



**Comité Départemental de
l'Hérault**
Commission souterraine



STAGE D'INITIATION A LA PLONGÉE SOUTERRAINE



Photo J.F MANIL - Expédition Bulgarie 2001

Photo P. KLEIN – Espalion 2001



Photo I.LEBEL



A la mémoire de Cédric Darolles et Jean Marc Lebel qui nous ont quittés en 2001.

PRESENTATION GENERALE

Historique et présentation

Les premières plongées souterraines remontent au 19^e siècle (Fontaine de Vaucluse en 1838 par le scaphandrier Ottonelli). Mais les explorations ne prennent vraiment leur essor qu'après la deuxième guerre mondiale, avec l'apparition du scaphandre autonome Cousteau-Gagnan. Si l'on excepte la pêche sous-marine, le hockey et le tir sur cible, toutes les commissions de notre fédération se retrouvent dans la pratique de la plongée souterraine (ou plongée spéléologique). C'est la spécialité de la plongée subaquatique. Véritable discipline, elle réclame, en plus des compétences de plongeur, beaucoup de sang-froid, de maîtrise et de connaissance de soi, et un grand sens de l'observation. Il faut bien sûr être également intéressé par le domaine souterrain. Dans ce milieu très spécial où se conjuguent le monde souterrain et le monde aquatique, la progression fait appel aux techniques utilisées par les spéléologues. Ceci explique les relations étroites qu'entretiennent nos membres et notre fédération avec celle de la spéléologie (Fédération Française de Spéléologie - FFS) notamment dans le domaine de l'enseignement (brevets, stages).

Le milieu

La plongée souterraine (ou plongée spéléologique) se pratique dans des cavités naturelles creusées par les eaux souterraines dans des régions calcaires, sur des distances plus ou moins importantes (de 10 mètres à

plusieurs kilomètres). Elles se situent généralement à l'intérieur des terres et sont plus ou moins remplies d'eau douce. Il ne faut pas confondre plongée souterraine et simple incursion de quelques mètres dans une grotte sous-marine, terme attribué par les plongeurs aux interstices rencontrés en mer, sous des gros blocs ou dans les falaises littorales. Pour les intéressés, le champ d'exploration des grottes noyées (ou siphons) est extrêmement vaste. Il va de la source facile d'accès (peu profonde, large et claire) jusqu'au conduit noyé, argileux et profond, situé à plusieurs heures de progression de l'entrée d'un gouffre. Depuis plus de vingt ans, les spécialistes utilisent des techniques modernes qui leur permettent de pénétrer profondément dans les réseaux noyés. Ces grandes explorations ne se réalisent qu'avec un matériel important, l'appui de coéquipiers compétents et souvent au prix de paliers de décompression très longs (3h à 10 h). Dans cette discipline, la France est considérée comme précurseur et participe à l'évolution des techniques et explorations au niveau international.

Pour débiter

Au fil des années, des procédures très spécifiques de progression ont été établies, débouchant sur des règles élémentaires de sécurité dont la méconnaissance peut entraîner des accidents souvent mortels. La pratique de la plongée souterraine fait appel à des connaissances techniques, sportives, scientifiques. Elle demande, pour débiter :

- Un minimum d'expérience subaquatique c'est à dire être déjà un plongeur expérimenté (niveau 2 minimum) sachant utiliser la bouée avec direct-system.
- Disposer d'un matériel en parfait état de marche.
- Beaucoup de calme et de sang froid.

L'état d'esprit

Au-delà de l'aspect « exploration » de ces plongées, le plongeur expérimenté est attiré à la fois par la spécificité du milieu souterrain (monde minéral), le sport, l'intérêt scientifique (hydrogéologie, karstologie, biospéléologie...), les problèmes logistiques et techniques (équipe, matériel, progression, équipement, utilisation de divers gaz...). Un plongeur spéléologue est un plongeur autonome qui sait, tout seul, faire face aux difficultés de l'exploration souterraine.

Principales difficultés et règles élémentaires de sécurité

Véritable discipline, la plongée souterraine a pour but d'explorer et d'étudier les galeries noyées (ou siphons). En dehors des risques inhérents à la progression subaquatique, il faut tenir compte des difficultés du monde souterrain et des règles essentielles résumées ci-dessous :

- La présence de sédiments pouvant réduire ou annuler la visibilité (souvent au retour) ou de conduits labyrinthiques (perte de l'orientation) oblige la mise en place d'un fil guide (fil d'Ariane) placé par un plongeur spéléologue compétent. Il ne faut jamais le lâcher et toujours avoir une paire de cisailles et un compas pour s'orienter.
- La présence d'un plafond oblige l'utilisation de la double sécurité qu'offrent 2 bouteilles indépendantes munies chacune de son détendeur et de son manomètre, la respiration alternée, et pour la consommation des gaz la règle des cinquièmes pour les débutants.
- L'obscurité étant totale un éclairage mains libres est obligatoire. Il consiste en au moins deux lampes dont l'autonomie de chacune est supérieure à la durée de la plongée, montées sur casque.

Un certain nombre d'autres difficultés peuvent se présenter (installation du fil d'Ariane, eau froide, paliers de décompression, progression...) mais nous ne les développerons pas ici.

Conclusions

Un plongeur quel que soit son niveau (même professionnel ou instructeur de plongée mer) ne peut se prévaloir de connaître cette discipline en quelques immersions. L'expérience ne s'acquiert qu'après plusieurs années de plongée dans des cavités noyées et de divers types. Il est fortement conseillé d'être initié, puis de se perfectionner à l'occasion de stages agréés organisés par la FFS ou la FFESSM.

LES STAGES

La plongée souterraine est gérée par deux fédérations :

- La **F.F.E.S.S.M** (Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous Marins) et sa commission Souterraine (C.N.P.S.) ;
- La **F.F.S** (Fédération Française de Spéléologie) et sa commission plongée (E.F.P.S.).

C'est deux structures ont élaboré ensemble un programme de « formation » à la plongée souterraine. Trois types de stages sont proposés :

- Stages d'initiation ;
- Stages de perfectionnement ;
- Stages spécialisés .

Il n'existe pas de diplôme sanctionnant la réussite de ces stages. Il n'y a pas de brevet de plongeur spéléo. En effet, contrairement à la plongée mer où il existe des qualifications en fonction des capacités, en plongée souterraine tous les siphons, résurgences sont différents, de part leur topographie, profondeur, visibilité, etc. On ne peut pas dire qu'un plongeur à l'aise dans un siphon le sera dans tout les autres. Certaines plongées dans 3 mètres de profondeur sont plus engagées que d'autres à 30 mètres.

- Les stages d'initiation ou de découverte sont destinés à présenter la plongée souterraine aux plongeurs suffisamment autonomes (au moins niveau 2). Il comprend une présentation des principes élémentaires de sécurité, une présentation du milieu, le concept d'autonomie en plongée souterraine, une présentation du matériel utilisé, la gestion de l'air puis au moins une plongée de progression dans une galerie noyée présentant toutes les conditions de sécurité. Chaque stagiaire est accompagné par un cadre (initiateur ou moniteur). Ensuite les stagiaires pourront acquérir de l'expérience par la mise en pratique de ce qu'ils ont appris. Il n'y a que le vécu qui permet de progresser.
- Les stages de perfectionnement visent à l'acquisition par le stagiaire d'un niveau d'autonomie suffisant pour lui permettre d'aborder sans encadrement un siphon non équipé. D'une durée minimum de trois jours, il alterne cours théoriques et plongées techniques. Les thèmes abordés sont les techniques de progression, d'équipement et de déséquipement de fil-guide, de recherche de fil perdu, de desemmêlage, etc. Les acquis de stage sont utilement complétés pour les plus

motivés par la participation aux expéditions organisées par les Commissions Régionales et Nationales.

- Les stages spécialisés s'adressent aux plongeurs souterrains déjà autonomes qui souhaitent approfondir un aspect technique de l'activité : topographie, plongée en fond de gouffre ou de grotte, utilisation de mélanges gazeux, photographie, ...etc.

La formation des cadres de plongée souterraine ne fait pas l'objet de stages spécifiques pour l'instant. Elle est assurée sur le terrain par la participation progressive à l'encadrement des stages décrits ci- dessus.

STAGE D'INITIATION A LA PLONGEE SOUTERRAINE : CONTENU.

*Photos E.Julien – stage d'initiation L.R.M.P.
mars 2001 (Lot)*

Objectifs généraux

- Découvrir un milieu particulier (spécificités et contraintes), des règles de sécurité et des techniques différentes.

Compétences

- Utilisation d'un matériel spécifique : des accessoires doublés, un lestage adapté, un palmage approprié.
- Suivre un fil
- Gérer son air : alternance régulière des détendeurs, faire demi-tour à la valeur initialement prévue, sortir avec des pressions équilibrées.
- Gérer son stress.
- Observer le milieu et prévoir les pièges.





PLAN DES COURS

1. La philosophie de la plongée souterraine ;
2. Le milieu souterrain ;
3. Le fil d'ariane ;
4. Equipement et matériel du plongeur souterrain ;
5. Gestion de l'air.

