



**ECOLE D'APPLICATION DE  
SECURITE CIVILE**

Version 2020

La plongée aux sommets

Plongée

# La plongée en altitude



**Lacs Robert (ISERE)**

**1998 m**





En 1988, un moniteur de plongée suisse du nom de Martin Weber réalisait une plongée record à plus de 4780 mètres d'altitude, dans un lac Africain du massif du Mont Kenya.

Depuis, d'autres expéditions ont été réalisées dont une avec emploi de Recycleurs (J.P Imbert Le Kaçkar partie Est de la Turquie 3600 mètres 40 m de profondeur).

# Plongée altitude

- Pas besoin de gravir l'Everest ou les hauts plateaux andins pour faire une plongée en altitude.
- Des lacs bien souvent couramment plongés nous placent déjà dans le cadre de la plongée en altitude, et nous obligent au respect de règles et de procédures bien particulières.



# Un milieu particulier

**Froid,  
Raréfaction progressive de  
l'oxygène  
Faune et flore d'eau douce,  
Départ du rivage,  
Entrée dans une eau  
« vivifiante,tonique »  
Epaves lacustres  
Faible visibilité.**



# L'adaptation de la théorie de la décompression

La plongée en Altitude démarre à partir de 300 mètres.

La baisse de pression atmosphérique est d'environ 3,1 % tous les 300 mètres d'élévation. ( Niveau Mer 1 bar – 3000 mètres 0,7 bar)



Rappel : Calcul de la Prof.équivalente.mer = Prof.lac X P.Atm.mer

P.Atm.lac

Plongée à 40 m dans un lac d'altitude 950 m

Profondeur équivalente mer 48 m.

# L'adaptation de la théorie de la décompression

Les tables de plongée ont été conçues pour des plongées au niveau de la mer, ce qui fausse tous les calculs.



Pour calculer sa décompression, il ne reste alors que trois solutions :

- L'ordinateur de plongée,
- L'utilisation d'une table de plongée « altitude »,
- Le calcul de la profondeur fictive

# Emploi de l'Ordinateur de Plongée

- Les instruments électroniques s'initialisent au contact de l'eau et affiche la profondeur réelle.
- En fonction de la pression atmosphérique, l'adaptation se fait au travers d'un capteur piézoélectrique.
- Il existe deux types d'ordinateur :
  - Avec Réglage Manuel de l'Altitude,
  - Ajustement automatique de l'Altitude.

# Emploi de l'Ordinateur de Plongée

## Réglage Manuel de l'Altitude :

- Possibilité d'indiquer une tranche d'altitude supérieure pour majorer la marge de sécurité en cas de fatigue mais source d'oubli !
- Ne prend pas en compte le temps d'adaptation.

## Ajustement automatique de l'Altitude.

- Toute montée en altitude suppose un temps d'adaptation, pour que l'organisme élimine l'azote en excès. Ce type d'ordinateur le prend en compte en mode veille et considèrent que toute plongée dans l'intervalle est une plongée successive.
- Il est fortement conseillé de prévoir une période d'adaptation de l'ordre de 12 à 24 heures.

## Utilisation d'une table altitude

- Les Tables Bülhmann 1989 avec différents jeux de 0 à 700 m et de 701 à 2500 m. Ces tables prévoient, au-delà de 700 m, des paliers à 4 et 2 m ( et non à 6 et 3m). Les instruments utilisés doivent fournir une profondeur réelle.
- Les Tables du Ministère du travail.

