

UNIVERSITE PAUL SABATIER  
TOULOUSE III  
FACULTES DE MEDECINE

Année 1991

91 - TOU 3 - 1139

## **THESE**

pour le Doctorat d'Etat en Médecine  
Médecine Générale

présentée et soutenue publiquement le 28 octobre 1991

par

Jean-David PILLOT

# **LES ACCIDENTS MORTELS DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS EN FRANCE ENTRE 1950 ET 1990**

### JURY

MM. B. CATHALA	Président
C. VIRENQUE	Assesseur
M. GARRIGUES	Assesseur
J.-L. DUCASSE	Assesseur
M. BATUT	Assesseur
M. PUJOS	Assesseur
J.-C. FRACHON	Membre invité

*Ariane dit à Thésée :*

*"... Je vous donnerai un long fil que vous déroulerez pour arriver au monstre, puis vous l'enroulerez pour retrouver l'issue..."*

*"Continuez, mes amis, continuez..."*

*Maurice LAUREZ, 1950.*

# TABLE DES MATIERES

## INTRODUCTION

## HISTORIQUE DE LA PLONGEE SPELEOLOGIQUE EN FRANCE

I - HOMMAGES AUX GRANDS SPELEOLOGUES.....	8
II - LES PIONNIERS DE LA SPELEO - PLONGEE FRANCAISE.....	8
III - LE "CLAN DES TRITONS" .....	10
IV - LA SPELEO-PLONGEE .....	11
V - LES SPELEONAUTES .....	13
VI - LA PLONGEE SPELEOLOGIQUE. SCIENCE ET SPORT .....	15
VII - QUELQUES GRANDS SIPHONS FRANCAIS .....	17

## MATERIEL SPECIFIQUE UTILISE EN PLONGEE SOUTERRAINE

<b>A - LE SCAPHANDRE AUTONOME .....</b>	<b>20</b>
I - INTRODUCTION .....	20
II - LES BLOCS BOUTEILLES.....	21
II - 1) DESCRIPTION DU MATERIEL DE PLONGEE SOUS-MARINE.....	21
II - 2) BLOC BOUTEILLES UTILISES EN PLONGEE SOUTERRAINE.....	24
II - 3) CONCLUSION.....	29
III - LES DETENDEURS .....	30
III - 1) DEFINITION ET ROLES DES DETENDEURS .....	30
III - 2) DESCRIPTION DES DETENDEURS A DEUX ETAGES.....	30
III - 3) SPECIFICITE DES DETENDEURS UTILISES EN PLONGEE SOUTERRAINE .....	34
III - 4) CONCLUSION.....	35
IV - LES MANOMETRES .....	35
<b>B - LES VETEMENTS ISOTHERMIQUES.....</b>	<b>36</b>
I - INTRODUCTION .....	36
II - VETEMENTS PASSIFS HUMIDES.....	37
II - 1) DEFINITION .....	37
II - 2) COMPOSITION.....	37
II - 3) FONCTIONNEMENT.....	37
II - 4) UTILISATION EN PLONGEE SOUTERRAINE .....	38

III - VETEMENTS PASSIFS SECS DITS A "VOLUME CONSTANT" .....	39
III - 1) DEFINITION .....	39
III - 2) COMPOSITION.....	39
III - 3) FONCTIONNEMENT.....	40
III - 4) UTILISATION EN PLONGEE SOUTERRAINE .....	40
IV - CONCLUSION.....	42
<b>C - PROPULSION ET EQUILIBRAGE .....</b>	<b>43</b>
I - LES PALMES.....	41
I - 1) LE CHOIX DES PALMES.....	43
I - 2) CONCLUSION.....	43
II - LE LESTAGE.....	44
III - LES GILETS DE SECURITE.....	45
<b>D - LA VISION .....</b>	<b>46</b>
I - LE MASQUE .....	41
I - 1) LE CHOIX DU MASQUE .....	46
I - 2) UTILISATION DU MASQUE.....	46
I - 3) CONCLUSION.....	46
II - L'ECLAIRAGE.....	47
<b>E - L'ORIENTATION.....</b>	<b>48</b>
I - LE FIL D'ARIANE .....	48
I - 1) INTRODUCTION.....	48
I - 2) MATERIEL UTILISE .....	48
II - LE DEVIDOIR.....	53
II - 1) DEFINITION .....	53
II - 2) LE DEVIDOIR DE SECOURS.....	53
II - 3) MISE EN OEUVRE .....	55
II - 4) EXPLORATION DES GALERIES ANNEXES.....	56
II - 5) RECUPERATION DU FIL USAGE .....	56
II - 6) TECHNIQUE DE RECHERCHE DU FIL.....	58
II - 7) CONCLUSION.....	58
III - SECATEURS.....	59
IV - COMPAS OU BOUSSOLE.....	59
<b>F - APPAREILS DE MESURES .....</b>	<b>60</b>
I - LA MONTRE.....	60
II - LES PROFONDIMETRES.....	60

**MILIEU PHYSIQUE  
TABLES DE PLONGEE  
CONSOMMATION ET AUTONOMIE EN AIR**

<b>A - MILIEU PHYSIQUE.....</b>	<b>62</b>
I - RAPPELS.....	62
II - DEFINITION DES PRESSIONS.....	63
III - LOIS PHYSIQUES DU MILIEU SUBAQUATIQUE.....	66
III - 1) PRINCIPE D'ARCHIMEDE.....	66
III - 2) LOI DE BOYLE-MARIOTTE.....	66
III - 3) LOI DE DALTON.....	68
III - 4) LOI DE HENRY.....	68
IV - MECANISME DE LA DISSOLUTION ET DE L'ELIMINATION D'UN GAZ PAR UN LIQUIDE.....	70
<b>B - TABLES DE PLONGEE : PATHOGENIE DES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION ET BASES THEORIQUES DES TABLES.....</b>	<b>72</b>
I - INTRODUCTION.....	72
II - PATHOGENIE DES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION.....	72
II - 1) THEORIE N° 1 : GRADIENT DE PRESSION.....	72
II - 2) THEORIE N° 2 : NOYAUX GAZEUX.....	73
II - 3) THEORIE N°3 : CREATION DE NOVO.....	74
II - 4) THEORIE N° 4 : CREATION PAR TURBULENCE.....	74
III - HYPOTHESES ET FORMULES DE HALDANE.....	75
III - 1) CORPS HUMAIN ET COMPARTIMENTS.....	75
III - 2) HYPOTHESES ET FORMULE DE HALDANE.....	77
IV - CONCLUSION.....	82
<b>C - TABLES DE PLONGEE : DEFINITIONS, UTILISATION PRATIQUE.....</b>	<b>83</b>
I - DEFINITIONS.....	83
I - 1) HISTORIQUE DES TABLES.....	83
I - 2) ROLES D'UNE TABLE.....	83
I - 3) DIFFERENTS TYPES DE TABLES.....	85
I - 4) DEFINITIONS.....	86
II - LA TABLE "GERS 65".....	88
II - 1) PARAMETRES UTILISES.....	88
II - 2) DESCRIPTION DE LA "GERS 65".....	88
II - 3) LIMITES DE LA TABLE "GERS 65".....	89

III - LA TABLE M.N. 90 .....	93
III - 1) REVISION DE LA TABLE "GERS 65".....	93
III - 2) PARAMETRES UTILISES.....	93
III - 3) CONDITIONS D'EMPLOI DE LA TABLE M.N. 90.....	97
IV - LES TABLES "COMEX-PRO" .....	100
V - LES TABLES "US NAVY" .....	104
VI - PROBLEMES DE PLONGEE.....	109
VI - 1) UNE PLONGEE ISOLEES .....	109
VI - 2) DEUX PLONGEES CONSECUTIVES .....	109
VI - 3) LES PLONGEES SUCCESSIVES.....	109
VI - 4) PLONGEE EN ALTITUDE .....	110
VI - CONCLUSION.....	115
<b>D - CONSOMMATION ET AUTONOMIE EN AIR .....</b>	<b>116</b>
I - INTRODUCTION .....	116
II - FACTEURS COMMANDANT LA CONSOMMATION EN AIR.....	117
II - 1) FACTEURS QUANTIFIABLES.....	117
II - 2) FACTEURS SUBJECTIFS.....	118
III - VOLUME TOTAL D'AIR EMPORTE .....	120
IV - NIVEAUX DE SECURITE.....	122
IV - 1) DEFINITION .....	122
IV - 2) NIVEAU DE SECURITE ZERO .....	122
IV - 3) NIVEAU DE SECURITE MINIMUM .....	122
IV - 4) NIVEAU DE SECURITE MAXIMUM .....	123
V - APPLICATION AUX BI-MONO-BOUTEILLES.....	124
V - 1) NIVEAU DE SECURITE MINIMUM .....	124
V - 2) NIVEAU DE SECURITE MAXIMUM.....	124
V - 3) CONCLUSION.....	124
VI - APPLICATION AUX TRI-MONO-BOUTEILLES .....	125
VII - APPLICATION AU QUADRI-MONO-BOUTEILLES .....	128
VIII - UTILISATION DES BOUTEILLES.....	129
IX - EXEMPLES NUMERIQUES.....	129

<p><b>LES ACCIDENTS MORTELS DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS EN FRANCE ENTRE 1950 ET 1990</b></p>
--

INTRODUCTION .....	132
--------------------	-----

01°) - 08 / 10 / 1950 - RIVIERE SOUTERRAINE DU LIROU LES MATELLES - HERAULT (34).....	134
02°) - 03 / 07 / 1955 - FONT D'ESTRAMAR SALSES - PYRENEES ORIENTALES (66) .....	136
03°) - 20 / 07 / 1955 - PEYROL DU CHADOUILLETST ANDRE DE CRUZIERES - ARDECHE (07).....	138
04°) - 01 / 04 / 1956 - RESURGENCE DE LA PESCALERIELE CELE - LOT (46) .....	140
05°) - 02 / 04 / 1957 - GOUEIL-DI-HER ARBAS - HAUTE GARONNE (31) .....	143
06°) - 22 / 06 / 1956 - GROTTTE DE LA BALME LA BALME - ISERE (38).....	145
07°) - 20 / 03 / 1960 - RESURGENCE DE PORT-MIOU CASSIS - BOUCHES DU RHONE (13) .....	147
08°) - 15 / 07 / 1962 - FOSSE DIONNE TONNERRE - YONNE (89).....	149
09°) - 25 / 01 / 1969 - TROU DE BRET CORENC - ISERE (38) .....	151
10°) - 01 / 09 / 1969 - FONT DE LUSSAC LUSSAC - CHARENTE (16) .....	153
11°) - 02 / 08 / 1970 - GOUFFRE DU BLAGOUR CHASTEAX - CORREZE (19) .....	155
12°) - 08 / 08 / 1971 - RESURGENCE DE CADRIEU CADRIEU - LOT (46).....	157
13°) - 12 / 03 / 1972 - GROTTTE DE LA MESCLA MALLAUSSENE - ALPES MARITIMES (06) .....	159
14°) - 19 / 11 / 1972 - GROTTTE DE L'ENTONNOIR SAINT MORE - YONNE (89).....	161
15°) - 12 / 08 / 1973 - EMERGENCE DE FIROLLES NIMES - GARD (30).....	162
16°) - 09 / 09 / 1973 - GROTTTE DES PLANCHES LES PLANCHES PRES ARBOIS - JURA (39).....	163
17°) - 29 / 06 / 1975 - GOUL DE TOURNE BOURG-ST-ANDEOL - ARDECHE (08).....	168
18°) - 20 / 06 / 1976 - SOURCE DU PLANEY BOULIGNEY - HAUTE -SAONE (71) .....	171
19°) - 22 / 08 / 1976 - RESURGENCE DU GROIN CHAMPAGNE EN VALROMEY - AIN (01) ....	173
20°) - 1978 - SOURCE DE SAINT-SAUVEUR SAINT SAUVEUR - LOT (46).....	175
21°) - 27 / 10 / 1979 - SOURCE DE LA CREUSE .....	176
22°) - 24 / 11 / 1980 - RESURGENCE DU PONT DE LA GROTTTE SAINT DIZIER - HAUTE MARNE (52) .....	180
23°) - 07 / 06 / 1981 - SOURCE DE LA TROUILLETTECHAMPFROMIER - AIN (01) .....	183
24°) - 30 / 08 / 1981 - SOURCE DE LA LOUE OUHANS - DOUBS (25) .....	185
25°) - 01 / 05 / 1982 - SOURCE DU MOULIN DU CRU UZELLE - DOUBS (25) .....	188
26°) - 18 / 09 / 1982 - RESURGENCE DE PORT-MIOU CASSIS - BOUCHES DU RHONE (13) .....	191
27°) - 17 / 08 / 1983 - SOURCE DE FOURBANNE FOURBANNE - DOUBS (25).....	194
28°) - 21 / 08 / 1983 - GROTTTE DU REVEST GOURDON - ALPES - MARITIMES (06).....	196
29°) - 02 / 10 / 1983 - LA FONTAINE DE LUSSAC SOURCE DE LA TOUVRE - CHARENTE (16).....	199
30°) - 01 / 01 / 1984 - GROTTTE DES CENTS FONTS CAUSSE DE LA SELLE - HERAULT (34).....	202

31°) - 01 / 12 / 1985 - RESURGENCE DE ST- MAURIN LA PALUD - ALPES DE HAUTE- PROVENCE (04) .....	205
32°) - 30 / 03 / 1986 - SOURCE DE ST-SAUVEUR CALES - LOT (46) .....	208
33°) - 03 / 08 / 1986 - SOURCE DU DOUBS MOUTHE - DOUBS (25) .....	211
34°) - 28 / 09 / 1986 - GROTTTE DE LA MESCLA MALAUSSENE - ALPES-MARITIME (06) .....	213
35°) - 11 / 10 / 1986 - SOURCE DU LOIRET ORLEANS - LOIRET (45) .....	215
36°) - 29 / 05 / 1987 - RESURGENCE DE GOURNEYRAS ST-MAURICE-DE-NAVACELLES - HERAULT (34).....	218
37°) - 21 / 02 / 1988 - TROU-MADAME CENEVIERES - LOT (46).....	220
38°) - 11 / 04 / 1990 - GROTTTE DE BAUMES-DES-ANGES MALAUCENE - VAUCLUSE (84) .....	224
39°) - 03 / 03 / 1991 - GROTTTE DE BANGES ALLEVES - HAUTE-SAVOIE (74).....	226

<b>ETUDE STATISTIQUE DES ACCIDENTS DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS EN FRANCE ENTRE 1950 ET 1990</b>
---

<b>A - LES ACCIDENTS DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS ENTRE 1950 ET 1990 .....</b>	<b>229</b>
I - LES ACCIDENTS MORTELS DE PLONGEE EN SIPHON.....	229
II - REMARQUES AU SUJET DE CES 39 DOSSIERS .....	229
II - 1) HETEROGENEITE DES DOSSIERS .....	229
II - 2) LES DIFFERENTS DOCUMENTS.....	229
II - 3) EVOLUTION DES DOSSIERS .....	231
II - 4) CONCLUSION.....	232
III - LES INCIDENTS DE PLONGEE SOUTERRAINE.....	233
IV - LES ACCIDENTS DE SPELEOLOGIE .....	234
<b>B - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES OPERATIONS DE SECOURS EN PLONGEE SOUTERRAINE, DES SUJETS DECEDES ET RESCAPES DE 1950 A 1990.....</b>	<b>236</b>
I - INTRODUCTION .....	236
II - POPULATION ETUDIEE.....	236
III - ORGANISATION GEOGRAPHIQUE DES REGIONS FEDERALES DE LA FFS .....	238
IV - EVOLUTION GEOGRAPHIQUE DES OPERATIONS DE SECOURS PENDANT CES QUATRE DECENNIES .....	240
V - REPARTITION PAR REGIONS ADMINISTRATIVES DES OPERATIONS DE SECOURS DE 1950 A 1990 .....	242
VI - REPARTITION DES INTERVENTIONS DE SECOURS PAR DEPARTEMENTS.....	244



## **C - ETUDE DE L'EVOLUTION DU NOMBRE DES INTERVENTIONS DE SECOURS, DES DECEDES ET DES RESCAPES**

<b>DE 1950 A 1990.....</b>	<b>246</b>
I - FREQUENCES ANNUELLES DES INTERVENTIONS DE SECOURS DE 1950 A 1990 .....	246
II - FREQUENCES ANNUELLES DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990.....	248
III - EFFECTIFS CUMULES DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990 .....	250
IV - COMPARAISONS DES COURBES REPRESENTANT LES VARIATIONS : DU NOMBRE DES PLONGEURS EN SIPHON, DU NOMBRE D'INTERVENTIONS, DU NOMBRE DES SUJETS SECOURUS, DU NOMBRE DES DECEDES, ET DU NOMBRE DES RESCAPES. ...	252
IV - 1) EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTION ET LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS ENTRE 1950 ET 1990 .....	252
IV - 2) EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTIONS LE NOMBRE DE DECEDES ET LE NOMBRE DE RESCAPES ENTRE 1950 ET 1990 .....	254
IV - 3) EVOLUTION ENTRE : LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON, ET LE NOMBRE D'INTERVENTIONS DE SECOURS ENTRE 1950 ET 1990 .....	256
IV - 4) EVOLUTION ENTRE : LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS ENTRE 1950 ET 1990 .....	259
IV - 5) EVOLUTION ENTRE : LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS DECEDES ENTRE 1950 ET 1990.....	262
IV - 6) EVOLUTION ENTRE : LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS RESCAPES ENTRE 1950 ET 1990.....	265
IV - 7) CONCLUSION.....	268
V - FREQUENCE MENSUELLE DES ACCIDENTS ENTRE 1950 ET 1990 .....	269
<b>D - IDENTITES DES SUJETS SECOURUS.....</b>	<b>271</b>
I - IDENTITE DES SUJETS ACCIDENTES ET DECEDES .....	271
I - 1) NATIONALITE.....	271
I - 2) DOMICILE.....	271
I - 3) AGE.....	273
I - 4) SEXE.....	273
II - REPARTITION DES SUJETS ACCIDENTES SELON LEURS QUALIFICATIONS.....	275
II - 1) SPELEOLOGUES ET NON-SPELEOLOGUES.....	275
II - 2) FEDERES ET NON-FEDERES .....	275
II - 3) EXPERIENCE EN PLONGEE SOUS-MARINE.....	278
II - 4) EXPERIENCE EN PLONGEE SOUTERRAINE.....	279
III - CONCLUSION.....	281

<b>E - ETUDE DU MATERIEL DES SPELEO-PLONGEURS</b> .....	286
I - INTRODUCTION .....	286
II - DEFINITION DES TERMES "ADAPTE" ET "INADAPTE" .....	286
III - ETUDE DU MATERIEL DES SPELEO-PLONGEURS .....	286
IV - CONCLUSION.....	287
<b>F - ETUDE DES ACCIDENTS MECANISMES ET CONSEQUENCES</b> ....	288
I - INTRODUCTION .....	288
II - MECANISMES DES ACCIDENTS.....	289
II - 1) FACTEURS INITIAUX .....	289
II - 2) FACTEURS AGGRAVANTS.....	290
II - 3) CONCLUSION.....	292
III - TYPE DES ACCIDENTS.....	294
III - 1) DEFINITION .....	294
III - 2) LES DIFFERENTS TYPES D'ACCIDENTS .....	294
III - 3) EVOLUTION DU TYPE DES ACCIDENTS.....	295
III - 4) COMPARAISON AVEC LES TYPES DES INCIDENTS.....	295
IV - CAUSES DES DECES.....	297

<b>ORGANISATION DES SECOURS EN PLONGEE SOUTERRAINE</b>
--

I - INTRODUCTION .....	304
II - LES SECOURS SPELEOLOGIQUES EN FRANCE.....	304
II - 1) HISTORIQUE DU SSF.....	304
II - 2) STATUT DU SSF.....	306
II - 3) ORGANISATION ADMINISTRATIVE.....	306
II - 4) ORGANISATION OPERATIONNELLE.....	306
II - 5) INTERVENTIONS DE SAUVETAGES.....	308
II - 6) RECHERCHES DIVERSES .....	309
III - LES SECOURS SPECIALISES EN PLONGEE SOUTERRAINE.....	311
III - 1) SCHEMA D'ALERTE DU SSF.....	311
III - 2) ROLES DU CONSEILLER TECHNIQUE DEPARTEMENTAL EN SPELEO- SECOURS.....	312
II - 3) TECHNIQUES SPECIFIQUES AUX SECOURS EN PLONGEE SOUTERRAINE .....	312
IV - CONCLUSION.....	322

## CONCLUSION

I - LE CONCEPT DE SECURITE.....	335
I - 1) LES MOYENS TECHNIQUES .....	335
I - 2) LE SIPHON .....	335
I - 3) LE PLONGEUR .....	336
I - 4) L'ULTIME VERIFICATION.....	337
II - ORIENTATIONS DES SECOURS.....	338
III - PROFESSIONNALISATION DES SECOURS .....	338
IV - EVOLUTION DES TECHNIQUES .....	339

## ANNEXE

## BIBLIOGRAPHIE

## INTRODUCTION

Les cavités naturelles se développent dans les roches calcaires où dolomitiques. Les eaux de ruissellement, profitant des fissures dues au jeu de la tectonique, pénètrent sous terre. Elles se chargent en acide carbonique, dissolvant progressivement le calcaire où la dolomie. (93)

Le creusement s'étant exercé pendant des milliers d'années a permis la création de conduits de grandes dimensions.

A cette action de corrosion s'ajoute l'érosion mécanique. Ces deux facteurs jouent ainsi un rôle prépondérant dans le creusement des cavités.

Les eaux profitent donc des différentes continuités de la roche (points de faiblesse) pour forcer un passage jusqu'à un niveau imperméable où va se former une rivière souterraine qui constituera leur profil d'équilibre.

A ce stade de leur évolution, les eaux peuvent être recueillies dans un collecteur qui peut ainsi former un conduit totalement noyé appelé "siphon". Cette situation peut être permanente ou résulter d'une mise en charge temporaire.(6)

Les siphon sont dits "actifs" lorsque la galerie noyée est une conduite forcée parcourues par des courants parfois infranchissables, "passifs" lorsque l'eau est stagnante et sans circulation, "avec remplissage" lorsque la galerie va se combler de dépôts nombreux et variés. (93)

L'argile résultant de la décomposition des roches est toujours présente et se dépose sur le sol et les parois des siphons. L'eau si claire à l'aller peut devenir au retour un "bouillon" plus ou moins opaque où la visibilité se réduit de 1 à 2 mètres à quelques centimètres.