Introduction

L'eau et le milieu souterrain sont hostiles aux humains, à priori un peu moins pour les plongeurs souterrains, qui demeurent cependant vulnérables.

- On est sous plafond : plus possible de s'en tirer par une remontée rapide,
- On est sous l'eau : le temps est compté, plus question d'attendre les copains ou les secours.

C'est la connaissance préalable des risques potentiels et la conscience qu'on en a qui permettront d'adopter le comportement approprié en progression, afin d'éviter de se trouver en mauvaise posture. Quand on sait à quoi s'attendre et qu'on connaît des solutions palliatives aux problèmes auxquels on peut être confronté, on s'en sort mieux et plus vite. Un homme averti en vaut deux.

La plongée souterraine est une activité à part entière, fondamentalement distincte de celle en eau libre. Si elle emprunte à la plongée son matériel, on ne peut pas l'aborder comme une plongée classique mais dans une grotte, ce n'est pas non plus de la spéléo sous l'eau.

On ne s'improvise pas spéléonaute et la liste est longue, hélas, des accidents survenus aux aventureux.

1. PHILOSOPHIE DE LA PLONGÉE SOUTERRAINE

ou les logiques élémentaires de sécurité

▪ DANS QUEL ETAT D'ESPRIT ABORDER LA PLONGEE SOUTERRAINE ?

▪ LA PHILOSOPHIE DE LA PLONGÉE SOUTERRAINE

1. Concept d'autonomie ;
2. Notion de redondance ;
3. La stratégie des inconnues (ébauche d'une logique de sécurité) ;
4. Gestion des priorités ;
5. Progressivité dans l'apprentissage et acquisition d'expérience ;
6. Auto-secours, conduite à tenir en cas de problème.

DANS QUEL ETAT D'ESPRIT ABORDER LA PLONGEE SOUTERRAINE ?

1. Les diverses approches de l'activité

1.1 L'exploration / étude des cavités et ses corollaires (équipement, portage, topographie)

Historiquement c'est la première motivation et elle reste très puissante. Cependant, les premières sont de plus en plus complexes. Elles imposent l'utilisation de techniques pointues et l'implication de plusieurs plongeurs de tous niveaux mais animés d'une motivation similaire. Pour le fond du trou, il faut compter avec plusieurs équipes et un conditionnement spécifique du matériel.

1.2 La visite de sites connus (et agréables)

Cette approche est de plus en plus fréquente et tend à se développer. Elle nécessite des actions de prévention par l'information et par la formation.

2. Le mental

2.1 Le plongeur qui s'engage dans un siphon doit toujours se fixer deux objectifs

- Impérativement ressortir du siphon dans les meilleures conditions (plongée stressé = plongée ratée) et avec tous ses équipiers.
- Atteindre l'objectif visé.

Le degré de stress est un indicateur à surveiller: totalement absent il traduit l'inconscience du danger. Trop présent, il risque de dégénérer en panique.

2.2 Pour que ces conditions soient remplies, le plongeur ne doit pas se surestimer, ni sous-estimer le siphon

- Ressortir sans avoir atteint l'objectif ou avant d'avoir atteint les limites d'autonomie en air n'est pas un échec.
- Ressortir après avoir surmonté un incident constitue une bonne leçon, parfois coûteuse. Seul l'accident doit être considéré comme un échec (les morts ne sont pas des héros).

Cette activité s'adresse donc à des gens qui souhaitent se faire plaisir sans se faire peur.

La faim tue en quelques semaines, la soif tue en quelques jours, le froid tue en quelques heures, la panique tue en quelques secondes.

On aborde des techniques en stage ou en compagnonnage, la pratique régulière et progressive construit l'expérience et la vie apporte parfois la maturité.

I. LA PHILOSOPHIE DE LA PLONGÉE SOUTERRAINE

1. Concept d'autonomie

N'importe qui est capable de s'engager dans un siphon, avec n'importe quel matériel. C'est au moment d'en ressortir que les choses se compliquent.

L'autonomie du plongeur lui permet de sortir du siphon dans les meilleures conditions (physique et psychologique).

L'autonomie, c'est l'art de dépendre de personne ni de quoi que ce soit. En plongée souterraine, on peut résumer ça à l'art de toujours être capable de se sortir seul de n'importe quelle situation.

Sous terre, l'engagement (plafond) fait que :

- Tout incident peut tragiquement dégénérer en accident ;
- L'assistance d'un équipier est difficile voire illusoire (turbidité, sections des galeries, profondeur, progression retour...etc.).

Par conséquent le plongeur souterrain s'organise toujours pour le pire. Il doit être capable de faire face seul à l'incident auquel il est confronté.

En corollaire : il doit éviter de se trouver face à une situation (incident) qu'il ne serait pas capable de surmonter seul (matériel et technique, psychologie, obstacle).

Il doit connaître ses limites, en être conscient et les réviser avant chaque plongée.

En ce sens, une la décision d'interrompre une plongée, si elle peut être considérée comme un échec par rapport à l'objectif fixé, constitue peut-être une victoire sur soi-même, témoigne de la maturité du plongeur.

1.1 Importance de la réflexion préalable

A partir d'un environnement donné (équipement, cavité, coéquipiers, forme du jour...etc.) voir quels sont les points faibles, quels incidents sont susceptibles de se produire.

1.2 S'organiser pour éviter ces incidents

Si on ne peut annuler leur probabilité de survenance, envisager des remédiations, les manières de les solutionner.

Envisager des scénarios catastrophes.

Exemple : l'évolution depuis le scaphandre mono-bouteille jusqu'au double DIN avec manomètres et règles des cinquièmes.

Si la probabilité de survenance paraît trop forte et/ou que l'incident possible s'avère trop difficile à surmonter, renoncer pour aujourd'hui. La cavité ne partira pas, il sera toujours temps d'y revenir dans de meilleures conditions.

1.3 Conséquence sur le matériel

Redondance de tout les éléments vitaux (voir chapitre suivant).

1.4 Conséquence sur le plongeur

Il doit connaître ses limites, pour un environnement, un moment (capacités actuelles) et des conditions données :

Techniques

- Maîtrise et expérience du matériel utilisé.
- Maîtrise et expérience des conditions : fil en place ou non, visibilité, étroiture, profondeur, distance, multi-siphons, cumul de paramètres aggravants.

Psychologiques - Etre bien dans sa tête.

- Etre concentré sur sa plongée.
- Gérer son stress.

Physiques - Etre en forme, entraîné.

Coéquipiers (perçus comme un facteur de risque plutôt qu'une aide potentielle)

- Connus (habituels) mais pas surestimés.
- Compétents.
- En bonne condition eux aussi.
- Informés du déroulement prévu de la plongée et des solutions de repli en cas de problème.

Si toutes les conditions pour réaliser sereinement la plongée sont réunies, on peut envisager de pousser un peu ses limites pour progresser dans son autonomie (sans forcer sur le plan physique, ni sur le plan psychologique).

2. Notion de REDONDANCE

Photo C. MARCHAL-Stage Perfectionnement L.R.M.P .Toussaint 2000 – Source du Durzon (12)

Multiplication des solutions palliatives à un défaut de fonctionnement sur toutes les pièces vitales de l'équipement.

Elle est obtenue par le doublage (au minimum) systématique des éléments techniques vitaux (gaz, éclairage, instruments, blocs, robinetterie, détendeurs, manomètres, direct systèmes, ordinateurs) et les techniques de gestion qui sont adaptées aux circonstances (profil du siphon, courant, etc.) et aux particularités du milieu.



3. La stratégie des inconnues (ébauche d'une logique de sécurité)

La règles des inconnues :

Il s'agit d'intégrer une démarche qui permet d'évaluer puis de restreindre au minimum les risques.

Elle est valable pour toute activité où il y a des dangers subjectifs, c'est à dire contrôlable par une technique, une expérience appropriée.

Un système simple à appliquer est celui des inconnues.

Définition des inconnues :

- 1) Celles dues à sa propre personne :
 - Morale ;
 - Forme physique.
- 2) A la technique
 - Essai de techniques nouvelles ;
 - Les 1^{ères} fois : Paliers ;
Profonde ;
Oxygène, mélanges
Photo, vidéo
Etc...
- 3) Au mental
 - Partie d'équipement douteuse ou incomplète ;
 - Matériel récemment acquis ou « bricolé » n'ayant pas été essayé auparavant.
- 4) Au autres
 - Siphon avec une équipe déjà à l'intérieur.

Voilà quelques inconnues évidentes, il en existe bien d'autres à définir selon ses propres critères.

L'analyse démontre que les accidents n'ont rarement qu'une cause unique, mais souvent une suite d'erreurs non fatales, dont l'accumulation mène à l'irréversible.

On comprend vite la nécessité d'éliminer les facteurs aggravants, donc des inconnues.

Evaluation des inconnues :

Ainsi avant chaque plongée surtout pour les débutants :

- 1) Evaluation du matériel, de la condition physique, de la cavité.
- 2) En déduire les inconnues.
- 3) **Ne pas accumuler plus d'une inconnue.**

Pour les novices des inconnues sont totalement à exclure :

- Coéquipier inexpérimenté.
- Matériel non essayé et maîtrisé en eau libre ou incomplet.
- Siphon dont les caractéristiques ne sont pas connues.