# PROCEDURE POUR LA PLONGEE EN ALTITUDE

## METHODE DE LA PROFONDEUR EQUIVALENTE

PROF. REELLE	ALTITUDE / PRESSION ATMOSPHERIQUE					
	300 – 500 m	500 – 1000 m	1000 – 1500 m	1500 – 2000 m	2000 – 2500 m	2500 – 3000 m
	950 mbar	900 mbar	850 mbar	800 mbar	750 mbar	700 mbar
5 m	9 m	9 m	9 m	9 m	12 m	12 m
6 m	9 m	9 m	9 m	12 m	12 m	15 m
7 m	9 m	9 m	12 m	12 m	15 m	15 m
8 m	9 m	12 m	12 m	15 m	15 m	18 m
9 m	12 m	12 m	15 m	15 m	18 m	18 m
10 m	12 m	15 m	15 m	15 m	18 m	21 m
11 m	15 m	15 m	15 m	18 m	18 m	21 m
12 m	15 m	15 m	18 m	18 m	21 m	24 m
13 m	15 m	18 m	18 m	21 m	21 m	24 m
14 m	18 m	18 m	21 m	21 m	24 m	27 m
15 m	18 m	18 m	21 m	24 m	24 m	27 m
16 m	18 m	21 m	21 m	24 m	27 m	30 m
17 m	21 m	21 m	24 m	24 m	27 m	30 m
18 m	21 m	24 m	24 m	27 m	30 m	30 m
19 m	21 m	24 m	27 m	27 m	30 m	33 m
20 m	24 m	24 m	27 m	30 m	30 m	33 m
21 m	24 m	27 m	27 m	30 m	33 m	36 m
22 m	24 m	27 m	30 m	30 m	33 m	36 m
23 m	27 m	27 m	30 m	33 m	36 m	39 m
24 m	27 m	30 m	30 m	33 m	36 m	39 m
25 m	27 m	30 m	33 m	36 m	39 m	42 m
26 m	30 m	30 m	33 m	36 m	39 m	42 m
27 m	30 m	33 m	36 m	39 m	42 m	45 m
28 m	30 m	33 m	36 m	39 m	42 m	45 m
29 m	33 m	36 m	36 m	39 m	45 m	48 m
30 m	33 m	36 m	39 m	42 m	45 m	48 m
31 m	36 m	36 m	39 m	42 m	45 m	51 m
32 m	36 m	39 m	42 m	45 m	48 m	51 m
33 m	36 m	39 m	42 m	45 m	48 m	54 m
34 m	39 m	39 m	42 m	45 m	51 m	54 m
35 m	39 m	42 m	45 m	48 m	51 m	57 m
36 m	39 m	42 m	45 m	48 m	54 m	57 m
37 m	42 m	45 m	48 m	51 m	54 m	60 m
38 m	42 m	45 m	48 m	51 m	54 m	60 m
39 m	42 m	45 m	48 m	54 m	57 m	60 m
40 m	45 m	48 m	51 m	54 m	57 m	
41 m	45 m	48 m	51 m	54 m	60 m	
42 m	45 m	48 m	54 m	57 m	60 m	
43 m	48 m	51 m	54 m	57 m		
44 m	48 m	51 m	54 m	60 m		
45 m	48 m	54 m	57 m	60 m		
46 m	51 m	54 m	57 m	60 m		
47 m	51 m	54 m	60 m			
48 m	54 m	57 m	60 m			
48 m	54 m	57 m	60 m			
50 m	54 m	57 m				

**Vitesse de  
remontée  
et  
profondeur  
paliers  
identiques**

## Calcul de la profondeur fictive

- Attention également au fait que la vitesse de remontée et les profondeurs de paliers ne sont pas les mêmes qu'au niveau de la mer.
- Montée en altitude avant la plongée ou bien ajouter 2 groupes de pression en plus pour chaque 300 mètres d'élévation en altitude.
- Dans tous les cas, au dessus de 2400 mètres il faut attendre 6 heures d'acclimatation.

# Adaptation à l'altitude



**L'hypoxie en altitude est bien connu des alpinistes sous le nom de mal « des montagnes » (*vertiges, nausées, fatigue et baisse progressive des capacités*)**  
**Une adaptation progressive es nécessaire pour l'organisme, à moins que le transit soit réaliser en hélicoptère (secours).**