A ce moment là, le fil d'Ariane prend toute sa signification en devenant le fil qui permet de retrouver son chemin et de ne pas rester prisonnier du siphon...

La plongée spéléologique s'est donc affirmée comme le prolongement naturel de l'exploration souterraine stoppée par les siphons.(76)

Discipline sportive à part entière, elle fait appel à un état d'esprit et à une technique spécifique dont le respect impératif conditionne la sécurité du plongeur qui va pénétrer dans ce milieu particulièrement hostile car fermé, froid et noir.

Il était inévitable que cette nouvelle "aventure" soit ponctuée d'accidents

qui ont endeuillés un peu plus la grande famille des spéléologues.

Avec un recul de 40 années durant lesquelles ont été recensées 39 accidents (43 sujets décédés) et 20 incidents (26 sujets rescapés), nous avons essayé de comprendre et d'expliquer pourquoi ces explorateurs de mérites avaient payé de leur vie la joie et l'exaltation d'avoir découvert de nouveaux réseaux souterrains et le privilège de "s'être mis en apesanteur au sein même de la terre".

Notre étude se divise en 5 parties :

- \* l'historique qui retrace l'évolution de la plongée souterraine.

- \* Le premier chapitre où sont présentées les techniques spécifiques à la spéléo-plongée (matériel, tables des paliers de décompression dont la nouvelle table MN 90, méthode de calcul de l'autonomie).

Ce chapitre n'est certes pas une "oeuvre originale", notre rôle s'étant limité à faire la synthèse et à mettre en forme de nombreux textes et documents traitant ce sujet. Les spécialistes y trouveront certainement quelques lacunes.

Néanmoins, il était fondamental de présenter ces différentes techniques afin de pouvoir aborder en connaissance de cause, l'étude principale concernant les accidents mortels de plongée souterraine.

- \* Le deuxième chapitre comporte deux parties :

- la première regroupe les dossiers explicités des 39 accidents mortels de plongée souterraine survenus en FRANCE entre 1950 et 1990. Toutes les données et informations importantes et nécessaires à notre étude y ont été colligées.

- la deuxième correspond à l'étude statistique proprement dite. Elle aborde l'évolution des accidents pendant ces 4 dernières décennies, les caractères "civils" des plongeurs, la qualité de leur matériel, et bien sûr les mécanismes et les causes de ces accidents. En parallèle, et dans la mesure où nous disposons de quelques données indiscutables, nous avons également étudié l'évolution des 20 incidents. Cela nous a permis de mettre en évidence la tendance générale et l'orientation des interventions de secours pendant ces 40 ans et de prévoir leur évolution pendant les 10 prochaines années.

\* le troisième chapitre concerne les secours en spéléologie et la spécificité des secours en plongée souterraine.

\* La conclusion aborde les mesures de sécurité indispensables à faire avant toute plongée, l'orientation que doivent prendre les secours en plongée souterraine et les techniques futures qui permettront de repousser encore les limites de l'inconnu.

01°) - 08 / 10 / 1950 - RIVIERE SOUTERRAINE DU LIROU  
LES MATELLES -  
HERAULT (34).

RESUME.

Le 8 octobre, Mr L. plonge pour la seconde fois dans ce siphon long de 40 mètres. Il tire une cordelette dévidée depuis l'extérieur. Il meurt sans donner l'alarme, sans doute d'une hydrocution. Son équipement est encore en place.

COMMENTAIRE.

Ce siphon de taille moyenne est connu de Mr L. qui semble avoir une certaine expérience de la plongée souterraine puisqu'il connaît déjà ce siphon.

Nous n'avons aucune indication concernant son équipement.

La cordelette dévidée depuis l'extérieur par un coéquipier et tirée par le plongeur, n'est pas un bon moyen de guidage : les risques d'accrochage et de rupture sont importants et les efforts fournis pour tirer la cordelette sont excessifs.

Pour donner l'alarme, il faut que le plongeur soit en communication avec l'extérieur. Dans ce cas, un code de traction sur la corde avait-il été mis au point ?

De plus, pour que l'alarme soit efficace, il faut que le coéquipier resté à l'extérieur ait les moyens d'intervenir rapidement.

Une cause physiopathologique du décès, ici l'hydrocution, ne doit être avancée qu'à partir du moment où :

- d'une part, le matériel a été inspecté et vérifié,
- d'autre part, le corps a été examiné par un médecin dans des délais aussi brefs que possible.

Nous savons, aujourd'hui, que les zones exondées de cette rivière contiennent quelquefois un taux mortel de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

Cependant, ce résumé trop succinct ne permet pas de conclure à une intoxication au dioxyde de carbone et les causes de l'accident resteront indéterminées.

CONCLUSION.

Il s'agit d'un plongeur expérimenté dont le matériel est cependant inadapté (cordelette tirée).

Les facteurs initiaux, les facteurs de risques ainsi que le type de l'accident, ne sont pas déterminables.

La cause du décès est inconnue.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Comité National de Spéléologie.

Bulletin périodique n° 2-3, pages 47 et 48, avril-septembre 1951.



02°) - 03 / 07 / 1955 - FONT D'ESTRAMAR  
SALSES -  
PYRENEES ORIENTALES(66).

RESUME.

Ce jour-là, une équipe de trois plongeurs chevronnés munis d'un matériel "ultra moderne" et de scaphandres autonomes entreprend l'exploration de ce siphon. Ils sont guidés par l'un d'eux qui y a déjà effectué 8 plongées.

Après avoir atteint une profondeur de 7 mètres, les trois plongeurs s'engagent dans un couloir horizontal.

L'un d'eux heurte un amas de vase, ce qui trouble immédiatement l'eau.

Deux parviennent à se dégager ; le troisième, J.C.G. s'égare et ne refait pas surface.

L'intervention rapide des plongeurs restés en surface ne permet malheureusement pas de le sauver.

COMMENTAIRE.

Il est impossible de mettre en doute la valeur et l'expérience de ces plongeurs ainsi que la qualité de leur matériel considéré comme ultra moderne à l'époque.

Cependant, le fait de ne pas utiliser de fil d'Ariane est une faute gravissime en plongée souterraine, surtout si les plongeurs sont au fait des dangers de cette discipline et des techniques qui lui sont propres (pour l'époque).

Le passage trop près des parois est une faute technique de progression qui constitue, dans ce cas, le facteur initial de l'accident, l'égarement étant dû, en fait, à l'absence de fil.

CONCLUSION.

Ces plongeurs sont très expérimentés et utilisent un matériel de plongée particulièrement sophistiqué pour l'époque. Cependant, le fait de ne pas utiliser le fil d'Ariane nous permet de dire que ce matériel n'est pas adapté à la

plongée souterraine.

Le facteur initial est une faute technique de progression qui provoque la turbidité de l'eau.

Le facteur aggravant est l'absence de fil d'Ariane.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

#### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Comité National de Spéléologie.  
Bulletin périodique n° 4, octobre-décembre 1955.
- L'AURORE, 5 juillet 1955.
- LA MONTAGNE, 5 juillet 1955.
- LA DEPECHE, 8 février 1955.

03°) - 20 / 07 / 1955 - PEYROL DU CHADOUILLET  
ST ANDRE DE CRUZIERES -  
ARDECHE (07).

RESUME.

Un groupe de spéléologues, ayant eu un entraînement hivernal insuffisant et superficiel à la plongée, décide d'explorer cette résurgence. Ils ont un matériel classique (appareils respiratoires COUSTEAU, détendeur à un seul étage de type MISTRAL, dont les tuyaux annelés sont très fragiles) et des lampes étanches.

Deux d'entre eux passent un premier siphon de 5 mètres de long avec leur scaphandre ; le troisième plonge en apnée et rejoint ses compagnons. Ils prennent pieds dans une galerie sèche d'où part un deuxième siphon. Les deux plongeurs repartent en tirant une corde que laisse filer le troisième (T.).

Au bout d'une trentaine de mètres, alors que tout va bien, E.P. fait demi-tour, laissant son coéquipier continuer avec la corde. A un moment donné, ce dernier perd une palme et en se retournant, s'aperçoit que l'eau est devenue trouble. Il ne voit plus E.P.

Après avoir longuement cherché, il rejoint T. et ressort avec lui.

A quelques mètres de la surface, ils aperçoivent leur ami E.P. En quelques secondes, il est hissé hors de l'eau, mais il a cessé de respirer, ses tuyaux sont rompus, le détendeur est cabossé. Il reste de l'air dans les bouteilles.

COMMENTAIRE.

Cette équipe, non entraînée et sous équipée, puisque l'un des plongeurs n'a même pas de scaphandre, sous-estime les dangers de la plongée en siphon.

La corde que tirent les deux plongeurs doit leur servir de fil d'Ariane;

E.P. fait brutalement demi-tour sans en avertir son compagnon. A-t-il eu une défaillance physique ou un problème technique à ce moment-là ?

Au moment du demi-tour, il a lâché la corde. L'eau étant devenue trouble après leur passage, il s'est perdu et a emprunté une autre galerie noyée dont l'eau était plus claire et qui devait déboucher dans le premier siphon.

Cette hypothèse est la seule qui puisse expliquer que E.P. n'ait pas

débouché dans la galerie sèche auprès de T.

La détérioration du matériel montre que E.P. a rencontré un obstacle pendant sa progression. Le passage en force a dû entraîner la section des tuyaux annelés et la déformation de ce détendeur assez fragile.

### CONCLUSION.

Il s'agit d'une équipe de trois plongeurs inexpérimentés et sous équipés (détendeur unique, corde tirée).

Le facteur initial de l'accident est indéterminé.

Les facteurs aggravants sont :

- la perte du fil d'Ariane,
- la turbidité de l'eau qui entraîne l'égaréement du plongeur,
- la présence d'un obstacle qui provoque la détérioration du matériel respiratoire.

Le type de l'accident est l'égaréement.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Comité National de Spéléologie.  
Bulletin périodique n° 4, octobre-décembre 1955.
- DAUPHINE LIBERE, 25 juillet 1955.
- LA MONTAGNE, 26 juillet 1955.
- LA LIBERTE, 26 juillet 1955.

**04°) - 01 / 04 / 1956 - RESURGENCE DE LA PESCALERIE**  
**LE CELE -**  
**LOT (46)**

**RESUME.**

Ce jour là, trois plongeurs inscrits aux cours de plongée que le Comité National de Spéléologie et la Fédération Nationale de Sauvetage ont créé, partent s'entraîner dans cette résurgence. Leur niveau en plongée leur permet d'évoluer en piscine de façon autonome.

Ils sont protégés contre le froid par des caleçons longs, chandails, passe-montagnes, et cache-cols en laine, car la température de l'eau n'est que de 11,5°. L'un d'entre eux a un vêtement non étanche en caoutchouc mousse.

Les appareils de plongée (un bi-bouteilles pour deux d'entre eux, et un mono-bouteille pour le troisième) sont montés et vérifiés.

Après une première immersion d'une minute, le Docteur B., qui signale que tout va bien, repart avec ses deux amis et s'engage sous la large voûte (P = 6,5 m, H = 2 m, l = 3 m).

L'eau est tout à fait limpide.

Au bout de 6 mètres de progression, le Dr B. fait brusquement demi-tour. A peine a-t-il la tête hors de l'eau qu'il lâche son embout, prend entre les dents celui qu'on lui tend, mais décède aussitôt, sans se débattre. 3 heures d'oxygénothérapie et de respiration artificielle resteront sans effets.

A l'époque, le médecin qui rédigeait le rapport de cet accident, dont il fut le témoin direct, évoqua l'hypothermie comme cause du décès.

**COMMENTAIRES.**

Ces trois plongeurs qui sont entraînés à plonger en piscine n'ont aucune expérience de la plongée souterraine.

Leur matériel est inadapté puisqu'ils utilisent des bi-bouteilles et un mono-bouteilles. De plus, deux d'entre eux ont des vêtements en laine inefficaces contre le froid qui de plus les alourdissent et gênent leurs mouvements.

Si les scaphandres ont bien été testés, il semble bien que la pression de gonflage des bouteilles n'ait pas été vérifiée avant la plongée.

Nous pensons que l'hypothermie n'est pas la cause du décès car le

plongeur n'est resté dans l'eau que quelques minutes.

Par contre, nous devons évoquer ici un accident de plongée de type surpression pulmonaire.

En effet, tout semble indiquer qu'à une profondeur de 6 mètres, le Dr B. s'est soudainement retrouvé à court d'air, ce qui expliquerait son demi-tour brutal.

La remontée rapide glotte fermée (sans expirer) a certainement provoqué une rupture alvéolaire par surpression pulmonaire, entraînant une embolie gazeuse massive responsable du décès immédiat (nous rappelons qu'en remontant d'une telle profondeur, le volume pulmonaire a pratiquement doublé, entraînant une surpression de 0,6 bars, la pression de rupture des alvéoles pulmonaires étant de 0,3 bars).

Enfin, nous devons noter l'intervention immédiate mais vaine des coéquipiers (l'un deux est médecin) qui ont utilisé l'oxygène qu'ils avaient amené.

Une autopsie pratiquée sur le corps immergé aurait certainement permis de confirmer le diagnostic.

Enfin, il est regrettable que le scaphandre n'est pas été contrôlé après l'accident.

### CONCLUSION.

Ces plongeurs sont inexpérimentés en plongée souterraine et utilisent un matériel inadapté (vêtements inefficaces, bi et mono-bouteilles, volume total insuffisant).

Le facteur initial de l'accident est une panne d'air.

Les facteurs aggravants sont :

- une faute technique de sécurité (non vérification de la pression de gonflage des bouteilles).

- une faute technique de plongée (pas d'expiration en remontant).

Le type de l'accident est une panne d'air.

La cause du décès est une surpression pulmonaire qui a provoqué une embolie gazeuse massive.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Bulletin du Comité National de Spéléologie n° 1, 1956, "A propos de l'accident de la PESCALERIE " par le Docteur DUFOUR.
- MIDI LIBRE, 2 avril 1956.
- LA LIBERTE, 3 avril 1956.

05°) - 02 / 04 / 1957 - GOUEIL-DI-HEH

ARBAS -

HAUTE GARONNE (31).

### RESUME.

Au cours d'une expédition organisée avec le concours de plusieurs membres du Spéléo-Club de PARIS, une équipe de plongeurs dirigée par le Dr D., éminent spécialiste de la plongée souterraine en scaphandre autonome, devait reconnaître les galeries inconnues du GOUIEL-DI-HER.

Le Dr D. est équipé d'un scaphandre spécialement conçu pour la plongée souterraine.(bouteilles couplées portées sur le ventre).

Ce jour-là, vers 20 heures lors de sa cinquième plongée, le Dr D. trouve la mort sous une voûte mouillante d'une vingtaine de mètres de long.

La mort du Dr D. serait due à l'association de plusieurs facteurs :

- Il venait de faire le voyage PARIS-BORDEAUX-MOULIS et n'avait dormi que 6 heures,

- Il était très mal protégé de l'eau très froide (8° C). Il connaissait les vêtements à volume constant mais les trouvait trop chers et ne les utilisait donc pas,

- Il n'était pas lesté ; les efforts supplémentaires fournis au cours de la plongée ont donc entraîné un surcroît de fatigue,

- Enfin, il venait de passer un temps très long dans cette eau. Au moment de repartir pour la cinquième fois, il était agité de tremblements, mais il avait alors déclaré qu'il n'avait pas particulièrement froid.

Le décès est donc certainement dû à une hypothermie.

### COMMENTAIRE.

Ce compte-rendu nous montre qu'à l'époque certains spéléologues s'étaient déjà spécialisés dans la plongée souterraine et avaient mis au point un scaphandre ventral aux bouteilles couplées dont ils pouvaient contrôler la pression grâce à un manomètre.

Même si ces techniques de plongée sont aujourd'hui dépassées, nous pouvons dire que ces plongeurs étaient parfaitement entraînés et qu'ils utilisaient un matériel tout à fait adapté pour l'époque.



Nous ne pouvons que regretter que ce spécialiste de la plongée souterraine n'utilise pas de vêtements à volume constant.

De plus, l'absence de lestage l'oblige à faire des efforts considérables pour s'enfoncer dans l'eau, ce qui contribue à l'augmentation des pertes caloriques.

Nous pouvons donc dire que son équipement n'est pas adapté à la plongée qu'il entreprend.

L'analyse faite à l'époque est tout à fait pertinente. En effet, tout concourt à augmenter la fatigue du plongeur qui, finalement, plonge dans de mauvaises conditions physiques et psychologiques.

Alors qu'il est déjà en hypothermie (bien que ne ressentant pas la sensation de froid), et emporté par son enthousiasme, il repart une cinquième fois... Même ce médecin, considéré comme un spécialiste de cette discipline, n'a pas su s'imposer de limites ni évaluer son état de fatigue.

### CONCLUSION.

Ce plongeur est parfaitement entraîné mais il utilise un matériel inadapté (vêtement de plongée inefficace contre le froid, absence de lest).

Le facteur initial de l'accident est l'état de fatigue du plongeur au moment de la plongée.

Les facteurs aggravants sont :

- L'eau très froide,
- Des vêtements inefficaces,
- L'absence de lest,
- L'exaltation du plongeur.

Le type de l'accident et la cause du décès sont l'hypothermie.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Comité National de Spéléologie, Bulletin périodique n° 2, 1957.
- LA DEPECHE, 22 avril 1957.

06°) - 22 / 06 / 1956 - GROTTÉ DE LA BALME  
LA BALME -  
ISERE (38).

RESUME.

Le 22 juin, au cours d'une plongée dans le premier siphon de cette résurgence long de 150 mètres, G.G., âgé de 23 ans, perd son embout à 40 mètres de l'entrée.

Son compagnon essaie, en vain, de le remettre en place.

G.G. se débat, ce qui lui fait perdre son scaphandre (il sera retrouvé en état de fonctionnement) et se noie.

COMMENTAIRE.

Ce résumé manque d'éléments pour déterminer les circonstances exactes de l'accident.

Nous pouvons penser que, si le plongeur perd son embout, c'est peut-être parce qu'il est essoufflé et déjà en hypoxie. Cela montre, en tout cas, qu'il n'est pas habitué à plonger.

La panique qui survient immédiatement chez le plongeur et les mouvements désordonnés de celui-ci évoquent, bien sûr, la noyade.

De plus, il perd son scaphandre, certainement mal accroché, ce qui l'empêche de reprendre l'embout que lui tend son coéquipier.

Nous devons noter, d'ailleurs, l'intervention immédiate de ce dernier qui restera vaine, malheureusement.

CONCLUSION.

Nous pouvons dire que ce plongeur est inexpérimenté. Nous n'avons aucune indication concernant son équipement.

Le facteur initial est une faute technique (perte de l'embout).

Le facteur aggravant est la panique.

Le type de l'accident est l'inexpérience.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Notes personnelles, Accident du 22 juin 1958 à la GROTTÉ DE LA BALME, par J.C. FRACHON.

07°) - 20 / 03 / 1960 - RESURGENCE DE PORT-MIOU  
CASSIS -  
BOUCHES DU RHONE (13).

RESUME.

Le 20 mars, C.L., biologiste américain, excellent plongeur, part explorer cette résurgence avec son ami M.P. qui lui sert de guide.

Ils sont correctement équipés et connaissent la particularité du site : un courant d'eau salée se trouve au fond et rentre dans la rivière, alors qu' au-dessus, un courant d'eau douce vient de l'intérieur et se jette dans la mer.

Les deux plongeurs atteignent le puits central où ils prennent des photographies.

Au moment du retour, M.P. va chercher la lampe qu'il avait déposé à 4 mètres de profondeur pour faire des photographies puis remonte chercher C.L. ; mais celui-ci a disparu. Malgré les recherches rapides dans les galeries avoisinantes il ne retrouvera pas son ami et ressortira pour déclencher les secours.

Au moment du drame, M.P. estima que C.L. avait encore près de 40 minutes d'autonomie et qu'il avait dû nager jusqu'à la limite de ses forces.

Les conclusions des secouristes sont les suivantes : "le savant américain a sans doute, voulu suivre M.P. lorsque ce dernier est allé rechercher sa lampe, mais l'extrême turbidité de l'eau l'a fait passer à quelques mètres de son camarade sans que ce dernier ne l'aperçoive".

Un spécialiste de la plongée sous-marine, interrogé sur cet accident, déclara, entre autre, "que c'était une folle imprudence que de s'aventurer dans de telles conditions avec des moyens d'amateur".

Des secours importants furent mis en place et permirent de découvrir des traces de palmes à 80 mètres du puits.

Ce n'est que 8 jours plus tard que le corps du savant américain sera retrouvé à 100 mètres du puits au fond de la rivière.

### COMMENTAIRE.

L'exploration de cette résurgence, connue pour ses courants et son développement labyrinthique, demandait, en effet, des moyens plus importants que ceux employés par les deux plongeurs, à commencer par la mise en place d'un balisage avec un fil d'Ariane.

Nous pensons que l'hypothèse émise à l'époque par le secouriste est très réaliste : le plongeur a suivi son guide et l'a perdu du vue ; il s'est ensuite fourvoyé et s'est engagé dans la mauvaise direction. Il est étonnant que C.L. ait nagé pendant 140 mètres sans se rendre compte de son erreur.

Cet exemple nous conforte dans l'idée qu'un bon niveau en plongée sous-marine n'a pas d'équivalence en plongée souterraine dont le matériel spécifique, la technique de progression et les mesures de sécurité en font une discipline à part entière.

### CONCLUSION.

Il s'agit de deux plongeurs inexpérimentés en plongée souterraine et dont le matériel est inadapté (absence de fil d'Ariane).

Le facteur initial de l'accident est l'absence de ce fil.

Les facteurs aggravants sont l'inexpérience du plongeur et sa précipitation qui entraînent son égarement.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- LE PROVENCA, 21, 22 et 23 mars 1960.
- LE MERIDIONAL, 21, 22 et 28 mars 1960.

08°) - 15 / 07 / 1962 - FOSSE DIONNE  
TONNERRE -  
YONNE (89).

RESUME.

Le 15 juillet 1962, H.H. , Chef Moniteur de l'Ecole de Plongée du Touring Club de FRANCE et son élève, plongent dans ce siphon fermé à 32 mètres de profondeur par une chatière.

Leur but est d'aller amarrer une pierre sculptée repérée précédemment qui sera hissée à l'aide d'une corde par leurs camarades restés en surface.

Leur matériel est suffisant, soigneusement contrôlé et le personnel de surface bien informé des consignes à respecter.