Les inconnues en cours de progression :

Ce sont les défaillances de matériel, de la personne : nausée, stress, dysfonctionnement ou panne d'un éclairage, détendeur ou autre.

Même si elles sont sans gravité elles rajoutent une inconnue et conditionnent le demi-tour.

Cette démarche élémentaire, si elle est appliquée avec rigueur, permet même avec un bagage « léger », d'acquérir l'expérience et la technique tout en préservant le cadre nécessaire à une sécurité maximum.

Remarques :

Ce concept de la règle des inconnues appliqué à la plongée-spéléo a été imaginé en 1989, depuis, cette règle s'est toujours vérifiée que ce soit pour les accidents ou échecs d'explo, il ne s'agit pas du produit d'une imagination, mais bien le reflet de la réalité.

Appliquer cette règle revient en quelque sorte à dire m..... à un certain Murphy (inventeur de la loi des emmerdes maximum).

4. Gestion des priorités

La loi des séries est valable aussi sous terre. Il n'est pas rare que plusieurs problèmes s'imposent simultanément.

N'en gérer qu'un seul à la fois.

Savoir choisir le plus crucial à résoudre en priorité.

Ex : remontée en ballon et emmêlage dans le fil.

La première chose à gérer dans ce cas de figure est le stress qui va se faire sentir.

Le stress est un phénomène naturel perçu par l'humain sous forme d'excitations sensorielles. Elles provoquent des réactions d'adaptation de la part du système nerveux central. Sans que nous en ayons nécessairement conscience, toute menace extérieure est relayée par des mécanismes biologiques et physiologiques commandés par le cerveau. Lesquels ont des répercussions physiques (accélération du rythme cardiaque et respiratoire) destinées à mettre à disposition le système musculaire. C'est un processus mécanique qui correspond à deux réactions ancestrales et génétiquement programmées : la fuite ou le combat.

En plongée souterraine, la fuite dans la panique a très souvent conduit à l'erreur de jugement, à l'accident. Reste à faire front calmement et à trouver la solution adaptée à chacun des problèmes.

5. Progressivité dans l'apprentissage et acquisition d'expérience

La plongée souterraine est une discipline qui nécessite une maturation de chaque acquisition avant de progresser. Seul du temps et une progression lente seront les garants d'une formation en sécurité.

- Ce n'est pas parce qu'on a été une fois à 100m de l'entrée dans un siphon qu'on est capable d'aller à 200m lors de la plongée suivante.
- Ce n'est pas parce qu'on est capable d'aller à 100m de l'entrée dans un siphon qu'on est capable d'aller à 100m de l'entrée dans tous les siphons.
- Ce n'est pas parce qu'on a plongé un siphon jusqu'à -30 sous terre, qu'on a plongé un autre siphon en fond de grotte et qu'on est allé à 200m dans un autre qu'on est capable de plonger un siphon en fond de grotte sur 200m et jusqu'à -30.

Il en va de même pour les modifications techniques : on ne plonge pas en 2 x 9l comme en 2 x 20l. Toute modification de la configuration habituelle devra être préalablement et progressivement testée en eau libre.

6. Auto-secours, conduite à tenir en cas de problème

Plonger en autonomie c'est être capable d'assurer un auto-secours en permanence.

Si on se trouve en situation de détresse ou avec un problème insurmontable, un retour vers une surface salvatrice peut s'imposer. Choisir la surface la plus proche qui sera peut-être différente de la vasque de sortie (autre extrémité du siphon, cloche, galerie annexe).

Si on a trouvé refuge dans une partie jusqu'alors inconnue de la cavité (galerie annexe, cloche) ou connue, penser que les plongées de secours se feront toujours avec de mauvaises conditions (visibilité réduite, stress, temps de préparation réduit). Il est important d'aider les sauveteurs à localiser la victime donc signaler sa présence (fil d'ariane, matériel...etc).

Organiser sa survie, car l'attente sera longue (boire, s'isoler de la roche, sortir de l'eau, garder espoir).

Information annexe sur les causes d'accident en plongée souterraine :

- Comme en Alpinisme, la plupart des accidents se produisent lors du retour ;

- Inexpérience du ou des plongeurs dans 50 % des cas, qui auraient pu s'en tirer en s'engageant moins loin et avec du matériel et des techniques appropriées ;
- Problème de matériel : il peut toujours à un moment vous lâcher, sans signe avant-coureur. Rappelons-nous aussi que c'est le plongeur qui se fout dans la merde pas le matos. Pour chaque plongée engagée, toujours être très suspicieux avec le matos quel que soit sa qualité et la confiance que l'on lui accorde. En plongée souterraine, il est salutaire de cultiver une saine paranoïa par rapport au matériel ;
- Erreur humaine (dépassement de ses limites, non respect des principes élémentaires de sécurité, plongée à plusieurs, choix de gaz) ;
- Fil d'ariane : responsable de 40% des accidents mortels : on peut le perdre, s'emmêler dedans ou le suivre dans le mauvais sens (en s'éloignant de la sortie en pensant s'en rapprocher).
- La panique a entraîné trop souvent une issue fatale.



*Expédition nationale FFESSM Matka 2000 en république de Macédoine.
Photo : Roger COSSEMYNS et Marc VANDERMEULEN.*

2. LE MILIEU SOUTERRAIN

- REFLEXIONS SUR LA CONNAISSANCE DU MILIEU
- LE MILIEU SOUTERRAIN

REFLEXIONS SUR LA CONNAISSANCE DU MILIEU

1. Le milieu et la technique

Notre activité s'apparente plus à de la spéléologie (étude et exploration des cavernes) qu'à une pratique déviante de la plongée subaquatique. De ce point de vue, le plongeur spéléo n'est qu'un spéléo utilisant des attributs dérivés de ceux du plongeur, les deux ayant à survivre et à évoluer en immersion. Quant au milieu il est à 100% spéléologique ainsi que l'environnement qui s'y rapporte.

Au niveau de la gestion des risques et des dangers potentiels, il cumule ceux des deux activités, plus ceux spécifiques au siphon lui-même.

A l'instar d'autres pratiques liées au milieu naturel, l'acquis technique ne suffit pas pour garantir une sécurité acceptable.

Il convient de connaître le milieu, savoir l'observer. A partir de cela, prévoir les pièges et caprices d'une nature qui, si elle n'est jamais ingrate ou sournoise, demande beaucoup d'humilité et d'expérience pour évoluer dans ses entrailles secrètes. A ce stade là, il n'est pas possible d'accélérer sa progression. Il faut pratiquer, notamment de la spéléo pure, pour acquérir l'expérience qui ne vient qu'avec le vécu et l'analyse de celui-ci.

A l'image du parapentiste qui maîtrise le pilotage de son aile en huit jours et qui mettra plus de trois ans à comprendre les mystères de l'aérologie, un plongeur spéléo ne pourra s'estimer mature qu'au bout de quelques années de pratique incluant toutes les formes de plongée : résurgence, fond de trou, post-siphon ...etc.

Sans cela la maîtrise technique même très bien acquise, si elle n'est pas accompagnée de l'humilité nécessaire peut devenir un dangereux bagage au lieu d'un gage de sécurité.

Dans la pratique chaque cavité exige une approche et des techniques spécifiques pour mener à bien les explorations prouvant la synergie nécessaire entre la connaissance du milieu et la maîtrise technique.

2. Le milieu au sens large

L'interaction avec le milieu est à prendre au sens très large, cela va de l'influence des astres à l'humeur du capitaine.

Ainsi pour prendre des extrêmes on tiendra compte des marées pour explorer un résurgence sous-marine (Blue holes des Bahamas, Green holes d'Irlande) et on ménagera la susceptibilité d'un propriétaire retord pour avoir l'autorisation de plonger dans « sa » source.

Ces deux cas illustrent bien que la notion de milieu dépasse largement le cadre du siphon lui même.

3. Que permet la connaissance du milieu ?

Au niveau de la sécurité

- Eviter de s'exposer aux caprices de la cavité, crues ...etc ;
- Repérer les passages pouvant poser des problèmes : sections pièges, trémies, gaz...etc ;

Pour l'explorateur

- Préserver son capital physique et thermique pour la sécurité, et aussi pour la performance, voire la réussite de l'exploration.

Pendant l'exploration

- Repérer rapidement les embûches et les bons passages, augmenter ses chances de se sortir d'un mauvais pas, perte de fil ... etc.

En dehors de ces critères, il est plus enrichissant et exaltant d'évoluer dans un milieu que l'on comprend, et de ce fait, découvrir à chaque pas (ou coup de palme).

Quand on a la chance que Dame Nature, du doigt nous montre ses mystères, ne regardons pas le doigt...

4. Préserver le milieu

Les sources ou les cavités se situent souvent dans un cadre naturel sauvage, voire préservé, cela dans un contexte humain (propriétaire), administratif (service des eaux, commune), économique (ressources naturelles). Vu sous cet angle ce n'est plus le milieu qui représente une source de dangers, mais nous même si nous n'agissons pas avec tact, diplomatie et respect.

