13 Prévention des barotraumatismes</b> .....	54
<i>La pression • Oreilles • Méthodes d'équilibrage • Sinus • Dents • Placage de masque Poumons</i>	
<b>Test de connaissances n°1-2</b> .....	62

<b>Fiche n°14 Respirer</b> .....	66
<i>Respirer avec un tuba • Respirer avec un détendeur</i>	
<i>Retirer et remettre son détendeur sous l'eau • Retrouver son détendeur</i>	
<i>Vérifier la quantité d'air disponible • Demander et recevoir de l'air</i>	
<i>Éviter de s'essouffler • Notions d'apnée</i>	
<b>Fiche n°15 Voir</b> .....	76
<i>Masque et buée • Masques neufs • Faire face à une entrée d'eau dans le masque (vidage de masque) • Masque et vision • Masque, lunettes et lentilles de contact</i>	
<i>Couleurs et profondeur</i>	
<b>Fiche n°16 S'équilibrer</b> .....	80
<i>Position dans l'eau • Poumon-ballast • Gilet</i>	
<b>Fiche n°17 Comment se comporter en palanquée</b> .....	84
<i>Définition d'une palanquée • Règles de conduite • Notion de binôme</i>	
<b>Résumé des notions essentielles</b> .....	86
<b>Test de connaissances n°1-3</b> .....	90
<b>Fiche n°18 Remonter : la phase de décompression</b> .....	92
<i>Ne bloquez jamais votre respiration • Remontez lentement</i>	
<i>Les paliers (ordinateurs et tables de plongée) • Grossesse et plongée</i>	
<i>Les embarcations (risques à l'approche de la surface, « tour d'horizon »)</i>	
<b>Fiche n°19 Sortir de l'eau</b> .....	100
<i>Plongées du bord de plage • Remonter sur un pneumatique • Remonter à l'échelle</i>	
<b>Fiche n°20 Se déséquiper</b> .....	102
<i>Dégréer votre scaphandre • Les sacs de transport • Rincer le matériel</i>	
<i>Désinfecter les embouts</i>	
<b>Fiche n°21 Quelques précautions</b> .....	105
<i>Avant la plongée • Après la plongée (hydratation, pas d'effort, pas d'avion, pas d'apnée)</i>	
<b>Test de connaissances n°1-4</b> .....	108
<b>Test final plongeur niveau 1</b> .....	110
<b>Fiche n°22 Qualification de plongeur autonome 12 m</b> .....	116
<i>Autonomie et responsabilité • Un matériel indispensable • Notions d'orientation</i>	
<i>Maîtriser son autonomie en air • Perfectionnement du palmage et de l'équilibre</i>	
<i>Communication, sécurité et assistance • Utiliser un parachute de palier</i>	

## 2<sup>e</sup> partie – Le monde subaquatique

<b>Fiche n°23 Les océans</b> .....	125
<i>Source de vie et grands régulateurs • Zones de profondeur • La lumière et la vie</i>	
<i>Température</i>	
<b>Fiche n°24 La planète Eau</b> .....	128
<i>Vagues • Houle • Courant • Sel • Comment les poissons flottent-ils ?</i>	
<i>Les poissons ont-ils du sang ? • Camouflage et protection • Les poissons boivent-ils ?</i>	
<i>Le plancton</i>	
<b>Fiche n°25 L'environnement sous-marin</b> .....	130
<i>Fonds rocheux • Tombants • Sable • Pleine eau • Algues géantes (laminaires)</i>	
<i>Récifs coralliens • Mangroves</i>	

<b>Fiche n°26 La vie subaquatique</b> .....	133
<i>Classification des espèces • Clefs d'identification</i>	
<b>Fiche n°27 Le règne végétal</b> .....	136
<i>Algues • Plantes à fleurs</i>	
<b>Fiche n°28 Le règne animal : les invertébrés</b> .....	138
<i>Eponges • Cnidaires : méduses, anémones, gorgones, coraux (durs, noirs, mous, rouge de Méditerranée, corail de feu) • Bryozoaires : rose de mer, dentelle de Neptune, faux corail • Vers : spirographes, sabelles, planaires, bonellies • Crustacés : crevettes, langoustes, homards, crabes • Mollusques : gastéropodes (limaces, escargots), bivalves (huîtres, moules, bécotiers) • Céphalopodes (poulpes, seiches, calmars) Echinodermes : étoiles de mer, ophiures, oursins, holothuries • Ascidies (tuniciers)</i>	
<b>Fiche n°29 Le règne animal : les vertébrés</b> .....	152
<i>Les poissons cartilagineux (raies, requins) • Les poissons osseux des mers tempérées (castagnoles, girelles, blennies, crênilabres, labres, mullets, rougets, murènes, congres, dorades, oblades, sars, saupes, serrans, loups (bars), corbs, mostelles, tacauds, capelans, lieus, mérours, rascasses, saint-pierre, sphyrènes (barracuda, bécunes)</i>	
<i>Les poissons osseux des récifs coralliens : poissons-perroquets, balistes, napoléons, poissons-papillons, poissons-cochers, poissons-soldats, gros-yeux, anthias, lutjans, mérours tropicaux, poissons-anges, platax, poissons-chirurgiens, poissons-pierres, gaterins, poissons-crocodiles, ptérois, poissons-globes, poissons-coffres</i>	
<i>Les reptiles marins : serpents, iguanes marins, crocodiles marins, tortues</i>	
<i>Les mammifères marins : delphinidés (orques, globicéphales, dauphins), bélouga, narval, cachalots, marsouins, baleines, lamantins, dugong, otaries, phoques, morses</i>	
<i>Les écosystèmes • La vie à plusieurs</i>	
<b>Fiche n°30 Approche des espèces subaquatiques</b> .....	175
<i>Règle n°1 : ni bruit ni mouvement brusque • Règle n°2 : ne pas s'interposer entre le poisson et le courant • Règle n°3 : ne pas s'interposer entre la lumière et le poisson</i>	
<b>Fiche n°31 Protéger la nature</b> .....	177
<i>Les causes • La vision de Jean-Michel Cousteau • La charte du plongeur responsable</i>	
<i>Longitude 181 Nature</i>	
<b>Fiche n°32 L'image subaquatique (photo, vidéo)</b> .....	185
<b>Test sur le monde subaquatique</b> .....	191

## 3<sup>e</sup> partie – Perfectionnement des techniques

Niveau 2 • Plongeur Autonome 20 m (PA-20) • Plongeur Encadré 40 m (PE-40)

Présentation .....	197
<b>UL 1 – Plonger en autonomie à 20 m</b>	
<b>Fiche n°33 Une autonomie sous conditions</b> .....	199
<i>Autorisation du directeur de plongée • Plongeurs majeurs • Espaces d'évolution</i>	
<i>Fiche de sécurité • Notions de palanquée et d'autonomie • Equipement individuel obligatoire • Fixation des instruments</i>	
<b>Fiche n°34 Communiquer et assister un équipier</b> .....	202
<i>L'audition subaquatique • La vision subaquatique • Couleurs et profondeurs</i>	
<i>Ecrire sous l'eau (ardoise) • Principaux signes de communication • Assister un plongeur</i>	
<b>Fiche n°35 Lestage et immersion</b> .....	208
<i>Notions de flottabilité • Poids réel • Poids apparent • Poussée d'Archimède</i>	
<i>Facteurs influençant la flottabilité</i>	

<b>Fiche n°36 Consommation d'air et profondeur</b> .....	212
<i>La pression • L'air comprimé • L'autonomie en air diminue avec la profondeur</i>	
<i>Calculs d'autonomie en fonction des réserves d'air et de la consommation du plongeur</i>	
<i>Loi de Boyle-Mariotte • Facteurs influençant notre consommation d'air</i>	
<b>Fiche n°37 Apprendre à s'orienter</b> .....	216
<i>L'orientation : des points de repère pertinents (soleil, côte, profondeur, courant, éléments caractéristiques, parcours en plongée) • S'orienter en l'absence de points de repère (déterminer un cap, suivre un cap sans dévier, évaluer une distance, changer de cap) • Choisir une boussole • Les boussoles électroniques (ordinateurs de plongée)</i>	
<b>Fiche n°38 Utiliser un parachute de palier</b> .....	222
<i>Se signaler auprès de la personne assurant la sécurité de surface</i>	
<i>Se signaler auprès des plaisanciers • Déployer un parachute sous l'eau</i>	
<b>Test de connaissances n°2-1</b> .....	<b>223</b>
<b>UL 2 – Prévention des risques</b>	
<b>Fiche n°39 Règles de bonne pratique</b> .....	227
<i>Règle n°1 : Un certificat médical annuel • Règle n°2 : Une reprise progressive de la plongée</i>	
<i>Règle n°3 : Repos et hygiène de vie • Règle n°4 : Exercice physique • Contre-indications</i>	
<b>Fiche n°40 Prévention des barotraumatismes</b> .....	228
<i>Définition : traumatisme dû aux variations de pression sur les volumes fermés</i>	
<i>Oreilles (le plus fréquent, souvent bénin) • Surpression pulmonaire (très grave, fort heureusement facile à éviter) • Sinus • Placage de masque • Dents</i>	
<i>Estomac et intestins</i>	
<b>Fiche n°41 Pour ne pas vous essouffler</b> .....	236
<i>Risques associés à l'essoufflement : panne d'air, panique, noyade, surpression pulmonaire • Mécanisme • Conduite à tenir • Prévention</i>	
<b>Fiche n°42 Froid et plongée</b> .....	239
<i>Mécanisme • Conduite à tenir • Prévention</i>	
<b>Fiche n°43 Prévention de la noyade</b> .....	240
<i>Causes et mécanismes • Conduite à tenir • Prévention</i>	
<b>Fiche n°44 Animaux marins et risques associés</b> .....	241
<i>Brûlures • Morsures • Piqûres</i>	
<b>Fiche n°45 Le courant</b> .....	242
<i>Les plongées avec courant • Sens de l'exploration • Eviter l'essoufflement</i>	
<i>Instruments de sécurité</i>	
<b>Fiche n°46 Les vagues</b> .....	244
<i>A bord du bateau • En surface • En fin de plongée</i>	
<b>Fiche n°47 Les eaux troubles</b> .....	245
<i>Évitez de perdre votre palanquée • Adaptez votre exploration</i>	
<b>Fiche n°48 Les grottes et tunnels</b> .....	246
<b>Fiche n°49 Les épaves</b> .....	247
<b>Fiche n°50 Les plongées de nuit</b> .....	248
<i>Spécificités • Signes de nuit</i>	
<b>Fiche n°51 Les filets ou cordages</b> .....	249
<i>Risques • Prévention • Instruments de sécurité : couteau, ciseaux, coupe-fil</i>	
<b>Fiche n°52 Les embarcations</b> .....	250
<i>Risques (hélices) • Prévention</i>	