Dix minutes après la plongée, le signal de remonter la pierre parvient en surface. Elle est hissée doucement jusqu'à ce qu'une résistance anormale soit ressentie : la pierre étant sans doute accrochée à une aspérité de la roche, elle est redescendue avec prudence. Mais plus aucun signal ne parvient des plongeurs.

En hâte, deux nouveaux plongeurs partent à la recherche de leurs camarades qu'ils retrouvent inanimés dans le fond. Ils les remontent aussitôt et les évacuent vers l'hôpital où ils décéderont dans la soirée.

La thèse de la noyade peut être rejetée avec certitude du fait de l'absence d'eau dans les poumons des accidentés. D'autre part, la simultanéité des deux accidents, prouvée par l'absence de signaux de détresse, permet d'éliminer l'hypothèse d'un manque d'air dans les bouteilles de plongée.

Il ne reste qu'une solution plausible : les bouteilles de plongée devaient, probablement, contenir, à la suite d'un mauvais gonflage, des vapeurs d'huile et de l'oxyde de carbone ; le comportement des victimes et leur état à la sortie trouveraient alors une explication logique.

Le matériel des plongeurs ne fut remonté qu'en 1968.

COMMENTAIRE.

Nous n'avons aucun renseignement concernant l'équipement de ce moniteur de plongée et de son élève. Nous pouvons penser qu'ils utilisent un matériel de plongée classique. Leur plongée ne semble pas présenter de

difficulté majeure.

L'analyse faite 9 ans après l'accident semble tout à fait pertinente. En effet, le décès simultané des deux plongeurs permet d'éliminer une défaillance technique de leur scaphandre ainsi qu'une cause physio-pathologique (noyade,...).

Le seul élément commun aux deux plongeurs est l'air comprimé qu'ils respiraient. L'intoxication par l'oxyde de carbone semble donc la plus probable (les plongeurs ont été intoxiqués rapidement et sont décédés plus tard).

Il est fort regrettable que l'analyse de l'air contenu dans les bouteilles ne soit pas venue confirmer cette hypothèse.

### CONCLUSION.

Les plongeurs sont inexpérimentés en plongée souterraine et utilisent un matériel inadapté (matériel de plongée sous-marine).

Le facteur initial de l'accident est une anomalie dans le gonflage des bouteilles.

Il ne semble pas y avoir eu de facteur aggravant, puisque les deux plongeurs n'ont commis aucune faute technique, et qu'ils ont été secourus très rapidement.

Le type de l'accident est l'intoxication à l'oxyde de carbone.

La cause du décès est l'asphyxie par l'oxyde de carbone.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- SPELUNCA, 1962, n° 3 page 48.
- Grottes et gouffres de l'YONNE, 1977, pages 266-268

09°) - 25 / 01 / 1969 - TROU DE BRET  
CORENC -  
ISERE (38).

RESUME.

Le 25 janvier, A.M. plonge seul, en décapelé, dans ce siphon qu'il connaît. Il a une autonomie en air de 1 heure environ. Il est relié à ses amis restés en surface par un filin.

Deux heures plus tard, ne le voyant pas réapparaître, R.B. plonge à son tour.

A 60 mètres de l'entrée et à -20 mètres de profondeur, il découvre le corps de A.M. coincé dans une étroiture. Son masque et son embout ne sont plus sur son visage.

Dans l'impossibilité de le dégager seul, il remonte et donne l'alerte.

COMMENTAIRE.

Ce siphon présente une étroiture en pente dans laquelle A.M. s'engage.

Pour cela, il pousse son unique bouteille devant lui (il plonge en décapelé).

Il est relié à l'extérieur par un filin qui doit lui servir, probablement de fil d'Ariane.

A un moment donné, il se coince dans l'étréiture et il accroche son masque. La bouteille entraînée par son propre poids continue à descendre, arrachant le détendeur de la bouche du plongeur.

Celui-ci, qui ne voit plus rien, se noie alors rapidement.

Nous devons noter le temps de réaction beaucoup trop long des équipiers restés en surface (2 heures) qui savaient qu'A.M. n'avait qu'une heure d'autonomie.



CONCLUSION.

Ce plongeur est expérimenté mais mal équipé (mono-bouteille).  
Le facteur initial de l'accident est lié au profil étroit et en pente du siphon.

Le facteur aggravant est que la bouteille n'est pas assurée au plongeur.  
Le type de l'accident est le coincement dans une étroiture.  
La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- SPELUNCA, 1969, n° 1 par F. PETZL.
- LE PROGRES, 27, 28 et 29 janvier 1969.
- LE PARISIEN, 27 janvier 1969.
- MIDI LIBRE, 27 janvier 1969.

10°) - 01 / 09 / 1969 - FONT DE LUSSAC  
LUSSAC -  
CHARENTE (16).

RESUME.

F.B. est un spéléologue averti qui fait de la plongée souterraine depuis maintenant 2 ans.

Ce jour-là, il part, avec son ami C.G., explorer la fontaine de LUSSAC qui est alors le lieu d'expériences sur la turbidité de l'eau (présence de nombreux plongeurs).

L'équipement de C.B. comprend :

- vêtements humides (néoprène 4 mm).
- scaphandre : air comprimé, deux monoblocs de 2 m<sup>3</sup> couplés, sans capot de protection et sans manomètre. Les deux détendeurs (AQUILON) sont libres autour du cou.
- gilet gonflable.
- couteau, montre.
- éclairage : phare CRISTAL et deux torches de secours.
- tables de décompression.
- fil d'Ariane.
- magnétophone étanche.

Arrivé à une profondeur de 50 mètres, F.B. s'est brutalement retrouvé à court d'air. Malheureusement, il n'a pu atteindre son deuxième détendeur emmêlé derrière lui dans le fil d'Ariane.

L'étude de la bande du magnétophone a montré que le plongeur s'est rapidement essoufflé, le graphique de la fréquence respiratoire en fonction de la profondeur montrant avec précision le passage de 18 à 25 mouvements par minute.

F.B. s'est rapidement noyé sans que son coéquipier n'ait le temps de lui porter assistance.

Ce dernier sera retrouvé à 20 mètres de l'entrée, fortement choqué.

### COMMENTAIRE.

Ce récit , bien qu'imprécis, sur les circonstances réelles de l'accident (absence de témoignage de l'équipier), permet, cependant, de se faire une idée sur la chronologie des faits.

N'ayant pas de manomètre pour contrôler la pression de ses bouteilles, F.B. a vidé la première pensant revenir sur la seconde.

Malheureusement, le détendeur emmêlé derrière dans le fil d'Ariane est resté inaccessible.

L'essoufflement enregistré sur le magnétophone témoigne de l'effort fourni par le plongeur pour respirer les derniers litres d'air.

Nous n'avons aucun document concernant la présence des plongeurs secouristes qui interviennent suffisamment vite pour prendre en charge l'équipier qui est déjà en état d'hypoxie.

Le scaphandre du défunt, laissé dans le siphon, n'a pu être examiné.

### CONCLUSION.

Il s'agit de deux plongeurs expérimentés dont l'équipement n'est pas approprié à la plongée souterraine (détendeurs sans manomètre, volume total insuffisant).

Le facteur initial est une panne d'air.

Le facteur aggravant est l'emmêlage du détendeur dans le fil d'Ariane.

Le type de l'accident est la panne d'air.

La cause du décès est l'asphyxie et la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'accident plongée spéléologique, 1er janvier 1969 par Claude GAUBEL.

11°) - 02 / 08 / 1970 - GOUFFRE DU BLAGOUR  
CHASTEaux -  
CORREZE (19).

RESUME.

Le 2 août 1970, 4 spéléologues avertis et habitués à la plongée souterraine décident d'explorer la résurgence du Gouffre du BLAGOUR.

Les deux premiers plongeurs rencontrent des passages difficiles. Remontés à la surface, ils déconseillent à leurs amis de descendre.

Malgré cette mise en garde, A.V. et G.P., munis de leur équipement qui leur laisse à chacun 45 minutes d'autonomie, plongent à leur tour.

"Arrivés dans la salle souterraine, G.P., qui était en tête, m'a fait signe de faire demi-tour. J'étais donc le premier pour le retour. Je me suis retourné pour voir s'il suivait. Il était là. Avant d'aborder le couloir, j'ai regardé à nouveau et je ne l'ai plus vu. J'ai tiré la corde qui nous reliait. Je n'ai rien senti, aucune résistance. Je suis revenu quelques mètres en arrière sans le voir. Comme l'eau troublée par la vase était devenue un véritable mur opaque, j'ai pensé qu'il m'avait dépassé sans que nous ne nous soyons vus. Je ne me suis pas inquiété, car G.P. était un excellent plongeur, un gars dont on ne s'inquiète pas".

Le corps de G.P. ne sera retrouvé qu'en septembre 1976.

COMMENTAIRE.

Cette plongée est annoncée comme difficile par la première équipe, mais les deux autres plongeurs s'estiment suffisamment compétents et bien équipés pour descendre quand même.

L'erreur qu'ils ont pu commettre est peut-être de ne pas avoir attendu assez longtemps pour permettre à l'eau de décanter.

Fait exceptionnel, les deux plongeurs sont reliés par une cordelette qu'ils tiennent à la main et qui ne joue donc pas son rôle d'assurance. En effet, il aurait fallu qu'elle soit nouée autour de leur poignet de telle sorte que, même lâchée, elle relie quand même les deux hommes, ce qui n'a pas été le cas.

Il est évident que ces deux plongeurs n'utilisent pas de fil d'Ariane, faute gravissime dans ce siphon considéré comme difficile par la première

équipe.

La cause du décès restera inconnue et le matériel du plongeur ne sera pas examiné puisque le corps ne sera retrouvé que 6 ans plus tard.

#### CONCLUSION.

Il s'agit de deux plongeurs expérimentés mais dont l'équipement est inapproprié (absence de fil d'Ariane).

Le facteur initial de l'accident est inconnu.

Les facteurs aggravants sont :

- l'absence de fil d'Ariane,
- l'opacité de l'eau.

Le type de l'accident et la cause du décès restent indéterminés.

#### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- LE PROGRES, 3 et 4 août 1970.
- LA NOUVELLE REPUBLIQUE, 4, 10 et 11 août 1970.

12°) - 08 / 08 / 1971 - RESURGENCE DE CADRIEU  
CADRIEU -  
LOT (46).

RESUME.

D.P., "plongeur chevronné et de grande expérience", passe le siphon en scaphandre autonome avec un fil d'Ariane.

Au bout de 15 minutes, en l'absence de tout signal sur ce fil, M.R. part à sa recherche et plonge à son tour.

Dix minutes plus tard, même absence de signaux.

Le troisième plongeur, P.J., plonge à son tour dans le siphon ; en sortant de l'autre côté, il trouve ses deux amis inanimés, hors de l'eau.

Sortant son embout de sa bouche, il ressent, dès la première inspiration, un malaise, et n'a que le temps de le remettre, évitant de justesse la même mort que ses coéquipiers, empoisonnés de façon foudroyante par un gaz toxique.

Ce gaz fut identifié comme étant de l'hydrogène sulfureux produit à partir des veines de lignite que l'on savait présentes dans cette ancienne mine.

Après pompage du siphon, l'équipe des spéléologues secouristes put ramener les corps.

COMMENTAIRE.

L'émergence post-siphon devrait s'accompagner d'un comportement particulier du plongeur : suspicion systématique d'une atmosphère toxique, surtout si le réseau souterrain est situé dans un ancien site minier.

Il faut noter, ici, l'extrême toxicité de l'hydrogène sulfureux et sa très haute concentration qui font que les deux plongeurs ont été intoxiqués en quelques secondes.

C'est parce que le troisième plongeur est inquiet et en état d'alerte qu'il cherche et voit ses amis dès sa sortie de l'eau, avant même d'avoir lâché son embout. Lorsqu'il ressent un malaise dès la première inspiration, il comprend que l'air de la cavité est irrespirable et reprend immédiatement son détendeur.

Nous pouvons imaginer les précautions particulières que durent prendre les pompiers et les secouristes lors du pompage du siphon (ventilation

de la galerie, analyse de l'air, progression avec scaphandre,...) pour ne pas être intoxiqués également.

### CONCLUSION.

Les deux plongeurs sont expérimentés et bien équipés.

Le facteur initial est la toxicité de l'air ambiant.

Les facteurs aggravants sont :

- la méconnaissance de cet ancien site minier,
- la baisse de vigilance à la sortie du siphon.

Le type de l'accident est l'asphyxie post-siphon.

La cause des deux décès est l'intoxication par l'hydrogène sulfureux.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Grottes et gouffres, n° 65, page 10, 1977, par C. CHABERT.
- "La médicalisation des secours en spéléologie", thèse pour le Doctorat de Médecine, 1973, par Luc RITTER.
- LA NOUVELLE REPUBLIQUE, 9 août 1971.
- MIDI LIBRE, 9 août 1971.

13°) - 12 / 03 / 1972 - GROTTA DE LA MESCLA  
MALLAUSSENE -  
ALPES MARITIMES (06).

RESUME.

Ce jour-là, trois plongeurs sous-marins inexpérimentés en spéléologie explorent pour la première fois l'amont de ce siphon, parcourant une distance de 365 mètres.

Il pleut depuis 1 mois, le courant est assez fort, et la crue de 1000 l/s au minimum.

Au bout de 35 minutes, G.M. revenu au point de départ avec ses compagnons, se dirige vers l'aval du lac. Il est alors aspiré par le courant violent dans un goulet où il se coince.

Ses compagnons se précipitent pour l'en sortir, manquant eux-mêmes d'être entraînés, mais le corps disparaît. Il ne sera retrouvé que 2 jours plus tard.

"Les causes de l'accident paraissent dues à la méconnaissance du milieu souterrain qui a entraîné diverses imprudences comme de plonger en période de crue et de rentrer dans une galerie inconnue. Il n'est pas sûr que les bouteilles de G.M. aient été vides au moment de sa mort, bien qu'il fut sur ses réserves. Il est possible que, alors qu'il était coincé, le courant lui ait arraché son masque et surtout, par la dépression qu'il provoquait en aval, ait dérégulé le détendeur qui aurait, alors, cessé de livrer de l'air. Les bouteilles ont dû être enlevées pour permettre la récupération du corps et sont restées dans le siphon, ce qui a empêché leur examen".

COMMENTAIRE.

Tout s'est bien passé pendant l'exploration du siphon amont. Et pourtant, ces trois plongeurs totalement inexpérimentés en spéléologie et, a fortiori, en plongée souterraine, s'engagent dans une rivière dont le courant est violent.

De plus, leurs scaphandres sont inadaptés (bouteilles avec réserve), et en 35 minutes, du fait de leur inexpérience et des efforts qu'ils ont dû fournir en nageant contre le courant, ils ont consommé tout leur air (G.M. est sur sa réserve en sortant du siphon).



Connaissant l'extrême rigueur de cette discipline et les conséquences souvent dramatiques qu'entraîne le moindre incident, nous n'aurions pu que nous féliciter d'avoir vu ressortir ces 3 plongeurs si l'un d'entre eux n'avait pas commis cette erreur fatale.

En continuant alors que ses bouteilles sont vides, G.M. se met délibérément en danger ainsi que ses deux compagnons. Entraîné par un courant qu'il ne soupçonne pas, il se coince dans une étroiture puis est emporté.

Le commentaire fait à l'époque semble réaliste. En effet, il est fort probable que le plongeur avait le visage tourné vers l'aval de la rivière. Son détenteur subissait donc une forte dépression due au courant violent présent dans le goulet, ce qui rendait l'inspiration pratiquement impossible. De plus, les eaux très fortes ont certainement dû arracher le masque du plongeur qui, à bout de souffle et de résistance, a perdu son embout et s'est noyé.

### CONCLUSION.

Ces trois plongeurs sont inexpérimentés en spéléologie et en plongée souterraine et ont un équipement totalement inadapté (bouteilles avec réserve).

Le facteur initial de l'accident est le violent courant qui entraîne le plongeur dans l'étroiture.

Les facteurs aggravants sont :

- le non respect des règles de consommation,
- l'épuisement de l'air dans les bouteilles,
- la méconnaissance du danger que représente cette rivière en crue (inconscience du plongeur),
- le fait que, malgré tout, le plongeur continue, ce que nous pouvons assimiler à une certaine immaturité.

Le type de l'accident est le coincement dans une étroiture.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENT.

- SPELUNCA, 1972, n° 2, "Accident mortel à la Grotte de la MESCLA", par Yves CREAC'H.

14°) - 19 / 11 / 1972 - GROTTES DE L'ENTONNOIR  
SAINT MORE -  
YONNE (89).

RESUME.

"La Grotte de l'Entonnoir s'ouvre par un pertuis étroit (0,5 x 0,5) qui donne accès à une galerie argileuse rectiligne horizontale dans laquelle on progresse debout. Elle se termine brusquement par un couloir étroit et bas très boueux dans lequel on marche accroupi et qui donne sur un premier siphon long de 5 mètres.

Après une poche d'air suit le second siphon dont l'exploration a été marquée par la mort du spéléologue C.G., le 19 novembre 1972. On pense que ce dernier est mort d'hydrocution".

COMMENTAIRE.

Ce siphon est d'accès difficile puisqu'il faut franchir le pertuis d'entrée avec le matériel, puis progresser équipé à genoux et dans la boue.

Les informations concernant le plongeur et son équipement sont absentes. Les circonstances de l'accident et la cause du décès restent indéterminées.

CONCLUSION.

Le plongeur est expérimenté, nous n'avons pas de renseignements sur son matériel.

Le facteur initial de l'accident n'est pas connu.

La difficulté d'accès peut être considérée comme un facteur aggravant.

Le type de l'accident et la cause du décès restent indéterminés.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- LES DEPECHEES, 20 et 21 novembre 1972.
- Grottes et gouffres de l'Yonne, 1977, "Grotte de l'Entonnoir" par C. CHABERT et G. MAINGONNAT.

15°) - 12 / 08 / 1973 - EMERGENCE DE FIROLLES  
NIMES -  
GARD (30).

RESUME.

Ce jour-là, J.P.F., âgé de 18 ans, vêtu d'un simple maillot de bain et muni seulement d'un masque de plongée, se lance dans l'exploration de la grotte du Gardon qui s'ouvre par une chatière étroite immergée.

Son corps n'a jamais été retrouvé.

COMMENTAIRE.

Ce jeune homme, qui n'est même pas spéléologue, n'a absolument pas conscience de la difficulté de son entreprise et du danger qu'il court.

Nous imaginons volontiers que l'aventure et le goût du risque étaient les seules motivations de ce plongeur totalement immature qui n'a qu'un masque pour explorer une grotte...

CONCLUSION.

Il s'agit d'un jeune homme non spéléologue, non plongeur, qui s'engage dans un siphon sans équipement.

Les facteurs initiaux de l'accident sont l'immaturité du plongeur et l'absence d'équipement.

Le facteur aggravant est l'étroiture noyée de l'entrée (difficulté d'accès).

Le type de l'accident est l'inexpérience.

La cause du décès est, sans aucun doute, la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- LE PROGRES, 13 et 14 août 1973.

- MIDI LIBRE, 14 août 1973.

16°) - 09 / 09 / 1973 - GROTTES DES PLANCHES  
LES PLANCHES PRES ARBOIS -  
JURA (39).

RESUME.

1) Les lieux :

La galerie principale de la rivière souterraine des Planches, longue d'environ 400 mètres, se termine en amont par un siphon qui fut reconnu en 1969 sur une distance de 200 mètres (côte -15).

2) Chronologie des faits :

Ce jour-là, plusieurs spéléologues qui avaient décidé de poursuivre l'exploration de ce siphon, préparent leur plongée dès 10 heures du matin en équipant la partie connue d'une cordelette de nylon et en retirant le fil métallique laissé à l'époque.

A 16 heures, 3 d'entre eux, parfaitement entraînés à la plongée souterraine, s'engagent dans le siphon. Leur équipement est le suivant :

- D.B. est muni d'un scaphandre de 3,2 m3 dont la pression est de 220 bars, de 2 détendeurs dont l'un est muni d'un manomètre, d'un dévidoir avec cordelette nylon de 3 mm,

- Ch.D. est muni d'un scaphandre de 4,2 m3 (bouteilles de 12 litres en acier) dont la pression est de 220 bars, de 2 détendeurs dont l'un est muni d'un manomètre, d'une bouée "FENZI" et d'un vêtement humide,

- J.C.F. est muni d'un scaphandre de 3,2 m3 dont la pression est de 220 bars, de 2 détendeurs sans manomètre.

Parvenu à 350 mètres de l'entrée (côte -45), D.B. ayant consommé 1/3 de sa réserve d'air (limite convenue par les 3 plongeurs avant l'exploration) donne le signal du retour.

A 250 mètres de l'entrée, J.C.F., qui est alors en tête, aperçoit ses deux coéquipiers. Tout paraît normal. Comme ses réserves d'air sont presque terminées, il décide de regagner la surface sans tarder. Il change alors de détendeur (bouteille n° 1 : 30 bars, bouteille n° 2 : 220 bars).

A 16 heures 50, J.C.F. émerge du siphon.

A 17 heures, D.B. et Ch.D. n'ayant pas encore fait surface, il décide de replonger.

A 17 heures 15, muni d'un scaphandre de secours (pression à 110 bars), il repart et parcourt les 200 premiers mètres sans rencontrer ses amis. N'ayant pas assez d'air pour descendre plus profondément puis faire des paliers corrects, il ressort.

Dès 18 heures, l'alerte est diffusée.

### 3) Hypothèses sur les causes de l'accident :

Lors des recherches ultérieures, 3 constatations ont été faites :

- la cordelette-guide était sectionnée à 220 mètres de l'entrée (côte - 15),

- le corps de Ch.D. se trouvait à 230 mètres de l'entrée (côte -25), hors de portée de la cordelette. Quelques morceaux de celle-ci étaient emmêlés autour d'une de ses palmes.

- le corps de D.B. se trouvait à 250 mètres de l'entrée (côte -35), totalement ligoté dans des boucles de la cordelette, elle-même coincée dans des blocs et des aspérités de la paroi. Le dévidoir dont il était porteur à l'aller était déposé auprès de lui.

Ces éléments semblent indiquer que :

D.B. n'a pas fixé, comme il est d'usage, la cordelette à son point d'arrêt à 350 mètres de l'entrée. Il a tenté d'effectuer son retour en lovant celle-ci.

Vers 250 mètres de l'entrée, il s'est, sans doute, trouvé accroché par des boucles de la cordelette mises en mouvement par les turbulences dues aux coups de palmes. La grande longueur de cordelette dont il était porteur (300 mètres) s'est rapidement transformée en un écheveau inextricable.