Dangers pour le milieu par la pollution que nous pouvons apporter (carbure, piles, détritrus...etc).

Dangers pour la pratique de tous et l'accès aux cavités si notre attitude excède propriétaires et communes. Souvent gentillesse, humilité et discrétion seront les meilleures gages, il vaut mieux boire la « goutte » avec un propriétaire que prendre un coup de fusil...

Dangers pour les autres : on évitera de laisser en place un équipement dangereux. Les zones de danger potentiel (aval vicieux, gaz, trémies,...) devront être signalées, voire publiées.

On évitera les visites tonitruantes et grégaires sur les sites sensibles.

Pour certains cas la création d'une association dédiée, en instituant un partenaire pour négocier avec l'autorité et gérer les visites, permettra d'ouvrir l'accès à la source convoitée.

Au fil des années de plus en plus de cavités voient leur accès réglementé, voire interdit. Si cette dernière décennie a été celle des grandes explorations, notre prochain défi sera sûrement de préserver les sites et la liberté de leur accès.

LE MILIEU SOUTERRAIN

1. La cavité

- Plafond (engagement)
- Obscurité totale (éclairage, support et autonomie)
- Eau douce (lestage, sinus)
- Eau fraîche voire froide (hypothermie, choix du vêtement)
- Qualité de la roche : elle peut être claire mais aussi très sombre et diminuer la réflexion de la lumière.
- Galeries aux parois instables : il faut être très prudent avec les trémies. Elles peuvent s'effondrer après le passage du plongeur. Certaines chatières passent également très bien à l'aller et coïncent au retour. Le décapelage est toujours problématique et nécessite une bonne connaissance de la disposition de son matériel et surtout, ne s'improvise **jamais** en siphon.
- Manque d'éclairage : multiplier les sources de lumière de longue durée (sans basculer dans l'absurde). Pour les plongées importantes, la gestion de l'éclairage se pratique comme la gestion de l'air.
- Manque d'air : cela ne doit pas se produire en siphon. Il n'existe pas de solution miracle. L'apnée étant limitée, il reste la prière, pour les pieux !

2. Morphologie du siphon

- Labyrinthique : problème d'orientation et d'équipement.
- Profil : problème de passage des oreilles et sinus, décompression.
- Absence de repères visuels renseignant sur la profondeur : narcose et essoufflement.
- Sections pièges pouvant occasionner un coincement : laminoirs, diaclases, étroitures.
- Positionnement correct du fil (sections pièges)

3. L'eau

Elle peut être limpide ou chargée d'impuretés, potable ou polluée, rester translucide ou s'opacifier immédiatement, stagner ou se déplacer avec force.

Elle peut être en mouvement. Il ne faut pas confondre débit et courant (pertes de charge). La puissance du courant varie selon la position dans la galerie (extérieur des virages) et la section de la galerie (accélération lors des diminution de section).

- Résurgence : le courant de face à l'aller aide au retour. La visibilité peut fortement diminuer lors du retour et dans la zone des paliers (difficulté à retrouver les bouteilles de décompression, à lire les instruments).
- Perte ou aval : règle d'autonomie inapplicable car consommation plus importante au retour à cause du courant. Dans ce cas, l'eau troublée peut suivre le plongeur lors de sa progression à l'aller.
- Regards : attention aux aspirations et égarements.

Le courant est un guide précieux en cas de problème ou de doute sur l'orientation.

Attention aux crues et aux décrues (précipitations, superficie du bassin d'alimentation).

- Le courant : il faut s'en méfier. Dans les siphons avals, surtout s'ils sont étroits, une corde est souvent nécessaire. Certains siphons peuvent « se remonter » à la poignée frein. Lors de l'arrivée dans une galerie différente de celle empruntée, surtout si elle est plus importante, faire très attention au sens du courant.

Les crues même en zone immergée peuvent être dangereuses.

- La pression :

* Dans les siphons à profondeur variable sur de courts intervalles, surtout près de la surface, les manœuvres de Valsalva doivent être fréquentes. En effet le plongeur a souvent des problèmes d'oreilles dans ce type de réseau. Il peut être très désagréable et dangereux d'attendre dans une cloche, ou derrière un siphon .

Pour cette raison, il n'est pas obligatoire d'aller regarder dans toutes les cheminée, quand ce n'est pas nécessaire pour l'exploration.

* La profondeur est généralement moins bien perçue en siphon qu'en eau libre. Le plongeur souterrain devra faire attention à la descente des puits qui, s'ils sont profonds, ne pourront pas être remontés à la palme (risque d'essoufflement, noyade,...).

Un entraînement progressif à la profondeur peut limiter les risques de narcose. De même, la descente doit être lente en « écoutant » les réactions de l'organisme. Cela permet de plonger détendu et en sécurité.

Les temps de plongée profonde doivent être calculés en pensant aux paliers de décompression, qui se dérouleront souvent dans le froid, la touille, et loin de la sortie (prévoir des bouteilles supplémentaires).

- La température : le plongeur spéléo est souvent confronté aux problèmes de froid. Au-delà d'un certain seuil, l'emploi du volume variable devient indispensable.

A basse température les risques d'essoufflement sont accrus, les givrages de détendeurs fréquents (suivant les modèles employés).

4. Les remplissages : sable, argile, limon

Il résultent du processus de dissolution du calcaire (résidu insoluble), il se mettent en suspension au passage du plongeur (bulles et palmage) et annulent la visibilité : augmentation de la consommation au retour, égarement, déplacement du nuage.

- Trémies mal stabilisées, difficulté à amarrer le fil.
- Lits de galets instables : face ou dos au courant mise en mouvement.
- Intrusions dans les détendeurs.

La « touille » est générée par le palmage du plongeur et aussi par ses bulles qui ramonent les parois et le plafond. Un siphon limpide à l'aller peut se troubler totalement (visibilité nulle) en quelques coups de palme mal ajustés et mal dosés.

L'eau ainsi chargée de particules en suspension est plus lourde. Elle a donc tendance à descendre au fond, voire à suivre une pente.

Aussi l'eau trouble peut progresser dans le siphon :

- elle précède le plongeur dans un conduit remontant où les bulles auront ramoné la galerie avant l'arrivée du plongeur.
- Elle peut doubler ou précéder le plongeur dans une partie descendante en glissant suivant la pente.

Il est très important de visualiser la galerie à l'aller, et « photographier » le passages délicats ou étroits, afin de pouvoir les repasser au retour sans visibilité.

5. Atmosphère post-siphon

- Présence de gaz toxiques (CO₂, dégazage concrétions, dissolution du calcaire, CO, matières en décomposition,...) voire atmosphère irrespirable.
- Cloches sous pression ou en dépression : pas de communication avec l'extérieur, pas de renouvellement.

Il faut éviter de respirer l'air confiné des cloches. Même sans apport de gaz nocifs de l'extérieur (travaux), la respiration des plongeurs peut générer un excédent de CO₂. Ce problème n'est pas limité aux cloches restreintes, certaines galeries même énormes peuvent renfermer des gaz nocifs. Il n'existe aucune solution miracle pour déterminer la qualité de l'air.

6. Le fil d'ariane

Vital pour sortir, il se transforme en piège (multiplication des équipements, rupture après crues) se coupe, se détache,...

- Un fil par siphon.
- L'équipement et le marquage sont à soigner.

Si le matériel est compact sur le plongeur, les risques de le coincer dans le fil diminuent.

Attention aux vieux fils cassés qui flottent et s'amassent en pelote dans les zones les plus problématiques du siphon.

Il est indispensable d'avoir un sécateur à portée de main. Il est toutefois interdit de couper le fil n'importe comment, sans le raccorder, surtout s'il y a des plongeurs dans le siphon.

7. Indices de direction

Visibilité, profil du siphon, ripple-marks et coup de gouge (attention aux inversions dans le processus de creusement) sédiments en aval des blocs en fonction de la granulométrie.

8. Notion de profondeur

En siphon, une narcose ou un essoufflement ne se « rattrapent » pas comme en mer, étant donné qu'il n'est pas possible de remonter plus haut que le plafond de la galerie, à fortiori sans lâcher le fil d'ariane.

La narcose est plus difficile à appréhender étant donné que la morphologie de la galerie n'est pas forcément différente et que l'éclairage est le même quelle que soit la profondeur (en mer, la diminution de la luminosité constitue un repère). En plongée souterraine, on considère comme profonde toute plongée en-dessous de -30 mètres.

L'essoufflement est à surveiller de près, car les changements de puissance du courant (en fonction de la section de la galerie et de la position du plongeur au sein de celle-ci) ainsi que les variations de repères visuels (quand la taille de la galerie devient supérieure, le faisceau de l'éclairage porte moins, on a l'impression d'avancer plus lentement) peuvent inciter le plongeur à modifier, à la hausse, la fréquence ou l'amplitude de son palmage.

Conclusion

Les problèmes induits par le milieu sont multiples et il est difficile de les envisager tous. D'où la nécessité d'appliquer la stratégie des inconnues.

