



LOS SANTOS FIRE DEPARTMENT

URBAN SEARCH AND RESCUE

DIVE TEAM

MANUEL DU PLONGEUR



SOMMAIRE

1. CERTIFICATIONS ET DECOMPRESSION

- 1.1 - Certifications PADI
- 1.2 - Classifications
- 1.3 - Spécialisations PADI
- 1.4 - Décompression et paliers

2. COMMUNICATION ET MATÉRIEL

- 2.1 - Communication non-verbale (gestes)
- 2.2 - Communication non-verbale (shot line)
- 2.3 - Équipement du plongeur
- 2.4 - Nagasaki Dinghy (fiche technique)
- 2.5 - Speedophile Seashark (fiche technique)

3. MÉTHODES DE SAUVETAGE

- 3.1 - Véhicule immergé
- 3.2 - Recherches subaquatiques

1. CERTIFICATIONS ET DECOMP.

1.1 - Certifications PADI

La **Professional Association of Diving Instructors (PADI)** est une organisation internationale de formation à la plongée subaquatique. Ces cours et certifications sont décomposés en quatre catégories distinctes:

DISCOVERY PROGRAMME, concernant la découverte de la plongée.

RECREATIONAL DIVING CERTIFICATIONS, concernant la plongée loisir.

SPECIALITY COURSES, concernant la formation de spécialités.

PROFESSIONAL DIVING CERTIFICATIONS, concernant la plongée professionnelle.

PADI DISCOVER SCUBA DIVING Baptême	PADI SCUBA DIVER Plongeur en bouteille	PADI BOAT DIVER Plongée depuis un bateau	PADI DIVEMASTER Guide palanquée
	PADI OPEN WATER DIVER Plongeur autonome (jusqu'à 10m)	PADI DEEP DIVER Plongée profonde (jusqu'à 40m)	PADI ASSISTANT INSTRUCTOR Instructeur assistant
	PADI ADV. OPEN WATER DIVER Plongeur autonome (jusqu'à 30m)	PADI NIGHT DIVER Plongée de nuit	PADI OPEN WAT. INSTRUCTOR Instructeur de plongée
	PADI RESCUE DIVER Qualification de secours en plongée	PADI WRECK DIVER Plongée sur épave	
	PADI MASTER SCUBA DIVER Plongeur autonome confirmé dans 5 spé.	PADI ALTITUDE DIVER Plongée en altitude	

1.2 - Classifications

BEGINNER L'aspirant plongeur apprend à se gérer lui-même, et à gérer son équipement.	ADVANCED L'aspirant plongeur sait s'auto-gérer et se concentre sur l'environnement autour de lui.	RESCUE DIVER L'aspirant plongeur peut plonger en binôme et porter secours à ce dernier en cas de détresse.	DIVE GUIDE L'aspirant plongeur apprend à gérer un groupe de plongeurs et à planifier des sorties détaillées.	INSTRUCTOR
--	---	--	--	-------------------

1.3 - Spécialisations PADI



PADI Boat Diver (*plongée en bateau*)

Le plongeur certifié PADI Boat Diver est en capacité de plonger depuis une embarcation, quel qu'en soit le type. Le type de bateau utilisé est variable en fonction de la région, du type de plongée et de la catégorie impliquée (loisir, professionnel, ...). Une certaine préparation, en fonction du bateau, de sa taille, de la place disponible à bord ou de son espace de stockage, est nécessaire avant d'envisager toute plongée.

Les techniques de mise à l'eau les plus fréquentes sont le saute droit et la bascule arrière, en fonction du bateau et de sa configuration.



PADI Deep Diver (*plongée profonde*)

Le plongeur certifié PADI Deep Diver est en capacité de dépasser la barre des 30 mètres (98 ft), dans les conditions et règles physiques qu'imposent les bouteilles utilisées. Limitant la plongée à l'air à 60 mètres comme indiqué:

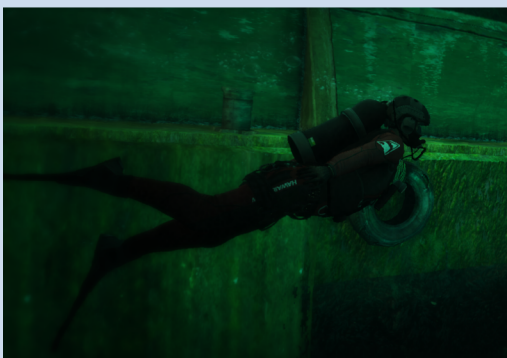
- Considérant l'azote, la limite de la plongée à l'air est à 60 mètres (196 ft).
→ Les 79% d'azote dans l'air comprimé deviennent toxiques à 5,6 bars.
- Considérant l'oxygène, la limite de la plongée à l'air est à 66 mètres (216 ft).
→ Les 21% d'oxygène dans l'air comprimé deviennent toxiques à 1,6 bar.



PADI Night Diver (*plongée de nuit*)

Le plongeur certifié PADI Night Diver est en capacité d'effectuer des plongées de nuit. Ce type de plongée engendre de nombreux risques, comme le dysfonctionnement du matériel lumineux, pouvant conduire à des pertes de repères visuels (comme le sens des hauteurs). La plongée de nuit peut également provoquer une panne de l'ordinateur de plongée ou du bloc de plongée.

Un équipement plus complet est demandé, comme une lampe de plongée (et une de secours), une lampe de signalement en surface, un parachute de palier ou encore une shotline lumineuse.



PADI Wreck Diver (*plongée sur épave*)

Le plongeur certifié PADI Wreck Diver est en capacité de s'aventurer dans des épaves subaquatiques périlleuses. Une formation de grande rigueur est nécessaire. La pénétration dans des épaves renferme le plongeur dans un milieu clos qui requiert de la technicité et un self-control à toute épreuve. Des difficultés supplémentaires peuvent se faire sentir via les masses métalliques des épaves pouvant fausser les indications du compas.

Les secouristes font généralement recours à cette pratique pour les recherches sous-marines d'objets et/ou individus disparus.



PADI Altitude Diver (*plongée en altitude*)

Le plongeur certifié PADI Altitude Diver est en mesure d'effectuer des plongées dans les lacs de régions montagneuses, où la pression atmosphérique est inférieure à celle au niveau de la mer. La difficulté, en plus de la température parfois glaciale de l'eau, est le calcul des temps de décompression, qui sont modifiées. Jusqu'à 5 000 mètres d'altitude, la pression atmosphérique décroît de 0.1 bar par 1 000 mètres d'élévation.

Ainsi, un plongeur en lac à 5000 mètres d'altitude doit faire face à une pression de 5.5 bars à 50 mètres de profondeur, contre 6 bars en mer.