Ch.D. a été victime du même incident, peut-être en voulant porter assistance à son ami.

Dans la partie verticale du siphon, les deux plongeurs ont été obligés de sectionner la cordelette, mais D.B. en est demeuré prisonnier. Ch.D. a pu se dégager, mais dans les conditions de visibilité très médiocres il n'a pu retrouver le fil d'Ariane et a épuisé sa réserve d'air en recherchant la sortie.

On peut estimer qu'au moment de l'incident, l'autonomie en air des

deux plongeurs ne dépassait guère 1/4 d'heure.

#### 4) Conclusion :

Cet accident n'est imputable à aucune faute de préparation de l'exploration : 3 plongeurs très entraînés, disposant d'un matériel perfectionné et en bon état, d'accord sur un programme précis.

L'origine de la double noyade provient du fait que la cordelette n'a pas été fixée au point terminal et est donc demeurée lâche ; la configuration de la galerie n'offrait, sans doute, aucun point d'amarrage utilisable.

#### COMMENTAIRE.

Nous sommes en présence de 3 spéléologues plongeurs particulièrement expérimentés. Certaines remarques sont à faire concernant leur équipement :

- chaque scaphandre est muni de 2 détendeurs,
- 2 scaphandres n'ont qu'un manomètre, le troisième en étant dépourvu,
- l'un des plongeurs porte un bouée "FENZI" qui n'est encore que rarement utilisée en plongée souterraine et constitue, de plus, un piège supplémentaire pour le fil d'Ariane. Dans ce cas précis, cette bouée se justifiait car elle permettait d'équilibrer le scaphandre très lourd.

La préparation de la plongée est soigneuse puisque la galerie connue de ce siphon est d'abord nettoyée puis balisée avec une cordelette de nylon.

Nous noterons l'apparition d'un élément fondamental dans l'évolution des techniques de plongée souterraine : l'utilisation de la règle des "tiers". En effet, les plongeurs ont convenu qu'ils feraient demi-tour lorsque celui qui est en tête aurait consommé 1/3 de son volume d'air.

Ce groupe de plongeur part donc avec un risque d'accident très faible (J.C.F., qui n'a pas de manomètre pour évaluer sa consommation, se réglera sur D.B. qui a le même scaphandre que lui).

Tout se déroule comme prévu jusqu'à 350 mètres de l'entrée où D.B. donne le signal du retour.

A ce moment-là, J.C.F. est en tête. Tout va bien jusqu'à 250 mètres de

l'entrée. L'eau ne doit pas être trop trouble puisqu'il aperçoit ses 2 amis qui doivent être à environ 3 et 6 mètres derrière lui. C'est alors qu'il ressent une gêne pour respirer et, estimant que sa première bouteille est vide (la pression résiduelle mesurée par la suite est de 30 bars), il change de détendeur. Comme il n'a plus qu'une bouteille, il "décide de regagner la surface sans tarder", sans plus se préoccuper de ses coéquipiers.

Nous pouvons penser qu'à ce moment précis, D.B. doit également changer de détendeur et Ch.D. être sur le point de le faire (nous ne saurons pas si ces opérations ont été effectuées puisque les pressions résiduelles de leurs bouteilles n'ont pas été mesurées).

Quelques instants plus tard, D.B. qui revient non pas en rebobinant le fil sur le dévidoir mais en le lovant (il forme des boucles qu'il tient dans une main), s'emmêle dans les boucles et se retrouve ligoté (peut-être est-ce au moment où il a voulu changer de détendeur qu'est survenu cet incident).

Ch.D., qui est un peu en avant, se rend compte du drame, revient en arrière et coupe le fil en plusieurs endroits pour essayer, en vain, de dégager son ami. Lui-même s'emmêle dans le fil. Jugeant la situation désespérée, il repart mais ne retrouve pas la sortie.

Il semble que la faute technique commise par D.B. dans l'utilisation du fil d'Ariane est de ne pas avoir fixé le fil au point de retour et de l'avoir lové au lieu de le rebobiner sur le dévidoir (il forme, alors, des boucles qui sont autant de pièges). Peut-être le dévidoir ne permettait-il pas le rebobinage du fil, auquel cas D.B. ne voulant pas le laisser constituer un risque pour les plongeurs à venir, a-t-il préféré le ramener... Il aurait mieux valu qu'il le découpe en petits morceaux.

### CONCLUSION.

Ces trois plongeurs étaient parfaitement entraînés mais leurs équipements restent inappropriés à la plongée souterraine (absence de manomètres, dévidoir mal conçu)

\* En ce qui concerne D.B. :

Le facteur initial de l'accident est une mauvaise technique de rebobinage du fil d'Ariane.

Les facteurs aggravants sont la grande longueur du fil et l'absence de sécateur.

Le type de l'accident est le ligotage dans le fil d'Ariane.

La cause du décès est la noyade.

\* En ce qui concerne Ch.D. :

Le facteur initial de l'accident est l'emmélage dans le fil d'Ariane.

Le facteur aggravant est la perte de la cordelette-guide qui provoque l'égarément du plongeur.

Le type de l'accident est, ici, l'égarément.

La cause du décès est la noyade.

#### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Accident de la Grotte des Planches, 9 septembre 1973, par J.C. FRACHON, CTDA du JURA, Président du Comité Départemental de Spéléologie du JURA.

- SPELUNCA, 1973, n° 4, page 123 : Double accident mortel le 9 septembre 1973 à la Grotte des Planches, par J.C. FRACHON.

- Compte rendu chronologique, Grotte des Planches, 9 septembre 1973.

- LES DEPECHES, 11, 12, 14, 15 et 17 septembre 1973.

- LE PROGRES, 11, 12, 13 et 17 septembre 1973.

- L'EST REPUBLICAIN, 11 septembre 1973.

- LA CROIX JURASSIENNE, 13 septembre 1973.

- Avis de réquisition, arrêté n° 2656 du 15 septembre 1973, Préfet du JURA.

- Lettre aux DEPECHES, CONTOIS, EST REPUBLICAIN : "Informations concernant la noyade de 2 spéléologues à la Grotte des Planches (JURA) le 9 septembre 1973, par J.C. FRACHON, Président du CDS du JURA, CTDA du JURA.



17°) - 29 / 06 / 1975 - GOUL DE TOURNE  
BOURG-ST-ANDEOL -  
ARDECHE (08).

RESUME.

Le 29 juin 1975, G.F., excellent plongeur en siphon, fait visiter la GOUL DE TOURNE à son ami J.M.C. Ce siphon, long de 140 mètres, est déjà équipé en fil d'Ariane jusqu'à -62 mètres.

Vers -60 mètres, à la suite d'une fausse manoeuvre, les deux plongeurs perdent le fil ; ils remontent à plusieurs reprises dans des diaclases en cul-de-sac, ce qui provoque chez eux une certaine panique.

Puis, J.M.C. retrouve par hasard, le fil-guide et ressort en catastrophe sans s'inquiéter de son coéquipier, a priori, plus compétent que lui. Sa remontée est trop rapide et pour n'avoir pas respecté les paliers de décompression, il devra être évacué vers le caisson hyperbare du Centre Hospitalier de MARSEILLE.

En surface, un troisième plongeur s'équipe immédiatement du seul scaphandre disponible (mono-bouteille) et part à la recherche de G.F., mais sa réserve d'air ne lui permet pas de descendre au-delà de 40 mètres, profondeur à laquelle il n'a pas encore aperçu ce dernier. Il ne fait plus de doute que le plongeur disparu soit déjà mort.

Le corps de G.F. sera découvert à -70 mètres, masque et détendeur arrachés, ses bouteilles contenant encore de l'air.

"Il est vraisemblable que sa mort soit due à un essoufflement lié à la panique, essoufflement qu'il n'a pu enrayer à cette profondeur".

COMMENTAIRE.

Pourquoi G.F., plongeur en siphon confirmé, prend-il le risque d'emmener à une telle profondeur un équipier peu expérimenté ?

G.F. connaît cette cavité équipée jusqu'à la profondeur de -62 mètres, ce qui lui évite d'utiliser un dévidoir.

Il peut donc s'occuper de son ami, moins expérimenté que lui, avec d'avantage d'attention.

Malgré cela, les deux plongeurs perdent le fil-guide, ce qui laisse

supposer une erreur dans leur technique de progression (ils lâchent le fil involontairement) ou une action délibérée dangereuse (ils s'écartent volontairement du fil sans utiliser de dévidoir de secours).

Dans les deux cas, ils sont dans l'impossibilité de retrouver le fil d'Ariane.

Il est difficile de penser que le comportement de G.F. ait alors été impulsif et irraisonné (puisque'il était considéré comme un excellent plongeur souterrain).

Néanmoins, nous pouvons nous demander pourquoi, alors que le fil d'Ariane n'est pas sectionné, les plongeurs n'essaient pas de le retrouver de façon plus méthodique.

Nous noterons le comportement individualiste et égoïste de survie (au demeurant fort compréhensible dans une telle situation) qui est celui d'un plongeur livré à lui-même et en proie à la panique. Il est pratiquement certain que si G.F. était parti à la recherche de son ami après avoir retrouvé le fil, il se serait noyé également.

Nous n'avons pas d'information sur le devenir de ce dernier après sa prise en charge par le Centre Hyperbare de MARSEILLE.

Nous donnons pour information, le protocole de réimmersion applicable lorsqu'il existe un risque d'accident de décompression :

-1) ramener le plongeur à une profondeur de -12 mètres. Rester à ce niveau le quart du temps du palier de 3 mètres qu'aurait dû faire le plongeur.

-2) remonter à -9 mètres en au moins 1 minute et y rester le tiers du temps du palier de 3 mètres.

-3) remonter à -6 mètres en au moins 1 minute et y rester la moitié du temps du palier de 3 mètres.

-4) remonter à -3 mètres en au moins 1 minute et y rester une fois et demie le temps du palier de 3 mètres.

-5) remonter à la surface en au moins 1 minute.

L'efficacité de ce processus de réimmersion est nettement amélioré si les paliers de 6 et 3 mètres sont réalisés en faisant respirer de l'oxygène au plongeur.

Il est évident que l'évacuation de l'accidenté par une équipe médicalisée vers un centre hyperbar sera systématique.

La situation dans laquelle fut retrouvé G.F. (-70 mètres), masque et

détendeur arrachés, bouteilles non vides) nous laisse supposer un comportement anormal dû au phénomène de l'ivresse des profondeurs (narcose à l'azote).

### CONCLUSION.

Ce plongeur est très expérimenté en plongée souterraine. Son matériel est correct mais incomplet (absence de dévidoir de secours), donc inadapté.

Le facteur initial est une faute de plongée (perte du fil d'Ariane).

Les facteurs aggravants sont :

- l'absence de dévidoir de secours,
- le phénomène de narcose à l'azote.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- SPELUNCA, 1975, n° 4, "Accident de la GOUL DE TOURNE", par J.C. FRACHON, d'après le récit de C. TOULOUMDJAN.
- LE PROGRES, 30 juin 1975.
- Articles de presse des 29 et 30 juin 1975.

**18°) - 20 / 06 / 1976 - SOURCE DU PLANEY**  
**BOULIGNEY -**  
**HAUTE -SAONE (71).**

**RESUME.**

La vasque de la SOURCE DU PLANEY est un plan d'eau circulaire d'une vingtaine de mètres de diamètre et de 10 mètres de profondeur en moyenne. Au pied d'un banc rocheux s'ouvre une galerie noyée explorée sur une longueur de 210 mètres. Ce siphon est coupé à 140 mètres de l'entrée par une cloche d'air.

Ce jour-là, vers 17 heures, deux plongeurs équipés chacun d'un mono-bouteille de 2,1 m3, s'engagent pour la première fois dans ce siphon. Celui-ci est équipé depuis 3 ans d'un fil-guide permanent.

Au retour, J.L. se retrouve à court d'air ; il remonte au sommet de la galerie et atteint, par miracle, une poche d'air.

Son compagnon, à court d'air également, rejoint la sortie en catastrophe. Il donne l'alerte mais ses explications restent imprécises.

Les secours s'organisent et les pompiers, aidés de plongeurs locaux, entreprennent en vain les premières recherches.

Vers 21 heures, alors que les Spéléo-Secours du DOUBS et de la COTE-D'OR n'ont pas encore été contactés (ils ne le seront que le lendemain), les services de la Protection Civile stoppent les recherches sous prétexte que l'eau troublée ne permet plus de continuer les plongées.

Le lendemain, les plongeurs retrouveront la bouteille de J.L. à 15 mètres de profondeur et à 80 mètres de l'entrée. Puis, à la verticale de celle-ci, au niveau de la cloche d'air, sera découvert le corps.

L'examen de la bouteille a montré qu'elle était vide.

**COMMENTAIRE.**

Ces deux plongeurs, inexpérimentés en matière de siphon, plongent avec un matériel inadapté au profil de la plongée (mono-bouteille de 10 litres gonflée à 200 bars, soit 2000 litres, dont le détenteur ne semble pas avoir de manomètre).

Ils n'ont pas su évaluer leur consommation d'air, ni décider à temps de

leur point de retour.

L'alerte a été donnée sans retard par le deuxième plongeur sorti in extremis du siphon. La mise en place rapide des secours augmentait donc les chances de survie du premier.

Il est inadmissible qu'ils aient été interrompus avant que les Conseillers Techniques Départementaux et les spéléo-plongeurs n'aient été alertés et consultés. En effet, ces derniers seraient certainement intervenus immédiatement avec les moyens appropriés.

Il est certains que J.L., après s'être débarrassé de son scaphandre pour sur-nager plus facilement à la surface et marquer sa position, est mort d'épuisement et d'hypothermie.

### CONCLUSION.

Ces deux plongeurs sont totalement inexpérimentés en plongée souterraine, et leur équipement est inadapté (mono-bouteille sans manomètre, volume total insuffisant).

Le facteur initial de l'accident est une faute technique concernant le contrôle de la consommation d'air.

Les facteurs aggravants sont :

- la turbidité de l'eau,
- l'interruption des secours,
- l'épuisement et l'hypothermie.

Le type de l'accident est la panne d'air.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Bulletin ASE, 1985, n° 18, 20 juin 1976, "SOURCE DU PLANEY" par Y. AUCANT et J.C. FRACHON.

- Compte rendu d'intervention, "Accident à la Source du PLANEY" du 20 juin 1976 par Y. AUCANT, Conseiller Technique Spéléo-Secours du DOUBS.

- Articles de presse, 21 juin 1976.

19°) - 22 / 08 / 1976 - RESURGENCE DU GROIN  
CHAMPAGNE EN VALROMEY -  
AIN (01).

RESUME.

Ce jour-là, C. et F., plongeurs sous-marins inexpérimentés en siphon, explorent cette résurgence sur 230 mètres en mettant en place un balisage suivant une très mauvaise méthode (cordelette flottante enroulée sur une planchette en bois).

Pendant le retour, à 170 mètres de l'entrée, F. se prend dans la corde. Il se débat et essaie de se dégager.

Quand il y parvient, il trouve C. inanimé, le détendeur hors de la bouche.

Il sort au bord de l'essoufflement et donne l'alerte.

COMMENTAIRE.

Ces deux plongeurs sous-marins s'engagent certainement dans cette résurgence avec un matériel de plongée classique puisqu'ils sont inexpérimentés en plongée souterraine.

Nous pouvons dire que ce matériel est donc inadapté, d'autant plus que le dévidoir utilisé est très mal conçu et dangereux.

Le plongeur de tête ne se rend pas compte des difficultés de son coéquipier, ce qui montre encore le manque de surveillance des plongeurs entre eux.

Nous ignorons pourquoi C. perd son embout et dans quelle situation il a été retrouvé.

CONCLUSIONS.

Il s'agit de deux plongeurs sous-marins inexpérimentés en siphon dont le matériel est inadapté (dévidoir mal conçu).

Les circonstances et le type de l'accident sont indéterminés.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- INFO- PLONGEE, 1976, n° 2, " Résurgence du GROIN", par  
Ch. LOCATELLI.

- LE PROGRES, 24 août 1976.

20°) - 1978 - SOURCE DE SAINT-SAUVEUR  
SAINTE SAUVEUR -  
LOT (46).

RESUME.

S.D., membre du Spéléo-Club de ST-CERE, a trouvé la mort au cours d'une plongée d'entraînement dans la Source de ST-SAUVEUR.

"L'essoufflement semble être la cause de l'accident".

COMMENTAIRE.

Ce résumé trop court ne donne aucune indication sur l'expérience du plongeur, le matériel utilisé et le profil du siphon.

Nous pouvons penser que ce plongeur est très expérimenté en plongée souterraine puisqu'il s'agit d'une plongée d'entraînement.

Les informations manquent pour expliquer l'accident.

Il est regrettable que chaque intervention des Spéléo-Secours ne fasse pas encore systématiquement l'objet d'un compte-rendu circonstancié.

CONCLUSION.

Le plongeur est expérimenté.

Nous n'avons aucun renseignement concernant le matériel utilisé.

Le facteur initial, le type de l'accident et la cause du décès restent indéterminés.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- INFO-PLONGEE n° 20, page 5, novembre 1978.



21°) - 27 / 10 / 1979 - SOURCE DE LA CREUSE  
EYSSON -  
DOUBS (25).

RESUME.

La source de la Creuse se présente, en basses eaux, sous la forme d'une vasque d'eau dormante de 8 x 6 m<sup>2</sup> environ.

A 6 mètres de profondeur s'ouvre un boyau complexe et étroit aux nombreuses ramifications. A 35 mètres de l'entrée, une étroite fissure en voûte permet d'accéder à une galerie sèche.

Le jour de l'accident, un fil d'Ariane fixe de 4 mm de diamètre balise l'itinéraire jusqu'à la galerie sèche.

A 17 heures, deux plongeurs du Groupe Spéléologique du DOUBS, parfaitement bien équipés et possédant même la topographie des lieux, plongent dans cette source pour en explorer les diverticules latéraux.

Vers 17 heures 30, ils se heurtent à une obstruction de boue semi-liquide qui trouble immédiatement l'eau rendant la visibilité nulle.

Lors du retour, G.C. constate que le fil d'Ariane est rompu, sans doute à la suite d'un accrochage accidentel. Après de vaines recherches en direction de la sortie, les deux plongeurs décident de rejoindre la galerie exondée en amont, mais sans plus de succès. Ils émergent, finalement, dans une étroite diaclase formant une minuscule poche d'air.

Après concertation et G.C. ayant perdu son masque dans cette diaclase, c'est F.B. (âgé de 16 ans, mais qui a déjà une bonne pratique de cette activité) qui replonge à la recherche de la galerie.

Au cours de cette tentative, il meurt noyé au pied même de l'accès à celle-ci.

De son côté, G.C. parvient au bout de plusieurs heures à désobstruer un boyau argileux et à quitter la cloche d'air pour une galerie exondée plus spacieuse.

Les opérations de secours ont duré 25 heures environ et nécessité l'intervention de 16 plongeurs et la réalisation de 30 palanquées.

REMARQUE : Le compte-rendu exemplaire de cet accident est présenté intégralement en annexe.

### COMMENTAIRE.

Dans ce cas, le site est parfaitement connu et topographié.

Les deux plongeurs sont habitués à la plongée souterraine (l'un d'eux est même considéré comme l'un des meilleurs spécialistes en spéléo-plongée de l'époque) et leur équipement est parfaitement adapté.

En toute sécurité, ils plongent dans cette source en s'en remettant totalement au fil-guide en nylon qui équipe le siphon.

Pendant leur progression, les plongeurs n'ont pas été suffisamment attentifs pour déceler le degré d'usure du fil qui, à la suite d'une traction violente, a cassé.

De plus, bien que la visibilité devienne très rapidement nulle après leur passage, les deux plongeurs continuent à progresser sans s'assurer que leur retour restera possible. Si cela avait été le cas, ils seraient ressortis avant que le fil ne casse, ou bien ils auraient continué jusqu'à la galerie exondée pour y attendre les secours.

Lors du retour, au moment où les deux plongeurs se sont rendus compte que le fil d'Ariane était interrompu, ni l'un ni l'autre n'a pensé à utiliser son dévidoir de secours. Cela leur aurait permis de rester en contact avec le fil qu'ils avaient encore dans la main et de rechercher l'autre extrémité sans se perdre ou éventuellement, de revenir facilement vers la galerie exondée d'où ils venaient.

Un incident supplémentaire (la perte du masque) va obliger l'un des plongeurs à rester dans la poche d'air qu'ils ont trouvée par hasard. Et, fait extraordinaire, cela va lui sauver la vie.

Nous nous permettons, à ce moment du commentaire, de faire une remarque sur le comportement de G.C. qui, nous le rappelons, est considéré comme un excellent plongeur.

Ce dernier, par ce qu'il est le plus âgé, mais surtout parce qu'il a bien plus d'expérience, aurait dû repartir avec le masque et les bouteilles de F.B. (il avait ainsi 4 bouteilles et augmentait ses chances de retrouver la sortie) et laisser ce dernier dans la cloche. Il est très possible cependant, que l'exiguïté des lieux ait rendu cet échange impossible.

La meilleure attitude aurait certainement été de garder ce jeune plongeur auprès de lui...

Quoi qu'il en soit, F.B., qui repart donc seul, n'utilise pas son dévidoir de

secours qui lui aurait éventuellement permis de revenir dans la cloche. Nous pouvons supposer, de plus, qu'il n'a pas évalué la quantité d'air qu'il lui restait. Ses chances de retrouver la galerie exondée ou la sortie étaient donc pratiquement nulles.

Seule lacune à ce compte-rendu, l'examen du scaphandre du défunt.

Le décès est certainement dû aux effets cumulés de l'isolement psychologique de ce jeune plongeur, de la panique et de l'essoufflement qui, en augmentant la consommation d'air, ont accéléré l'asphyxie.

Sans entrer dans le détail, nous précisons simplement que :

- l'alerte du Spéléo-Secours a été donnée 4 heures 30 après la survenue de l'accident (l'accident survient au moment où les plongeurs restés en surface s'inquiètent, à juste titre, du sort de leurs compagnons et commencent eux-mêmes les recherches),

- à partir de cet instant, deux Conseillers Techniques Nationaux en spéléologie et plongeurs en siphon de surcroît, sont opérationnels en moins de 2 heures. Ils peuvent alors organiser et diriger, pendant les 25 heures que va durer le sauvetage, les 16 plongeurs venus sur les lieux, ainsi que toutes les autres personnes qui interviendront plus ou moins directement dans la chaîne des secours,

- ces deux conseillers feront intervenir la Gendarmerie, le Service Départemental d'Incendie et Secours, la Direction Territoriale de l'ISERE, les municipalités alentours et même l'Armée.