L'important est l'acquisition d'une expérience et de connaissances suffisantes pour faire face aux imprévus rapidement et efficacement. C'est à ce prix que des incidents ne dégénèrent pas en accident mortel.

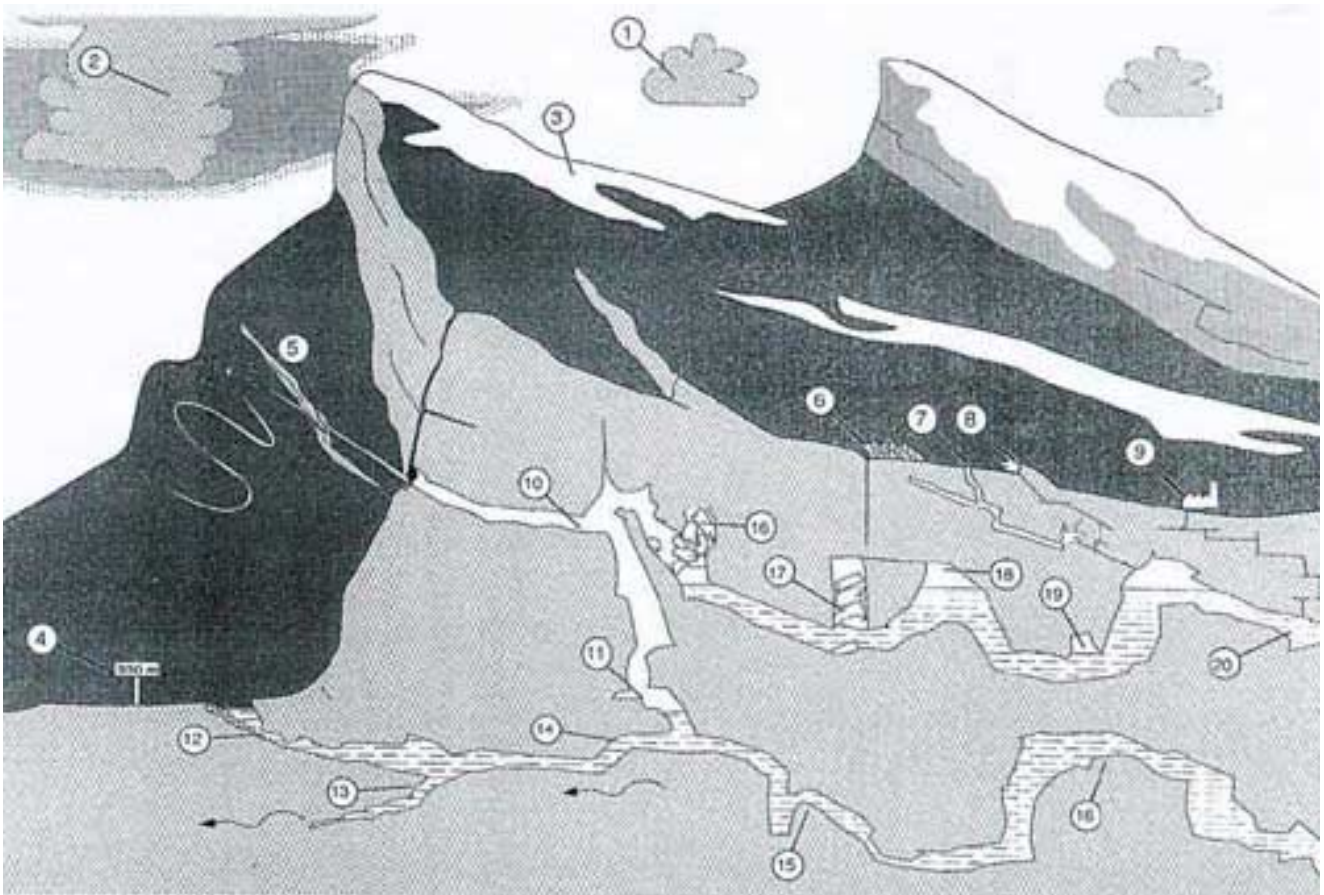
Le principal danger de la plongée souterraine demeure la facilité avec laquelle il est possible de s'engager dans un siphon et la difficulté d'en sortir.

En conclusion, c'est à l'aller que l'on observe le siphon et qu'on emmagasine les informations nécessaires au bon déroulement de la plongée

Ces particularités induisent pour le plongeur habitué à la mer, des modifications importantes de son équipement, dans la programmation de sa plongée et des techniques utilisées.

Photo C. MARCHAL – Laval de Nize (34)





REPERES DU SENS DU COURANT

Granulométrie : les galets ou graviers les plus petits sont du côté aval

Dépôts : s'ils sont derrière un redans, un bloc, ils sont du côté aval

Ripple-marks : le côté le plus abrupt des micros dunes de sable est du côté aval

Coup de gouges : le côté le plus abrupt des cupules sur la roche est du côté aval, attention ils ont pu se former quand la circulation d'eau se faisait dans l'autre sens, donc méfiance, rechercher d'autres indices pour confirmer

LES TREMIES

3. LE FIL D'ARIANE

- **Le fil d'Ariane**
- **Notion d'espace de progression**
- **Mise en place du fil**

LE FIL D'ARIANE

En siphon on progresse en suivant un fil d'ariane. Même si l'eau est claire, la galerie large et non labyrinthique.

Sous terre, une eau très claire peut se troubler en quelques secondes, rendant le retour impossible sans le fil guide.

Le fil guide est l'une des premières nécessités apparues aux pionniers de l'activité. Son évidence est criante.

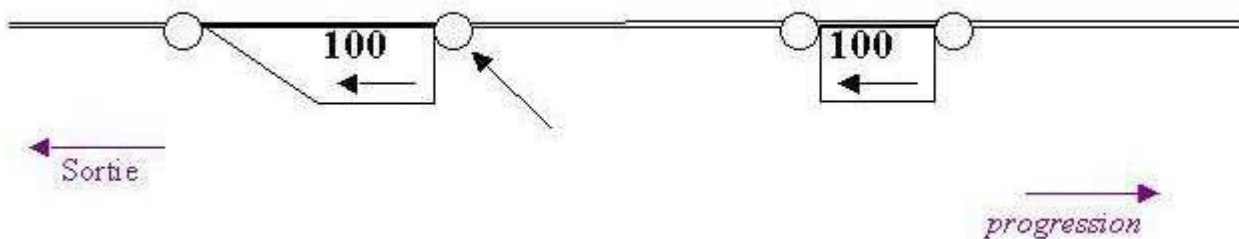
Mais ce fil est un guide incontournable durant les plongées souterraines, ce supposé « ami » est susceptible de se transformer en ennemi mortel (rupture, emmelage, mauvaise orientation).

Le type de fil utilisé est généralement de la drisse nylon de 2 à 3 mm. Dans certains cas précis, les plongeurs peuvent être amenés à utiliser plus fin (économie de place sur le touret pour des explorations de pointe) ou au contraire plus gros, voire de la corde ou du câble.

Il est d'usage de marquer le fil tous les 10 mètres avec des étiquettes. La tendance actuelle est de préférer l'adhésif plastique utilisé par les électriciens, à l'adhésif à trame textile fortement biodégradable. Sur ces étiquettes, on indique la distance et si possible le sens de sortie. On peut rencontrer dans certains siphons d'autres techniques de marquage :

- Les nœuds sur le fil (prévoir le décodeur) ;
- Les marques au feutre (garder son décodeur) ;

- Les étiquettes rigides, les plus résistantes, les plus faciles à la lecture, mais peu pratiques dans le dévidoir ;
- Pas de marquage du tout.



Les dévidoirs doivent permettre de dérouler et de rembobiner le fil :

- Ne pas être gênant, donc compact et relativement peu volumineux ;
- Ne pas se bloquer ni bourrer, attention aux dévidoirs carénés ;
- Le fil ne doit pas sortir inopinément ;
- Le rembobinage doit être facile.

Dévidoir de secours

Il est indispensable qu'en toute circonstance, le plongeur soit muni d'un minimum de fil fin (de 50 à 100 m en 1,5 mm de diamètre), pour lui permettre une recherche rationnelle et méthodique en cas de perte ou de rupture de fil principal.

Progression sur un fil en place

Le fil se tient entre le pouce et l'index. L'anneau ainsi formé évite de le laisser s'échapper, les autres doigts maintiennent le contact (certains parlent de caresse).

Ce fil est uniquement un guide : on ne se tracte pas dessus, la moindre contrainte peut le rompre. La progression s'effectue bras tendu, il ne faut ni tirer, ni se tracter sur le fil, ni s'en approcher pour ne pas risquer de l'accrocher avec un des éléments de l'équipement. Le fil doit être tenu éloigné du corps.

Il faut s'obliger à le tenir constamment. Une fraction de seconde d'inattention peut suffire à le perdre ou à en suivre un autre.