<b>Fiche n°53 L'apnée ou plongée libre</b> .....	251
<i>Conseils d'amélioration des performances • Disciplines • Prévention des risques</i>	
<b>Fiche n°54 L'assurance du plongeur</b> .....	255
<i>L'assurance en responsabilité civile (RC) • L'assurance individuelle accident</i>	
<i>Contrats existants • Notions de responsabilité civile et pénale</i>	
<i>Convention d'assistance • Assurance du matériel</i>	
<b>Test de connaissances n°2-2</b> .....	<b>257</b>
<b>UL 3 – Les procédures de désaturation</b>	
<b>Fiche n°55 Les risques de la désaturation</b> .....	259
<i>Présentation du mécanisme • Conséquences possibles • Conduite à tenir</i>	
<i>Foramen Ovale Perméable (FOP) • 4 règles de prévention : 1. Respect du protocole</i>	
<i>2. Prise en compte des facteurs favorisants 3. Éviter les comportements à risque</i>	
<i>4. Éviter les profils à risque</i>	
<b>Fiche n°56 Les procédures de désaturation</b> .....	265
<i>Les modèles de désaturation • Les ordinateurs de plongée • La vitesse de remontée</i>	
<i>Les paliers • Conseils</i>	
<b>Fiche n°57 Utilisation des ordinateurs de plongée</b> .....	269
<i>Ordinateurs et tables de plongée : quelles différences ? • Limites</i>	
<i>Avant de plonger, en surface • En plongée • De retour en surface • Carnet de plongée</i>	
<i>5 règles pour plonger avec un ordinateur</i>	
<b>Fiche n°58 Procédures particulières</b> .....	275
<i>Procédures hétérogènes • Procédures d'urgence</i>	
<b>Fiche n°59 Utilisation des tables MN90</b> .....	277
<i>Présentation • Plongée « simple » ou « unitaire » • En cas de remontée lente</i>	
<i>Une deuxième plongée dans la journée : plongée successive</i>	
<i>En cas de plongée consécutive ou additive • En cas de remontée accidentelle</i>	
<i>ou anormale (remontée rapide, interruption de paliers)</i>	
<b>Test de connaissances n°2-3</b> .....	<b>293</b>
<b>UL 4 – Plonger encadré à 40 m</b>	
<b>Fiche n°60 Plongées à 20 m et plongées à 40 m, quelles différences ?</b> .....	299
<b>Fiche n°61 Toutes les plongées à 40 m ne se ressemblent pas</b> .....	300
<i>Présentation • Conditions à remplir • Equipement • Descente • Stabilisation</i>	
<b>Fiche n°62 La gestion des réserves d'air et le risque de panne d'air</b> .....	303
<i>La panne d'air • Communication • Connaître sa consommation • Conduite à tenir</i>	
<b>Fiche n°63 Les risques d'essoufflement</b> .....	306
<i>Spécificité des plongées dans la zone de 20 à 40 m (voir la fiche n°41 pour le cadre général)</i>	
<b>Fiche n°64 Comprendre la narcose</b> .....	307
<i>Facteurs de sensibilité • Ce que le plongeur ressent • Pour éviter d'être narcosé</i>	
<i>Risque de perte des équipiers • La phase de remontée et les paliers</i>	
<b>Test de connaissances n°2-4</b> .....	<b>310</b>
<b>UL 5 – Le matériel</b>	
<b>Fiche n°65 Les instruments de mesure des paramètres</b> .....	312
<i>Profondimètre • Ordinateur de plongée : gestion de la désaturation, alarme,</i>	
<i>affichage et lisibilité, gestion d'air, nitrox, facteurs pénalisants, piles, altitude,</i>	
<i>planification des plongées, entretien</i>	

<b>Fiche n°66 Les détendeurs</b> .....	319
<i>Principe de fonctionnement • Notions d'étanchéité • Fonctionnement</i>	
<i>Risques de pannes • Compensation • Piston/membrane • DIN/Etrier</i>	
<i>Réglages personnalisés</i>	
<b>Fiche n°67 Le gilet</b> .....	323
<i>Types de gilets • Modèles • Volumes</i>	
<b>Fiche n°68 Les bouteilles de plongée</b> .....	324
<i>Inspection périodique • Requalification périodique • Régime dérogatoire : TIV</i>	
<i>Robinetterie • Mentions obligatoires • Francisation et bouteilles CE</i>	
<i>Choisir une bouteille</i>	
<b>Fiche n°69 Les combinaisons étanches</b> .....	327
<b>Test de connaissances n°2-5</b> .....	<b>330</b>

## UL 6 – Organismes de certification

<b>Fiche n°70 La plongée en France</b> .....	331
<b>Fiche n°71 Les fédérations</b> .....	332
<i>Echelon national et organes déconcentrés (OD)</i>	
<i>Membres (clubs associatifs et structures commerciales) • Fédérations en plongée</i>	
<b>Fiche n°72 La FFESSM : fédération délégataire</b> .....	333
<i>Administration • Membres • Licence • Organes déconcentrés • Commissions</i>	
<b>Fiche n°73 La FSGT</b> .....	337
<b>Fiche n°74 Les syndicats professionnels</b> .....	338
<i>ANMP • SNMP • SNEPL • SMPS</i>	
<b>Fiche n°75 La CMAS</b> .....	340
<b>Fiche n°76 Des agences de certification internationales</b> .....	342
<i>PADI • SSI • NAUI</i>	
<b>Test final plongeur niveau 2</b> .....	<b>343</b>

## 4<sup>e</sup> partie – Plongeur Nitrox (PN)

<b>Fiche n°77 Plongeur Nitrox</b> .....	358
<i>Le Nitrox : pourquoi ? • Nitrox : des couleurs distinctives • Où plonger au Nitrox</i>	
<i>La plongée au Nitrox en France • Prérogatives d'un Plongeur Nitrox (PN)</i>	
<i>La notion de profondeur plancher • Paramétrage de votre ordinateur</i>	
<i>Tables Nitrox • Risque d'hyperoxie • Contrôle du pourcentage d'oxygène</i>	
<b>Test de connaissances Plongeur Nitrox</b> .....	<b>365</b>

## Pour en savoir plus

Unités de mesure et facteurs de conversion .....	368
Plonger autrement (altitude, sous la glace) .....	369
Le vocabulaire du plongeur .....	370
Petit dictionnaire français, anglais, espagnol .....	373
Index thématique .....	377
Livres et supports pédagogiques Plongée Plaisir .....	379
A découvrir aux Editions GAP .....	381
Livres édités et distribués par les Editions GAP .....	382

# Comment débiter la plongée ?

La plongée subaquatique nécessite une formation afin d'être pratiquée en toute sécurité. Le « baptême de plongée » est une « plongée découverte » qui vous permet d'avoir un aperçu de l'activité, avant de valider votre choix et de vous engager dans une formation.

Une fois votre décision prise, il vous faut :

- définir le type de formation retenue (à l'année près de chez vous ou en stage bloqué pendant vos vacances) ;
- faire le choix d'une école de plongée (club associatif ou structure commerciale) ;
- fournir des éléments administratifs (certificat médical, assurances, questionnaire d'adhésion, cotisation...).



## Prérogatives d'un plongeur niveau 1

Le brevet de plongeur niveau 1 vous permet de plonger encadré par un guide de palanquée entre 0 et 20 m. Vous pouvez également suivre une qualification complémentaire qui vous permet de plonger en autonomie (à condition d'être majeur) entre 0 et 12 m.

Les organismes d'enseignement vous délivrent une carte-brevet attestant de votre niveau de formation.

## Les plongeurs mineurs

Il existe des formations spécifiques enfants dès l'âge de 8 ans, sachant que le niveau 1 de plongeur est accessible dès 14 ans (12 ans sous conditions).

Un plongeur mineur doit fournir une autorisation parentale signée par le représentant légal de la famille (père, mère, tuteur).

## Où trouver une structure pour apprendre à plonger ?

En France, plus de 2000 structures enseignent la plongée, sur tout le territoire. Vous pouvez les trouver dans l'annuaire de la plongée ([www.annuairedelaplongee.com](http://www.annuairedelaplongee.com)) ou bien directement sur le site web des organismes d'enseignement (voir page suivante).



*Pour en savoir plus sur la plongée des enfants*



**LE CARNET DE PLONGÉE** est le « livre de bord » du plongeur. Vous devez y consigner toutes vos plongées et les faire valider par votre encadrant.



Carnets « Plongée Plaisir ».

# Premières bulles

## Baptême ou « plongée découverte »

Un baptême<sup>1</sup> est une première immersion avec une bouteille, pour se rendre compte de ce qu'est la plongée, avant de faire le choix d'une formation.

Voyons comment se déroule habituellement un baptême et approchons-nous d'un groupe de plongeurs...

### J'ai entendu dire que l'on respirait de l'oxygène en plongée. Pouvez-vous le confirmer ?

Avant toute chose, si vous n'y voyez pas d'inconvénient, nous allons nous tutoyer, c'est l'usage en plongée. Pour répondre à ta question, contrairement à ce que l'on croit généralement, une bouteille de plongée contient de l'air, exactement le même que celui que nous respirons habituellement, et non de l'oxygène.

### Et combien de temps peut-on respirer avec une bouteille ?

Une très grande quantité d'air est comprimée dans les bouteilles. On peut respirer de 1 à 2 heures dans la zone des 6 mètres (20 pieds).

### Combien de temps dure un baptême ?

En général, de 20 à 40 minutes. On a de la marge.

### Un baptême se déroule à quelle profondeur ?

Généralement, entre la surface et 3 à 6 mètres (10 à 20 pieds) de profondeur. C'est la profondeur idéale pour découvrir la faune et la flore et pour ressentir de nouvelles sensations.

## Points clefs

- Plongée à l'air.
- Baptême : 0 à 6 m.
- Objectif : découverte de l'activité.

1. Un baptême peut s'effectuer en mer, en lac, en carrière, en piscine ou en fosse de plongée.



Respirer avec un détendeur.

# L'équipement du plongeur

FICHE 3

## Présentation



### Bouteille

Réserve d'air  
(voir manomètre)

### Gilet

Fixé sur la bouteille.  
Agit comme une bouée.

### Détendeur

Permet de  
« détendre »  
l'air de la  
bouteille et  
de le respirer  
à la pression  
ambiante.

### Tuba

Pour respirer en surface  
sans avoir à lever la tête.  
Indispensable en randonnée  
subaquatique et en apnée.  
Utile en plongée avec  
scaphandre pour ne pas  
consommer inutilement l'air  
de la bouteille lors de  
parcours en surface.

### Sangle de maintien

### Bossage du nez

Essentiel de  
pouvoir pincer  
facilement le nez  
pour équilibrer  
les pressions  
au niveau  
des oreilles.

### Masque

Permet de voir  
correctement sous l'eau.  
Comme déjà vu lors du  
baptême, pour éviter  
l'apparition de buée en  
plongée, utilisez du liquide  
antibuée ou mettez de la  
salive sur l'intérieur de la  
vitre et frottez.

Dans les deux cas, rincez  
juste avant de vous mettre  
à l'eau.

### Manomètre

Pour connaître  
la pression  
dans la  
bouteille.

Pour éviter les entrées d'eau,  
ne serrez pas trop la sangle,  
c'est une sangle de maintien  
et pas une sangle de  
serrage. Vérifiez également  
qu'il n'y a pas de cheveux  
(ou une partie de la cagoule)  
pris sous la jupe du masque.

R  
E  
P  
C  
O  
M

T

ÉCO

PA12

PE20

PA20

PE40

i

FICHE 8

# Gréer un scaphandre



Le choix entre des blocs de 12, 13,5 ou 15 litres dépend essentiellement de votre consommation, de votre gabarit et de la profondeur d'évolution.

Gréer un scaphandre consiste à :

- fixer le gilet sur la bouteille ;
- monter le détendeur ;
- brancher le direct-system permettant de gonfler le gilet.



## La bouteille

La bouteille ou « bloc »

de plongée contient de l'air comprimé, le plus souvent à 200 ou 230 fois la pression atmosphérique.

Sachant que l'unité de pression utilisée en plongée est le « bar » (1 bar vaut environ 1 atmosphère), on dit que les bouteilles sont « gonflées » à 200 ou 230 bars.

Les bouteilles ont généralement une contenance de 12, 13,5 ou 15 litres. Il existe des bouteilles en acier (ce sont les plus courantes en Europe, elles pèsent de 15 à 20 kg) et des bouteilles en aluminium, plus légères.

### Règles de manipulation :

- **Ne laissez jamais un bloc debout**, allongez-le au sol (piscines, fosses, quai) ou attachez-le solidement (bateau) afin d'éviter qu'il ne tombe et ne blesse quelqu'un ou n'endommage quelque chose (ex. carreaux d'une piscine).
- Lors des manipulations, **évités les chocs**. Cela fragilise les blocs, ce qui peut être extrêmement dangereux.

Les règles de sécurité imposent une visite annuelle des bouteilles de plongée par un spécialiste.

### Etape 1 : fixer le gilet sur la bouteille

Le gilet sert, entre autres, à porter la bouteille « comme un sac à dos ».

La première chose à vérifier est que l'arrivée d'air de la bouteille est dirigée dans le « dos » du gilet, afin que vous puissiez utiliser le détendeur une fois monté.

Pour régler la hauteur, le « haut des épaules » doit généralement se situer au niveau du bas de la robinetterie : gilet mis sur les épaules, il ne faut pas toucher la robinetterie en inclinant la tête vers l'arrière.

Il existe principalement deux types de fixation. Le premier est une attache qu'il suffit de rabattre sur la bouteille une fois la sangle réglée en fonction du diamètre de la bouteille. Le second est un système de boucle dans laquelle se bloque une sangle.



Vous ne devez pas toucher la robinetterie en inclinant la tête vers l'arrière.

**Premier système de fixation :** il suffit de rabattre l'attache après avoir ajusté la longueur de la sangle.



**Deuxième système de fixation :**

1. Passer la sangle dans la boucle en métal.
2. Revenir dans la fente du milieu.
3. Passer dans la fente qui reste libre entre les deux déjà utilisées.
4. Tendre fortement la sangle et relever l'attache plastique. Passer dans la dernière boucle et bloquer la sangle sur la bande Velcro.