1.4 - Décompression et paliers

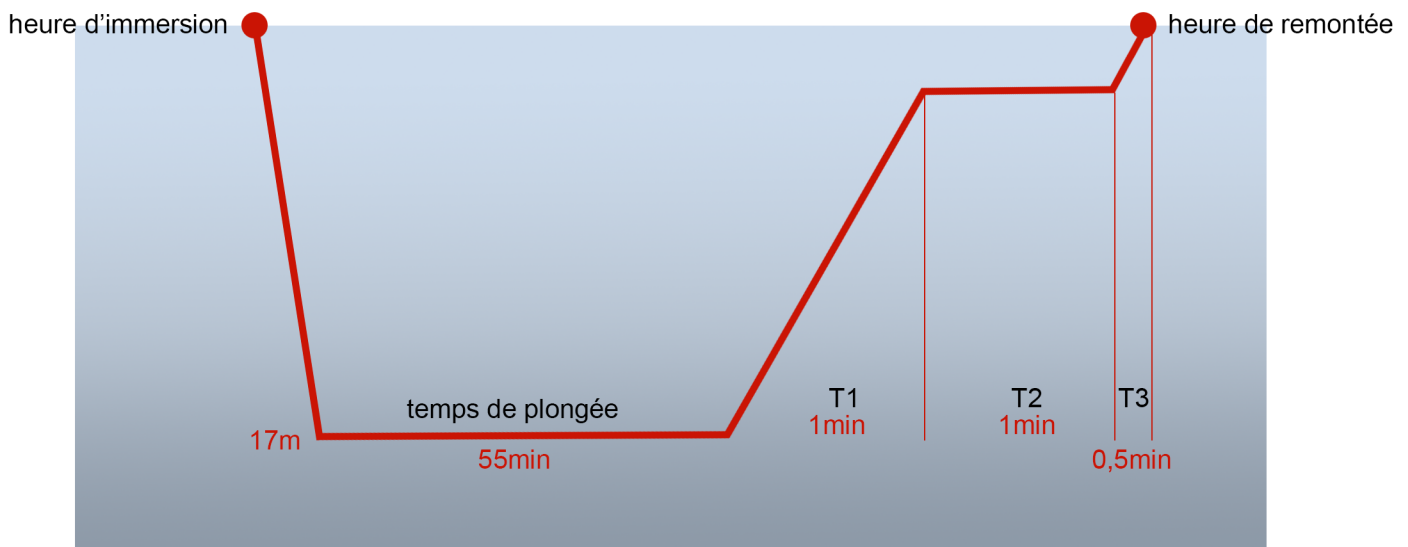
Règles élémentaires

- Deux plongées maximum par 24 heures.
- Garder le même système de calcul entre matin et après-midi.
- Pas d'effort après la plongée.
- Pas d'apnée après la plongée.
- Pas d'avion dans les 24 heures qui suivent la plongée
- Pas de montée en altitude durant les 12h qui suivent la plongée.
- 60 mètres maximum.

Calcul du temps de décompression

Le calcul du temps de décompression se base sur le plan initial de la plongée. Trois variantes rentrent dans l'équation: la profondeur maximum, le temps de plongée et le groupe de plongée successive (GPS). Au cours d'une plongée simple, il est surtout important de se baser sur les deux premières valeurs (profondeur/temps) et de se baser sur la table MN90 répertoriant les paliers et le temps de remontée.

Avant toute chose, un plan de la plongée doit être préparé, répertoriant chaque mouvement majeur que le plongeur compte entreprendre. Dans le cadre d'une plongée simple, il se décompose de la sorte:



Sur le schéma ci-dessus, nous voyons une plongée de 55 minutes à 17 mètres de profondeur. En se basant sur la table MN90, un palier de 1 minute est nécessaire aux 3 mètres.

T1, T2 et T3 correspondent à la durée totale de remontée (DTR) également présent sur la table MN90, ici de 3 minutes.

T2 correspondant au palier, je calcule T1 et T3 de cette manière:

$T1 = (\text{profondeur} - \text{profondeur du palier}) / \text{mètre par minute}$.

$T1 = (17-3)/15 = 0,93$, nous arrondissons à 1.

$T2 = (\text{profondeur} - \text{profondeur visée}) / \text{mètre par minute}$.

$T2 = (3-0)/15 = 0,2$, nous arrondissons à 0,5, soit 30 secondes.

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
18m	35 min	2	2	F
	40 min	2	2	G
	45 min	2	2	H
	50 min	2	2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J

2. COMMUNICATION ET MATERIEL

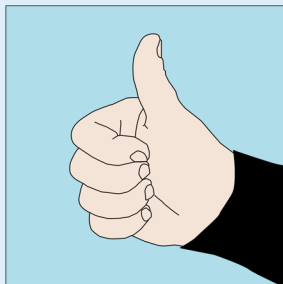
2.1 - Communication non-verbale (gestes)

Avant d'entrer dans les méthodes de communications non-verbales, il est important de rappeler que l'utilisation de communications vocales n'est pas impossible sous l'eau. Utilisées pour la communication de la surface aux plongeurs, la façon la plus souvent réalisée étant un système à voie unique (surface to diver). Elles permettent, pour les secouristes principalement, un lien direct et rapide entre les opérateurs immergés et ceux restés en surface.

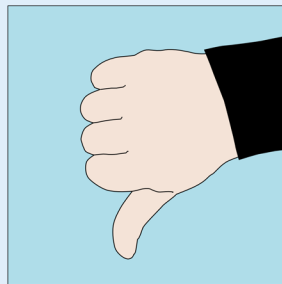
La méthode de communication à deux-voies réside en la retranscription des paroles du plongeur sous forme de signal à haute-fréquence, fonctionnant ainsi mieux proche d'obstacles.