Evolution sur le fil

- Se retourner : Pour communiquer avec un coéquipier par exemple, toujours se retourner face au fil. En lui tournant le dos on s'expose à s'y piéger (robinetteries, palmes).
- Passer dessus : Un bras regroupe le matériel qui prend le risque de s'accrocher, tandis que l'autre s'éloigne du fil, relever les palmes.
- Passer dessous : Soit on se retourne face au fil, bras tendu pour l'éloigner, soit le bras qui le tient décrit large quart de cercle au dessus de sa tête. Le fil est repris par l'autre main qui décrit à son tour un autre quart de cercle pour le ramener du coté opposé.

Un plongeur est responsable du fil qu'il suit.
Se méfier des fils déjà en place, des crues peuvent les avoir endommagés.

Il faut vérifier le fil à l'aller et ne jamais le lâcher avant d'avoir dans la main la continuation.

Suivre le fil des yeux est réservé à certains types de siphons et certaines conditions de visibilité.



NOTION D'ESPACE DE PROGRESSION

Pendant la pose du fil on doit s'efforcer de baliser le passage d'un « espace de progression ».

Dans un équipement idéal, c'est l'endroit qui permet le passage libre du plongeur avec toujours la même position par rapport au fil. Dans l'absolu, il doit pouvoir progresser dans l'obscurité totale sans rencontrer d'obstacle.

Ainsi, dans ce cas parfait, si à l'aller le fil est toujours en bas à gauche, il sera en bas à droite au retour.

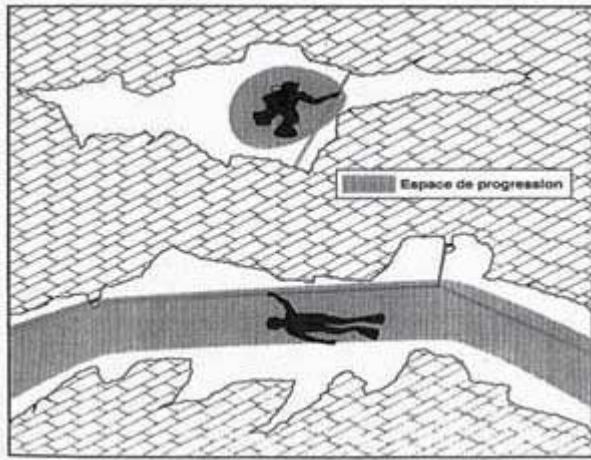
Avantages : le retour dans la « touille » absolue est assuré dans les meilleures conditions. En cas d'erreur d'itinéraire, l'incident est vite analysé (changement de main). En cas de rupture, la recherche est orientée vers une zone définie avec facilité.

Pour les longues distances, vitesse et rythme de progression sont améliorés.

En « profonde », la facilité de progression, la conservation du « bon rythme » participent à la concentration et à la sérénité nécessaire.

Tout cela est théorique, souvent la morphologie ne permet pas l'équipement idéal, mais le souci majeur lors de la pose du fil guide, doit être de s'en approcher au maximum.

Même si cela peut paraître contradictoire, un équipement de qualité, la lenteur de progression, conditionnent souvent la « performance » de l'exploration.



MISE EN PLACE DU FIL

Les sections piège

Lors de l'équipement, en première solitaire notamment, il peut arriver que le conduit que l'on a équipé à l'aller, présente des obstacles impossibles à franchir au retour en suivant le fil :
celui-ci passe dans un fissure minuscule, le laminoir qui « passait tranquille » est devenu un authentique cauchemar, la touille venant tout arranger.

Le malheureux explorateur vient de découvrir les charmes des sections pièges

On peut distinguer plusieurs types de sections pièges :

Horizontales

Galerie en strate, laminoirs, conduits présentant des fissures latérales (fig. c)

Verticales

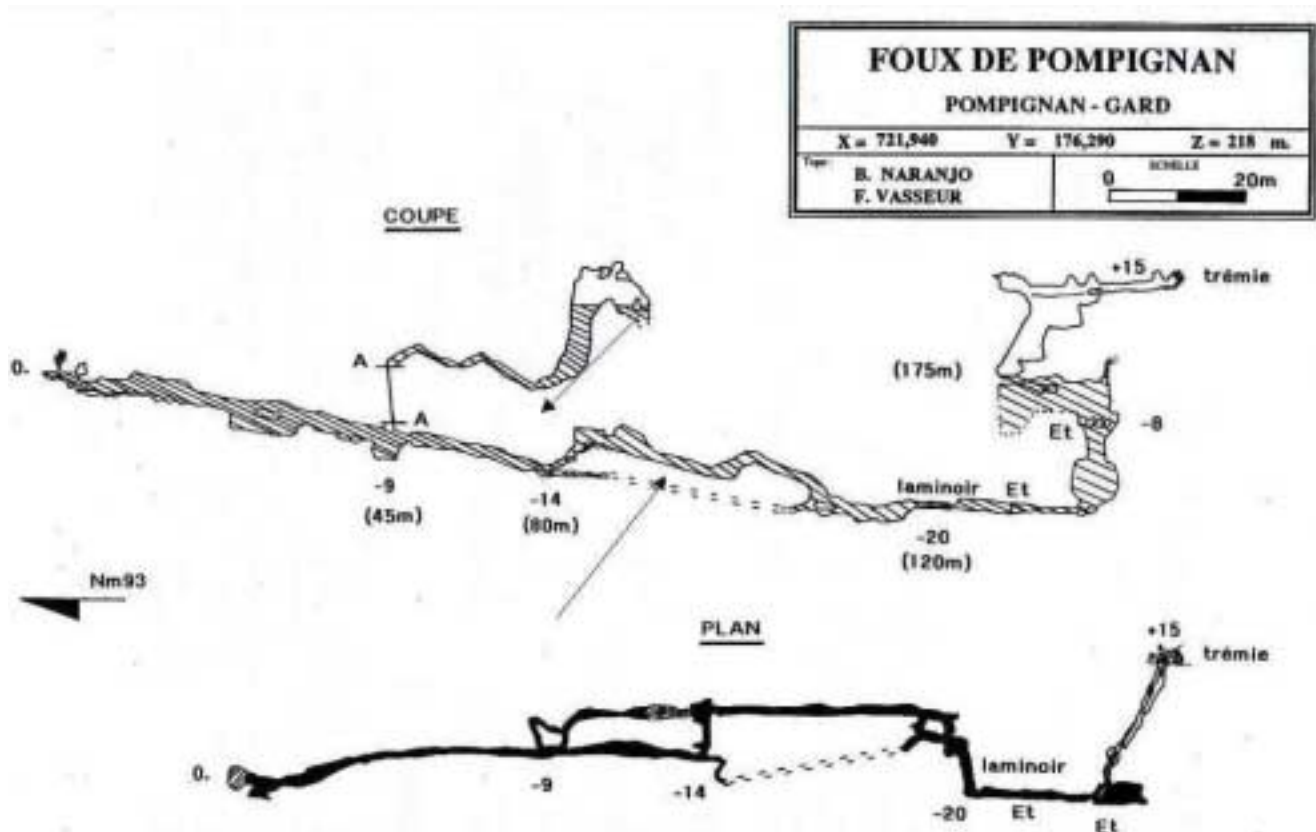
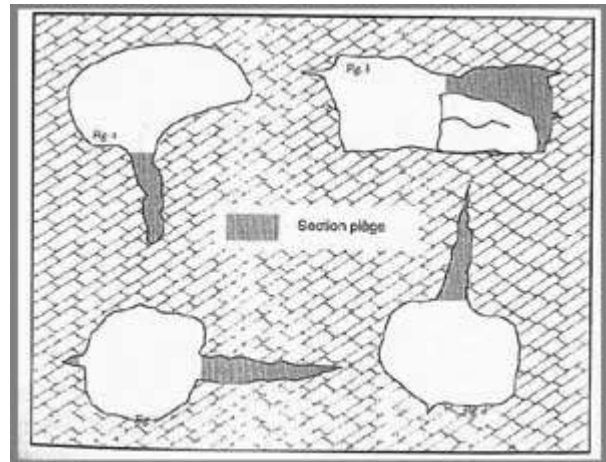
Diaclases rétrécies au sol ou au plafond, fissure au sommet juste avant une remontée, surcreusement avant une descente (fig. a & d)

Blocs

La section piège est créé par un bloc ou une trémie (fig. b)

Il existe bien d'autres pièges de ce type, la nature n'étant pas dépourvue d'imagination....

Ce cas type est le laminoir dont seule une partie permet un passage aisé. A l'aller, lors de la confection des amarrages et de la mise en tension du fil, la ligne s'est déplacée de l'axe d'origine, souvent en coupant une courbe, et se retrouve dans la section la plus étroite de la galerie, loin de l'espace de progression.



Exemple de topographie montrant un espace de progression variable.
On peut noter des étroitures, salles, bifurcation, variations de profondeur,...

4. EQUIPEMENT ET MATERIEL DU PLONGEUR SOUTERRAIN

EQUIPEMENT ET MATERIEL DU PLONGEUR SOUTERRAIN

En plus de l'équipement classique (vêtement, palmes, masque, gants), le plongeur souterrain est équipé du matériel spécifique suivant :

1. Le casque

Il a deux fonctions :

- Protéger des chocs ;
- Support de l'éclairage (libération des mains, faisceau dirigé vers la direction du regard).