### CONCLUSION.

Il s'agit, dans ce cas, d'une équipe de deux plongeurs expérimentés dont le matériel est parfaitement adapté à la plongée souterraine.

Le facteur initial de l'accident est la rupture du fil d'Ariane.

Les facteurs aggravants sont :

- l'eau trouble qui rend la visibilité nulle,
- la non utilisation du dévidoir de secours,
- l'isolement psychologique du jeune plongeur.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- "Sauvetage de la Source de la CREUSE, 27-29 octobre 1979", par Yves AUCANT, Conseiller Technique National, CTD du DOUBS, Jean-Claude FRACHON, Conseiller Technique National, CTD du JURA.

- SPELUNCA, 1980, n° 1, "A propos du sauvetage de la Source de la CREUSE" par Y. AUCANT et J.C. FRACHON.

- LE COMTOIS, 29 octobre 1979.

- LES DEPECHEES, 30 octobre 1979.

- L'EST REPUBLICAIN, 30 octobre 1979.

- Articles de presse, 28 octobre et 8 novembre 1979.

22°) - 24 / 11 / 1980 - RESURGENCE DU PONT  
DE LA GROTTÉ  
SAINT DIZIER -  
HAUTE MARNE (52).

RESUME.

Le siphon du PONT DE LA GROTTÉ est une vaste galerie de 5 mètres de profondeur et 190 m de long. La première partie est assez chaotique. A 70 mètres de l'entrée se trouve une cloche d'air. L'eau est rapidement troublée par l'argile déposée sur les parois.

Vers 10 heures 30 ce jour là, Y.G. et B.H., tous les deux très entraînés à la plongée souterraine et dont l'équipement est parfaitement adapté, s'engagent dans ce siphon. Leur ami H. est resté à la surface avec un scaphandre de secours.

Les remous qu'ils créent en parcourant les 100 premiers mètres, dégagent de la vase de vieux fils d'Ariane.

C'est au cours de leur retour dans une eau boueuse où la visibilité est nulle qu'ils s'emmellent à plusieurs reprises dans ces fils. B.H., avec son couteau, réussit plusieurs fois à les dégager.

Bien qu'ayant perdu le fil principal, Y.G. ressort du siphon avec autour de lui une véritable pelote de fil.

H. plongera aussitôt pour retrouver B.H. mais il ne pourra pas s'avancer bien loin.

Le corps de B.H. sera retrouvé vers 17 h 30, à 90 mètres de l'entrée : il est emmêlé dans les fils et il n'a plus son masque.

Les secours auront duré 9 h 30 et fait intervenir 10 plongeurs.

COMMENTAIRE.

Nous sommes en présence de trois plongeurs souterrains parfaitement entraînés dont l'équipement, même s'il semble complet et adapté, mérite cependant quelques commentaires :

- équipement de B.H. : il possède un poignard et non un sécateur qui est, nous l'avons vu dans l'étude du matériel, plus pratique à utiliser pour couper le fil d'Ariane. De plus, le poignard est fixé le long de sa jambe donc difficile

d'accès.

Un seul de ses détendeurs est pourvu d'un manomètre et il n'a pas de dévidoire.

- équipement de Y.G. : il n'a pas de sécateur. Un seul de ses détendeurs est pourvu d'un manomètre et il n'a pas de dévidoir.

- équipement de H. : il plonge avec une seule bouteille, ce qui est une faute gravissime, même si elle est correctement remplie. De plus, il n'a ni couteau ni sécateur. Il est lui-même en danger de mort alors qu'il plonge pour secourir son ami.

Nous voyons donc que, même si ces trois plongeurs ont un matériel important et que l'un d'eux reste en surface "au cas où", il n'ont pas respecté toutes les mesures de sécurité.

De plus, ces deux plongeurs s'engagent sans fil d'Ariane dans un siphon qui va rapidement devenir un piège mortel par l'eau qui se trouble immédiatement et rend la visibilité nulle et par les morceaux de fil qui constituent rapidement un véritable filet.

Il est certain que les manoeuvres permettant de se libérer d'un tel écheveau doivent être particulièrement longues et délicates, surtout lorsque la visibilité est nulle. Le plongeur prisonnier doit avoir tendance à se débattre et à faire des efforts pour couper le fil avec son couteau, ce qui ne fait qu'aggraver la situation.

L'air respiré s'épuise plus rapidement et le plongeur se retrouve à court.

Un élément important est à souligner dans ce cas : le plongeur "de secours" a un temps limite au-delà duquel il doit intervenir soit en plongeant lui-même, soit en donnant l'alerte. Ici, il va plonger alors qu'une quatrième personne, arrivée entre temps, déclenchera les secours sans délai, ce qui est primordial puisqu'une chance existe pour que le plongeur en détresse ait trouvé refuge dans l'une des deux cloches d'air du siphon.

### CONCLUSION.

Il s'agit de deux plongeurs expérimentés dont l'équipement n'est pas approprié (absence de dévidoire, de manomètres, de sécateurs).

Le facteur initial de l'accident est la présence de vieux fils d'Ariane qui provoquent l'emmêlage des deux plongeurs.

Les facteurs aggravants sont la turbidité de l'eau qui rend la visibilité

nulle et l'absence de sécateur pour l'un des plongeurs, ce qui oblige l'autre à travailler pour deux.

Le type de l'accident est l'emmélage dans les fils d'Ariane.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'intervention du Spéléo-Secours de la HAUTE-MARNE du 24 novembre 1980 : "Accident mortel de plongée en siphon à la Résurgence du PONT DE LA GROTTTE", par le Docteur A. BALLEREAU, CTD HAUTE-MARNE.

- LES DEPECHEES, 24 novembre 1980.

- LES DEPECHEES, 26 novembre 1980.

23°) - 07 / 06 / 1981 - SOURCE DE LA TROUILLETTE  
CHAMPFROMIER -  
AIN (01).

RESUME.

Ce matin-là, une douzaine de spéléologues pénètrent dans la Grotte du BORDAS qui permet d'accéder à la Source de la TROUILLETTE.

En fin d'après-midi, certains d'entre eux s'engagent dans ce siphon.

Au retour, P.R., âgé de 27 ans, est pris d'un malaise alors qu'il effectue un palier à -9 mètres.

Ses camarades tentent en vain de le secourir pendant que d'autres alertent les secours.

Le corps est ramené en surface le lendemain après-midi ; une des bouteilles du plongeur est vide.

COMMENTAIRE.

S'il fait un palier à -9 mètres, c'est que ce plongeur est descendu à au moins 42 mètres pendant plusieurs minutes (tables COMEX).

Il semble bien que ce plongeur, habitué aux siphons, ait fait une erreur dans l'évaluation de sa consommation d'air puisqu'il s'est retrouvé à court au niveau du palier. Il n'a pas eu le temps de changer de détendeur (en supposant qu'il en ait eu un second sur sa deuxième bouteille) et s'est noyé.

Il est possible que l'attention du plongeur ait été émoussée par une journée fatigante ainsi que par l'esprit d'émulation créé par le groupe.

Nous pensons que la survenue de l'accident au niveau du palier est un hasard, bien que ce soit à ce moment là que le plongeur a le plus froid.

CONCLUSION.

Ce plongeur est habitué à plonger en siphon ; nous n'avons aucune information en ce qui concerne son équipement.

Le facteur initial de l'accident est une mauvaise évaluation de la consommation en air.

Le facteur aggravant est la fatigue du plongeur.



Le type de l'accident est une panne d'air.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Intervention à la Grotte de la TROUILLETTE, les 7 et 8 juin 1981.
- LE PROGRES, 9 juin 1981.
- LE DAUPHINE LIBERE, 9 juin 1981.

24°) - 30 / 08 / 1981 - SOURCE DE LA LOUE  
OUHANS -  
DOUBS (25).

RESUME.

La zone siphonnante de la source de la LOUE débute à 50 mètres de l'entrée. Cette résurgence a été explorée jusqu'à la cote 890 pour une profondeur de 45 mètres.

Le conduit noyé qui mesure 4 x 3 m<sup>2</sup> en moyenne est parcouru par un fort courant qui gêne la progression. Cependant, le débit en basses eaux et la clarté de la résurgence sont des éléments favorables à la plongée.

Deux amis Suisses, J.P.C. et J.J.B., sérieusement initiés à la plongée souterraine (ils ont suivi plusieurs stages de formation) décident de visiter cette source que J.P.C. connaît déjà. Ce dernier, qui utilise d'ordinaire un équipement adapté, plonge, ce jour-là, avec un bi-bouteille de 9 litres aux robinetteries couplées sur lequel il met deux détendeurs. Il a, en plus, un "biberon" (petite bouteille de 4 litres de volume intérieur) sans détendeur. Il est vêtu d'un vêtement à volume constant et possède un éclairage sur casque et un phare à main qu'il utilise pour la première fois.

Après avoir parcouru 200 mètres, les plongeurs font demi-tour.

La plongée est émaillée de petits incidents sans gravité (J.P.C. coince, à plusieurs reprises, son phare à main dans le fil).

J.J.B. suit J.P.C. jusqu'à la sortie du siphon où il faut s'accrocher à un rocher pour ne pas être éjecté trop vite au-dehors par le courant violent. Un échange de signes à lieu ; tout va bien. J.J.B. se laisse dériver sur le côté de la vasque pour effectuer son palier.

Quand il ressort, aucune trace de bulles n'indique la présence de J.P.C. qui n'a pas été vu par les personnes restées au-dehors.

J.J.B. fouille la vasque et repart dans le siphon jusqu'à 90 mètres de l'entrée. Pensant que son ami a été entraîné par le courant en aval du siphon, il abandonne ses recherches et déclenche les secours.

Le corps de J.P.C. sera retrouvé à 130 mètres en amont du siphon. Il est emmêlé dans le fil-guide et ses bouteilles sont décapelées ; à côté de lui se trouve un dévidoir avec quelques mètres de fil déroulé.

Nous n'avons aucune idée sur les raisons qui l'ont poussé à retourner

vers le fond. Vraisemblablement, à la suite d'une avarie sur le bi-bouteille, il avait décapelé et tenté de passer son détendeur sur le "biberon".

### COMMENTAIRE.

Ce plongeur bien entraîné, malgré l'enseignement de deux stages de plongée souterraine, s'engage avec un matériel totalement inadapté : bi-bouteille à robinetterie couplée. Bien qu'ayant deux détendeurs, c'est comme s'il partait avec une seule bouteille.

Les petits incidents qui surviennent pendant la plongée laissent présumer l'existence d'une certaine nervosité chez le plongeur.

Après s'être fait signe que tout va bien, pour une raison inexplicée mais de façon délibérée (puisqu'il nage contre un courant violent) J.P.C. repart vers l'amont du siphon.

Vers 130 mètres de l'entrée, il s'emmêle dans le fil d'Ariane. Il est regrettable que nous n'ayons pas de précisions sur l'utilisation ou non d'un dévidoir par les plongeurs, ni sur la dotation ou non de J.P.C. d'un sécateur.

Nous pouvons penser, malgré l'absence d'informations concernant l'examen du scaphandre du défunt, que le bi-bouteille est effectivement vide.

Il était, alors, illusoire de la part du plongeur de penser réussir à passer le détendeur du bi-bouteille sur la bouteille de secours.

### CONCLUSION.

Il s'agit d'une équipe de deux plongeurs expérimentés. J.P.C., qui aura l'accident, a un matériel inadapté (scaphandre aux bouteilles couplées, absence de sécateur, bouteille sans détendeur).

Le facteur initial de l'accident est l'emmélage dans le fil d'Ariane.

Les facteurs aggravants sont :

- l'absence de sécateur,
- l'absence de détendeur sur la bouteille de secours.

Le type de l'accident est donc l'emmélage dans le fil d'Ariane.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'intervention à la Source de la LOUE, le 30 août 1981, par Yves AUCANT, CTD du DOUBS.

- INFO-PLONGEE, 1981, n° 32, "Accident à la Source de la LOUE", 30 août 1981.

- Bulletin ASE, 1985, n° 18, "Source de la LOUE, 30 août 1981".

- LE PROGRES, 31 août 1981.

- LES DEPECHEES, 31 août 1981.

25°) - 01 / 05 / 1982 - SOURCE DU MOULIN DU CRU  
UZELLE -  
DOUBS (25).

RESUME.

La source du Moulin du Cru se présente sous la forme d'une vasque en entonnoir qui descend en pente forte jusqu'à -10 mètres où s'ouvre un interstrate étroit encombré de blocs qui débouche sur un système noyé inexploré.

Ce jour-là, P.L. et A.G., plongeurs expérimentés, tentent de franchir la zone étroite de l'entrée par un puits ébouleux à la cote -8 mètres.

Ils sont équipés, chacun, de deux bouteilles de 7 litres gonflées à 180 bars pour P.L. et 100 bars pour A.G. Ce dernier n'a pas de manomètre.

Vers 15 heures 45, ils descendent jusqu'au fond de la vasque où P.L. entame une désobstruction bien illusoire. N'ayant pas de place à cet endroit et la visibilité y étant nulle, A.G. explore les parois à la base de la vasque. Par deux fois il rejoindra P.L. et échangera avec lui des signes positifs.

Une demi-heure plus tard, étant gagné par le froid et ses réserves d'air diminuant, A.G. regagne la surface où il constate l'absence de bulles ; P.L. a probablement franchi l'étroiture et progresse dans le siphon.

A 17 heures, les bulles réapparaissent quelques instants.

A.G. constate, alors, que le fil d'Ariane est cassé, la rupture s'étant produite derrière l'étroiture. Ses réserves d'air étant insuffisantes, il déclenche les secours.

Vers 20 heures 20, les plongeurs arrivés sur place constatent que le passage est partiellement rebouché et infranchissable sans une nouvelle désobstruction.

Le corps de P.L. sera retrouvé 3 heures plus tard derrière le passage étroit.

"P.L. a réussi à forcer l'étroiture ; pendant qu'il explorait la galerie noyée, la pente de graviers a probablement glissé et rebouché le passage. A son retour, ne sachant pas la quantité d'air qu'il lui restait, P.L. a tenté un passage forcé en apnée ; ses bouteilles, dont l'une est vide et l'autre à 80 bars, seront retrouvées à côté de lui. Des morceaux de fil-guide étaient accrochés dans ses robinetteries et avaient été coupés. Par ailleurs, son équipement était normal".

L'autopsie a permis d'affirmer la noyade comme cause de décès.

### COMMENTAIRE.

La situation et le profil du siphon sont bien décrits.

Ces deux plongeurs plongent avec un matériel qui leur fait courir, d'emblée, un risque majeur :

- P.L. a un volume total de 1260 litres d'air, ce qui lui donne environ 63 minutes d'autonomie à une profondeur de -10 mètres,

- A.G. a un volume total de 700 litres d'air qui ne lui donne que 35 minutes d'autonomie dans les mêmes conditions.

Les volumes d'air emportés ne sont donc pas adaptés à une plongée difficile (désobstruction) au cours de laquelle les plongeurs consommeront beaucoup.

De plus, les bouteilles de P.L. n'ont pas de manomètre. Au moment où ce dernier parvient à forcer le passage étroit, il ne connaît pas son volume d'air restant.

Plusieurs fois, les deux plongeurs communiquent entre eux ; après avoir consommé pratiquement tout son air, A.G. remonte sans en avertir son coéquipier, sans savoir s'il va bien et ce qu'il compte faire.

Nous pensons que les temps donnés dans le compte-rendu sont faux. En effet, le corps de P.L. a été retrouvé à une profondeur de -14 mètres. En admettant que ce dernier ait consommé très peu d'air malgré les efforts de désobstruction fournis (40 litres par minute en moyenne) et sachant qu'une des deux bouteilles contient encore 480 litres d'air, nous pouvons dire que le plongeur a consommé 2040 litres (2520 - 480) pendant environ 51 minutes (2040 : 40).

Si la plongée a débuté à 15 heures 45, il est fort surprenant que les dernières bulles aient été aperçues 75 minutes plus tard.

Cependant, P.L. ne s'est jamais retrouvé à court d'air ; si ses bouteilles avaient été munies de manomètres, il aurait pu évaluer sa consommation, ce qui l'aurait certainement incité à ne pas forcer l'étranglement.

En commençant la désobstruction de l'étranglement avec la volonté de forcer le passage, P.L. ne se rend pas compte qu'il prend des risques inconsidérés (instabilité de la pente de graviers) et ne se demande pas s'il pourra passer dans l'autre sens.

En passant, le plongeur casse le fil qui s'emmêle dans sa robinetterie ;

cependant, il ne s'égare pas mais perd du temps pour se dégager.

A la surface, le coéquipier qui s'inquiète ne peut pas replonger puisqu'il n'a pas de bouteilles de secours. Il ne peut que donner l'alerte.

Les causes de l'accident sont, ici, explicites :

- P.L., qui n'avait pas de manomètre, n'a pas su évaluer sa consommation d'air et n'est pas ressorti à temps (il aurait dû suivre son coéquipier),

- de plus, exalté par cette plongée, il ne s'est pas rendu compte du danger que représentait cette étroiture derrière laquelle il est resté bloqué.

Enfin, l'autopsie pratiquée a permis d'affirmer la noyade comme cause de décès.

### CONCLUSION.

Il s'agit de deux plongeurs expérimentés ; le matériel du défunt est inadapté (volume total insuffisant, absence de manomètre).

Le facteur initial de l'accident est le profil étroit du siphon.

Les facteurs aggravants sont :

- une faute de consommation,
- une mauvaise évaluation du danger,
- l'exaltation du plongeur.

Le type de l'accident est, ici, le coincement derrière l'étréiture.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Compte rendu d'accident à la Source du Moulin du Cru, 1er mai 1982, par A. GAUTHIER, CTA du DOUBS.

- Compte-rendu chronologique, 1er mai 1982, par J. MICHEL, CTD de la COTE D'OR.

- Bulletin ASE, 1985, n° 18, "1er mai 1982, Source du Moulin du Cru".

- Compte-rendu médical de l'accident mortel de plongée souterraine survenu le 1er mai 1982 à la Source du Moulin du Cru, par le Dr J. BARIOD, Commission Médicale FFS.

- L'EST REPUBLICAIN, 3 mai 1982.

26°) - 18 / 09 / 1982 - RESURGENCE DE PORT-MIOU  
CASSIS -  
BOUCHES DU RHONE (13).

RESUME.

La résurgence de PORT-MIOU est une source d'eau douce qui débouche directement dans la mer par une vaste galerie noyée aux nombreuses ramifications et salles immergées.

L'entrée est encombrée de fils, câbles et tuyaux abandonnés par les explorateurs précédents.

L'argile déposée sur le fond de la galerie est facilement mise en suspension par le palmage.

A 80 m de l'entrée s'ouvre un puits naturel et à 500 mètres, un puits artificiel de pompage de l'eau douce.

Cette rivière a été explorée sur plus de 1700 mètres et les plongeurs qui s'y engagèrent, ce jour-là, en possédaient la topographie.

Cinq spéléo-plongeurs partent donc dans cette émergence marine.

Les deux premières équipes plongent à 70 et 40 mètres de l'entrée sans incident. A leur retour, les bouteilles sont échangées : A.C. part avec 2 x 9 litres à 100 bars et J.G.M. avec 2 x 4 litres à 150 bars ; les détendeurs de ce dernier sont munis de manomètres. Leur but est d'aller jusqu'au premier puits.

Pour une raison indéterminée, les deux plongeurs ne peuvent regagner la sortie.

Les secours, qui dureront 13 heures, permettront de retrouver le premier corps à 150 mètres de l'entrée, posé au fond, bouteilles vides et le deuxième à 80 mètres de l'entrée, flottant près du plafond, sans masque, avec une seule palme, ses bouteilles se trouvant au fond, à 40 bars de pression.

L'autopsie des deux corps montrera que les deux plongeurs sont morts au même moment après 45 minutes de plongée.

COMMENTAIRE.

Même s'ils sont bien entraînés, ces deux plongeurs partent avec un volume total insuffisant pour l'un (  $VT = 2 \times 4 \times 150 = 1200$  l, soit, pour une consommation de 30 l/mn, 40 mn d'autonomie, permettant 8 mn de progression),



et limite pour l'autre ( $VT = 2 \times 9 \times 100 = 1800$  ,soit, pour les mêmes conditions, 60 mn d'autonomie permettant 12 mn de progression).

La situation dans laquelle furent retrouvés les deux plongeurs est particulière : ils sont morts en même temps mais pas au même endroit.

Nous pouvons avancer l'hypothèse suivante qui pourrait expliquer ces faits :

Les deux plongeurs, qui partent avec des réserves d'air insuffisantes, atteignent le premier puits (situé à 80 mètres de l'entrée) après une progression difficile et plus longue que prévue.

Au moment du retour, l'un des deux n'ayant pas assez d'air pour revenir décide de rester dans l'ouverture du puits, tandis que l'autre part seul demander des secours.

Par malchance, il repart dans le mauvais sens. Il se rend compte de son erreur et fait demi-tour, mais il tombe en panne d'air à 150 mètres de l'entrée.

Cette erreur d'orientation s'explique par le fait que cette grotte souterraine est immense (absence de repères visuels) et que de nombreux fils partent dans tous les sens.

Nous devons souligner, dans ce cas précis, que si la règle des "cinquièmes" avait été respectée le plongeur aurait pu ressortir malgré tout.

Pendant ce temps, celui qui est resté dans le puits s'est débarrassé de son masque et de ses bouteilles pour pouvoir surnager plus facilement. Mais il s'est malheureusement noyé très rapidement.

### CONCLUSION.

Il s'agit d'une équipe de deux plongeurs expérimentés qui s'engage dans cette grotte avec un matériel inadapté : absence de manomètre pour l'un, volume total d'air insuffisant pour les deux.

\* Pour le premier :

Le facteur initial de l'accident est un volume de retour insuffisant (panne d'air).

Le facteur aggravant reste indéterminé.

Le type de l'accident est un manque d'air.

La cause du décès est la noyade.

\* Pour le deuxième :

Le facteur initial est une erreur d'orientation.

Les facteurs aggravants sont :

- l'absence de repères visibles,
- un volume total d'air insuffisant,
- un volume de sécurité (s'il existe) trop faible.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

#### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Compte-rendu des opérations de secours de l'accident mortel de la rivièresouterraine de PORT-MIOU, le 18 septembre 1982, par C. GAMALERI, J. DULEY, D. MARTINEZ.