## RÔLES DU GILET

- Maintien de la bouteille ;
  - Bouée en surface ;
  - Aide à l'équilibre en plongée ;
  - Aide à la remontée vers la surface en cas de nécessité.
- Son utilisation nécessite un apprentissage avec un moniteur.

### Vérifier la bonne fixation du gilet.

Soulevez-le par la poignée prévue à cet effet sur le dos du gilet (« back-pack ») et faites quelques secousses légères. S'il bouge un peu, raccourcissez la sangle ou tendez-la mieux.



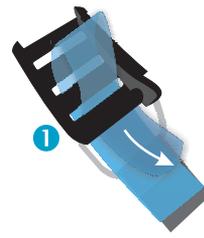
Pour aider à la mémorisation du système de montage de la boucle de fixation, il est couramment enseigné de désigner par « 0 » la boucle en métal et les 3 fentes de l'attache plastique par les chiffres « 1, 2 et 3 ». Il faut alors se souvenir que l'ordre de passage dans les boucles est « 0 2 1 3 ».



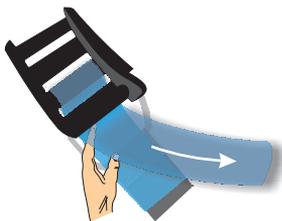
**SCHÉMA 1**  
Numérotation de la boucle et des fentes.



**SCHÉMA 2**  
La sangle passe dans la boucle 0 et la fente 2.



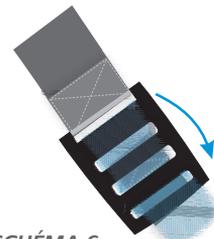
**SCHÉMA 3**  
La sangle revient dans la fente 1.



**SCHÉMA 4**  
Tendre fortement la sangle sur la bouteille et maintenir la pression. Il est possible de relever légèrement l'attache plastique pour bloquer la sangle en position.



**SCHÉMA 5**  
Passer la sangle dans la fente n°3.



**SCHÉMA 6**  
Rabattre l'attache plastique et bloquer la sangle sur la bande Velcro.

## Un palmage « respectueux »

Au-delà de la technique pure, vous devez veiller à ce que votre palmage soit le plus neutre possible sur l'environnement. En particulier, il ne faut pas « labourer » les fonds. Cet apprentissage s'effectuera tout au long de votre vie de plongeur mais voici d'ores et déjà quelques conseils :

- Le palmage est un geste souple, non saccadé. Bien équilibré dans l'eau, quelques petits coups de palmes suffisent à vous maintenir et à vous déplacer lentement. Les palmes doivent vous permettre de limiter vos efforts.
- Un palmage « souple » est indissociable d'un bon équilibre (lestage, poumon-ballast, gilet).
- Anticipez vos mouvements. Évitez les gestes brusques et rapides sous l'eau.
- Sur des fonds avec du sable ou des particules, ne palmez que « du bout des pieds », en vous tenant bien allongé, les palmes légèrement plus hautes que le reste du corps.
- Sur des récifs de coraux, ayez aussi un palmage très souple, quelques dizaines de centimètres au-dessus du fond. Si vous devez vous approcher pour regarder dans un trou, faites-le lentement, sans précipitation, en prenant garde de ne rien endommager. Évitez de palmer « debout » comme un hippocampe, c'est le meilleur moyen pour endommager les fonds sans même vous en apercevoir.
- Faites attention à vos instruments (manomètre, console, etc.), évitez qu'ils ne traînent sur le fond.
- Évitez d'éblouir les poissons, surtout si vous disposez d'un phare puissant. Certains peuvent succomber à la suite de ce choc.



Le palmage « debout » près du fond crée des dégâts importants...

1. Plongeur bien équilibré (lestage, poumon-ballast, gilet).
2. Plongeur à l'horizontale (sur le fond).
3. Palmes dirigées légèrement vers le haut.
4. Palmage « du bout des pieds », en douceur, sans mouvement brusque.

### PALMAGE RESPECTUEUX : 4 RÈGLES FONDAMENTALES



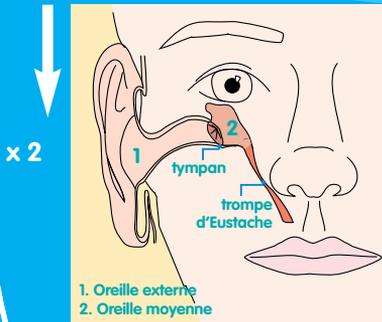
## Résumé : Pression et prévention des barotraumatismes



Surface  
(1 bar)

La pression atmosphérique due au poids de l'air est de 1 bar au niveau de la mer.

La pression augmente de 1 bar tous les 10 m d'eau. Elle double donc entre la surface et 10 m, elle triple entre la surface et 20 m.

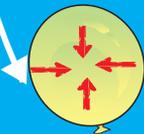


Cette augmentation de pression agit à la descente sur les « volumes fermés » en créant une dépression. A la remontée, le phénomène s'inverse et peut créer une surpression. Cela peut causer des barotraumatismes (traumatisme dû à la pression) concernant les oreilles (le plus fréquent), les poumons (le plus grave), les sinus, le placage de masque ou les dents (cas particulier).

### OREILLES

A la descente, l'air emprisonné dans l'oreille moyenne se comprime et déforme le tympan, pouvant aller jusqu'à une douleur vive et à la rupture du tympan si rien n'est fait.

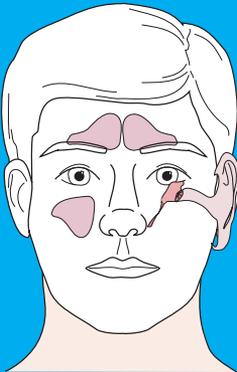
Fort heureusement la prévention est simple : elle consiste à réinjecter de l'air en provenance des fosses nasales via la trompe d'Eustache. La manœuvre la plus simple est le Valsalva : nez pincé et bouche fermée, soufflez dans le nez. **Faites cette manœuvre durant toute descente, de manière douce et anticipée, dès qu'une légère gêne apparaît.**



10 m  
(2 bars)

### SINUS

Les sinus sont des cavités remplies d'air qui communiquent avec les fosses nasales par de minces canaux. Nous n'avons aucune action possible sur l'équilibre des pressions. Si les canaux sont obstrués (rhume, sinusite), le plongeur peut ressentir de violentes douleurs au niveau du front (sinus frontaux) ou des dents et des gencives (sinus maxillaires). Il ne faut pas insister, la plongée doit être annulée. En cas de douleurs persistantes, consulter un médecin ORL.

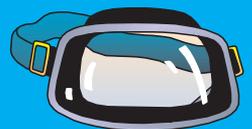


20 m  
(3 bars)

### PLACAGE DE MASQUE

L'air emprisonné dans le masque subit une dépression à la descente ce qui peut plaquer le masque sur le visage au risque de provoquer une douleur (yeux).

Prévention : souffler de temps en temps par le nez dans le masque durant la descente.



$$\text{Pression (bar)} = \frac{\text{Prof. (m)}}{10} + 1$$

## REMONTÉE SUR EXPIRATION

Durant votre formation, vous apprendrez à remonter en expirant, afin de prévenir le risque de suppression pulmonaire.

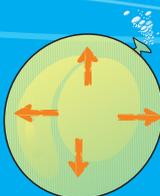
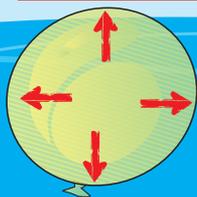
Cet éducatif s'appelle la **remontée sur expiration contrôlée** (REC-FFESSM) ou la **remontée sur expiration embout en bouche** (REEB-FSGT).



**Expiration bloquée**

**Expiration insuffisante**

**Expiration suffisante**



### DENTS

Des caries mal soignées ou des plombages défectueux peuvent créer de petites poches d'air dans une dent.

Cela peut provoquer des douleurs à la descente ou à la remontée. Une bonne hygiène bucco-dentaire est nécessaire, avec consultation régulière d'un dentiste.

### PRÉVENTION DU RISQUE DE SUPPRESSION PULMONAIRE

Tout blocage, total ou même partiel, de l'évacuation de l'air à la remontée provoque une augmentation de pression intrapulmonaire, au risque de porter atteinte aux poumons. On parle alors de suppression pulmonaire. Les conséquences peuvent être très graves, puisque cela menace notre système respiratoire.

Fort heureusement, la prévention est simple :

1. Il ne faut **jamais bloquer sa respiration** pendant la remontée.
2. Il faut **insister sur l'expiration si la remontée est un peu rapide**.

Barotraumatisme possible à la descente ou à la remontée





## Les paliers

Un palier est un arrêt en fin de plongée à une certaine profondeur (3 mètres ou 10 pieds par exemple) pendant un temps donné. Il sert à éliminer l'azote en excès dans notre corps, lorsque nous en avons emmagasiné une telle quantité qu'une remontée lente ne suffit plus. Il est courant de distinguer :

- Les plongées sans palier obligatoire (appelées également, de manière impropre, « plongées dans la courbe de sécurité »).
- Les plongées avec palier, qui interdisent de fait toute remontée directe vers la surface et supposent donc un certain niveau de technicité.

Généralement, les plongées réalisées en tant que plongeur de niveau 1, surtout si vous venez d'être breveté, s'effectuent dans la limite des plongées sans palier.



## Tables et ordinateurs

Le temps de palier (ou le temps restant sans palier) dépend essentiellement de la profondeur et du temps de plongée. Il est :

- soit pré-calculé dans une table de plongée (un peu comme les tables de multiplication) ;
- soit calculé en temps réel par un ordinateur de plongée.

Apparus dans les années 1980, les ordinateurs de plongée sont aujourd'hui d'un usage généralisé. En tant que plongeur de niveau 1, vous devez avoir des notions concernant ces deux modes de calcul de la désaturation.



## Les ordinateurs de plongée

Bien que d'utilisation très simple, les ordinateurs de plongée nécessitent quelques précautions d'emploi.

**Avant de plonger :** Mettez en fonction votre appareil avant la mise à l'eau, généralement en humidifiant simultanément deux contacts. Celui-ci passe alors en mode « surface ». Vérifiez l'autonomie des piles (attention au message « low battery ») et la cohérence des informations affichées (toute incohérence d'affichage doit vous inciter à demander conseil à votre moniteur).

**En plongée :** Dès le début de l'immersion, vérifiez qu'il passe bien en mode plongée (il faut dépasser 50 à 70 cm de profondeur), puis contentez-vous de lire les informations affichées :

1. La profondeur courante (depth) ;
2. La profondeur maximale atteinte (max. depth) ;
3. Le temps d'immersion (dive time) ;
4. « No dec » (No decompression) ou « No stop » suivi d'un nombre indiquant le temps restant (en minutes) sans palier ;
5. Une alarme de vitesse (une flèche clignote ou « slow » s'affiche), parfois complétée d'un signal sonore, se met en fonction lorsque votre vitesse de remontée est trop rapide. Vous devez immédiatement ralentir, sous peine de voir votre instrument passer en mode « erreur ».



Différents modèles d'ordinateur de plongée

**De retour en surface :** De retour en surface, votre ordinateur vous affiche ;

1. La profondeur maximale atteinte ;
2. Le temps total d'immersion ;
3. L'intervalle en surface ;
4. Le temps total de désaturation prévu ;
5. Le délai minimum avant de prendre un avion.

Comme tout matériel de plongée, vous devez le rincer à l'eau douce, le sécher soigneusement (sinon il risque de continuer à fonctionner, ce qui use les piles) et le ranger à l'abri des chocs en évitant les boîtes de protection étanches (il faut que l'humidité puisse s'évacuer).

**Conseils d'achat :** En temps que plongeur niveau 1 (ou niveau 2 par la suite), un ordinateur d'entrée de gamme est suffisant. Parmi les critères de choix, citons :

- La lisibilité de l'écran et la taille des caractères affichés ;
- L'autonomie des piles et la plus ou moins grande facilité pour en changer ;
- L'ergonomie d'accès aux différentes fonctions et la simplicité d'utilisation.

## Les tables de plongée

Pour utiliser des tables de plongée, vous devez disposer de deux informations : le temps de plongée et la profondeur maximum atteinte.

Cela suppose, pour connaître la profondeur, d'utiliser un profondimètre électronique.

Chaque pays ou organisme dispose généralement de ses tables de plongée. A titre indicatif, voici certaines tables utilisées en zone francophone : FFESSM-MN90 et Comex-MT92 (France) ; LIFRAS-US-Navy (Belgique) ; Bühlmann (Suisse) ; DCIEM (Québec).