Signes RSTC (Recreational Scuba Training Council)

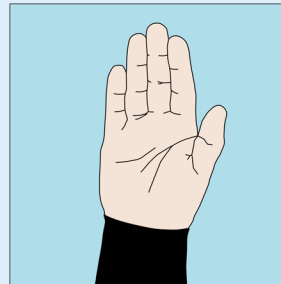
La gestuelle RSTC (Recreational Scuba Training Council) a été reconnue et standardisée à l'échelle des États-Unis.



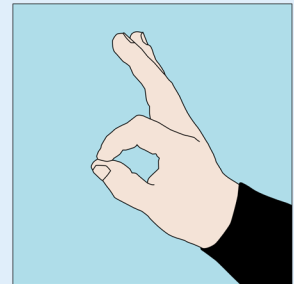
“Je remonte”



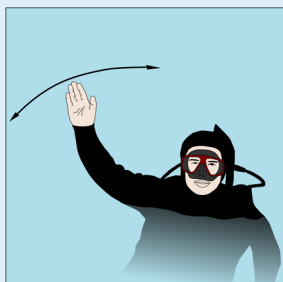
“Je descends”



“Stop!”



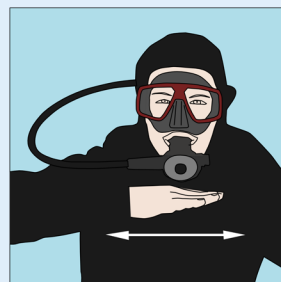
“Ok/Je suis ok”



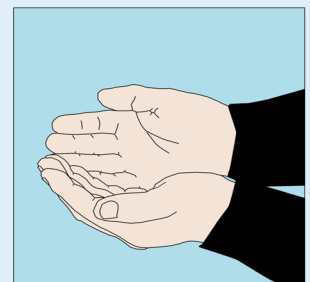
“URGENCE!”



“Besoin d'air!”



“Bouteille vide!”



“Bateau”

“URGENCE” : à utiliser dans l'eau et à la surface, faire des gestes distincts et répétés en arc de cercle de gauche à droite.

“Besoin d'air” : demande nécessitant de l'air immédiatement, pointer sa bouche plusieurs fois en regroupant ses cinq doigts.

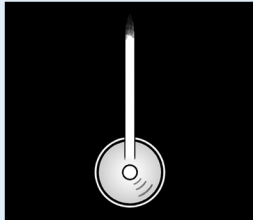
“Bouteille vide” : signale que le niveau d'air est à zéro. Non-urgent, peut-être complété d'un pouce en l'air pour remonter en surface.

“Bateau” : permet de compléter une transmission en combinant deux signes. Par exemple en complétion du “pouce en l'air” pour signaler un retour vers bateau. Ou en pointant pour indiquer un navire qui passe.

2.2 - Communication non-verbale (shot line)

Signaux lumineux

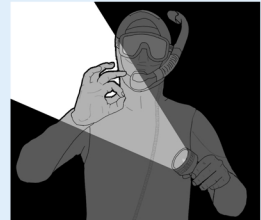
L'utilisation de la lampe est un moyen utile de communiquer rapidement dans un milieu obscur ou au cours d'une plongée nocturne. Le plus souvent en illuminant directement la main (image 3) ou en la mouvant d'une certaine manière. Les plongeurs doivent à tout pris éviter de mettre la lampe dans les yeux de leur binôme.



“Attention”



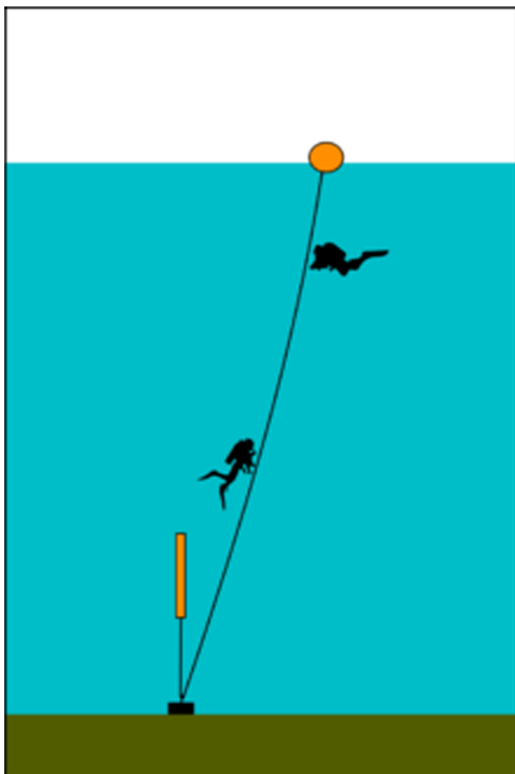
“Ok”