Attention la mousse qui rembourre certain casque s'écrase avec la pression. La jugulaire doit être aisément manipulable (ouverture / fermeture), le casque ne doit pas piéger l'air (ouverture dans la coque).

2. L'éclairage

- Doit laisser les mains libres ;
- Il doit, au minimum, être doublé ;
- Chaque éclairage doit être indépendant et disposer d'une autonomie suffisante pour la durée totale de la plongée.

3. Le scaphandre

Au minimum deux bouteilles indépendantes (robinetteries séparées).

Blocs de capacité identique pour permettre un assemblage plus facile et simplifier la gestion de l'autonomie en gaz. L'emploi des blocs de capacités différentes est à proscrire.

Les robinets DIN et des arceaux de protection sont préférables.

Chaque bouteille doit posséder son détendeur muni d'un manomètre et d'un direct-system tous marqués de la même couleur. Ces accessoires devront être accessibles aisément et sans recherche. Ils doivent « tomber sous la main ». Une cordelette « tour de cou » est bien pratique pour accrocher les détendeurs.

4. Le système d'équilibrage

Il est indispensable. Dans tous les cas, le gonflage se fait au direct-system et surtout pas à la bouche (risque d'essoufflement, usage des deux mains).

5. Les instruments

La Ceinture

De style spéléo, avec mousqueton, elle permet d'attacher outre les plombs, et la sous-cutale et d'autres menus ustensiles (élastiques, des tourets, des sacoches topo, photo,...). Elle ne doit pas être largable.

La montre et le profondimètre ou le timer

La règle de la double sécurité est de mise, il convient d'avoir deux instruments différents pour la mesure du temps et deux pour la mesure de la profondeur. L'idéal étant une montre (temps), un ordinateur de plongée (temps, profondeur et temps de palier) et un profondimètre électronique (temps et profondeur). Ceci pour les plongées avec décompression.

Le compas

Outil indispensable pour s'orienter dans une galerie, se repérer dans un labyrinthe. Il permet de prendre les caps au cours de la progression et ainsi d'avoir toujours la direction du retour en cas de doute ou de perte du fil.

Le sécateur

A préférer au couteau, il doit être manipulable d'une seule main, facilement accessible et imperdable. Il doit pouvoir couper un fil détendu, de la corde ou du câble.

On choisira un modèle de petite taille dit à « lame tirante » ou « enclume », un modèle très apprécié est l'outil WOLF (ref :OBN).

Les tables de plongée

Les tables utilisées en plongée souterraine sont les MT 92, qui prennent en compte les efforts, le froid et proposent des paliers à l'O₂. Elles viennent en complément de l'ordinateur.

Le dévidoir

Il sert à l'équipement proprement dit, mais aussi au déséquipement, aux manœuvres de dégagement et de recherche en cas de problème sur un fil déjà en place.

Rappel des caractéristiques :

Il doit permettre de dévider et rembobiner en sécurité, les étiquettes de marquage doivent passer sans se bloquer, contenir 150 à 300 m de fil de 2,5 mm de diamètre, être muni d'une dragonne pour l'assurer au poignet.

Important :

Lors du remplissage du dévidoir, ne pas le remplir à fond et ne pas serrer les spires, afin qu'en cas de rembobinage, le fil tienne le même volume.

Un dévidoir trop plein est dangereux, lors des premières longueurs des spires risquent de s'échapper, ou de le bloquer, ce qui abrègerait l'exploration.

A propos du dévidoir de secours :

Il est d'usage de confier sa sécurité lors du parcours de siphon déjà équipé à un dévidoir de secours, il s'agit souvent d'un boîtier de prolongateur électrique, ou d'un modèle pour la chasse sous-marine minutieusement rempli au mieux avec 30m de fil de 1,5 mm.

On peut raisonnablement douter de leur efficacité :

- Ils sont souvent remplis à « mort », rarement utilisés et refusent de fonctionner au moment critique...
- De leur petite taille ils sont d'une ergonomie douteuse avec des mains engourdies ou gantées, auquel on rajoutera le stress de l'incident et le petit diamètre du fil utilisé.
- 30 m de fil c'est peu en rapport aux distances couramment parcourues en siphon, 50 m étant le minimum.

Au regard de cela on peut définir deux types de dévidoir pour couvrir la majorité des besoins :

- **Le dévidoir personnel « d'explo »** , que l'on portera toujours sur soi au même titre que les détendeurs ou l'éclairage (défini plus haut, voir « rappel des caractéristiques »).

- **Le dévidoir de travail**, destiné au rééquipement, déséquipement, même définition que celui de l'explo mais avec une plus grosse capacité en fil, de 300 à 500 m.

Le fil :

Le plus utilisé est le fil de nylon de 2 ou 3 mm de diamètre, de couleur visible (jaune ou blanc), **neuf et vérifié avant usage**. Sa résistance à la traction doit être suffisants (90 Kg environ), sa durée de vie est en moyenne de 3 ans en eau calme.

On prendra la précaution de le faire tremper 24 h dans l'eau avant de le métrer et de remplir son dévidoir, ceci pour éviter de fausser les distances et qu'il tienne le même volume une fois en siphon.

D'autres fils sont occasionnellement employés : inox gainé pour un équipement fixe en conduits turbulents (corde à linge des suisses), cordes réformées pour petits siphons, permettant de se tracter et de passer du matériel.

A l'usage certains fils se sont révélés dangereux, tel que l'acier de petit diamètre, pratiquement invisible, nécessitant l'emploi de la pince coupante, ainsi que tout les fils qui flottent.

Organisation et placement du matériel

Pour un droitier : en action le dévidoir se tient de la main gauche, le sécateur sur l'avant bras droit manche vers la main , assuré par une ficelle la plus courte possible, ceci pour éviter toute confusion, et l'emmêlage entre la dragonne du dévidoir et la ficelle du sécateur.

Lors des manipulations la main gauche sert à contrôler le dévidoir et le fil, la droite dite « travaillante » réalise les nœuds et actionne le sécateur.

**Le dévidoir, le sécateur, le compas forment un tout,
tant leurs emplois sont complémentaires et associés
C'est la Trilogie Vitale de Sécurité**



Photo F. VASSEUR – Gourneyras (34)

5. GESTION DE L'AIR

- Règle des tiers
- Règle des quarts
- Règle des cinquièmes

GESTION DE L'AIR

L'autonomie est bien l'art de ne dépendre de quiconque ou de quoi que ce soit. Appliquée à la plongée souterraine, il convient de rajouter que c'est l'art de toujours pouvoir s'en sortir seul. Aussi les lois de la consommation en plongée souterraine, comme les lois en général inhérentes à la plongée en milieu souterrain noyé, confirmeront d'autant plus cette notion d'autonomie.

La gestion de l'air en milieu souterrain noyé doit obéir à un certain nombre de lois et de règles rigoureuses. Le volume d'air disponible pour le RETOUR, **doit être égal au minimum au double** du volume d'air consommé à l'ALLER

1. Règle des tiers

La règle des tiers qui a longtemps été utilisée pourrait répondre à ce postulat « doit être égal au minimum au double ». Elle reste applicable et vraie dans l'absolu, **mais apparaît souvent fausse et dangereuse dans la réalité.**

En effet, la fatigue, le froid, le stress en cas d'incident au point de retour ou dans un point bas.... seront des facteurs qui augmenteront la consommation du plongeur durant le parcours au retour.

La règle des tiers n'intègre pas ces paramètres liés à l'homme et qui, de plus, varient en fonction de chacun. Elle est à réserver à certaines conditions d'explorations.

2. Règle des cinquièmes

En plongée souterraine on applique la **REGLE DES CINQUIEMES.**

En effet c'est la règle qu'il conviendra de préférer pour la sécurité du plongeur

Cette règle s'applique pour deux blocs de même capacité ayant la même pression.

Dans le cas où les pressions seraient différentes, il convient de prendre en considération la pression la plus faible.

Le calcul se fait au moment de l'immersion. Les variations de température, de fuites pendant le portage et d'autres incidents peuvent modifier la pression de l'un des deux blocs.

Par contre la gestion des gaz pour les paliers ne rentre pas en compte dans l'application de cette règle.

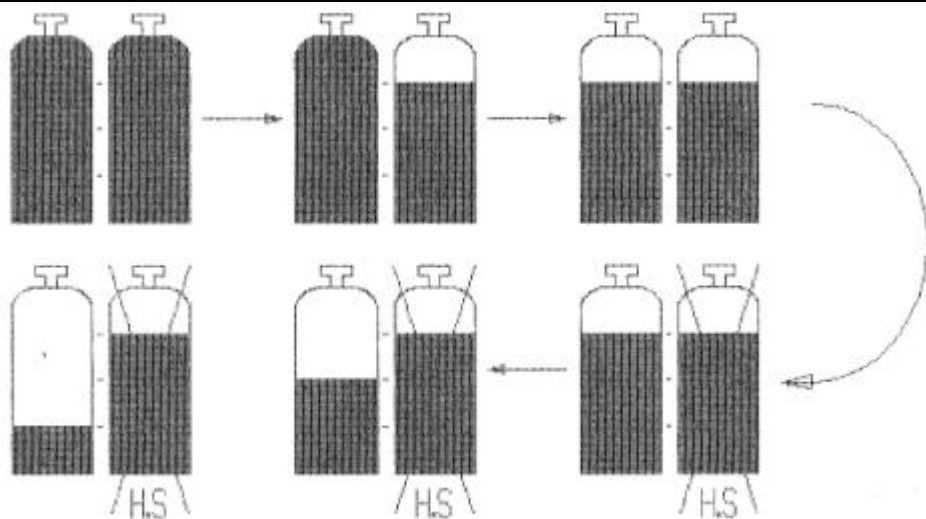
→ Prévoir une ou plusieurs bouteilles en plus, uniquement pour la décompression .