- LA SUISSE, 20 septembre 1982.

- LA TRIBUNE DE GENEVE, 20 septembre 1982.

27°) - 17 / 08 / 1983 - SOURCE DE FOURBANNE  
FOURBANNE -  
DOUBS (25).

RESUME.

La résurgence de FOURBANNE se présente sous la forme d'une vasque de 15 mètres de diamètre et 6 mètres de profondeur au fond de laquelle s'ouvre une galerie en interstrate de 1,5 x 3 m<sup>2</sup> ; au bout d'une trentaine de mètres un puits vertical mène à la profondeur de 25 mètres où la galerie reprend son profil en interstrate.

C'est quelques dizaines de mètres plus loin qu'A.G., qui plonge en tête devant, C.W. sent de brutales tractions dans le fil. Il fait alors, demi-tour et trouve son camarade emmêlé et sans détendeur en bouche à la base du puits.

Il ne peut que constater le décès de celui-ci.

Il tente de le sortir en l'allégeant de ses bouteilles mais ayant coupé le fil dans la manoeuvre, il ne retrouve pas la sortie.

Il laisse alors le corps, recherche son chemin à tâton, retrouve la vasque, sort et déclenche l'alerte.

Les deux plongeurs étaient équipés d'un matériel correct et bien adapté à la spéléo- plongée (2 x 18 litres, 2 détendeurs, 2 allogènes sur accus et des lampes de secours).

On a pu, cependant, constater que la soupape d'expiration de l'un des détendeurs était retournée (ceci est un incident relativement courant et facilement réparable).

Outre cette panne, un problème de fil d'Ariane constitue, une fois de plus, une des causes directe de l'accident.

COMMENTAIRE.

Le profil du siphon est, ici, très bien décrit et nous imaginons facilement la progression des deux plongeurs.

Ces derniers ont un équipement adapté à la plongée entreprise.

Pourtant, une faute technique dans la progression sur fil du deuxième plongeur provoque l'emmêlage de celui-ci.

Le fait de lâcher l'embout du détendeur montre qu'A.G. a une réaction

brutale face à cet incident.

La profondeur de -25 mètres ne permettant pas de parler de narcose, nous pouvons dire que le plongeur cède à la panique, fait une fausse manoeuvre et se noie.

Son coéquipier, qui intervient rapidement, ne peut rien faire.

L'examen du matériel du défunt a montré que les bouteilles étaient encore à 150 bars ; le plongeur avait donc largement le temps de se dégager et de remonter.

La soupape d'expiration retournée constitue un incident mineur mais fréquent, facilement résolu dans des conditions normales. Il est possible que cet élément ait accentué l'effet de panique.

Tout cela nous permet de dire que A.G. n'est pas habitué à plonger en siphon.

### CONCLUSION.

Ce plongeur, bien que doté d'un équipement adapté, est inexpérimenté en plongée souterraine.

Le facteur initial est l'emmêlage du plongeur dans le fil d'Ariane.

Le facteur aggravant est l'inexpérience.

Le type de l'accident est l'emmêlage dans le fil d'Ariane.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- INFO-PLONGEE 1984, n° 40, page 17, "Résurgence de FOURBANNE, 17 août 1983".

- Bulletin ASE, 1985, n° 18, "17 août 1983 : "Source de FOURBANNE".

- Intervention Spéléo-Secours du 17 août 1983, "Résurgence de FOURBANNE" par G. BROCARD, CTDA du DOUBS.

28°) - 21 / 08 / 1983 - GROTTA DU REVEST  
GOURDON -  
ALPES - MARITIMES (06).

RESUME.

L'accès au lac d'entrée de ce siphon se fait après une progression assez difficile (dénivelé de -130 mètres, puits de 25 mètres).

Le siphon, long de 220 mètres, descend à -150 mètres (profondeur de -20 mètres) puis remonte pour déboucher sur une galerie aérienne boueuse et un puits remontant qui n'a jamais été exploré.

15 jours auparavant, trois plongeurs de l'Aven Club de Grasse avaient effectué une reconnaissance de ce siphon.

La veille de la plongée, ils font un portage du matériel jusqu'au lac d'accès.

Le lendemain, bien reposés, deux des plongeurs s'engagent dans le siphon. En plus de leur équipement de plongée, ils emmènent un sac de matériel et une plate-forme d'escalade.

A 150 mètres du départ, J.L.S., qui est en tête, attend R.M.. Celui-ci lui passe le sac en échange de la plate-forme. Tout va bien.

J.L.S. sort du siphon ; n'étant pas suivi par son ami, il replonge aussitôt. Après 60 mètres de nage, il découvre R.M. inanimé, sans détendeur dans la bouche, une main crispée sur le fil d'Ariane à quelques mètres de la plate-forme qui est posée au fond. Il tente de lui insuffler de l'air sans résultat.

Il ressort alors et donne l'alerte.

L'examen du scaphandre de la victime a montré qu'une des bouteilles (biberon) fuyait ; les secouristes émirent l'hypothèse que R.M. avait probablement décidé de commencer sa plongée sur cette bouteille. A l'épuisement de celle-ci, il a voulu changer de détendeur. Mais comme il avait la plate-forme d'escalade dans une main et le fil d'Ariane dans l'autre, il a dû faire une fausse manoeuvre et s'est noyé (L'autopsie a montré que les poumons étaient pleins d'eau).

La seconde bouteille a été retrouvée pratiquement pleine.

### COMMENTAIRE.

Ce siphon est d'accès difficile mais les trois plongeurs font une reconnaissance préalable et s'engagent même dans le siphon 15 jours auparavant.

De plus, la veille de l'exploration, ils effectuent le portage du matériel de plongée jusqu'au lac de départ.

Ce sont donc finalement deux plongeurs entraînés, a priori bien équipés (absence de renseignements à ce sujet) et surtout bien reposés qui s'engagent dans ce siphon. Ils emportent avec eux du matériel d'escalade qui, bien sûr, gêne leur progression sans constituer pour autant un handicap majeur.

De plus, le siphon ne présente pas d'obstacle particulier et la visibilité semble bonne.

Toutes les conditions sont donc réunies pour un bon déroulement de la plongée.

Le compte-rendu ne donne malheureusement aucune indication sur l'équipement de la victime. Nous ne connaissons pas le volume total d'air emporté et nous ne savons pas si les détendeurs sont munis de manomètres.

Nous pensons que l'hypothèse émise à l'époque par les secouristes manque de réalisme. En effet, dans la mesure où nous pouvons dire que ces plongeurs sont très expérimentés en plongée souterraine, il semble très improbable que R.M. soit parti en respirant sur une bouteille presque vide qui fuyait ; cette fuite a très bien pu être provoquée par un choc au moment de la remontée du corps et du scaphandre.

Il est cependant possible que R.M. soit parti en respirant sur son "biberon" avec l'idée d'utiliser son bi-mono-bouteille au retour.

Nous pouvons dire cependant que l'accident est survenu tout de suite après l'échange du sac et de la plate-forme d'escalade entre les deux plongeurs. Cette manoeuvre, qui permettait aux plongeurs de répartir les efforts liés au portage, peut être considérée comme le facteur initial de l'accident.

Il est probable qu'à ce moment là, R.M. ait voulu effectivement changer de détendeur. Gêné dans son geste par la plate-forme qu'il tient dans la main (l'autre tient le fil d'Ariane), il est obligé de la lâcher mais ne parvient pas à reprendre son détendeur et se noie (la noyade a été confirmée par l'autopsie).

Si le plongeur avait passé le fil d'Ariane sous son bras au moment de la manoeuvre (pour ne pas le perdre), il aurait eu une main de libre pour changer

de détenteur.

Enfin, nous pouvons dire que le plongeur de tête a parcouru les 60 derniers mètres du siphon sans regarder derrière lui pour s'assurer qu'il était bien suivi par son coéquipier.

### CONCLUSION.

Les deux plongeurs sont expérimentés en plongée souterraine. Aucun renseignement ne permet de dire que leur matériel est adapté ou non (présence de manomètres ?).

Le facteur initial de l'accident est une manoeuvre dangereuse pendant la plongée.

Le facteur aggravant est le fait que le plongeur n'a pas de main de libre pour changer de détenteur.

Le type de l'accident est une fausse manoeuvre dans le changement de détenteur.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCES DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport sur l'accident mortel du 21 août 1983 de LA GROTTTE DU REVEST, par B.HOF, CT Spéléo-Secours des ALPES-MARITIMES.

- Fiche de renseignements simplifiée SSF sur l'accident de LA GROTTTE DU REVEST du 21 août 1983.

29°) - 02 / 10 / 1983 - LA FONTAINE DE LUSSAC  
SOURCE DE LA TOUVRE -  
CHARENTE (16)

RESUME.

D.C., spéléologue confirmé qui pratique la plongée souterraine depuis deux ans, accomplit ce jour-là sa troisième plongée à la fontaine de LUSSAC en compagnie d'un ami plongeur de COGNAC, dans le but de reconnaître un rétrécissement entre -45 et -50 mètres.

A -43 mètres, un échange de signes interrompt la descente et les plongeurs font demi-tour.

Ne voyant pas D.C. le suivre, l'équipier redescend et le trouve à l'endroit du demi-tour, inanimé, embout lâché. Il essaie, alors, de le remonter, percute sa bouée qui ne se gonfle pas, gonfle la sienne. Malgré ses efforts il ne parvient pas à dépasser -35 mètres ; il décide alors de remonter seul ; il émerge du siphon sans avoir respecté les paliers de décompression.

Ses amis, restés en surface, le réimmerge aussitôt et déclenchent les secours.

Le corps sera retrouvé à -48 mètres posé en équilibre sur un plan incliné.

L'examen du matériel du défunt a montré qu'une des bouteilles était vide, l'autre à 150 bars et que l'un des détendeurs était bloqué par du charbon venant du compresseur.

COMMENTAIRE.

D.C., plongeur expérimenté (deux années de plongée souterraine), connaît bien ce siphon.

Nous ne savons pas si son équipement est correct, en particulier si ses détendeurs sont munis de manomètres.

Pour une raison que nous ignorons (absence de témoignage du coéquipier), les deux plongeurs interrompent leur descente. A ce moment-là, rien d'anormal chez D.C. ne semble avoir alarmé son ami. Cependant, ce dernier se rend rapidement compte que D.C. ne suit pas et il redescend à sa rencontre.

Il trouve le corps à l'endroit du demi-tour et essaie, en vain, de le



remonter, ce qui a dû provoquer, chez lui, un certain essoufflement majoré par la panique.

Sa réaction est alors de sortir le plus vite possible sans respecter les paliers de décompression, au risque de provoquer un sur-accident.

Ses amis, restés en surface, le réimmergent pour lui éviter un accident de décompression (protocole donné dans le dossier n°17).

L'examen du matériel montre que l'une des bouteilles est vide, ce qui est anormal :

- soit le plongeur a mal utilisé le volume d'air disponible (chacune des bouteilles devant contenir, au moment du retour, les 4/5<sup>e</sup> de leur volume de départ),

- soit la bouteille n'était pas bien "gonflée", sa pression n'ayant pas été vérifiée au moment de son utilisation, faute de manomètre sur le détendeur.

Une anomalie dans le gonflage des bouteilles est une hypothèse plausible qui est confirmée par l'encrassement du détendeur bloqué par du charbon issu du compresseur.

Nous pouvons imaginer que le plongeur, qui n'a pas vérifié la pression de ses bouteilles au moment de la plongée, ni le bon fonctionnement de ses détendeurs, a commencé par utiliser la bouteille qui était pratiquement vide. Au moment où il s'est retrouvé à court d'air, il change de détendeur et prend en bouche celui qui est bloqué.

L'accident est donc dû à une panne d'air provoquée par le mauvais fonctionnement du matériel qui n'a pas été vérifié au moment de la plongée.

### CONCLUSION.

Ce plongeur expérimenté utilise un matériel inadapté (bouteilles mal gonflées, détendeur bloqué, absence de manomètres).

Le facteur initial de l'accident est une panne d'air.

Les facteurs aggravants sont :

- la non vérification du matériel,
- le mauvais gonflage des bouteilles,
- le détendeur bloqué,
- la mauvaise évaluation de la consommation d'air.

Le type de l'accident est une panne d'air.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Compte-rendu d'intervention, Accident de la Résurgence de LUSSAC du 2 octobre 1983, par M. POULI, CT des CHARENTES.

- INFO-PLONGEE 1983, n° 39, page 13, "Accident mortel à la Fontaine de LUSSAC du 2 octobre 1983", par J.P. STEFANATO.

- Lettre du 22 juin 1987 au SSF par J.P. STEFANATO.

- Compte-rendu secours spéléo de l'accident mortel survenu à la Fontaine de LUSSAC du 2 octobre 1983, par P. CHAMBON, CTD de la CORREZE.

- Fiche de renseignements simplifiée du SSF sur l'accident de la Fontaine de LUSSAC du 2 octobre 1983.

- Le Journal du SUD-OUEST, 3 octobre 1983.

- Le Journal du SUD-OUEST, 4 octobre 1983.

30°) - 01 / 01 / 1984 - GROTTES DES CENTS FONTS  
CAUSSE DE LA SELLE -  
HERAULT (34).

RESUME.

Ce jour-là, vers 15 heures 10, E.S. plonge dans le siphon nord de cette grotte qu'il avait exploré il y a un an sur une distance de 100 mètres et une profondeur de 60 mètres environ.

Il est équipé de 4 bouteilles de 10 litres, d'un vêtement à volume constant, de deux aquafalshs sur casque, d'un phare à main de 50 watts et d'une petite lampe de secours au bras.

La plongée est programmée sur 2 heures.

A la cote -6 mètres, il laisse une première bouteille et à la cote -20 mètres la bouteille qu'il utilisait jusqu'à présent, avec une table de plongée à l'air calculée jusqu'à -95 mètres. Il continue l'exploration sur un bi-mono-bouteille de 10 litres.

A 17 heures 10, E.S. ne ressort pas comme convenu mais ses amis, restés en surface, se donnent malgré tout un délai supplémentaire de 2 heures.

A 19 heures 10, estimant que ses réserves sont épuisées, ils décident de donner l'alerte qui ne sera effective qu'à 20 heures 50.

A 6 heures 17 du matin, le corps de E.S. sera trouvé à la cote -69, posé sur le fil d'Ariane. Sur le profondimètre, l'aiguille traçante indique -92,50 mètres. Ses bouteilles sont encore à 130 et 90 bars, son détendeur est intact.

Le corps sera sorti de la grotte le lundi 2 janvier 1984 vers 23 heures 30, les secours auront duré 30 heures.

A l'époque, plusieurs hypothèses avaient été avancées pour expliquer cet accident : "Quand la victime a été retrouvée, il ne lui restait qu'un quart d'heure d'autonomie. Se croyant bientôt à court, il serait remonté trop vite vers ses bouteilles de secours sans observer ses paliers de décompression. C'est alors le vertige des grands fonds et la mort si l'on est seul. Il a, peut-être, été victime d'un accident cardiaque. Le mélange air-oxygène respiré doit être dosé en fonction de la profondeur ; une erreur a pu être fatale. Une chose est certaine, le plongeur, bien entraîné, ne portait pas de blessure et son appareil respiratoire était en bon état. L'autopsie d'un corps resté si longtemps à une telle profondeur est pratiquement impossible".

### COMMENTAIRE.

Ce plongeur très expérimenté part avec une autonomie en air considérable ( $4 \times 10 \times 200 = 8000$  l). Entre -20 et -92,5 mètres, il utilise un bi-mono-bouteilles de 10 litres (soit 4000 l) qui contient de l'air et non un mélange TRIMIX ou HELIOX indispensable à une telle profondeur pour éviter le phénomène de narcose à l'azote.

Il est surprenant qu'un plongeur aussi expérimenté se permette d'utiliser des tables de plongée à l'air calculées jusqu'à -95 mètres.

En descendant de -20 à -92,50, puis en remontant jusqu'à -69 mètres, E.S. a consommé 1800 litres d'air. Il lui reste donc plus de la moitié de son volume totale pour atteindre sa bouteille de réserve.

Il est évident que E.S. ne respecte pas la règle des cinquièmes qui, si elle avait été appliquée, lui aurait permis de ne descendre qu'à -80 mètres et de revenir sans attendre à -20 mètres.

Cependant, E.S. n'a pas manqué d'air et son scaphandre fonctionnait normalement.

Nous ne savons pas s'il avait encore son embout en bouche.

Deux hypothèses peuvent expliquer le décès à une telle profondeur :

- la narcose à l'azote qui est toxique chez 100% des plongeurs à partir de 80 mètres,

- la crise hyperoxygène : l'oxygène dont la proportion dans l'air est de 20 %, est toxique à une pression absolue de 1,7 bars, ce qui correspond à une profondeur de -71 mètres (à 71 mètres, la pression hydrostatique est de 8,1 bars :  $8,1 \times 0,2 = 1,7$ ). Or, E.S. est descendu à - 92,5 mètres.

### CONCLUSION.

Il s'agit d'un plongeur expérimenté dont l'équipement est inapproprié à une plongée aussi profonde (non utilisation d'un mélange adéquat).

Le facteur initial de l'accident est la grande profondeur du siphon.

Les facteurs aggravants sont :

- la toxicité de l'air atmosphérique à une telle profondeur,
- l'inconscience du plongeur,
- la méconnaissance du danger.

Le type de l'accident est la narcose à l'azote.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Secours à la Grotte des Cents Fonds, le 1er janvier 1984. Rapport général du Comité Départemental de Spéléologie de l'HERAULT.

- Compte-rendu du test du profondimètre d'E.S. par P. DUPILLE et P. ROUSSET.

- INFO-PLONGEE, Accident des Cents Fonds par Gilles LALOY.

- MIDI-LIBRE, 3 et 4 janvier 1984.

**31°) - 01 / 12 / 1985 - RESURGENCE DE ST- MAURIN**  
**LA PALUD -**  
**ALPES DE HAUTE-PROVENCE (04).**

**RESUME.**

Une équipe de 6 plongeurs a programmé l'exploration de cette résurgence :

. P.M. est équipé de 2 bouteilles de 9 litres ;

. J.F. est équipé de 2 bouteilles de 4 litres ;

A 11 heures 50, ils plongent ensemble pour se séparer 10 minutes plus tard, à -30 mètres, afin que J.F. puisse respecter son plan de plongée par rapport à sa réserve d'air.

P.M. continue quelques minutes vers le fond ; à son retour, il découvre J.F. sans vie, embout en bouche, à l'endroit où ils s'étaient séparés. Il essaie, en vain, de le remonter, puis sort donner l'alerte ; il est 12 heures 20.

J.F. était sujet à des essoufflements et d'une maîtrise de soi moyenne. Il est probable qu'à l'aller il ait beaucoup consommé sur sa bouteille n° 1, ce qui est habituel chez lui.

"A -30 mètres, au moment de la séparation, il a dû changer de bouteille ; stressé de se retrouver seul, il aurait été pris d'un essoufflement sur le chemin du retour et a vidé sa deuxième bouteille. Il aurait alors estimé, à tort ou à raison, qu'il n'avait plus assez d'air pour sortir et aurait tenté de revenir vers P. M.. Il aurait vidé sa bouteille avant la jonction.

Cette hypothèse expliquerait le fait que les deux bouteilles soient vides (le matériel étant apparemment en état) et que P.M. ait retrouvé J.F. pratiquement là où ils s'étaient séparés".

Il s'avère que les bouteilles de J.F. étaient, en fait, des extincteurs.

**COMMENTAIRE.**

Cette équipe de plongeurs se donne bonne conscience en "programmant" cette plongée :

Si nous admettons que les deux bouteilles de 4 litres sont gonflées à 200 bars, J.F. peut se permettre de descendre à 30 mètres (80 litres), d'y rester 2 minutes (160 litres) puis de remonter (80 litres).

En consommant ainsi 160 litres sur chaque bouteille, il respecterait la règle des cinquièmes. Nous rappelons qu'il faut 800 litres d'air pour pouvoir rester 10 minutes à une profondeur de 30 mètres.

Or, J.F., qui est un plongeur dont la consommation est supérieure à la moyenne, descend à 30 mètres en 10 minutes et consomme tout l'air contenu dans une bouteille. En remontant, il vide sa deuxième bouteille (il a donc consommé tout son air en moins de 30 minutes).

Nous pouvons donc en conclure les faits suivants :

- J.F. ne respecte pas la règle des cinquièmes,
- ses bouteilles ne sont pas gonflées à 200 bars (autonomie inférieure à 1600 litres),
- il ne contrôle pas sa consommation car ses détendeurs n'ont pas de manomètres.

Après leur séparation, P.M. continue pendant quelques minutes durant lesquelles J.F. se retrouve seul.

Nous pensons qu'un plongeur, connu pour son instabilité psychologique, qui se retrouve seul à 30 mètres de profondeur et qui pense bientôt manquer d'air ne va pas redescendre vers un rendez-vous aléatoire avec un coéquipier à qui il reste une bonne réserve d'air mais plutôt remonter le plus rapidement possible vers la surface, au risque de provoquer chez lui un accident de décompression ou de surpression pulmonaire.

Si J.F. décède aussi rapidement c'est certainement parce qu'il se trouve à court d'air malgré le changement de bouteille.

Nous devons souligner également que ses bouteilles sont, en fait, des extincteurs dont le rôle n'est pas de contenir de l'air sous pression et dont le fonctionnement reste très aléatoire dans des conditions d'utilisation anormales (problème de résistance à l'explosion). Cependant, nous pensons, dans ce cas, qu'il s'agit encore d'un problème de gonflage des bouteilles et de contrôle de la consommation.

Cet accident soulève, une fois de plus, le problème du respect des mesures de sécurité avant la plongée (contrôle de la pression des bouteilles et du bon fonctionnement du matériel) ainsi que le comportement des plongeurs lorsqu'ils plongent en équipe (c'est le plongeur qui a le moins d'air qui doit donner l'ordre du retour à ses coéquipiers).

CONCLUSION.

Il s'agit d'un plongeur inexpérimenté dont l'équipement est inadapté à la plongée souterraine (extincteurs, mauvais gonflage, absence de manomètre).

Le facteur initial de l'accident est le manque d'air.

Les facteurs aggravants sont :

- le non-contrôle du matériel avant la plongée,
- une faute de consommation,
- l'instabilité psychologique du plongeur,
- l'isolement de celui-ci.

Le type de l'accident est le manque d'air.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Compte-rendu de l'opération de sauvetage du 1er décembre 1985 à la résurgence de ST-MAURIN, par R. ZINCK, CTD du VAR.