(image 3)

Communication par shot line

La communication par shot line est très importante le cadre d'une immersion dans un lieu où la visibilité est très faible ou inexistante, où chaque plongeur est relié à l'autre grâce à la shot line (voir image). Aujourd'hui, professionnels comme particuliers se réfèrent au système du British Sub-Aqua Club, qui ont la même signification chez la Royal Navy.



TENDER TO DIVER

- Un coup → tout va bien?
- Deux coups → ne bougez plus.
- Trois coups → descendez.
- Quatre coups → remontez.
- Cinq coups (+) → URGENCE, remontez à la surface!

DIVER TO TENDER

- Un coup → je vais bien.
- Deux coups → je ne bouge plus.
- Trois coups → je descends.
- Quatre coups → je remonte.
- Cinq coups (+) → URGENCE, remontez moi!

Drapeaux “alpha” à la surface, signifiant la présence d'un plongeur.



2.3 - Équipement du plongeur



Masque de plongée

Le masque de plongée est la pièce d'équipement la plus importante et personnelle que vous possédez car il vous permet d'explorer avec vos yeux. Vous devez avoir un masque de bonne qualité qui vous va bien et vous donne le meilleur champ de vision possible, parce que vous ne voulez rien manquer sous l'eau.

PADI



Palmes à chausson

Les palmes à chausson ouvert ont une sangle réglable qui vous permet de glisser votre pied dans le chausson. Avec ce type de palmes, vous devez porter des bottillons en néoprène, qui sont nécessaires en eau froide et qui vous procurent une bonne protection aux pieds lorsque vous marchez sur le rivage ou sur le pont du bateau.

PADI



Système de Contrôle de la Flottabilité (BCD)

Un gilet stabilisateur fait exactement ce que son nom décrit: il vous permet de contrôler votre flottabilité dans l'eau. Parfois, vous voulez flotter confortablement en surface. Vous replacer en poste droite ou vous mettre à genoux vous est possible grâce au Buoyancy Control System (BCD).

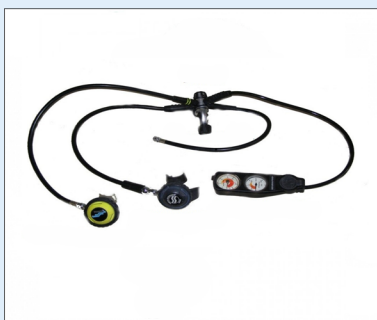
PADI/FD



Manomètre (SPG)

Votre manomètre immergeable affiche la quantité d'air qu'il vous reste dans votre bouteille afin que vous puissiez terminer votre plongée bien avant que votre réserve soit épuisée. Un manomètre peut être soit une jauge mécanique, connectée par un flexible à votre bouteille, qui vous indique la pression en bar ou en psi), soit être intégré dans votre ordinateur.

PADI



Détendeur

Le détendeur est la plaque tournante de votre équipement de plongée et met en lien de nombreuses pièces d'équipement – votre bouteille de plongée à votre gilet stabilisateur, votre manomètre immergeable, votre source d'air de secours et à vous.

PADI



Ordinateur de plongée

Un ordinateur de plongée prend l'information de profondeur et de temps de plongée et l'applique à un modèle de décompression pour suivre l'azote dissous dans votre corps lors d'une plongée. Votre ordinateur vous indique en permanence le temps de plongée qu'il vous reste pour plonger en sécurité. Votre ordinateur regroupe en un seul instrument, un profondimètre, une montre et parfois un manomètre immergeable.

PADI



Bouteilles de plongée

Les bouteilles haute pression sont des containers relativement petits, mais très résistants, qui contiennent de larges volumes de gaz comprimé. Pouvoir emporter la quantité d'air qui vous est nécessaire est ce qui définit le terme SCUBA (self contained underwater breathing apparatus – Appareil respiratoire personnel sous l'eau).