L'alternance se pratique en général tous les 10 bars, afin de disposer du même volume d'air dans chacune des bouteilles.

3. Règles de cinquième, quart et tiers en exploration

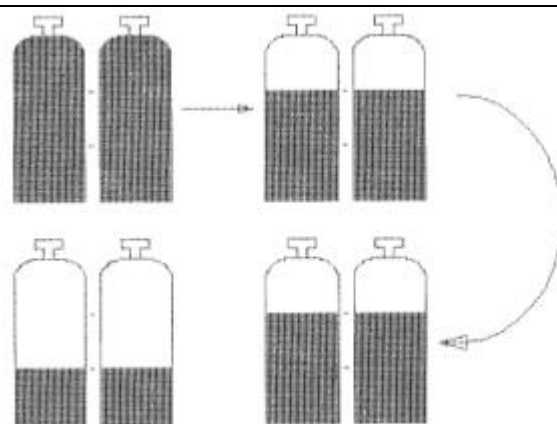
1. Règle des cinquièmes

Lors d'un problème au plus loin (c'est à dire lors du demi-tour) :
 Le plongeur finit la plongée sur une bouteille et sort avec 1/4 de gaz



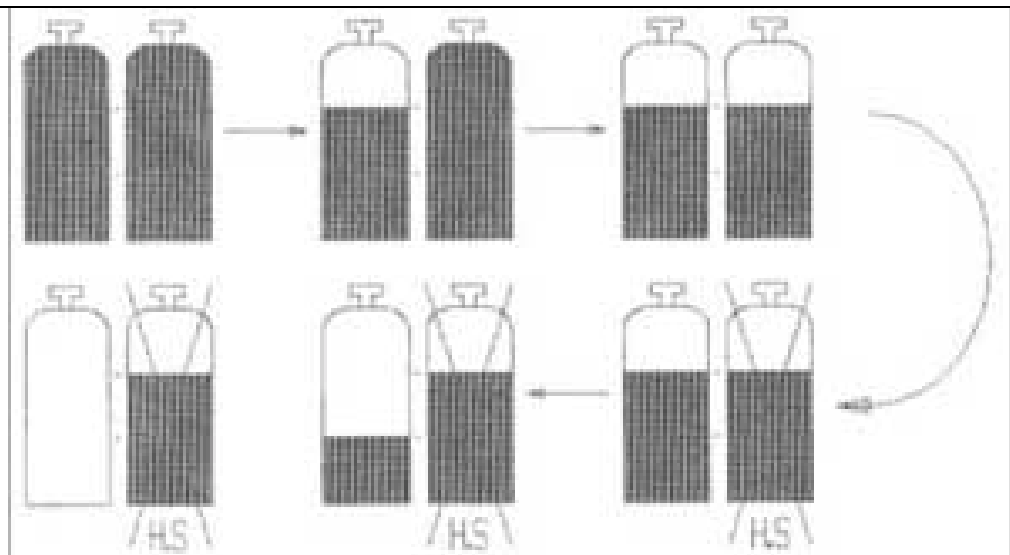
3. Règle des tiers

Lorsque tout va bien,
 Le plongeur sort avec les bouteilles pleines au 1/3



Lors d'un problème au plus loin (c'est à dire lors du demi-tour) :
Le plongeur finit la plongée sur une bouteille et sort avec le bloc vide

Dans cette situation le plongeur ne peut faire face à une augmentation de sa consommation



EN CONCLUSION

Les discours les plus savants, les règles les plus alambiquées, les cours les mieux présentés ne remplacent jamais :

- **La pratique assidue**
- **L'expérience et le partage de celle-ci sur le TERRAIN**
- **La connaissance et l'écoute permanente du milieu (et aussi la pratique des autres)**
- **Le doute et la remise en cause permanente**

Bonnes plongées.....



*Foux de Pompignan(30)
Stage Initiation Codep 34 mars 2002.*

Ce document a été réalisé d'après :

- Les cours de Philippe BIGEARD, Jean Pierre STEFANATO, Frank VASSEUR ;
- Les cours dispensés lors de stages organisés par la commission plongée de la F.F.S ;

Avec la participation de Eric JULIEN, Medhi DIGHOOUTH.

Mise en page et saisie des illustrations : Cyril MARCHAL

Recommandations fédérales (F.F.E.S.S.M. / F.F.S.) pour la plongée souterraine

Les règles de sécurité en plongée souterraine

PRÉAMBULE : La plongée souterraine consiste à pénétrer dans des cavités noyées, naturelles ou artificielles, au-delà de la zone éclairée par la lumière du jour.

Les règles énoncées ci-dessous s'appliquent à des plongeurs souterrains autonomes.

La notion d'autonomie en plongée souterraine ne se limite pas à l'autonomie en plongée subaquatique.

Elle implique une connaissance du milieu, du matériel adapté, la maîtrise des techniques spécifiques et une condition mentale adéquate.

ÉQUIPEMENT DE LA GALERIE NOYÉE.

La galerie noyée parcourue par les plongeurs doit obligatoirement être équipée d'un fil-guide en parfait état. Il est souhaitable que le fil indique la direction de la sortie du siphon, ainsi que la distance parcourue. Il doit être amarré fermement à ses extrémités, et chaque fois que nécessaire au cours de son cheminement dans la galerie.

ÉQUIPEMENT DES PLONGEURS

Chaque plongeur est obligatoirement équipé, en plus du matériel traditionnel, d'au moins

- 2 bouteilles indépendantes munies chacune d'un détendeur et d'un manomètre mesurant la pression restant dans la bouteille,
- 3 lampes montées sur un casque ou sur tout autre dispositif permettant d'avoir les 2 mains libres, chacune des lampes ayant une capacité supérieure à la durée de la plongée,
- un instrument tranchant (sérateur, ciseaux, cisailles...),
- un dévidoir contenant au minimum 50 m de fil au départ de la plongée,
- les instruments nécessaires au contrôle de la plongée et une boussole,
- chaque fois que les conditions de plongée l'exigent, un système d'équilibrage de la flottabilité (bouée ou gilet).

RÈGLES D'UTILISATION

Le matériel ci-dessus doit être en parfait état de fonctionnement lors de la mise à l'eau.

Le mélange respiratoire doit être consommé en changeant régulièrement de détendeur ; le retour est impératif avant que le cinquième de la capacité initiale de chaque bouteille n'ait été consommé.

Le nombre de plongeurs évoluant simultanément doit être adapté aux conditions de la plongée. Certaines conditions (étroitesse, manque de visibilité, profondeur ou autres) peuvent amener à une plongée en solitaire. Cette pratique est compatible avec la notion d'autonomie développée en plongée souterraine.

TOUT INCIDENT, MATÉRIEL OU AUTRE, INTERDISANT LE RESPECT DES RÈGLES CI-DESSUS IMPOSE LE RETOUR VERS LA SORTIE OU VERS UNE ZONE EXONDÉE.

Checklist – Plongée Souterraine

Matériel plongée

Bouteille BI 2 x 4 l		
Bouteille BI 2 x 6 l		
Bouteille BI 2 x 7 l		
Bouteille BI 2 x 9 l		
Bouteille BI 2 x 10 l		
Bouteille BI 2 x 12 l		
Bouteille BI 2 x 15 l		
Oxygène palier		

Détendeur oxygène		
Détendeurs DIN		
Détendeur ETRIER		
Oxygène NITROX		
Lyre de transfert		
Analyseur O2		
Back Pack		
Harnais BiBiGe		
Matériel TOPO siphons		
Protection robinetterie		
Chambre à air vélo		
Chambre à air		
Devidoirs		
Matériel plongée perso		

Sécurité

Valise OXYGENE		
Trousse Pharmacie premiers secours		
Couvertures survie		
Tables MN 92		
Tables NITROX		
Eau douce		
Trousse médicaments		

Matériel Spéléo

Matériel spéléo perso		
Cordes		
Plaquettes		
Mousquetons		
Carbure		
Banane à carbure		
Eau		
Matériel TOPO		
Sacoche SPIT		
Bidons étanches		
Kits de transport		
Groupe électrogène		
Essence		
Câbles électriques		

Matériel Accessoire

Duvets		
Matelas		
Thermos		
Réchauds extérieurs		
Réchauds souterrains		
Alimentation souterraine		
Alimentation extérieure		
Casseroles		
Apéritifs		
Matériel photo		

Observations :