Les tables fonctionnent toutes sur le même principe, en donnant le temps de palier (ou le temps sans palier) à l'intersection du temps de plongée et de la profondeur maximale atteinte (la profondeur maximale s'applique pour tout le temps de plongée).



**Tables de plongée :** mode d'emploi disponible sur [www.plongee-plaisir.com](http://www.plongee-plaisir.com) et tables immergeables Plongée Plaisir.



**Un profondimètre électronique**

R  
E  
P  
C  
O  
M  
T  
É  
C  
O  
PA12  
PE20  
PA20  
PE40

# Test final plongeur niveau 1

## 1. RENDEZ-MOI MON SIGNE

Reliez chaque photographie de signe avec sa signification.



**A** Je suis essouffé(e)

**B** Souffle à fond, expire

**C** Ok, tout va bien

**D** Mi-pression, 100 bars

**E** Je suis sur réserve

**F** Je n'ai plus d'air

**G** Ça ne va pas

**H** On monte

**I** On descend

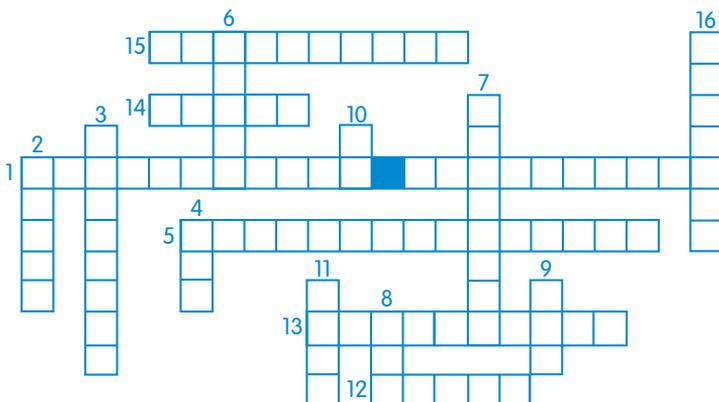
**J** Fin d'exercice ou fin de plongée

**K** Maintiens-toi à cette profondeur

**L** J'ai froid



## 2. TROUVEZ LE MOT JUSTE



1. Barotraumatisme le plus grave
2. Barotraumatisme
3. Barotraumatisme le plus fréquent
4. Unité de mesure de la pression
5. Traumatisme dû aux variations de pression
6. Barotraumatisme
7. Pour équilibrer les pressions
8. Matériel de base
9. Contenu des bouteilles
10. Valeur de la pression au niveau de la mer (en bar)
11. Valeur de la pression à 10 m (en bar)
12. Pour déterminer les paliers.
13. Prévention de la surpression pulmonaire
14. Caractéristique de la vitesse de remontée
15. Pour calculer la désaturation
16. Arrêt à la remontée.

# Test final plongeur niveau 1

## 3. QUESTIONS POUR UN PLONGEUR

Testez vos connaissances en comptant 1 point par bonne réponse et 0 point si vous ne répondez pas ou si ce n'est pas la bonne réponse. Dans certains cas, plusieurs réponses peuvent être justes pour la même question.

1. Une bouteille de plongée contient :  
a) de l'azote pur      b) de l'oxygène pur      c) de l'air
2. Dans une bouteille de plongée correctement remplie, la pression est généralement de :  
a) 130 à 150 bars (1 900 ou 2 200 psi)  
b) 180 à 200 bars (2 700 ou 3 000 psi)  
c) 280 à 300 bars (4 100 ou 4 400 psi)
3. Pour respirer sous l'eau avec une bouteille de plongée, il faut utiliser un détendeur :  
a) vrai      b) faux
4. Nous mettons une ceinture de lest pour couler.  
a) vrai      b) faux
5. Pour éviter les entrées d'eau dans un masque, il faut le serrer le plus possible.  
a) vrai      b) faux
6. En plongée, nous utilisons un masque, ce qui modifie notre vision. Les objets apparaissent :  
a) rapprochés      b) éloignés      c) plus gros      d) plus petits
7. La pression à la surface de la mer est de :  
a) 0 bar      b) 0,1 bar      c) 1 bar      d) 10 bars
8. A 10 mètres (33 pieds) de profondeur, la pression totale qui s'exerce sur un plongeur est de :  
a) 1 bar      b) 2 bars      c) 3 bars      d) 10 bars
9. En plongée, on doit généralement indiquer à son guide de palanquée que l'on est sur réserve dès que la pression de la bouteille atteint :  
a) 30 bars (450 psi)      b) 50 bars (750 psi)  
c) 80 bars (1 200 psi)      d) 100 bars (1 500 psi)
10. Pour connaître la pression d'une bouteille de plongée, on utilise :  
a) un profondimètre      b) un pressiomètre  
c) un manomètre      d) une réserve
11. Pour connaître la profondeur à laquelle on se situe, on utilise :  
a) un profondimètre      b) un pressiomètre  
c) un manomètre      d) un « timer »

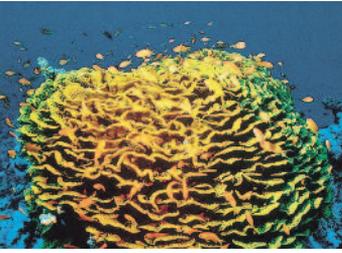




2<sup>E</sup> PARTIE

# Le monde subaquatique

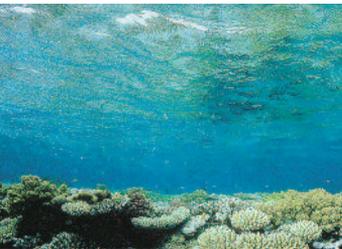
Hippocampe pygmée (Philippines).



Les coraux, riches en vie.



Une île des Maldives.



Un platier de corail.

Les récifs coralliens sont de véritables constructions qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de hauteur et pour lesquels on distingue :

- **les récifs frangeants** qui se développent le long des côtes, sans créer de lagon ;
- **les récifs barrières** qui encerclent un lagon (ils sont issus de l'évolution d'un récif frangeant) ;
- **les atolls**, qui sont la résultante de l'effondrement d'une île volcanique dont il ne reste que le récif frangeant.

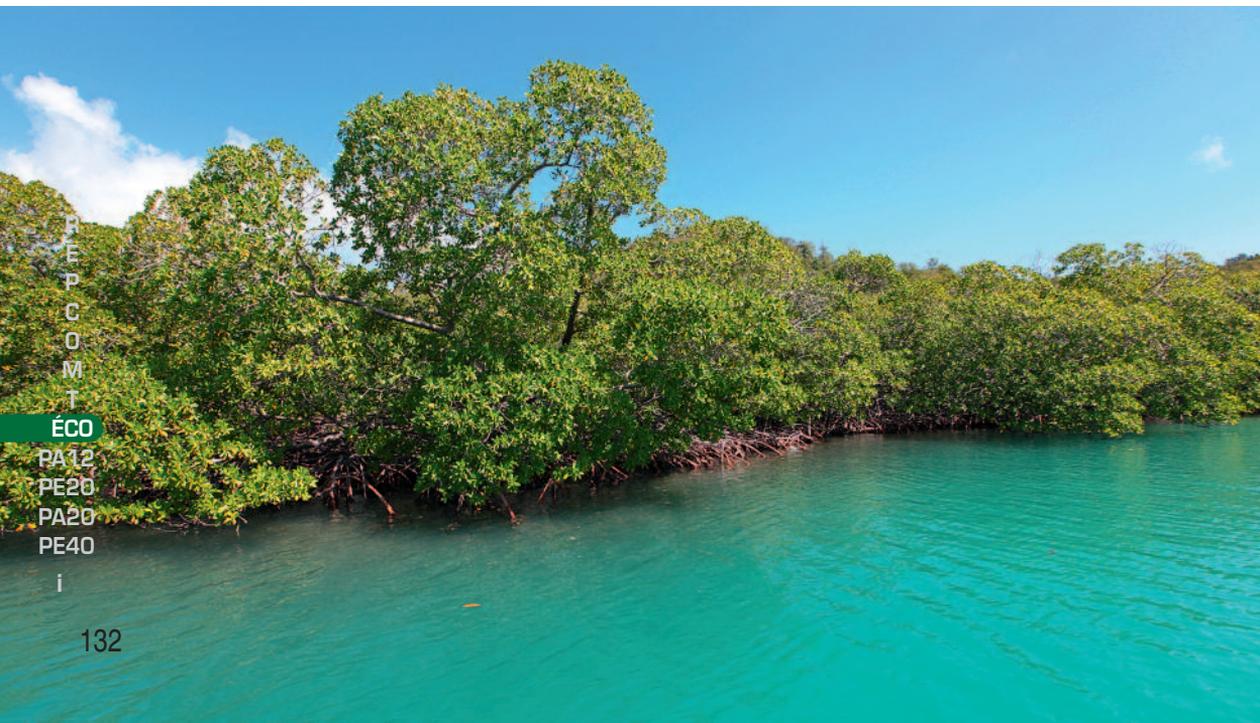
Nous compléterons ce rapide tour d'horizon par la définition des termes spécifiques que sont les lagons, les passes récifales et les platiers.

- **Un lagon** est une étendue d'eau encerclée par une barrière de corail.
- **Une passe récifale** est une entaille qui relie le lagon au côté extérieur du récif. Le courant y est souvent important et on y rencontre un grand nombre de prédateurs qui viennent se nourrir. Les sensations sont garanties, mais réservées à des plongeurs expérimentés.
- **Les platiers** sont des plates-formes horizontales et submergées, situées au sommet d'un récif.

### Les mangroves : un monde étrange et peu connu

Les mangroves sont des parties de côtes basses, abritées, situées en zone estuarienne et pourvues d'une végétation résistant à l'immersion en eau salée. Les palétuviers sont une des espèces végétales caractéristiques des mangroves, lesquelles sont présentes en zone tropicale et subtropicale. Il s'y développe énormément de juvéniles (jeunes poissons) qui migrent ensuite vers les récifs. A marée montante, l'eau s'éclaircit et il est alors possible d'observer ce monde étrange où la vie aquatique est abondante.

Une mangrove.



# La vie subaquatique

FICHE 26

## La classification des espèces

Le père de la classification moderne des espèces est sans nul doute le naturaliste suédois **Carl von Linné**. C'est en 1758 qu'il établit une classification globale, avec pour objectif d'attribuer un nom unique à chaque organisme vivant. Le point de départ est l'espèce.

Une espèce se compose d'individus ayant de nombreuses caractéristiques communes et pouvant se reproduire entre eux. Les espèces sont regroupées en **genres** (individus ne pouvant pas se reproduire entre eux, mais gardant de nombreux points communs). Les genres sont regroupés en **familles**, les familles en **ordres**, les ordres en **classes**, les classes en **embranchements** et les **embranchements** en **règnes**. Certaines de ces sept catégories peuvent se subdiviser, pour faciliter la classification (sous-classes par exemple).

Chaque espèce dispose d'un nom latin, ou nom scientifique, en deux parties : le nom du **genre** (avec la première lettre en majuscule), et le nom de l'**espèce** (en minuscules).

Par exemple, une dorade royale s'appelle *Sparus aurata*. Ce nom, unique pour l'espèce, est indépendant de la zone géographique et de la langue puisqu'il est toujours en latin. Pour les scientifiques, il facilite la communication en levant toute ambiguïté. Par souci de simplification, nous n'emploierons ici que des noms communs.

### Connaître et reconnaître les espèces

Cette partie poursuit un double objectif : d'une part vous aider à mieux vous repérer dans la classification de la faune et de la flore, et d'autre part, vous permettre d'identifier et de mieux connaître certaines espèces. Ce n'est pas un guide de biologie sous-marine, et tous les noms employés sont des mots usuels. Ce n'est pas non plus un ouvrage exhaustif, loin s'en faut, et vous pourrez compléter vos connaissances à l'aide d'ouvrages spécialisés indiqués dans la bibliographie.

En complément, certains éditeurs proposent d'ailleurs des plaquettes immergeables qui permettent d'identifier les espèces pendant les plongées.



Hippocampe  
(Etang de Thau).

R  
E  
P  
C  
O  
M  
T

ÉCO

PA12

PE20

PA20

PE40

i

**CLEFS D'IDENTIFICATION DES ESPÈCES**

L'identification des espèces nécessite un regard exercé. Il faut pour cela noter les points clefs qui caractérisent les poissons : la forme et l'orientation de la bouche, le nombre et la forme des différentes nageoires, des éléments caractéristiques tels que rayures, ocelle, etc.