32°) - 30 / 03 / 1986 - SOURCE DE ST-SAUVEUR  
CALES -  
LOT (46).

RESUME.

Ce jour-là, à 13 heures 48 X.G. plonge dans la vasque de St-Sauveur qu'il connaît parfaitement pour y avoir effectué de nombreuses plongées d'exploration jusqu'à une profondeur de 80 mètres et qu'il a pré-équipée la veille jusqu'à -65 mètres pour un développement de 160 mètres.

Il est équipé d'un vêtement à volume constant ; son autonomie est assuré par un tri-mono-bouteille contenant un mélange TRIMIX, gonflé à 300 bars, avec 3 détendeurs.

Il plonge jusqu'à -40 mètres accompagné de J.C.L. avec lequel il vérifie les bouteilles-relais qu'il avait entreposées précédemment et qui se composent :

- \* de -35 à -21 m, d'une bouteille de mélange suroxygéné à 40 %,
- \* de -21 à -12 m, d'une bouteille de mélange suroxygéné à 70 %,
- \* de 12 m à la surface, d'un narguilé et d'une bouteille d'oxygène pur.

Jusqu'à -50 mètres, il utilise une bouteille d'air pour économiser son TRIMIX et pour éviter une trop longue utilisation de l'hélium.

A 14 heures 25 environ, il retrouve un autre coéquipier à -35 mètres à qui il écrit qu'il n'a passé que 25 minutes à -75 mètres.

Il a remonté la bouteille d'air de -50 à -40 et il s'apprête à utiliser le mélange suroxygéné.

Il transmet à F.B. une note manuscrite réclamant les tables pour la plongée qu'il vient d'effectuer, celles en sa possession étant de 10, 20, 45, 55 et 60 minutes à -75 mètres.

A 14 heures 35, F.B. revient et découvre X.G. inanimé. Les 3 détendeurs fonctionnent, le masque est en place, les éclairages sont allumés, le fil d'Ariane et le mélange suroxygéné sont à 2 mètres du corps (visibilité 10 mètres). Aucune trace de panique ni de souffrance sur son visage. Les 3 manomètres indiquent 300, 260 et 80 bars de pression.

F.B. tente, alors, de faire respirer son camarade puis remonte le corps.

Malgré les manoeuvres de réanimation, X.G. ne sera pas ramené à la vie.

COMMENTAIRE.

X.G. est un plongeur très expérimenté qui prépare une plongée profonde à -80 mètres avec attention et compétence.

Les bouteilles contenant un mélange suroxygéné sont disposées aux niveaux des paliers de décompression dont la durée sera ainsi écourtée et l'efficacité très augmentée.

Son équipement est très performant :

- le volume constant offre une bonne protection contre le froid,
- la réserve de mélange TRIMIX est répartie dans 3 bouteilles de 15 litres gonflées à 300 bars, munient chacune d'un détendeur et d'un manomètre.

Alors qu'il prévoyait de descendre à -80 mètres, il n'atteint que la cote -75 où il reste 25 minutes, temps qui n'est pas inscrit sur ses tables mais qui est néanmoins assez long.

Nous ignorons pourquoi il écourte ainsi sa plongée alors que ses réserves sont encore très importantes.

A -35 mètres, il retrouve son ami à qui il demande d'aller chercher les tables correspondant à la plongée. Au pire devra-t-il faire les paliers correspondants à un temps de 45 minutes passées à -75 mètres.

L'absence de F.B. ne dure que 10 minutes pendant lesquelles X.G. décède avant d'avoir commencé à respirer le mélange suroxygéné à 40 % (la bouteille est à 2 mètres de lui).

Dans une telle situation, nous pouvons écarter une intoxication à l'azote ou à l'oxygène.

Seul l'accident de décompression provoqué par l'état de sursaturation dû au temps passé à -75 mètres et à une remontée peut-être trop rapide peut expliquer ce décès brutal à -35 mètres.

L'examen du matériel ne montrera aucune anomalie.

Nous n'avons pas le compte-rendu de l'autopsie qui nous aurait donné d'avantage de précisions sur les causes exactes du décès.

CONCLUSION.

X.G. est un plongeur très expérimenté dont l'équipement est tout à fait approprié à la plongée qu'il entreprend.

Le facteur initial de l'accident est indéterminé.

Le facteur de risque est la profondeur et la durée de la plongée.

Le type de l'accident est indéterminé.

L'hypothèse de la cause du décès est un accident neurologique central de type décompression.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'accident, 30 mars 1986, Vasque de St-Sauveur, par M. DUCHENE.

- Fiche de renseignements simplifiée SSF, Accident à l'émergence de St-Sauveur du 30 mars 1986.

- INFO-PLONGEE.

- SUD-OUEST, 1er avril 1986.

- LA DEPECHE, 31 mars 1986.

33°) - 03 / 08 / 1986 - SOURCE DU DOUBS  
MOUTHE -  
DOUBS (25).

RESUME.

S.H., âgée de 35 ans, plongeuse peu expérimentée, explore avec 4 amis ce siphon très bien connu dont l'accès facile et les eaux claires sont propres à l'initiation.

Lors de leur retour à la surface, les 4 plongeurs qui l'accompagnent constatent sa disparition.

Le corps sera découvert à la cote -20 du puits noyé, plaqué contre la paroi par la bouée ascensionnelle.

Les secouristes remonteront le corps et le matériel (mono-bouteille) à l'exception de la lampe qui n'a pas été retrouvée.

COMMENTAIRE.

La lecture de ce compte-rendu fait apparaître deux faits choquants :

- d'une part, cette plongeuse, qui n'a pas beaucoup de pratique, est accompagnée par 4 plongeurs dans un siphon dont l'eau est claire. Or, ces derniers ne se rendent compte de sa disparition qu'à la sortie de la source. De plus, aucun d'entre eux ne fera demi-tour (peut-être ne le pouvaient-ils pas) pour aller à sa recherche.

Nous pouvons donc dire qu'il y a, ici, un manque total d'attention et de surveillance de la part des coéquipiers . .

- d'autre part, en 1986, alors que l'information et la formation des plongeurs souterrains sont largement diffusées et données, cette plongeuse part avec un équipement tout à fait impropre à la pratique de cette discipline :

\* le scaphandre n'est constitué que d'une bouteille dont la contenance est inconnue,

\* la bouée "ascensionnelle" n'est pratiquement jamais utilisée en siphon,

\* la source d'éclairage est unique, certainement constituée d'une lampe tenue à la main.

L'accident est difficilement explicable car nous n'avons pas d'informations complémentaires sur le profil de la plongée, l'équipement de la plongeuse, le rapport médical.

Nous pouvons dire que la perte de l'éclairage a certainement provoqué un état de panique fort compréhensible chez cette plongeuse peu expérimentée.

L'utilisation irréfléchie de la bouée ascensionnelle a pu entraîner un accident de surpression pulmonaire dû à une remontée trop rapide, associé ou non à un accident de décompression.

Dans tous les cas, la plongeuse est restée plaquée à la paroi sans pouvoir se dégager, le choc ayant pu entraîner, de plus, un traumatisme crânien.

### CONCLUSION.

Pour la première fois depuis 1950, la victime est une femme.

Cette plongeuse est inexpérimentée et son matériel inadapté à la plongée en siphon (mono-bouteille, bouée ascensionnelle, éclairage unique).

Le facteur initial est inconnu.

Les facteurs aggravants sont :

- le matériel inadapté,
- l'isolement de la plongeuse,
- l'inexpérience.

Le type de l'accident est, ici, l'inexpérience.

La cause du décès est indéterminée.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- L'EST REPUBLICAIN, 6 et 7 août 1986.

34°) - 28 / 09 / 1986 - GROTTA DE LA MESCLA  
MALAUSSENE -  
ALPES-MARITIME (06).

RESUME.

Le premier siphon de cette rivière souterraine est profond de -10 mètres et long de 30 mètres.

Le deuxième siphon n'a jamais été franchi.

Depuis 15 jours, plusieurs clubs des Alpes-Maritimes effectuent du portage de matériel et mettent en place des bouteilles-relais.

Ce jour là, D.S. et A.R. s'engagent dans le deuxième siphon pour une grande tentative. Ils ressortent de l'autre coté après 800 mètres de nage et deux passages à -65 mètres.

Au retour, à 200 mètres de l'entrée du S2, A.R., qui est en tête, passe devant une bouteille-relais sans la prendre. D.S. lui propose alors son deuxième détendeur mais A.R. continue rapidement vers la sortie. Quelques mètres plus loin, il tombe en panne d'air et décède, malgré l'intervention rapide de D.S. qui essaie, en vain, de lui faire respirer son air.

Ce dernier continue, fait ses paliers puis donne l'alerte.

COMMENTAIRE.

Les plongeurs qui tentent le passage du 2ème siphon de cette grotte bien connue ont équipé et réparti des bouteilles-relais sur les 200 premiers mètres.

Le profil du deuxième siphon est difficile puisqu'il présente deux points bas à - 65 mètres et un développement aquatique de 800 mètres environ, ce qui impose une réserve d'air considérable que nous pouvons évaluer à un volume "aller" de 6000 litres, stockables dans 2 x 15 litres ou 3 x 10 litres.

Il est fort regrettable que nous n'ayons pas la topographie détaillée du deuxième siphon, ni le profil de plongée que réalisèrent les deux hommes à l'aller.

En revenant, ils entrent dans le cadre d'une plongée successive qui est difficile puisque comportant deux points bas à -65 mètres.

Cependant, comme D.S., qui ressort en respectant ses paliers ne

semble présenter aucun problème de décompression, nous pouvons penser que les deux plongeurs avaient bien calculé leurs paliers à l'aller comme au retour.

Par contre, le fait de passer devant une bouteille-relais sans la prendre et de se précipiter vers la sortie révèle un comportement anormal de la part de A.R., que nous pouvons rattacher à une narcose à l'azote. Cette intoxication à l'azote aurait été provoquée par les passages répétés à grande profondeur (- 65 mètres).

### CONCLUSION.

Il s'agit d'un plongeur expérimenté dont l'équipement est parfaitement adapté à la plongée souterraine.

Le facteur initial de l'accident est lié au profil du siphon.

Le facteur aggravant est l'utilisation d'air atmosphérique à de telles profondeurs.

Le type de l'accident est la narcose à l'azote.

La cause du décès est l'asphyxie et la noyade.

### SOURCES DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'opération spéléo-secours.

Accident à la grotte de la MESCLA du 28/09/1986 par Bernard HOF, CTD des ALPES-MARITIMES.

- Rapport chronologique, "Accident à la grotte de la MESCLA" du 28/09/1986 par les sapeurs-pompiers, Groupement Nord - 06830 - GILETTE.

- Fiche de renseignements simplifiée du SPELEO-SECOURS FRANCAIS, Accident à la grotte de la MESCLA du 28/09/1986.

35°) - 11 / 10 / 1986 - SOURCE DU LOIRET  
ORLEANS -  
LOIRET (45).

RESUME.

Le samedi 11 octobre à 8 heures, 7 plongeurs spéléologues arrivent à ORLEANS.

Vers 9 heures, les palanquées sont formées et le déroulement de la plongée s'effectuera de la façon suivante :

1° - D.S., A.D. et J.M. avec pour but de réaliser un film et nettoyer les vieux fils sur 70 mètres,

2° - M.L. et J.L.M. pour une plongée d'exploration,

3° - P.J. et T.B. pour une pointe dans la galerie "LE GUEN".

Chaque plongeur prend connaissance de la topographie des lieux réalisée en 1980 par LE GUEN : la cavité est constituée d'une première galerie de 70 mètres de longueur et 15 mètres de profondeur qui se sépare en 2 parties ; l'une de 250 mètres se termine par un cul de sac glaiseux, l'autre de 640 mètres se termine par une trémie appelée "terminus LE GUEN". Le courant sortant est très sensible, la visibilité varie de 2 mètres à 20 centimètres par endroits.

La progression est assez sinueuse avec des passages bas mais ne nécessitant pas de décapeler. Par contre, l'eau se trouble rapidement. Toutefois, un certain courant est présent et permet à l'eau de s'éclaircir au bout de 20 minutes environ. A noter l'absence d'étiquettes sur le fil indiquant le sens de la sortie.

A 11 heures 15, la deuxième palanquée s'engage dans le siphon.

Vers 12 heures, M.L. réapparaît et signale qu'il a perdu J.L. Il replonge jusqu'à la galerie glaiseuse et refait surface vers 12 heures 20.

A ce moment-là, la troisième palanquée part à la recherche de J.L. La cavité est explorée sur 70 mètres.

A 12 heures 50, M.L. replonge jusqu'au passage bas dans la galerie LE GUEN et ressort vers 13 heures 15 avec T.B.

A 13 heures 30, D.S. s'engage jusqu'à la bifurcation puis ressort avec P.J.

A 14 heures, l'alerte est déclenchée ; M.L. et D.S. font le point :

"M.L. et J.L.M. plongent jusqu'au terminus de la galerie glaiseuse. Ils



font demi-tour, J.L. est en tête. A la bifurcation, ils se trompent de parcours et s'engagent dans la galerie LE GUEN. M.L. se rend compte de leur erreur car il ne retrouve pas la sangle qui équipe la première partie du siphon et, de plus, le courant est contraire.

Il fait signe à J.L.M. et ils font demi-tour. Au "Y", M.L. demande à J.L.M. de l'attendre car il ne sait pas vers où se trouve la sortie. Pendant 10 minutes environ, M.L. parcourt 40 mètres dans le bon sens puis revient. Ne trouvant plus J.L.M., il continue jusqu'au terminus de la galerie glaiseuse, puis fait demi-tour et ressort pour donner l'alerte.

Nous sommes donc persuadé que J.L.M. se trouve dans la galerie LE GUEN.

Pendant les 10 minutes d'attente, J.L.M., voyant la pression d'air diminuer et étant persuadé que la sortie se trouve dans l'autre sens, part dans la direction du terminus LE GUEN dans lequel il parcourt 250 mètres".

Vers 23 heures, les plongeurs venus en renfort repéreront, en effet, le corps dans la galerie LE GUEN à 320 mètres de l'entrée.

J.L.M. était plongeur FFESSM 1er échelon confirmé, initié à la plongée souterraine en 1985 avec une dizaine de plongées en siphon à son actif. Son scaphandre est constitué de 2 bouteilles de 10 litres avec détendeurs et manomètres, son éclairage et le reste de son équipement sont corrects.

Le scaphandre laissé sur place ne sera pas examiné.

### COMMENTAIRE.

Nous sommes en présence de plongeurs confirmés équipés d'un matériel conforme aux normes de sécurité et adapté au profil du siphon.

Le siphon est déjà équipé. Pour plus de précautions, un nettoyage est fait sur les 70 premiers mètres.

Chaque plongeur connaît la topographie ainsi que le balisage des galeries (le sens de la sortie n'est cependant pas indiqué).

Malgré cela, en revenant de la galerie glaiseuse, deux plongeurs se trompent au niveau du "Y".

Ils s'aperçoivent de leur erreur (absence de la sangle et courant contraire).

Revenus au "Y", l'un part en exploration pendant 10 minutes.

L'autre, malgré les faits évidents, sans attendre son équipier et parce

qu'il est persuadé d'avoir raison, repart dans le mauvais sens.

Il est impossible, dans ce cas, de calculer l'autonomie et la consommation du plongeur puisque les pressions de départ et d'arrivée ne sont pas connues.

Immédiatement, les plongeurs sur place partent les uns après les autres à la recherche de J.L.M., mais aucun d'eux ne va assez loin dans la galerie LE GUEN.

Nous pouvons penser que si l'organisation des plongées de secours avaient été moins précipitées, le plongeur aurait été retrouvé plus rapidement.

### CONCLUSION.

Ces plongeurs sont parfaitement entraînés et leur équipement adapté.

Le facteur initial de l'accident est un mauvais marquage du fil d'Ariane qui entraîne la désorientation des plongeurs.

Le facteur aggravant est l'isolement du plongeur.

Le type de l'accident est l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Compte-rendu de l'accident survenu à J.L.M. à ORLEANS-LA SOURCE, le 11 octobre 1986, par D. SABLE.

- Compte-rendu d'intervention SpéléoSsecours. Source du LOIRET. Parc Floral d'ORLEANS : 11 et 12 octobre 1986, par J.P. STEFANATO.

- Chronologie du sauvetage à la source du LOIRET (ORLEANS) du 11 et 12 octobre 1986, par J. MICHEL.

- 11/10/1986. Intervention à la "Source du LOIRET" (ORLEANS-45), par J.C. FRACHON.

- Articles de presse.

- INFO-PLONGEE 1986, n° 47, par D. SABLE.

36°) - 29 / 05 / 1987 - RESURGENCE DE GOURNEYRAS  
ST-MAURICE-DE-NAVACELLES -  
HERAULT (34).

RESUME.

Cette résurgence présente un puits d'entrée très large et éclairé à l'heure de l'accident, qui se continue sur 45 mètres. L'eau est très claire. Elle est considérée comme un "siphon-école".

Le scaphandre de A.P. est constitué de 2 bouteilles en aluminium de 6 litres gonflées à 80 et 150 bars et munies de détendeurs avec manomètres. Son vêtement est un volume constant neuf. Son éclairage sur casque est performant. Il est plombé avec 7 kilogrammes à la ceinture et 8 sur les bouteilles. Il a, de plus, un profondimètre. Il lui manque un couteau.

Ce jour-là, vers 16 heures 30, A.P. plonge seul dans cette résurgence.

A 18 heures, les secours seront déclenchés.

Le corps sera retrouvé vers 21 heures 20 à 18 mètres de profondeur : A.P. est assis, ses bouteilles à côté de lui appuyées sur un rocher, les chevilles liées par trois tours serrés du fil d'Ariane (le siphon était équipé d'un autre fil d'Ariane rouge, plus gros, toujours en place). Il n'a plus l'embout de son détendeur en bouche, son masque est légèrement déplacé, son visage ne présente aucune trace de panique.

COMMENTAIRE.

Tous les éléments sont réunis pour que cette plongée se déroule sans problème :

- le siphon ne présente aucune difficulté technique et est équipé d'un fil d'Ariane rouge,
- l'équipement du plongeur est parfaitement adapté à sa plongée,
- le lestage est correcte (l'aluminium est moins dense que l'acier),
- le plongeur, qui est seul, est très expérimenté puisqu'il est capable de décapeler.

La situation dans laquelle fut retrouvé ce plongeur nous semble cependant anormale. En effet :

- 1) le plongeur s'est emmêlé les pieds avec son dévidoir qu'il n'avait

aucune raison d'utiliser,

2) trois tours de fil autour des pieds ne semblent pas suffisants pour empêcher le plongeur de se libérer,

3) pour ce faire, il n'y avait vraiment pas besoin de décapeler ni de s'asseoir,

4) le seul élément manquant est le sécateur..

Nous devons donc, dans ce cas, évoquer l'hypothèse du suicide qui peut expliquer le fait qu'un plongeur expérimenté et si bien équipé soit retrouvé dans une telle situation.

### CONCLUSION.

Ce plongeur qui est expérimenté utilise un matériel adapté.

Le facteur initial de l'accident est "le désir de mort".

Le facteur aggravant est l'absence du sécateur.

Le type de l'accident est le suicide.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport chronologique. Accident à la Résurgence de GOURNEYRAS du 29 mai 1987, par Michel SARRAIL, CTD de l'HERAULT.

- MIDI-LIBRE, 31 mai 1987.

37°) - 21 / 02 / 1988 - TROU-MADAME  
CENEVIERES -  
LOT (46).

RESUME.

Dimanche 21 février : trois plongeurs d'Albi entreprennent de plonger dans "TROU-MADAME" ; P.R. (25 ans), P.P. (22 ans) et M.F. (22 ans) ; ces deux derniers sont moniteurs en plongée sous-marine.

La résurgence est en crue ; l'eau est à l'entrée de la cavité et forme un siphon unique de près de 2 kilomètres ; la visibilité est bonne.

Les plongeurs sont correctement équipés : bi-mono-bouteilles de 7 litres avec détendeurs et manomètres, vêtements humides et surcombinaisons.

Ce sont des plongeurs de formation subaquatique "extérieurs", mais c'est malgré tout la 5ème fois qu'ils plongent dans cette résurgence.

Ils progressent jusqu'à ce qu'ils aient utilisé le tiers de leur réserve d'air et font demi-tour ; puis, en s'arrêtant pour regarder autour d'eux, ils repartent par erreur dans le mauvais sens. Ils s'en aperçoivent lorsque l'un d'eux est à court d'air ; ils trouvent alors une cloche (sortie du 3ème siphon).

Ils décident de ne pas y rester et rentrent à deux sur un même bloc. Lorsque celui-ci est vide, l'un des deux plongeurs rejoint le premier en apnée pour se servir de sa seconde bouteille.

Seuls P.R. et P.P. ressortiront de justesse.

L'alerte est donnée. Le corps sera retrouvé à 120 mètres de l'entrée.

Plusieurs questions restent posées :

- Comment les plongeurs ont-ils fait, tous les trois, la même erreur d'orientation, alors que le courant était très fort ?

- Equipés de manomètres de contrôle, pourquoi ont-ils attendu que les blocs soient vides avant de réaliser leur erreur ?

"Un diplôme "mer" ne rend pas les plongeurs mieux préparés à la plongée souterraine ; une des premières choses apprises dans les stages spécialisés est la surveillance du fil et des étiquettes indiquant la distance et le sens de progression, même dans les conduits très clairs. Et, quand ce balisage a disparu, on le remplace au lieu de suivre "bêtement" un fil inconnu. Cela évite souvent une catastrophe..."

### COMMENTAIRE.

Ces trois plongeurs, dont deux sont moniteurs FFESSM, plongent pour la cinquième fois dans cette résurgence qui, ce jour-là, est en crue.

Leurs équipements sont corrects et les détendeurs de leurs scaphandres sont munis de manomètres. Leurs bouteilles de 7 litres gonflées au maximum à 200 bars, contiennent 2800 litres d'air, leur donnant à chacun une autonomie de 73 minutes de plongée, sachant que la profondeur du siphon ne dépasse pas 5 mètres et que leur consommation est de 40 litres/minute en nageant contre le courant.

Comme la galerie était noyée en totalité à cette époque de l'année, la première cloche d'air pouvant exister est, en effet, celle du 3ème siphon que l'on peut situer, environ, à 350 mètres de l'entrée.

Si les plongeurs avaient respecté la règle des cinquièmes, ils pouvaient consommer chacun 280 litres d'air sur chaque bouteille et progresser pendant 14 minutes en parcourant, à peu près, 280 mètres. Leur point de retour aurait été annoncé par les manomètres qui auraient, alors, affiché une pression résiduelle de 160 bars.