PADI



Recycleur

Les recycleurs ré utilisent le gaz que vous expirez en recyclant la bonne partie de l'air expiré et en remplaçant votre oxygène consommé pour votre prochaine inspiration. Cela signifie que votre réserve de gaz est considérablement plus importante dans un container compact, comparé à une bouteille de plongée pour la plongée conventionnelle à circuit ouvert. C'est un immense avantage qui vous permet des plongées plus longues et profondes.

PADI/FD

Autres équipements:

- Système de lestage (contre la flotabilité)
- Combinaisons étanches (créé un joint d'étanchéité au cou et aux poignets)
- Lampe de plongée (orientation nocturne, épaves, ...)
- Couteau de plongée (outil permettant de se libérer, couper des cordes)

2.4 - Nagasaki Dinghy (fiche technique)



BOAT PURPOSE: RESCUE BOAT

HULL MATERIAL: ALLUMINIUM

ENGINE CONFIG: OUTBOARD

PROPULSION: PROPELLER

CAPACITY: 4 SEATS



Mesures et dimensions

Coque	: Alluminium résistant
Longueur totale	: max 4.87 m
Longueur coque	: 4.32 m
Maître-bau	: 1.75 m
Poids (avec equip.)	: 2000 kg
Poids (4 perso.)	: 2375 kg
	: 15 HP OB engine, 2719 kg
	: 25 HP OB engine, 2741 kg
	: 40 HP OB engine, 2759 kg
	: 50 HP OB engine, 2758 kg
Vitesse	: 125 km-h / 67 noeuds
Carburant	: essence

Équipement

- 1 échelle débarquement
- 1 seau
- 1 torche étanche
- 1 sac BLS
- 1 corde flottante (L = 50m)
- 1 couteau flottant
- 1 pagaie
- 1 ancre
- 1 écope à eau
- 1 feu de position
- 1 projecteur
- 1 aide à la protection thermique
- 1 extincteur
- 1 compas

2.5 - Speedophile Seashark (fiche technique)



BOAT PURPOSE:	<i>RESCUE BOAT</i>
HULL MATERIAL:	<i>FRC</i>
ENGINE CONFIG:	<i>IN-LINE</i>
PROPULSION:	<i>/</i>
CAPACITY:	<i>2 SEATS</i>



Mesures et dimensions

Coque	: Composite renforcé de fibre de verre (FRC)
Longueur totale	: max 3.45 m
Longueur coque	: 3.45 m
Maître-bau	: / m
Poids (avec equip.)	: 400 kg
Poids (2 perso.)	: 550 kg

Vitesse	: 130 km-h / 70 noeuds
Carburant	: essence

Équipement

- 1 torche étanche
- 1 sac BLS
- 1 corde flottante (L = 50m)
- 1 couteau flottant
- 1 aide à la protection thermique
- 1 compas

3. MÉTHODES DE SAUVETAGE

3.1 - Véhicule immergé

Un véhicule reste à la surface pour une durée estimée entre 30 et 60 secondes (*voir "caractéristiques du véhicule"*). Il est toutefois important de savoir que sortir une personne de son véhicule durant cette période n'est pas chose aisée; au même titre qu'ouvrir une portière sous l'eau est tout à fait impossible.

Il est aussi bon de préciser que les chances de survie des personnes présentes à l'intérieur dépendent du port de la ceinture au moment de l'impact avec l'eau.

Caractéristiques du véhicule

- Un véhicule dont les fenêtres sont closes flottera plus longtemps.
- Un véhicule dont le moteur est à l'avant sombrera dans un angle raide. À plus de quinze mètres de profondeurs, ce dernier peut rester dans cette position.

L'usage du brise-vitre/ceinture.



Dans le cas où les fenêtres de la voiture immergée sont fermées, l'usage du brise-vitre doit être automatique. Très intuitif, il suffit à l'opérateur d'effectuer une forte pression sur un des quatre coins de la fenêtre du véhicule pour la briser automatiquement. Cet outil permettra également de couper la ceinture grâce à sa lame intégrée sur le côté, en attaquant cette dernière en diagonale.