**nageoires (nombre, forme)**

nageoire dorsale  
nageoire caudale (queue)  
nageoires pelviennes (paire)  
nageoires pectorales (paire)  
nageoire anale

**forme de la queue**

**forme et orientation de la bouche  
emplacement des yeux**

**opercule**  
**barbillon**  
**ligne latérale**

**bandes, rayures**  
**ocelle**

**Coloration**  
Pour une même espèce, la coloration peut varier selon le sexe, l'humeur ou le contexte. Ce critère doit donc être considéré avec précaution.

d'après E. Lieske et F. Myers  
Ed. Delachaux et Niestlé

## Les coraux

Les coraux font partie de la même famille que les méduses, anémones et gorgones. Le terme « corail » est ambigu car il désigne différentes espèces :

- **Les coraux « durs »** appelés ainsi car ces animaux (les « polypes ») sécrètent un squelette externe rigide qui peut donner naissance à d'immenses constructions comme les récifs et barrières de corail (ex. la grande barrière d'Australie) ;
- **Les coraux « noirs »** ;
- **Les alcyonides (coraux mous)** constitués de polypes noyés dans une masse gélatineuse qui parviennent à se maintenir droits grâce à des tiges calcaires qu'ils renferment dans leur corps ;
- **Le corail rouge de Méditerranée** ;
- **Le corail de feu**, extrêmement urticant pour l'homme et qui est un hydrozoaire.



Coraux « durs ».



Coraux « mous ».



Coraux « noirs ».



Coraux « mous ».



Corail « rouge » de Méditerranée.



**Corail de feu**, très répandu, se caractérise par sa couleur « peau de chamois ». Son contact est à éviter sous peine de démangeaisons ou de brûlures.

## Les céphalopodes (poulpes, seiches, calmars)

C'est le groupe le plus développé des invertébrés. Leur nom vient des tentacules ou pieds (« podos ») situés au niveau de la tête (« kephalê » en grec). Nous y trouvons en particulier **les poulpes**, **les seiches** et **les calmars**. Pour se défendre, ils disposent de deux moyens principaux : changer la couleur de leur peau ou jeter une substance noire en direction de l'ennemi potentiel pour protéger leur fuite. Cette substance était utilisée pour fabriquer de l'encre.

En 1866, Victor Hugo écrivait dans son livre, *Les travailleurs de la mer* : « Ce monstre est celui que les marins appellent poulpe, que la science appelle céphalopode et que la légende appelle *kraken*. Les matelots anglais l'appellent *devil-fish*, le *poisson-diable*. Ils l'appellent aussi *blood-sucker*, *suceur de sang*. Dans les îles de la Manche, on le nomme *la pieuvre*. » Ce nom lui est resté, mais loin des légendes et des combats titanesques imaginés par Jules Verne, le poulpe est généralement doux et se laisse facilement caresser. On repère facilement le trou où il niche par le grand nombre de coquilles vides ou de petits cailloux visibles à l'entrée. Si vous souhaitez caresser un poulpe, faites tout de même attention à son bec puissant qui peut faire



Un calmar.



Le **poulpe**, un animal légendaire.



**Ascidie tâche d'encre** (Philippines).



**Ascidie rouge** (Méditerranée).



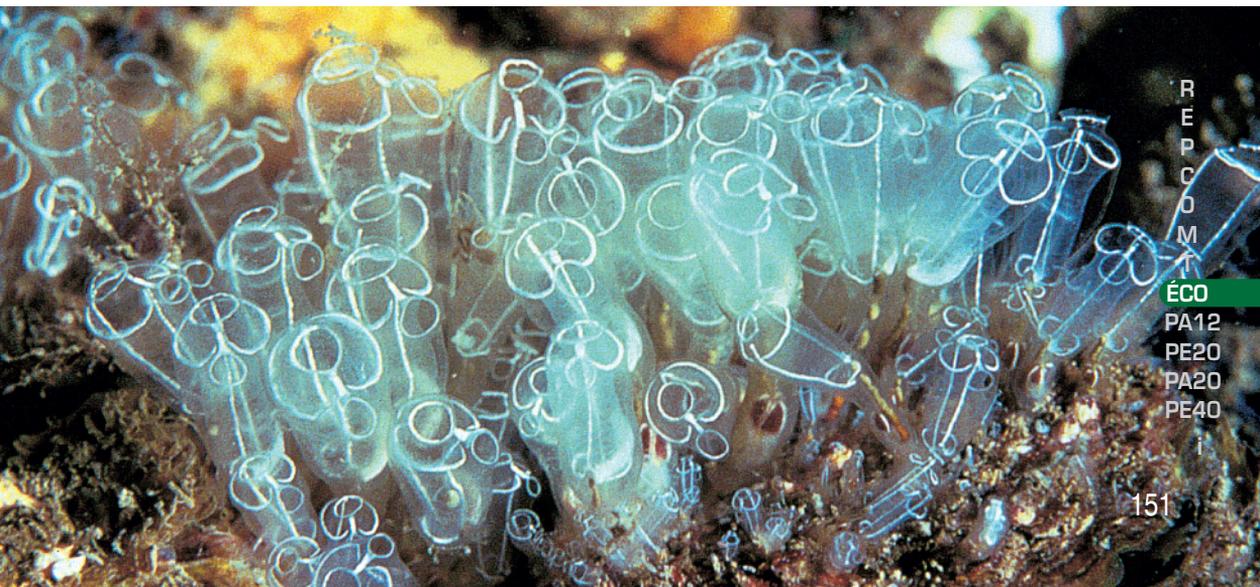
**Ascidie bleue** (Philippines).

## Les ascidies (tuniciers)

Les ascidies sont très proches des vertébrés, du fait de la chorde (moelle épinière) dont elles disposent à l'état larvaire mais que la plupart des espèces perdent par la suite. On distingue **les ascidies solitaires** (ascidies rouges, ascidies blanches et « violets »<sup>1</sup>), **les ascidies sociales** (clavelines<sup>2</sup> par exemple) et **les ascidies coloniales**. Ces dernières ressemblent énormément à des éponges mais le résidu de la chorde leur donne des facultés nerveuses. Ce sont des animaux filtrants ayant un siphon inhalant et un siphon exhalant. Leur enveloppe est constituée d'une substance proche de la cellulose, appelée « tunicine ». On trouve des espèces en Atlantique comme en Méditerranée.

Des **clavelines** (Atlantique, Méditerranée).

1. Les violets sont comestibles. Une fois ouverts, on peut manger leur chair jaune en forme d'œuf et fortement iodée.
2. Les clavelines ont inspiré le film « Abyss » où elles ont été prises comme modèle pour dessiner l'être fantastique du fond des océans.



## FICHE 29

## Le règne animal : les vertébrés

(poissons cartilagineux, poissons osseux, reptiles, mammifères marins)

### Les poissons cartilagineux

Cette classe de poissons regroupe principalement les raies et les requins, dont le squelette a la particularité de n'être fait que de cartilage, sans ossification.

#### Les raies

**Les raies** se regroupent en 12 familles correspondant à 450 espèces. Les plus courantes en plongée sont les raies pastenagues, les raies torpilles, les raies aigles et les raies mantas.

**La raie manta** est appelée aussi *diable de mer*, à cause des deux « cornes » qu'elle présente de chaque côté de la tête. Inoffensive, elle se nourrit de plancton qu'elle canalise vers sa bouche à l'aide de ses cornes. Elle peut mesurer 6 à 7 mètres d'envergure et avoisiner les 2 tonnes. Objet de nombreuses croyances, elle impressionne par des sauts en surface à près de 2 mètres de hauteur. En plongée, cette masse imposante donne l'impression d'une grande légèreté. La raie manta ne nage pas, elle « vole » dans l'eau.

**Les raies aigles** et les raies pastenagues possèdent des mâchoires formées de plaques dentaires qui leur servent à broyer les mollusques et crustacés dont elles se nourrissent en fouissant dans les fonds meubles. Ces deux familles de raies possèdent un ou plusieurs dards barbelés à la base de leur queue.

Une raie aigle.



Une raie manta.



Parfois venimeux, ces dards sont des armes exclusivement défensives. Contrairement aux raies pastenagues qui ne s'éloignent guère du fond et vivent plutôt en solitaire, les raies aigles (et surtout les raies léopards) peuvent se rencontrer en pleine eau, parfois en troupes de dizaines d'individus. De son côté, **la raie torpille** ou raie électrique vit près du fond et immobilise ses proies en leur envoyant une décharge allant de 30 à 80 volts.

### Les requins

Proches cousins des raies dont ils se distinguent par les fentes branchiales, disposées sur le côté et non sur le ventre, les requins ont mauvaise presse. Les 375 espèces réparties sur l'ensemble des mers du globe ont assis une réputation redoutable – mais usurpée pour la grande majorité d'entre elles. Certes, les requins ont généralement une dentition à toute épreuve avec 4 à 6 rangées de dents aux formes diverses qui servent à couper, tenir, broyer ou déchirer, et qui repoussent lorsqu'elles tombent. Certes, la mâchoire des requins est capable de s'ouvrir démesurément en avançant le museau, ce qui permet une prise plus efficace des proies. Mais ne nous arrêtons pas là. Certaines espèces comme le requin-baleine (15 mètres, 10 tonnes)



Une raie pastenague.



Une raie pastenague à taches bleues (mer Rouge).

Un requin en pleine eau, des plongées inoubliables (Soudan).



ne mangent que du plancton. De plus, 80 % des espèces ne dépassent pas 2 mètres et la respiration bruyante que nous avons avec nos détendeurs a plutôt tendance à les faire fuir. Ce qui signifie que généralement, pour voir des requins en plongée, il faut provoquer la rencontre. Si certaines espèces sont très dangereuses (requin blanc, requin-tigre, requin mako, requin-marteau, requin peau bleue), elles ne représentent environ que 4 % des espèces de requins. Il est donc possible de plonger parmi eux, à condition que ce soit avec un encadrement compétent, au fait des espèces rencontrées et capable d'analyser leurs réactions en temps réel.

Les requins sont nombreux dans les eaux tropicales, et peut-être aurez-vous la chance d'en voir en plongée. La rencontre est inoubliable, le frisson garanti.

## Les poissons osseux des mers tempérées

### Les castagnoles

De couleur bleu nuit avec une queue en forme de fourche, les castagnoles sont très répandues en Méditerranée. Ce sont des cousines des poissons-demoiselles que l'on rencontre sur les récifs coralliens. Les alevins sont d'un bleu fluorescent.



Une **castagnole**.

### Les girelles

Très répandues, les girelles sont des labres. Les femelles ont une livrée beige avec une queue noire, alors que les mâles sont multicolores.

### Les blennies

Poissons très répandus, elles vivent par petits fonds rocheux ou dans les trous d'eau. Les blennies n'hésitent pas à sortir de l'eau et on peut les voir sur les rochers, à côté des trous d'eau. Elles sont très voraces et d'une grande vivacité. Il existe de nombreuses espèces de blennies dont la taille varie de 5 à 30 cm.



Une **girelle** (Atlantique, Méditerranée).

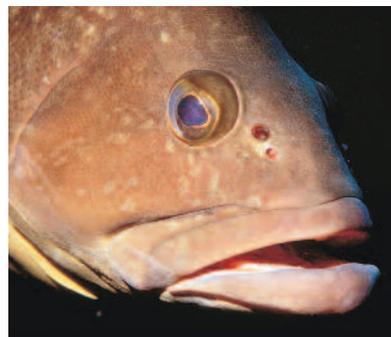


Une **blennie** (Atlantique, Méditerranée).

### Les mérous bruns

Ils constituent une espèce protégée sur la façade méditerranéenne française. Vers 25 ans, ils atteignent leur poids maximum de 40 kg pour une taille d'environ 1,10 mètre. Les jeunes individus atteignent leur maturité sexuelle vers 5 ou 7 ans, ils sont alors femelles. Plus tard, vers 8 ou 10 ans, ils subissent une inversion sexuelle et deviennent mâles.

Vous pouvez en voir de très beaux spécimens dans la réserve de Port-Cros (plongée de la Gabinière), en Corse ou aux Îles Medes en Espagne (L'Estariit). Ils se cachent sous de grandes pierres et sont généralement craintifs, sauf dans les réserves naturelles où ils côtoient de nombreux plongeurs. Il est possible d'identifier les mérous par leurs taches au niveau de l'œil. Elles caractérisent un individu unique, comme nos empreintes digitales.



Gros plan sur un mérou dans les eaux corses.

### Les rascasses (chapons)

Poissons vivant sur des fonds rocheux, elles chassent à l'affût des petits poissons tels que les gobies ou les blennies. Souvent invisibles pour celui qui n'a pas l'œil exercé, leurs piqûres sont redoutables. Appelées aussi rascasses rouges, scorpions de mer ou grandes rascasses, elles appartiennent à la famille des scorpionidés, dont font aussi partie les poissons-pierres. Rascasse est un mot dérivé du provençal « rascous » qui signifie teigneux, rugueux.