# Adaptation à l'altitude



**Risque d'hypothermie, même si l'évolution n'est pas sous glace**

# Adaptation de l'équipement



**Vêtement étanche (attention au lestage)**



**Détendeurs (anti-givre)**

**Importance du gonflage**

**Eclairage**

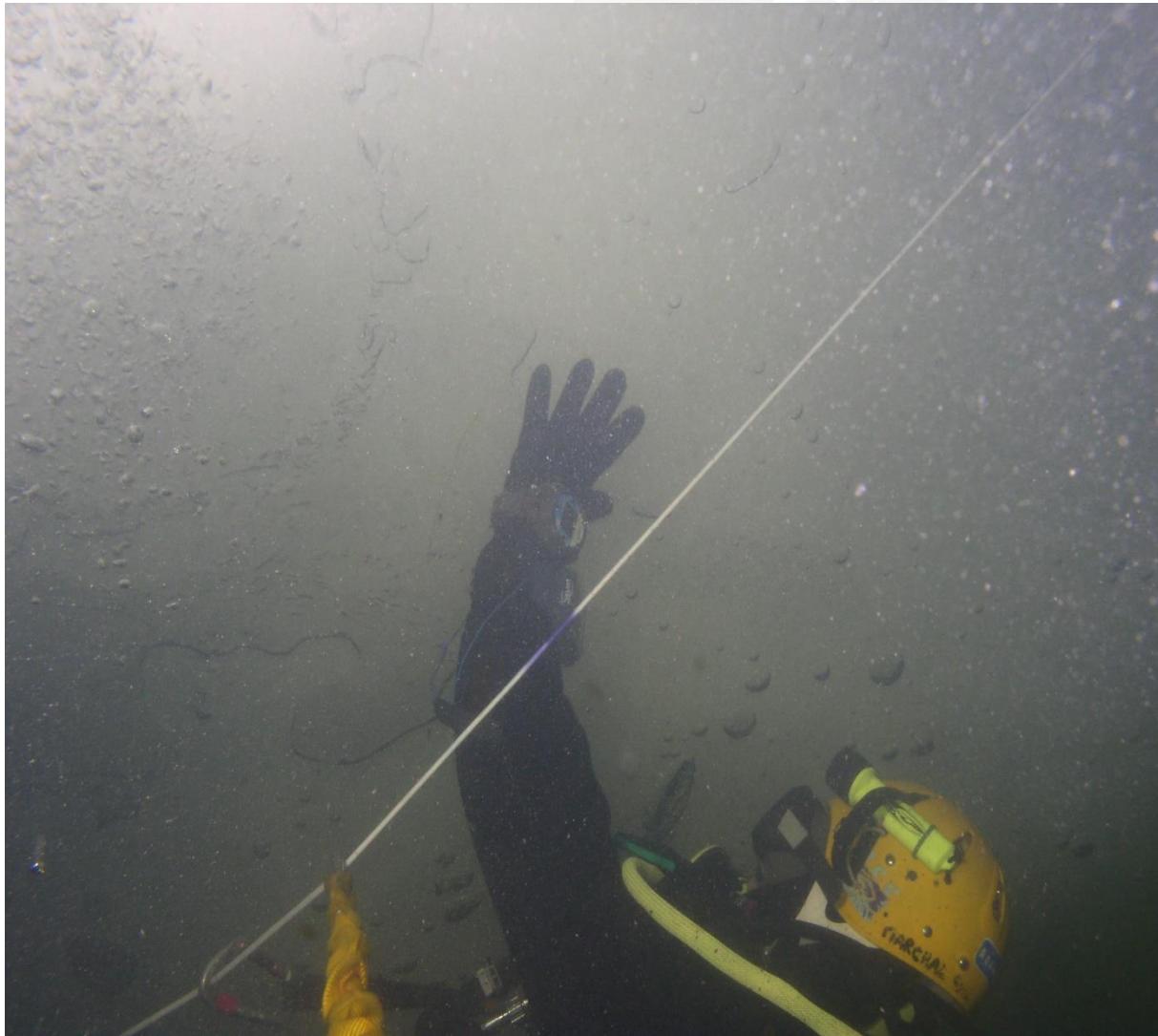
**Blocs (redondance)**



**Le Nitrox en altitude est très adapté**

# Formation SNL

## La plongée sous glace



# Plongée sous glace

## □ Situations différentes



➤ Plan d'eau complètement gelé avec épaisseur de glace importante.

# Plongée sous glace

- Situations différentes ➤ Plan d'eau partiellement gelé



# Préparation du chantier



# Zone de travail



# Zone de travail



# Confection des triangles d'immersion



# Mise en place d'une gueuse avec bout de surface et broche à glace



# Réalisation d'un parc matériel



# L'intérêt de gonfler sur site



# PC de site

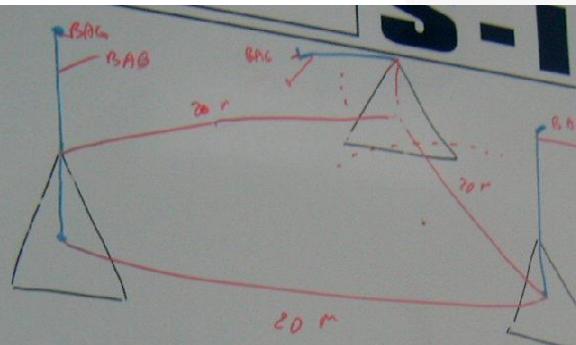


Diagram showing a triangular site with three BAGs (Base Areas) at the vertices. A red circle indicates a 20m radius from the center of the triangle.