Extraction de la victime

Si la voiture n'est pas immergée, l'ouverture de la fenêtre doit être réalisée avant que l'eau n'atteigne complètement cette dernière. L'opérateur doit découper la ceinture de l'occupant et l'aider à l'extraire en l'attrapant au niveau des aisselles. Toutefois, si la voiture sombre trop rapidement et que l'opérateur ne peut l'aider dans l'immédiat, il doit dicter à l'occupant de passer sur les sièges arrières pour profiter de l'air piégé.

Si la voiture est immergée, l'opérateur doit briser la fenêtre et découper la ceinture de l'occupant dès que possible. L'extraction doit être réalisée dès que possible, et l'opérateur doit procéder à un partage de son oxygène en débranchant son tuyau de manière à pouvoir l'offrir à l'occupant en détresse tout en s'assurant de pouvoir s'en prodiguer à lui-même en le rebranchant à intervalle régulière.

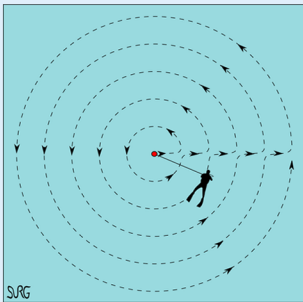
3.2 - Recherches subaquatiques

La recherche de corps peut se réaliser de plusieurs manières. Les récentes avancées technologiques permettent désormais de faire l'usage d'appareils pointus tel que des sonars ou des radars à pénétration de sol, dans le cas où le corps se terre sous une couche de sédiments.

Toutefois, des méthodes plus simples comme la procédure Jackstay restent d'usage dans la plupart des départements (police, ...), puisque sa mise en place est immédiate.

Ces méthodes sont applicables sans équipement (lignes) une fois apprises.

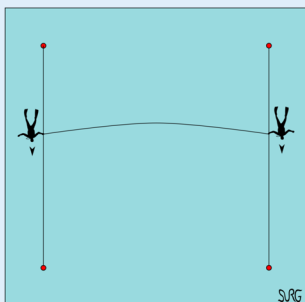
Méthode circulaire



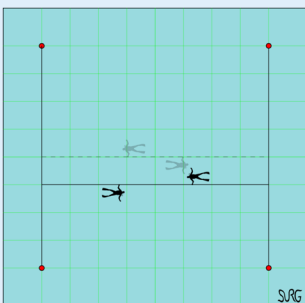
La procédure, ou méthode, circulaire est un procédé simple nécessitant un bateau ou un point de flottabilité (bouée par exemple). Il est également possible d'utiliser un mur pour procéder en arc de cercle. Le plongeur est dès lors équipé d'une corde possédant plusieurs cercles déployables, attaché à ce dernier et à son point de flottabilité. Il tourne ainsi de rond, à corde tendue, et recherche de cette manière les fonds du point d'eau.

Si le premier cercle n'est pas fructueux, le plongeur défait un noeud pour allonger sa corde, couvrant ainsi une autre zone; et ainsi de suite.

Méthode jackstay



La méthode jackstay tient son nom de la ligne utilisée pour la mettre en place; la jackstay de plongée étant une forme de ligne de vie ressemblant à une sangle. Les opérateurs mettent ainsi en place un périmètre plus ou moins grand qu'ils fixent au fond du point d'eau. Une troisième corde amovible, ou ligne de recherche, est fixée aux deux jackstays qui définissent la zone.



Les opérateurs n'ont plus à longer cette même ligne de recherche jusqu'au point amovible opposé, de manière à la déplacer de nouveau.

Une méthode solitaire peut être utilisée, dans laquelle l'opérateur bouge point par point la ligne amovible afin de la longer tout du long.

L'intervention dans les eaux rapides ou rivière est particulière tant la visibilité est faible. L'opérateur doit impérativement resté collé au fond et être attaché à un point de flottabilité (shot line, jackstay, ligne de vie, ...).

Si la plongée se déroule à plusieurs, l'opérateur en charge de cette dernière doit définir un temps maximum jusqu'à remontée à la surface, la communication était impossible. Si un opérateur ne remonte pas durant les 90 secondes suivant ce laps de temps, une urgence est déclarée et l'équipe procède à sa recherche.