Un mérou à Port-Cros.



R  
E  
P  
C  
O  
M  
T

ÉCO

PA12

PE20

PA20

PE40

i

## La vision de Jean-Michel Cousteau



Avec Jean-Michel Cousteau aux îles Fidji, avant une plongée sur l'extraordinaire réserve marine de Namena.

### 1. Quels changements avez-vous vu apparaître au cours des six dernières décennies ?

En dehors du changement climatique, je vois trois problèmes, tous causés par notre propre comportement :

- le fait que nous considérons l'océan comme une poubelle ;
- la destruction des habitats côtiers ;
- la surpêche.

La bonne nouvelle, c'est qu'il y a des solutions. Elles sont amenées par la science, le bon sens commun, une attention particulière aux animaux qui sont des sentinelles, un engagement profond envers ce que nous aimons, à l'image de l'incomparable beauté de la mer, et nos enfants car ils représentent le futur.

### 2. En quoi les animaux sont-ils des sentinelles ?

Les animaux, et en particulier les animaux marins, sont des sentinelles car ce qui leur arrive aujourd'hui nous arrivera demain. Par exemple, les analyses faites sur les cétacés (qui comme nous sont en bout de chaîne alimentaire) montrent une concentration de substances de toutes sortes, rejetées à la mer par les hommes, avec de graves conséquences à la clef : diminution des résistances aux maladies, transmission des produits toxiques aux nouveau-nés par le lait maternel, décès prématurés...

Protéger les océans, c'est nous protéger nous-mêmes.

### 3. Lors de vos expéditions, avez-vous pu mesurer par vous-même l'impact des rejets en mer ?

Je prendrai l'exemple des îles du nord-ouest à Hawaï, les plus isolées au monde, longtemps restées vierges de toute influence humaine.

Partie intégrante du système océanique, elles subissent l'influence du gyre<sup>1</sup> du Pacifique Nord, un énorme courant circulaire parcourant la planète dans le sens des aiguilles d'une montre. D'ouest en est, il traverse le Pacifique Nord, descend le long des côtes nord-américaines puis d'Amérique centrale et repart ensuite, d'est en ouest, à travers le Pacifique pour atteindre les côtes du Japon.

Historiquement, ce courant charriait des bois flottés qui occasionnellement transportaient plantes et animaux peuplant alors les terres sur leur passage. Ce lent processus de colonisation s'effectuait sur des centaines d'années. Récemment, j'ai marché sur les plages de l'île de Laysan et j'ai pu voir ce que le gyre du Pacifique Nord apporte aujourd'hui : seringues, écrans d'ordinateur, brosses à dents, jouets, filtres de cigarettes, plastiques de toutes sortes... C'est la Grande Poubelle du Pacifique, affectant toutes les espèces marines sur son passage.

Ces déchets s'accumulent sur une surface représentant deux fois celle de la France !

1. Gyre : Terme utilisé dans le milieu marin pour désigner les structures tourbillonnaires caractéristiques de la turbulence océanique à l'échelle d'un bassin océanique. A plus petite échelle, on parle de « tourbillon ».



3<sup>E</sup> PARTIE

# Perfectionnement des techniques

Niveau 2  
Plongeur autonome 20 m  
Plongeur encadré 40 m

# UL1

## Plonger en autonomie à 20 m

[Plongeur niveau 2 ou qualification plongeur autonome 20 m]

### FICHE 33

## Une autonomie sous conditions

Si la première plongée en autonomie mêle crainte et enthousiasme, le plaisir d'une certaine liberté est toujours au rendez-vous. Cela suppose de respecter des conditions définies par le code du Sport.

Tout d'abord, cette autonomie est soumise à autorisation du directeur de plongée. Il s'agit le plus souvent d'un moniteur de plongée qui a en charge l'organisation de l'activité, la sécurité des plongeurs et le dispositif de secours, l'application des règles et procédures, la détermination des caractéristiques de la plongée et l'établissement d'une fiche de sécurité (feuille de palanquée).

C'est dans ce cadre qu'il autorise des niveaux 2 à plonger entre eux, en autonomie, entre 0 et 20 m. Le nombre de plongeurs est alors fixé à deux au minimum et trois au maximum.

*Le cas échéant, lors de vos plongées en autonomie, le directeur de plongée pourra vous demander les paramètres prévus (sans dépasser ceux qu'il a fixés) pour les inscrire sur la fiche de sécurité.*

**Remarque :** l'autonomie en plongée ne s'acquiert qu'à la majorité. Entre 16 et 18 ans, un niveau 2 doit être accompagné par un guide de palanquée (plongeur niveau 4 au minimum), à 20 comme à 40 m.

Les zones d'évolution sont définies très précisément. On distingue :

- la zone de 0 à 6 m,
- la zone de 0 à 12 m,
- la zone de 0 à 20 m,
- la zone de 0 à 40 m,
- la zone de 0 à 60 m.

Selon leur niveau de compétence et leurs aptitudes, les plongeurs ont accès à certaines de ces zones, soit en autonomie soit avec un encadrement (guide de palanquée).



Le directeur de plongée fixe les conditions de pratique de la plongée. Vous devez vous assurer de les avoir comprises et veiller à les respecter.



R  
E  
P  
C  
O  
M

T

ÉCO

PA12

PE20

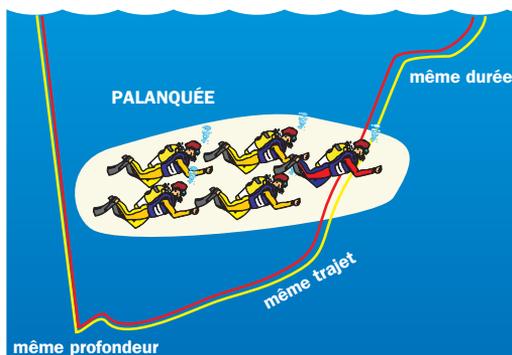
PA20

PE40

i



Les espaces d'évolution.



Groupés, en palanquée (même trajet, même durée, même profondeur).

*En autonomie, un équipement individuel est nécessaire... pour la sécurité de tous.*



(1) Gilet avec direct-system

Une fois la palanquée formée, il vous faut respecter certaines règles et disposer d'un équipement spécifique.

Tout d'abord, une palanquée est un groupe de plongeurs qui effectue une plongée présentant les mêmes caractéristiques de **durée**, de **profondeur** et de **trajet**.

C'est un élément de sécurité essentiel permettant, entre autres, d'assister un plongeur en cas de besoin et d'assurer une désaturation homogène pour tous les membres de la palanquée. Il faut donc veiller à ne jamais être éloignés les uns des autres. Ensuite, **chaque membre** d'une palanquée autonome doit disposer (Code du Sport) :

- (1) D'un système gonflable au moyen de gaz comprimé [...] permettant de regagner la surface et de s'y maintenir. Cela revient généralement à disposer d'un **gilet** avec un direct-system.
- (2) Des moyens de contrôler personnellement les caractéristiques de la plongée et de la remontée. Selon le type de matériel utilisé, cela inclut tout ou partie de l'équipement suivant : **montre, profondimètre, tables immergeables ou ordinateur.**
- (3) D'un équipement de plongée permettant d'alimenter en gaz respirable un équipier sans partage d'embout. Cela revient à disposer d'une **deuxième source d'air** (octopus, AIR 2...).
- (4) D'un manomètre de pression.
- (5) D'un parachute de palier par palanquée.

Pensez également à vous informer sur le matériel de vos équipiers et à échanger avec eux. C'est un élément essentiel de la prévention des risques.



(2) Instruments



(3) Octopus (deuxième source d'air)



(4) Manomètre de pression



(5) Parachute de palier

## Quelle deuxième sortie ?

Une deuxième source d'air est essentielle pour assurer la sécurité de la palanquée en cas de panne d'air.

Voyons les choix qui s'offrent à vous :

- L'octopus est le système le plus répandu. Il s'agit d'un deuxième étage supplémentaire branché sur votre premier étage. Généralement de couleur vive, il doit être facilement repérable et accessible en cas de besoin. Son flexible doit être plus long que celui de votre détendeur principal, pour permettre à une personne en panne d'air de respirer confortablement.
- Les inflateurs avec système respiratoire intégré (AIR 2, Air Source) offrent aussi une solution de secours avec toutefois quelques désavantages. La longueur du tuyau du direct-system interdisant de donner facilement de l'air à un autre plongeur, il faut donner son propre détendeur et utiliser soi-même ce dispositif.
- Il est aussi possible d'avoir deux détendeurs complets branchés sur deux sorties d'air indépendantes. Plus intéressante techniquement mais plus onéreuse, cette solution n'est pas obligatoire pour les plongées en autonomie. Elle le devient pour un niveau 4 guide de palanquée.



Air 2 ou Air Source : Double fonction, inflateur et deuxième sortie d'air.



## Comment fixer sa deuxième sortie ?

La première règle pour une source d'air de secours est son accessibilité. Tout plongeur en manque d'air doit pouvoir l'identifier rapidement et s'en saisir si nécessaire. Les systèmes consistant à mettre ce détendeur dans la poche du gilet de stabilisation ou à le coincer dans les sangles sont à proscrire. Préférez une fixation en hauteur, au niveau de la poitrine.

Des accessoires spécifiques sont prévus pour cela. Au-delà de la sécurité, bien fixer ses instruments évite d'endommager les fonds.



Pour fixer une deuxième source d'air.



Dans tous les cas, prenez l'habitude de vérifier à chaque début de plongée que votre deuxième source d'air fonctionne correctement et en particulier que l'embout buccal n'est pas endommagé.

Il en va de la sécurité de vos équipiers, et donc de la vôtre aussi.

## Points clés

- Autonomie : tous les plongeurs doivent être majeurs.
- Soumis à autorisation du directeur de plongée qui fixe les paramètres de la plongée (max 20 m maximum).
- 2 ou 3 plongeurs ensemble.
- Chaque membre de la palanquée doit disposer d'un gilet, de deux sources d'air et des instruments permettant d'assurer la désaturation.
- Echanges et concertation entre les membres de la palanquée.

## Points clefs

- **Barotraumatisme :** traumatisme dû aux variations de pression.
- **Oreilles :** barotraumatismes les plus fréquents (souvent bénins). En cas de douleur persistante, consulter un médecin ORL sans délai.
- **Surpression pulmonaire :** barotraumatisme le plus grave, il peut être fatal. Facile à éviter, c'est fort heureusement un accident rare. Ne jamais bloquer sa ventilation à la remontée. Insister sur l'expiration si la remontée est rapide.
- **Autres barotraumatismes possibles :** dents, sinus, placage de masque, gaz dans l'estomac ou les intestins.

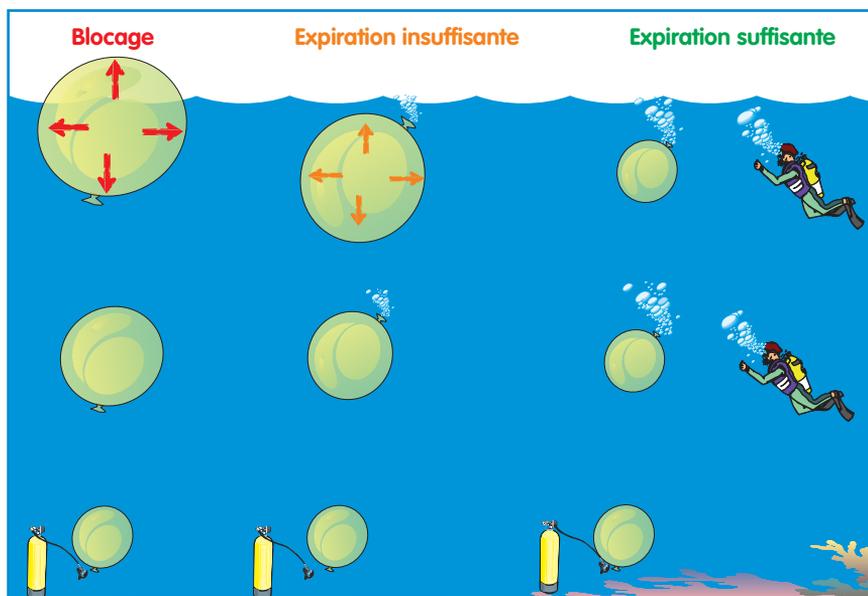
## Une question de débit

La surpression pulmonaire peut survenir si l'air qui se dilate dans les poumons s'évacue trop lentement ou pas du tout.