Handwritten notes on the whiteboard:

- 6 Bases à Chacun
- 3 Guinguettes
- 3 Bateaux 20 m
- Plan de l'assaut
- Cible TRACK
- 1 OP Terrain / PC

Handwritten time indicator: 10 min

Situation	Objectif	Idée de manœuvre	Exécution	Commandement
EXERCICE PLONGÉE Sous. GUATE → stage SNL	<ul style="list-style-type: none"><li>- Organiser un site de Plongée SNL</li><li>- Équiper la Zone de Progression</li><li>- Progresser dans la Zone</li><li>- Déroulement et Reconduite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- équiper</li><li>- progresser</li><li>- faire un cercle de Techniques de</li><li>- faire un cercle de Plongée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Steganos / Bateau</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- A Cos</li><li>- ACT du SNA</li><li>- 20/2000</li></ul>

# Matériel spécifique à la pongée sous-glace



# Matériel spécifique à la pongée sous-glace



# Matériel spécifique à la pongée sous-glace



# Matériel spécifique à la pongée sous-glace



# Matériel spécifique à la pongée sous-glace



# L'équipe

## 1 binôme de progression

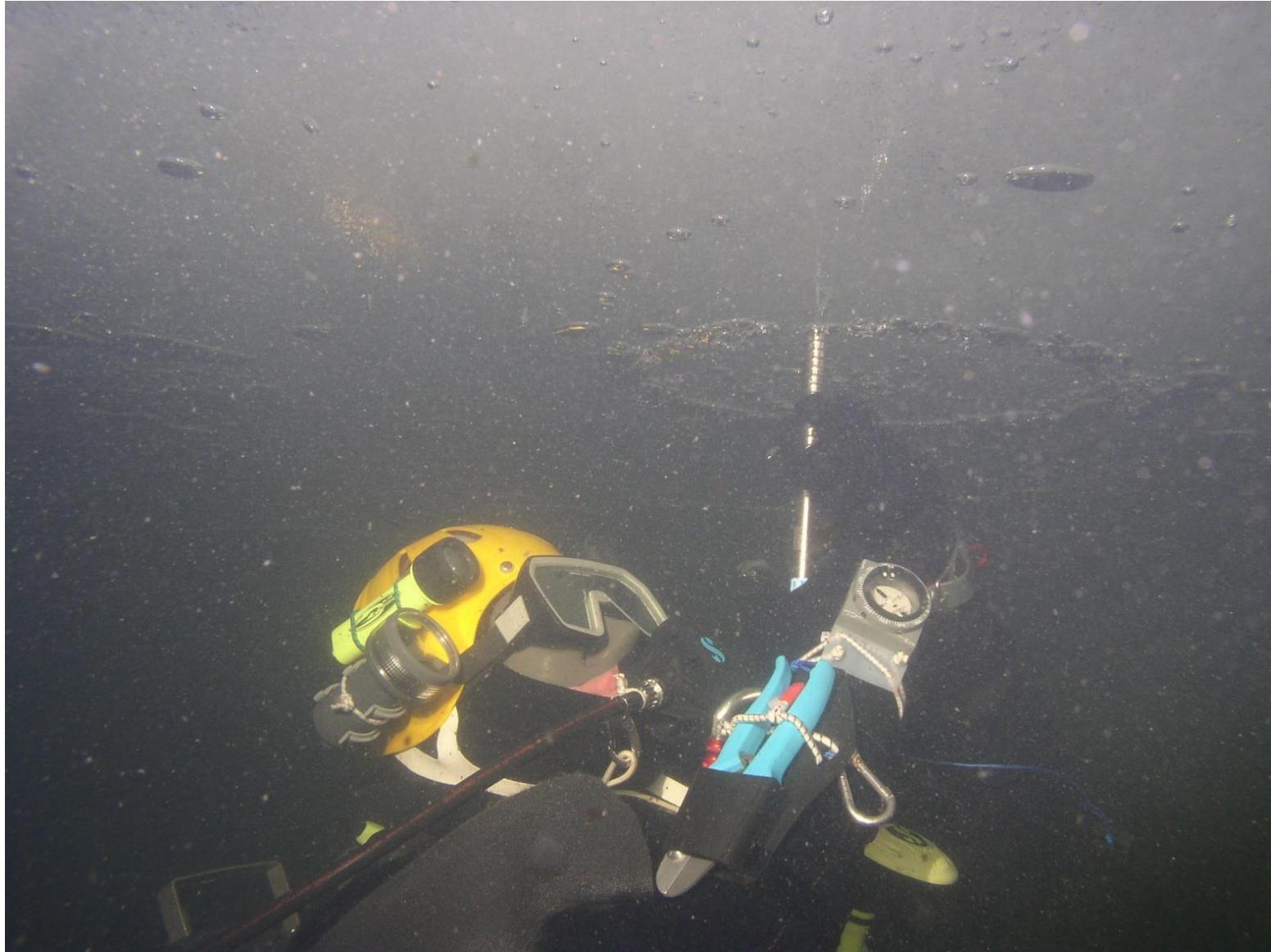
## 1 binôme de sécurité



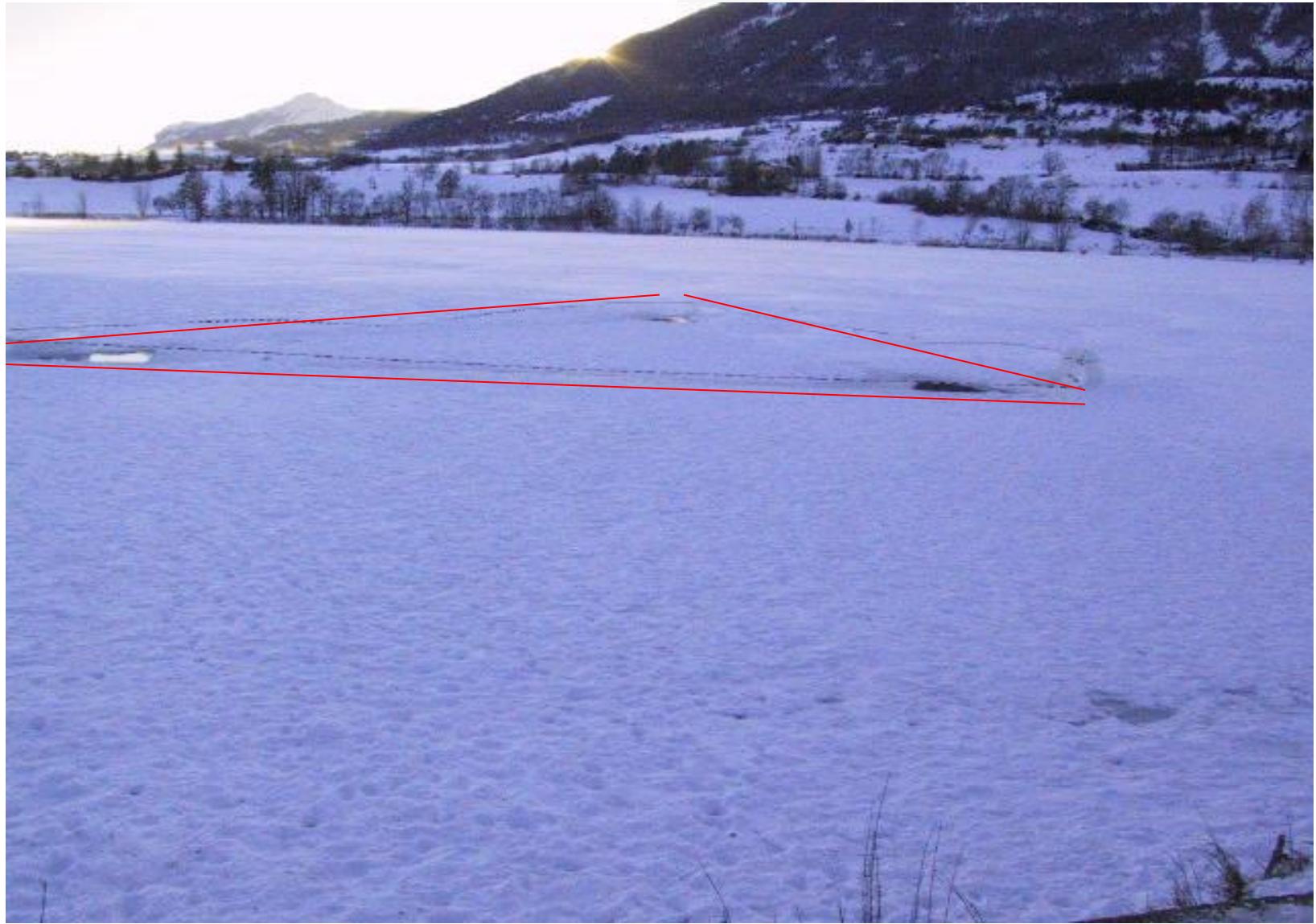
# Dévidoir équipé avec corde flottante



# Pose d'une broche à glace



# Sécuriser le site après plongée (rubalise)



# Attention au froid

- Vêtement adapté
- Défendeurs adaptés au froid
- Respect strict des consignes
- Les techniques SNL sont de rigueur pour la pratique de la plongée sous-glace en entraînement ou opération.

# Merci pour votre écoute





---

**ENTENTE-ECASC**  
ETABLISSEMENT PUBLIC  
[www.valabre.com](http://www.valabre.com)