Il vous faut donc :

1. **Ne jamais bloquer votre respiration** à la remontée. En particulier, pensez à expirer si vous n'avez plus votre détendeur en bouche, et dégagez les voies aériennes en levant la tête. C'est le cas dans les exercices de remontée contrôlée sur expiration ou lors des remontées à deux sur un embout.
2. **En cas de remontée rapide, insister d'autant plus sur l'expiration** que la vitesse de remontée est importante. Soyez particulièrement vigilant lors des remontées à l'aide du gilet et en cas d'essoufflement, principalement dans la zone des 10 mètres. En tout état de cause, les remontées rapides doivent être évitées à tout prix.

Pour éviter tout risque de surpression pulmonaire, insistez sur l'expiration pendant la remontée, ne bloquez jamais votre ventilation.



## FICHE 46

## Les vagues

Le plus souvent, les plongées se déroulent par mer calme, mais dans certains cas on ne peut échapper à une mer formée. Il vous faut alors assurer à la fois votre sécurité et un confort relatif.

## 1. A bord du bateau

Dans la mesure du possible, équipez-vous à terre, avant le départ, et fixez solidement les bouteilles. Pour prévenir le mal de mer, mangez correctement avant d'embarquer, limitez les liquides (en particulier le jus d'orange du fait de son acidité) et tenez-vous plutôt au centre du bateau en prenant un repère sur l'horizon. Lors de la mise à l'eau, faites attention aux vagues qui peuvent vous rabattre sur le bateau, évitez les mises à l'eau « acrobatiques ».

## 2. En surface

Le séjour en surface doit être **limité au strict minimum**. Pour éviter toute inhalation d'eau, ne retirez ni votre détendeur ni votre masque. Evitez aussi de vous tenir au mouillage, les à-coups du bateau sont violents.

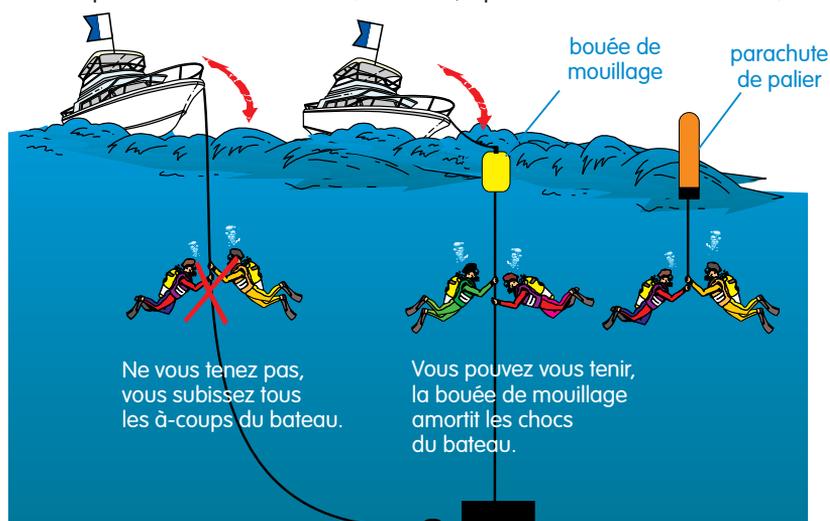
## 3. En fin de plongée

Evitez d'avoir à effectuer des paliers. Si, malgré tout, vous devez en faire, ne vous tenez pas au mouillage du bateau. Celui-ci amplifie l'effet des vagues et vous fait brusquement monter et descendre, il est alors impossible de garder un niveau d'immersion correct. Préférez les paliers à l'aide de votre parachute ou sur une bouée de mouillage. Si vous devez attendre que le bateau vienne vous chercher, déployez votre parachute de palier et immergez-vous entre 3 et 5 mètres, ce sera beaucoup plus confortable qu'en surface. Enfin, lors du retour au bateau, faites attention à l'échelle (ne coincez pas vos doigts) et ne restez jamais en dessous d'un plongeur qui remonte sur le bateau (s'il tombe, il peut alors vous faire très mal).

## Points clefs

- Maintien du détendeur en bouche.
- Immersion rapide.
- Eviter d'avoir à faire des paliers.

En cas de mer agitée...

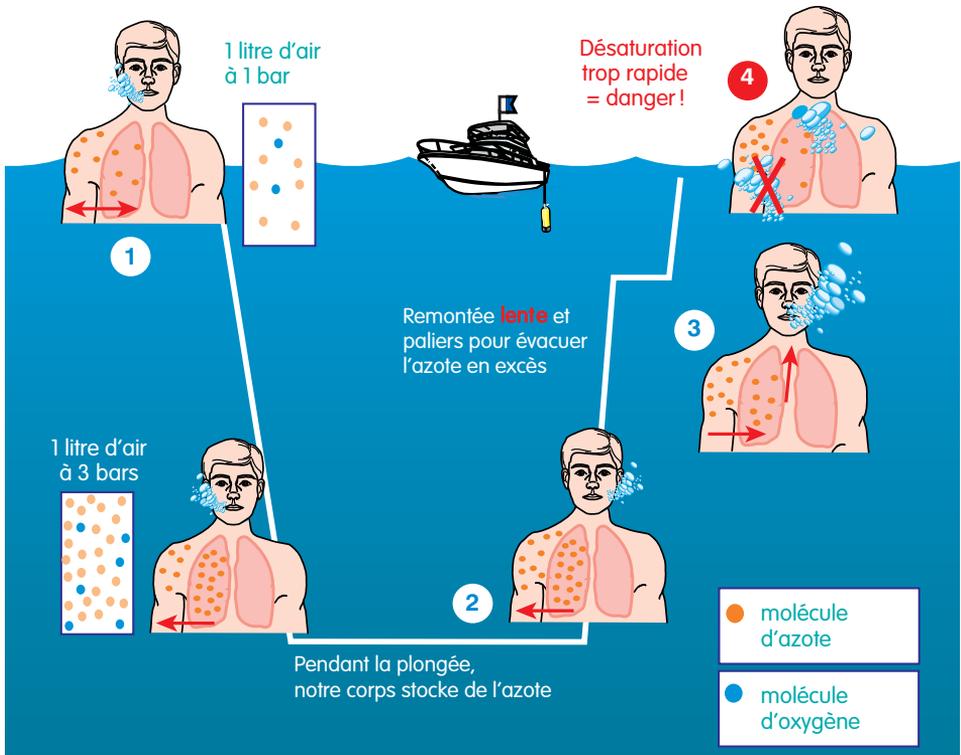


Lors de la remontée, le déséquilibre s'inverse. Notre sang contient plus d'azote que l'air des poumons et cet azote passe alors **peu à peu** dans les poumons où il est évacué par l'expiration, comme le CO<sub>2</sub>. A partir d'une certaine quantité d'azote dissous (qui dépend principalement de la profondeur et du temps de plongée), il n'est plus possible de remonter directement en surface. Il faut faire des **paliers** pour que l'organisme ait le temps d'évacuer l'azote en excès. Dans tous les cas, une **remontée lente** s'impose. De retour en surface, l'élimination complète de l'azote stocké au cours d'une plongée s'effectue en 12 à 24 heures, parfois plus.

Cependant, si la **remontée est trop rapide** ou les **paliers mal effectués**<sup>1</sup>, l'azote dissous risque de reprendre sa forme gazeuse directement dans le sang et les tissus (comme une bouteille de champagne ouverte brutalement), sans avoir le temps d'être évacué : c'est un risque majeur d'accident de désaturation. Celui-ci peut se déclarer dans l'eau ou en surface (dans les minutes ou les heures qui suivent la plongée) avec des conséquences multiples.

1. Notez que même en l'absence d'accident de désaturation, chaque phase de désaturation fait apparaître des bulles dans notre organisme. Cela doit nous inciter à la plus grande prudence.

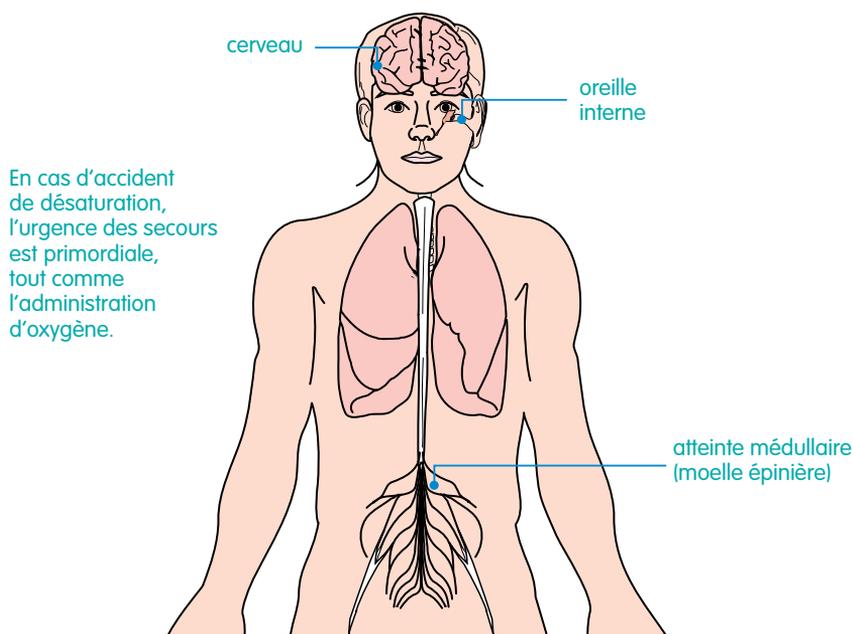
Azote et plongée :  
remontée lente  
et paliers.



## DES CONSÉQUENCES GRAVES

Les accidents de désaturation les plus fréquents sont ceux qui atteignent le **système nerveux** (cerveau, moelle épinière) ou l'**oreille interne**.

Ils sont dus à la présence de bulles d'azote dans différentes parties de notre corps, et les symptômes varient selon les zones atteintes : paralysie de certains membres, impossibilité d'uriner, troubles de la vision ou de la parole ou encore troubles de l'équilibre et nausées si l'oreille interne est atteinte (à ne pas confondre avec un simple mal de mer). Sachant que les cellules nerveuses ne se reconstituent pas une fois détruites et que leur durée de vie sans oxygène est très courte, les séquelles sont souvent irréversibles : l'**urgence des secours** est donc primordiale. Dans certains cas, un accident de désaturation peut aussi se manifester par une **grande fatigue générale**. Il faut être vigilant et consulter immédiatement un médecin connaissant les risques de l'activité.



En cas d'accident de désaturation, l'urgence des secours est primordiale, tout comme l'administration d'oxygène.

### Des cas particuliers, rares en plongée de loisir

#### Puces et moutons

Les puces et les moutons sont des atteintes cutanées (de l'azote est pris sous la peau) qui ne se produisent pratiquement qu'en vêtements étanches et dans tous les cas, rarement en plongée de loisir. Ce cas est à surveiller de près lorsqu'il se produit.

#### Bends

Les « bends » sont dus à la formation de bulles d'azote localisées dans une articulation, un os ou un muscle. Cela se traduit par de violentes douleurs très localisées et sans pertes fonctionnelles. Ces accidents ne sont pas les plus fréquents en plongée de loisir.

**Points clefs**

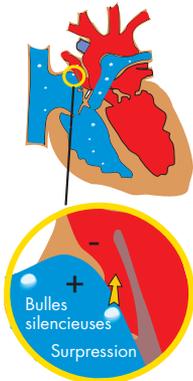
- Oxygène 100 %.
- Secours.

**En cas de suspicion d'un accident de désaturation**

La **rapidité des secours** est primordiale :

1. **Assurer la survie des organes vitaux (cellules nerveuses)** et pour cela mettre l'accidenté sous **oxygène pur** (15 l/min) dans les secondes qui suivent la suspicion d'un risque d'accident de désaturation.
2. Appeler les **secours** (VHF, téléphone) sans délai.
3. Essayer de limiter les conséquences de l'accident de désaturation sur l'organisme, en particulier **fluidifier le sang** : faire boire l'accidenté pour le réhydrater (1 à 2 litres d'eau) et lui proposer de l'**aspirine** (500 mg maximum)<sup>1</sup>, s'il est conscient (sujet ni allergique, ni intolérant).

Les membres de sa palanquée seront interrogés sur les circonstances de l'accident. Ils devront fournir tous les éléments nécessaires avec la plus grande sincérité, sans rien cacher : temps et profondeur de plongée, vitesse de remontée, événements survenus avant et pendant la plongée, etc. Les secours prendront en charge l'accidenté ainsi qu'éventuellement les membres de sa palanquée, pour les diriger vers un centre de traitement disposant d'un caisson de recompression.



Foramen ovale ouvert

**LE FORAMEN OVALE PERMÉABLE (FOP)**

Le Foramen ovale perméable (FOP) est une persistance de la communication cœur droit/cœur gauche de l'embryon, lorsque ses poumons ne sont pas encore en fonction. Normalement refermé chez l'adulte, cet orifice resterait perméable chez 25 à 35 % de la population. En plongée, le risque est de faire passer les bulles veineuses dites « silencieuses » (qui existent à chaque phase de désaturation, sans danger lorsqu'elles sont éliminées par les poumons) directement dans le circuit artériel et de causer un accident de désaturation. La prévention est simple : éviter toute mise en hyperpression du thorax. Pas d'effort violent, particulièrement en fin de plongée et dans les deux heures qui suivent la sortie de l'eau, pas de Valsalva à la remontée...

**NE PAS INTERROMPRE LA PROCÉDURE**

Après quelques minutes de respiration d'oxygène pur, l'accidenté se sent généralement beaucoup mieux puisque les cellules reçoivent à nouveau une quantité d'oxygène suffisante. Ce n'est pas pour autant que la cause du mal est traitée. Il faut donc obligatoirement continuer la procédure et médicaliser l'accidenté (sinon les symptômes peuvent réapparaître plusieurs heures après avec des risques importants de séquelles irréversibles).

**En cas de doute**

Tout cas suspect doit entraîner, sans délai, la mise en œuvre de la procédure d'urgence (oxygène, alerte, hydratation, aspirine).

R  
E  
P  
C  
O  
M

T

ÉCO

PA12

PE20

PA20

PE40

1. Certains pays ou organismes étrangers ne prévoient pas de donner de l'aspirine, jugé comme étant un acte médical. Actuellement en France, les médecins semblent s'accorder sur une dose allant de 250 mg à 500 mg maximum.

## Utiliser un ordinateur de plongée

Bien que d'utilisation très simple, les ordinateurs de plongée nécessitent quelques précautions d'emploi, avant, pendant et après la plongée.

### Avant de plonger

Mettez en fonction votre appareil avant la mise à l'eau, généralement en humidifiant simultanément deux contacts. Celui-ci passe alors en mode surface.

Vérifiez les points suivants :

1. **L'autonomie des piles** : si un message du type « low battery » s'affiche, cela signifie que votre ordinateur risque de ne pas fonctionner correctement. Il peut alors s'éteindre sous l'eau ou ne fonctionner que par intermittence, avec des paramètres faussés.
2. **La cohérence des informations affichées** : dans certains cas, les ordinateurs peuvent se dérégler et, par exemple, afficher que vous êtes à 3 mètres de profondeur alors que vous êtes encore sur le pont du bateau.



Vérifiez votre ordinateur avant de plonger.



R  
E  
P  
C  
O  
M

T

ÉCO

PA12

PE20

PA20

PE40

i

FICHE 59

# Utilisation des tables MN 90

Les tables MN 90 (Marine Nationale 1990) ont été adoptées et adaptées par la FFESSM pour l'ensemble des examens théoriques<sup>1</sup>. Elles existent sous différentes présentations, sur papier ou sur support immergeable. Lors d'un achat, vérifiez qu'elles intègrent bien les tableaux pour les plongées successives (voir ci-après). Validées avec des plongeurs de la Marine Nationale, ces tables sont valables dans les limites suivantes :

1. Plongées à l'air.
2. Plongées au niveau de la mer.
3. Profondeur maximum : 60 mètres.
4. Effort physique modéré.
5. Vitesse de remontée de l'ordre de 15 m/min jusqu'au premier palier. Cette vitesse est ensuite de 6 m/min pour passer d'un palier à l'autre et du dernier palier à la surface, soit 30 secondes pour 3 mètres.
6. Deux plongées maximum par 24 heures.



Ces tables se composent d'un tableau de détermination des paliers et de quatre tableaux annexes. Le tableau de détermination des paliers comporte 5 colonnes :

1. **Prof.** : c'est la **profondeur maximum** atteinte au cours de la plongée. Pour certaines profondeurs, le temps sans palier est indiqué entre parenthèses.
2. **Durée** : c'est la **durée de la plongée**, depuis le début de l'immersion, jusqu'au moment où vous êtes remonté à 15 m/min.
3. **12 m, 9 m, 6 m, 3 m** : ce sont les **profondeurs des différents paliers**. Si la case est vide ou inexistante, c'est qu'il n'y a pas de palier. Sinon, le temps de palier est indiqué en minutes.
4. **DTR** : elle indique la durée totale de remontée en incluant le temps de remontée au premier palier (à 15 m/min), le temps de palier et le temps de remontée entre paliers (à 6 m/min). Cette colonne permet de calculer l'heure de sortie théorique d'une plongée.
5. **GPS** : c'est le « **Groupe de Plongée Successive** » qui peut prendre des valeurs allant de A à P et dont nous verrons l'utilisation plus loin.

1. Ce choix a été effectué pour permettre une harmonisation des résultats. En dehors des examens, chaque plongeur reste libre d'utiliser tout type de tables validées ou des procédures de désaturation par ordinateur.

Extrait des tables MN 90.

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
<b>15 m (1 h 15)</b>	1 h 05		1	I
	1 h 10		1	I
	1 h 15		1	J
	1 h 20	2	4	J
	1 h 25	4	6	K
<b>18 m (50 min)</b>	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1 h 05	8	10	J
	1 h 10	11	13	K

R  
E  
P  
C  
O  
M  
T  
ÉCO  
PA12  
PE20  
PA20  
PE40

FICHE 66

# Les détendeurs

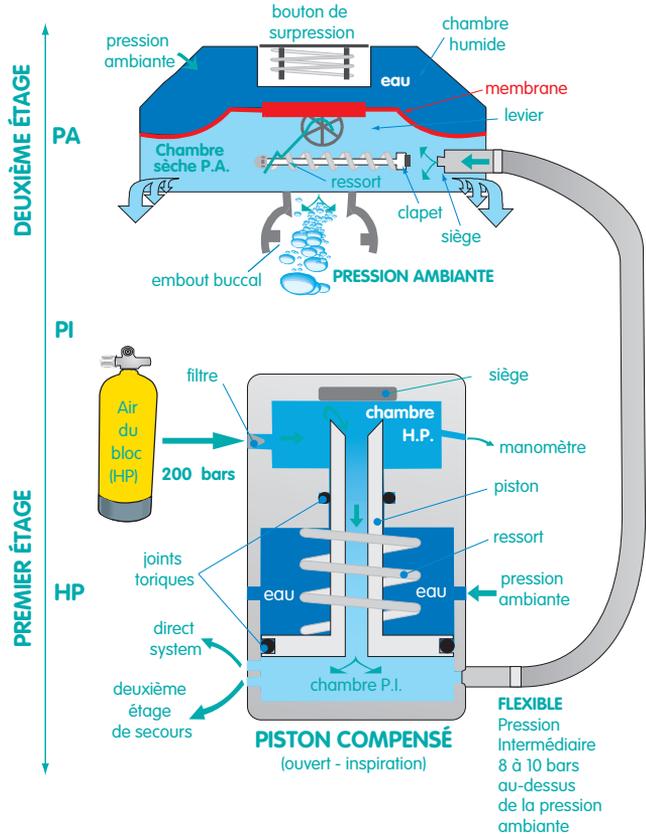
## Principe de fonctionnement

Un détendeur permet de « détendre » l'air comprimé du bloc. Sur les détendeurs actuels, cette opération s'effectue en deux étapes. Le **premier étage** détend l'air haute pression (HP) pour l'amener à une pression intermédiaire (PI) de l'ordre de 8 à 10 bars (avec des extrêmes de 5 à 14 bars) au-dessus de la pression ambiante.

Le **deuxième étage** détend à nouveau l'air à la pression intermédiaire pour l'amener à la pression ambiante.

Le principal intérêt d'un détendeur est donc de fournir de l'air :

- sur simple demande du plongeur (inspiration) ;
- à la pression ambiante, quelles que soient la profondeur, la position du plongeur et les conditions d'utilisation.

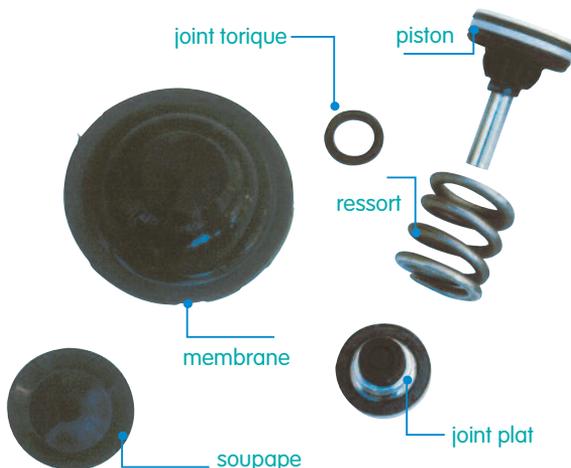


## Notions d'étanchéité

Pour éviter les fuites, on utilise :

- des joints dits « plats », généralement en Téflon, entre les différentes chambres : HP, PI, PA ;
- des joints toriques, des membranes ou des soupapes entre les chambres humides ou sèches.

Les joints toriques ont la particularité de s'écraser sous la pression, pour une étanchéité parfaite.



R  
E  
P  
C  
O  
M  
T  
ÉCO  
PA12  
PE20  
PA20  
PE40

## Une règle

Les bouteilles métalliques (acier et aluminium)<sup>1</sup> doivent être inspectées autant de fois que nécessaire, mais au moins une fois tous les 12 mois et soumises à une requalification tous les deux ans. Une bouteille qui n'est pas en date de requalification doit être refusée au gonflage.

## Une exception : le régime TIV

Les bouteilles de plongée métalliques (acier ou aluminium) peuvent ne subir une requalification que tous les 6 ans à condition que :

1. Ces bouteilles appartiennent à des clubs ou écoles de plongée affiliés à une organisation reconnue (FFESSM, FSGT, ANMP...).
2. Elles soient inspectées au moins une fois tous les 12 mois par un TIV (Technicien en Inspection Visuelle). La FFESSM propose des formations de TIV accessibles dès l'âge de 18 ans.

Cette inspection est consignée dans un **registre** (papier ou informatisé) et matérialisée par une attestation d'inspection visuelle.

**Notez que certains pays ne reconnaissent pas le régime TIV et que vos bouteilles peuvent alors être refusées au gonflage. C'est notamment le cas au nord de l'Espagne, en Catalogne.**



## La robinetterie

La robinetterie des bouteilles est un élément de sécurité important. Sachez que certains pas de vis peuvent être montés sur des bouteilles alors même qu'ils ne leur correspondent pas exactement. Dans ce cas, un léger espace subsiste entre les filets qui, à force d'être sollicités, s'abîment et risquent de ne plus tenir fermement la robinetterie. Elle devient alors un véritable projectile.

**Soyez donc extrêmement vigilant si vous achetez une bouteille d'occasion et ne changez jamais vous-même votre robinetterie, confiez cela à un spécialiste.**



Des robinetteries inadaptées ou mal montées sont **extrêmement** dangereuses.

1. L'arrêté du 17 décembre 1997 ne fait plus aucune distinction entre les bouteilles en acier et celles en aluminium.



# Plongée® plaisir & 12<sup>★</sup>

10<sup>e</sup> édition



Création - Maquette - Composition - Photogravure :  
GAP Editions Communication

---

**AUTEURS :** Vous désirez éditer un ouvrage  
(guide, topo-guide, livre...) relatif aux domaines : Sport, Nature  
**CONTACTEZ-NOUS.**

---

Ce livre est distribué exclusivement par les Editions GAP.

Pour **COMMANDER :** vos librairies, magasins habituels  
et VPC ou à défaut aux Editions GAP  
2 rue du Marais - ZAC du Puits d'Ordet  
73190 CHALLES-LES-EAUX (Chambéry, France)  
Tél. 04 79 33 02 70 - Fax 04 79 71 35 34  
e.mail : [librairie@gap-editions.fr](mailto:librairie@gap-editions.fr)

Intégralité de notre catalogue sur :

**[www.editions-gap.fr](http://www.editions-gap.fr)**

---

ISBN : 978 - 2 - 7417 - 0617 - 5

ISSN : 1258-0902

EAN : 9782 74170 6175

Dépôt légal 2<sup>e</sup> trimestre 2018

Achevé d'imprimer en Union européenne en juin 2018