En allant jusqu'à la cloche, ils consomment environ 1140 litres d'air. Il reste, alors, dans chaque bouteille 830 litres d'air (1400 - 570), les manomètres indiquant alors 119 bars, pression qui devrait correspondre à la sortie de la résurgence.

A ce moment-là, il leur resterait suffisamment d'air pour revenir (1660 litres pour le retour contre 530 à l'aller), d'autant plus qu'ils nageront dans le sens du courant (et en admettant, bien sûr, qu'aucune panne ne survienne sur l'une des bouteilles).

Cette situation est évidemment optimale et a été calculée avec des valeurs offrant un maximum de sécurité. Dans ce cas, très favorable, même si l'un des plongeurs avait eu une panne totale de scaphandre au niveau de la cloche, il aurait pu revenir en respirant sur les bouteilles de ses deux coéquipiers.

En fait, au moment du départ, les bouteilles ne devaient pas être à 200 bars et le scaphandre de l'un des 3 plongeurs est à une pression telle qu'il arrive à la cloche à court d'air.

Pendant la progression, il n'a pas surveillé ses manomètres et n'a donc pas donné le signal du retour suffisamment tôt.

De plus, ce dernier aurait dû se rendre compte plus tôt de l'erreur d'orientation en voyant la pression chûter en-dessous de 80 bars.

Les plongeurs prennent un risque énorme en rentrant à 3 sur les deux scaphandres restants. Nous pouvons nous demander pourquoi ils n'ont pas laissé l'un d'entre eux dans la cloche pendant que les deux autres allaient chercher des secours.

Nous pouvons dire que les deux rescapés ont eu beaucoup de chance de parvenir jusqu'à la sortie de la résurgence puisqu'ils étaient à court d'air en émergeant.

Il est incompréhensible que ces trois plongeurs aient fait la même erreur d'orientation sans avoir regardé le balisage du fil d'Ariane ni observé le sens du courant.

### CONCLUSION.

Ces trois plongeurs sont inexpérimentés en plongée souterraine et mal équipés (bouteilles mal gonflées, mauvais marquage du fil d'Ariane).

Le facteur initial est le mauvais marquage du fil qui conduit à une erreur d'orientation.

Les facteurs aggravants sont :

- les bouteilles insuffisamment gonflées au moment de la plongée,
- un mauvais contrôle de la pression des manomètres.

Le type de l'accident est donc l'égarement.

La cause du décès est la noyade.

SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Fiche de renseignements simplifiée. Compte-rendu d'intervention, accident au TROU-MADAME du 21 février 1988, par Fabien DURR, CTD de la CORREZE.

- Compte-rendu d'intervention, accident au TROU-MADAME du 21 février 1988, par Michel ESTRABOLS, CTDA du LOT.

- LA DEPECHE, 22 février 1988.



38°) - 11 / 04 / 1990 - GROTTÉ DE BAUMES-DESANGES  
MALAUCE -  
VAUCLUSE (84).

RESUME.

Une équipe de spéléo-plongeurs très entraînés décide de poursuivre l'exploration du siphon de la grotte de Baumes-des-Anges dans lequel ils plongent régulièrement.

A la suite d'une plongée profonde, des bouteilles-relais ont été laissées à -45 mètres de profondeur ; ce jour-là, le but de la plongée de D. A. est de récupérer ce matériel.

Vers 19 heures, ce dernier s'engage dans le siphon.

Vers 20 heures, ses amis, inquiets de son absence, plongent à leur tour ; ils trouvent le corps à 45 mètres de profondeur.

L'examen du matériel a montré que :

- chaque bouteille contenait encore 140 bars d'air comprimé,
- les détendeurs fonctionnaient correctement ainsi que les manomètres,
- l'aiguille traçante de son profondimètre marquait -66 mètres ; il est donc fort probable que D.A. ait été victime d'une narcose à l'azote qui entraîna la mort par noyade.

COMMENTAIRE.

Ce jeune plongeur est très expérimenté en plongée souterraine et son équipement tout à fait approprié.

L'aiguille traçante du profondimètre qui indique -66 mètres montre que D.A. a dépassé de 20 mètres environ le niveau qu'il s'était fixé.

Le phénomène de narcose à l'azote peut survenir chez tout plongeur à n'importe quelle profondeur et, le plus fréquemment, à partir de 40 mètres. En descendant à 66 mètres, D.A. s'exposait donc à ce risque.

Le fait que son équipement ne présentait aucune anomalie de fonctionnement et que ses bouteilles contenaient encore 140 bars d'air comprimé montre que D.A. utilisait parfaitement ses manomètres et respirait alternativement sur chacune des bouteilles. Cela confirme la cause physiopathologique de l'accident.

Par contre, si nous admettons que la narcose soit survenue à la plus grande profondeur, il est surprenant qu'elle n'ait pas disparu alors que le plongeur remontait.

### CONCLUSION.

Le plongeur est parfaitement entraîné à la plongée souterraine et possède un équipement tout à fait adapté.

Le facteur initial est la toxicité de l'air comprimé respiré à cette profondeur.

Les facteurs aggravants sont :

- l'inconscience du plongeur à respirer de l'air à une telle profondeur,
- de plonger seul,
- la méconnaissance du danger.

Le type de l'accident est la narcose à l'azote.

La cause du décès est la noyade.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'intervention à la Grotte de Beaumes-des-Anges du 11 avril 1990, par P. GILTZINGER, CTA du VAUCLUSE.

- Fiche de renseignements simplifiée, accident de la Grotte des Angès du 12 avril 1990.

- LE PROVENCAL, 13 avril 1990.

- MIDI-LIBRE, 13 avril 1990.

39°) - 03 / 03 / 1991 - GROTTES DE BANGE  
ALLEVES -  
HAUTE-SAVOIE (74).

RESUME.

La salle du lac de la grotte est située à -60 mètres de profondeur. Depuis cette salle, la rivière se poursuit en amont et en aval par des siphons.

Ce jour-là, la mise en charge de la rivière par la fonte des neiges interdit l'accès à la salle du lac, le niveau de l'eau étant monté de plus de 10 mètres.

Les deux plongeurs, J.L.J. et G.R., veulent reconnaître le siphon aval.

Après avoir utilisé une corde d'escalade comme fil d'Ariane pour atteindre la salle du lac, les deux plongeurs y sont descendus jusqu'à une profondeur de -30 mètres.

Ils font demi-tour avant d'avoir franchi le siphon. G.R. passe alors devant J.L.J. Avant de déboucher dans la salle du lac, ce dernier constate que le fil est coupé. Il poursuit contre le courant et découvre son camarade plaqué au plafond sans bouteille ni ceinture de plomb.

Ne parvenant pas à sortir le corps, il déclenchera les secours.

Ces deux plongeurs n'étaient pas très entraînés à la plongée souterraine. Selon les plongeurs-sauveteurs, leur matériel était plus apparenté aux techniques de plongée sous-marine.

COMMENTAIRE.

Nous ne pouvons que regretter qu'aujourd'hui encore des plongeurs s'aventurent dans des siphons sans s'être documentés sur les équipements, les techniques et les mesures de sécurité à respecter en plongée souterraine.

Le résumé, bien qu'incomplet, indique que les deux plongeurs s'engagent dans le siphon aval d'une rivière en crue. Ils devront donc revenir à contre courant.

Cela ne constitue pas une faute majeure, mais augmente cependant les risques d'accidents.

Nous pouvons penser que ce plongeur s'est emmêlé dans le fil d'Ariane puisque celui-ci est coupé. Pour se libérer, G.R. s'est délesté de ses

bouteilles et, du même coup, de sa ceinture de plomb, espérant peut-être pouvoir ressortir du siphon en apnée. Mais, cela a eu pour effet de le faire remonter trop rapidement vers le plafond contre lequel il s'est retrouvé coincé.

Nous pouvons donc dire que le décès de ce plongeur est dû à l'association possible d'un manque d'air (asphyxie) et d'une surpression pulmonaire (remontée trop rapide en apnée).

### CONCLUSION.

Il s'agit d'un plongeur inexpérimenté en plongée souterraine dont le matériel est inadapté (matériel de plongée sous-marine).

Le facteur initial de l'accident est l'emmêlage dans le fil d'Ariane.

Les facteurs aggravants sont :

- la rivière en crue,
- l'inexpérience du plongeur,
- le retour contre le courant.

Le type de l'accident est une surpression pulmonaire (accident de plongée).

La cause du décès est une embolie gazeuse.

### SOURCE DE RENSEIGNEMENTS.

- Rapport d'intervention à la Grotte de Banges le 3 mars 1991, par C. DODELIN, CTD de la SAVOIE.

- Fiche de renseignements simplifiée, accident du 3 mars 1991 à la Grotte de Banges.

ETUDE STATISTIQUE DES ACCIDENTS  
DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS  
EN FRANCE ENTRE 1950 ET 1990

## A - LES ACCIDENTS DE PLONGEE SOUTERRAINE SURVENUS ENTRE 1950 ET 1990

### I - LES ACCIDENTS MORTELS DE PLONGEE EN SIPHON.

La Fédération Française de Spéléologie nous a donc permis d'étudier 39 dossiers d'accidents mortels de plongée souterraine correspondants à 39 interventions de secours survenus entre 1950 et 1990 et qui ont concerné 43 personnes décédées et 2 personnes rescapées.

### II - REMARQUES AU SUJET DE CES 39 DOSSIERS.

#### II - 1) HETEROGENEITE DES DOSSIERS.

La principale difficulté rencontrée lors de l'analyse de ces 39 dossiers est l'hétérogénéité des documents qu'ils contiennent.

En effet, certains sont réduits à 2 pages et ne permettent pas de tirer une conclusion précise. D'autres fournissent une documentation pléthorique qu'il faut sélectionner. Enfin, certains sont particulièrement précis et concis ; ils sont donnés comme exemples en annexe.

#### II - 2) LES DIFFERENTS DOCUMENTS.

##### II - 2 - 1) FICHES INFORMATISEES.

Tous les dossiers en ont une.

Elle est, en fait, la fiche signalétique du dossier. Nous y trouvons la localisation de l'accident, l'identité du plongeur, son âge, son domicile, son appartenance ou non à la FFS, le type de l'accident et ses conséquences.

##### II - 2 - 2) COMPTE-RENDUS D'INTERVENTIONS.

Dans la majorité des cas, ils ont été rédigés par les Conseillers Techniques Nationaux ou Départementaux qui ont dirigé les secours.

D'inégale valeur, ils sont, cependant, dignes d'intérêt et servent de

référence à notre étude.

Ils donnent, le plus souvent, des renseignements sur :

- la topographie du siphon,
- l'équipement des plongeurs,
- un résumé des secours,
- une conclusion sur les causes de l'accident.

Nous verrons, dans le chapitre concernant les secours en plongée souterraine, l'intérêt qu'il y aurait à uniformiser et à compléter ces documents.

#### II - 2 - 3) FICHES DE RENSEIGNEMENTS SIMPLIFIEES.

Elles constituent la seule ébauche de rationalisation et de simplification des compte-rendus d'accidents.

La première date de 1969, la seconde de 1982. Son utilisation tend à se systématiser par la suite.

#### II - 2 - 4) TEMOIGNAGES.

Multiplés et variés, ils ont été écrits avec plus ou moins de précisions, de bon sens et "d'honnêteté" par les personnes qui ont assisté à l'accident de l'extérieur ou par les plongeurs eux-mêmes, témoins directs et, quelquefois, acteurs de ces drames.

A ce sujet, nous devons faire remarquer que dans quelques cas, nous avons douté de la véracité de ces récits tellement les faits qu'ils relataient nous ont semblé irréalisables et même "falsifiés".

Nous les avons, cependant, pris en compte dans notre étude.

#### II - 2 - 5) COMPTE-RENDUS MEDICAUX.

La première analyse médicale des causes du décès d'un plongeur a été faite en 1956 par un médecin directement témoin de l'accident, même si ses conclusions sont aujourd'hui révisées (analyse médicale en annexe).

Le deuxième compte-rendu médical date de 1982 ; il n'y en aura plus par la suite, ce qui est fort regrettable.

Nous n'avons pas, non plus, les conclusions des rares autopsies (5 au total) qui ont été pratiquées.

Nous verrons, dans le chapitre sur les secours, les raisons qui expliquent l'absence des médecins lors de ces interventions.

#### II - 2 - 6) LES ARTICLES DE PRESSE.

Ils sont très nombreux et donnent, parfois, une vision déformée de la réalité lorsqu'il ne s'agit pas de fausses informations.

Dans un cas, un Conseiller Technique s'est vu obligé d'intervenir auprès d'un journal régional tellement les faits avaient été déformés.

#### II - 2 - 7) ARTICLES DE REVUES SPECIALISEES.

Ce sont des documents assez proches de la réalité.

Ils sont, le plus souvent, imprécis et ne donnent pratiquement jamais les causes exactes du décès.

#### II - 3 ) EVOLUTION DES DOSSIERS.

De 1950 à 1973, les dossiers ne contiennent que des témoignages qui ressemblent davantage à des oraisons funèbres qu'à des rapports d'accidents, ainsi que des articles de presse qui restent assez près des faits.

En 1969 apparaît la première fiche simplifiée d'accident qui s'accompagne, très souvent, d'un coupe topographique du siphon.

Le premier rapport d'accident écrit par un Conseiller Technique Départemental date de 1973 ; il est donné en exemple en annexe.

A partir de cette époque, pratiquement tous les dossiers en contiennent un.

Ce sont donc plus de 60 % des dossiers que nous pouvons considérer comme complets.



II - 4 ) CONCLUSION.

Nous pouvons donc classer ces dossiers en trois catégories en fonction de la qualité des informations qu'ils contiennent.

Nous avons ainsi :

- 5 dossiers dont les données sont insuffisantes pour expliquer l'accident et donner une conclusion,
- 10 dossiers contenant peu de données et dont les conclusions découlent d'hypothèses,
- 24 dossiers dont les données détaillées permettent des conclusions basées sur des faits indiscutables.

### III - LES INCIDENTS DE PLONGEE SOUTERRAINE.

Seulement 20 incidents de plongée souterraine ayant concerné 24 rescapés ont été répertoriés par la FFS depuis 1950.

26 rescapés au total ont donc, ainsi, été recensés.

Ceci est dû au fait que la très grande majorité des rescapés n'a pas jugé bon de faire la déclaration de leur accident pour des raisons variées que nous ne développerons pas ici.

Pour ne pas négliger les informations succinctes et quelquefois discutables concernant ces 26 rescapés, nous avons jugé bon d'en tenir compte dans notre étude statistique en comparant les données à celles concernant les décédés.

Ces incidents apparaissent ainsi dans les chapitres concernant la "Répartition géographique des opérations de secours en plongée souterraine", la "Fréquence des opérations de secours" et les "Personnes accidentées", car les données utilisées y sont invariables et non sujettes à caution.

En ce qui concerne le chapitre sur les "Mécanismes des accidents", seules sont utilisées les données issues de notre étude. Nous y présentons cependant, à titre d'information et sans commentaires, les types de ces 20 incidents. (14)(16)(41)

#### IV - LES ACCIDENTS DE SPELEOLOGIE.

Nous tenons à présenter un chapitre concernant les accidents de spéléologie recensés depuis 1980, afin de définir l'importance de la plongée souterraine dans les activités du Spéléo - Secours Français et d'en montrer la place prépondérante en ce qui concerne les victimes du monde souterrain.

Depuis 1980, 460 sauvetages (419 sous-terre et 41 en falaise ou en canyons) ont été effectués au profit de 921 personnes (838 sous-terre).

Leur fréquence annuelle est en accroissement constant, passant de 28 cas/an en 1980 à 70 cas/an en 1989, avec une moyenne de 46 interventions par an.

Ces 921 personnes se répartissent en 385 membres de la FFS (42 %), 204 spéléologues non fédérés (22 %) et 332 non spéléologues (36 %).

Les types des accidents de spéléologie sont les suivants :

- chutes : 33,9 %,
- blocages : 29,3 %,
- spéléo-plongée : 5,9%,
- éboulements : 5,9 %,
- épuisements, hypothermie : 3,9 %,
- blessés divers : 2,2%,
- asphyxie : 1,5 %,
- noyades (sauf plongée) : 0,6 %,
- divers : 17,4 %.

Nous constatons donc que les accidents de plongée souterraine arrivent en troisième position des types d'accidents.

Les 921 personnes secourues se répartissent en 82 morts (9 %), 224 blessés (24 %) et 615 indemnes (67 %).

Les accidents de spéléo-plongée recensés dans notre étude pendant la même décennie se répartissent en 19 morts (soit plus de 23 % des accidents mortels de spéléologie), et 17 blessés.

Ils tiennent ainsi la deuxième place des causes de décès après les accidents dûs aux chutes (31,7 %), et devant ceux dûs aux asphyxies gazeuses (8,5 %).

Ces 36 sujets accidentés se répartissent en 21 membres de la FFS, (58,33 % des plongeurs, et 5,45 % du total des spéléologues fédérés), et 8

plongeurs non spéléologues (22,22 % des plongeurs, et 2,4 % des non spéléologues). (40)(41)(70)

**B - REPARTITION GEOGRAPHIQUE**  
**DES OPERATIONS DE SECOURS**  
**EN PLONGEE SOUTERRAINE,**  
**DES SUJETS DECEDES ET RESCAPES**  
**DE 1950 A 1990**

**I - INTRODUCTION.**

Dans ce chapitre sont pris en compte les données concernant la localisation géographique des 59 interventions de secours, des 43 décédés et des 26 rescapés.

**II - POPULATION ETUDIEE.**

Le nombre des spéléologues recensés, c'est à dire fédérés, varie de quelques centaines en 1950 à 8000 en 1990.

Depuis 1963, sont recensés les plongeurs intéressés par les activités de la Commission Plongée de la FFS. Mais jusqu'en 1987, la qualification de "plongeurs en siphon" n'était pas pris en compte par la Fédération. Nous n'avons donc aucun chiffre fiable à donner pour évaluer la population des plongeurs souterrains. Nous pouvons simplement dire que leur nombre est évalué à :

- 20 en 1950,
- 44 en 1966 dans 14 clubs,
- 110 en 1970 dans 29 clubs,
- 150 en 1974 dans 43 clubs,
- 220 en 1977 dans 50 clubs,
- 300 en 1983.

Par extrapolation de ces chiffres, nous pouvons estimer que les spéléo-plongeurs français fédérés sont actuellement au nombre de 405.

Ces valeur n'intègrant pas, notamment, les plongeurs non affiliés à la FFS, ni les plongeurs membres de la FFESSM, le nombre total des plongeurs en siphon est certainement supérieur à ce dernier.

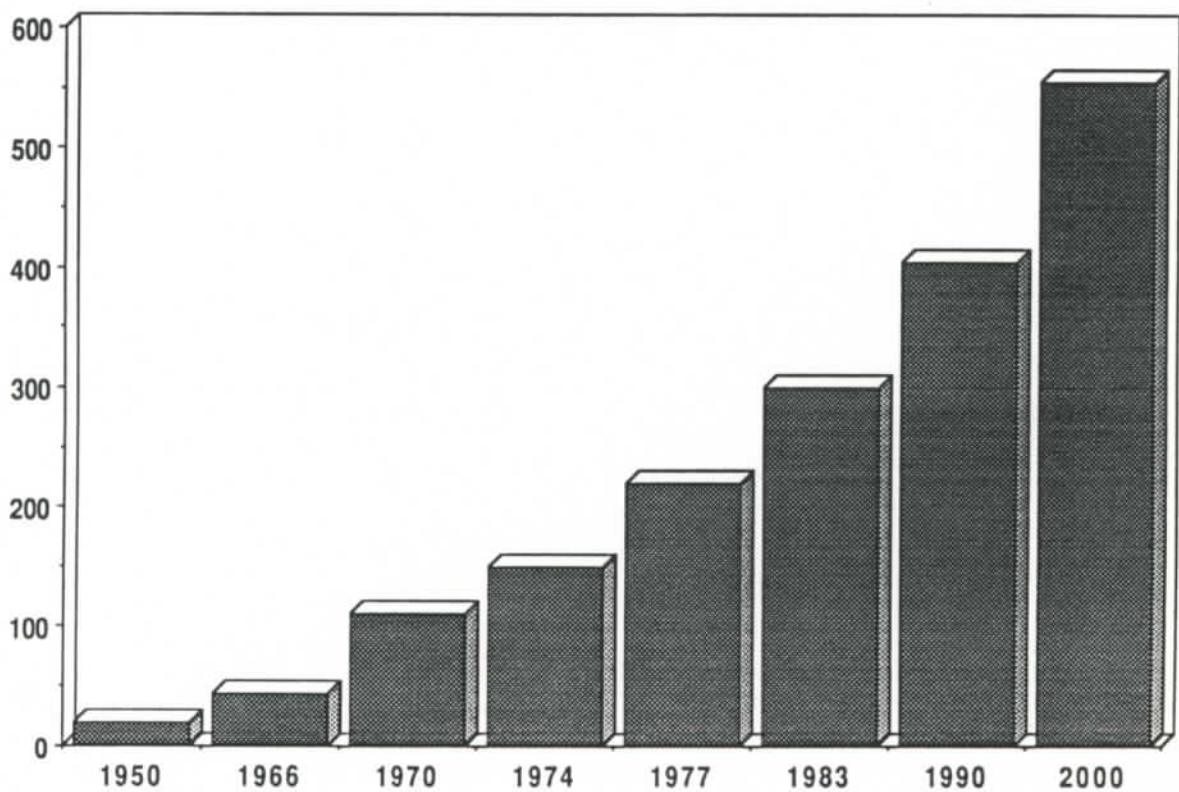
N'ayant pas les moyens d'évaluer exactement cette population, nous ne prendrons en compte que les chiffres précédemment cités. Nous espérons qu'à l'avenir, ces chiffres se préciseront, ce qui permettra une étude plus pointue

de cette population.

Le graphique correspondant montre que la croissance de cette population est lente entre 1950 et 1966 avec un taux de 6,87 %, et très rapide entre 1966 et 1990, avec une croissance annuelle pratiquement constante de 34,22 %.

Nous pouvons ainsi estimer qu'il y aura environ 555 spéléo-plongeurs en l'an 2000.

### EVOLUTION DU NOMBRE DES PLONGEURS DE 1950 A 2000



**III - ORGANISATION GEOGRAPHIQUE**  
**DES REGIONS FEDERALES**  
**DE LA FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE.**

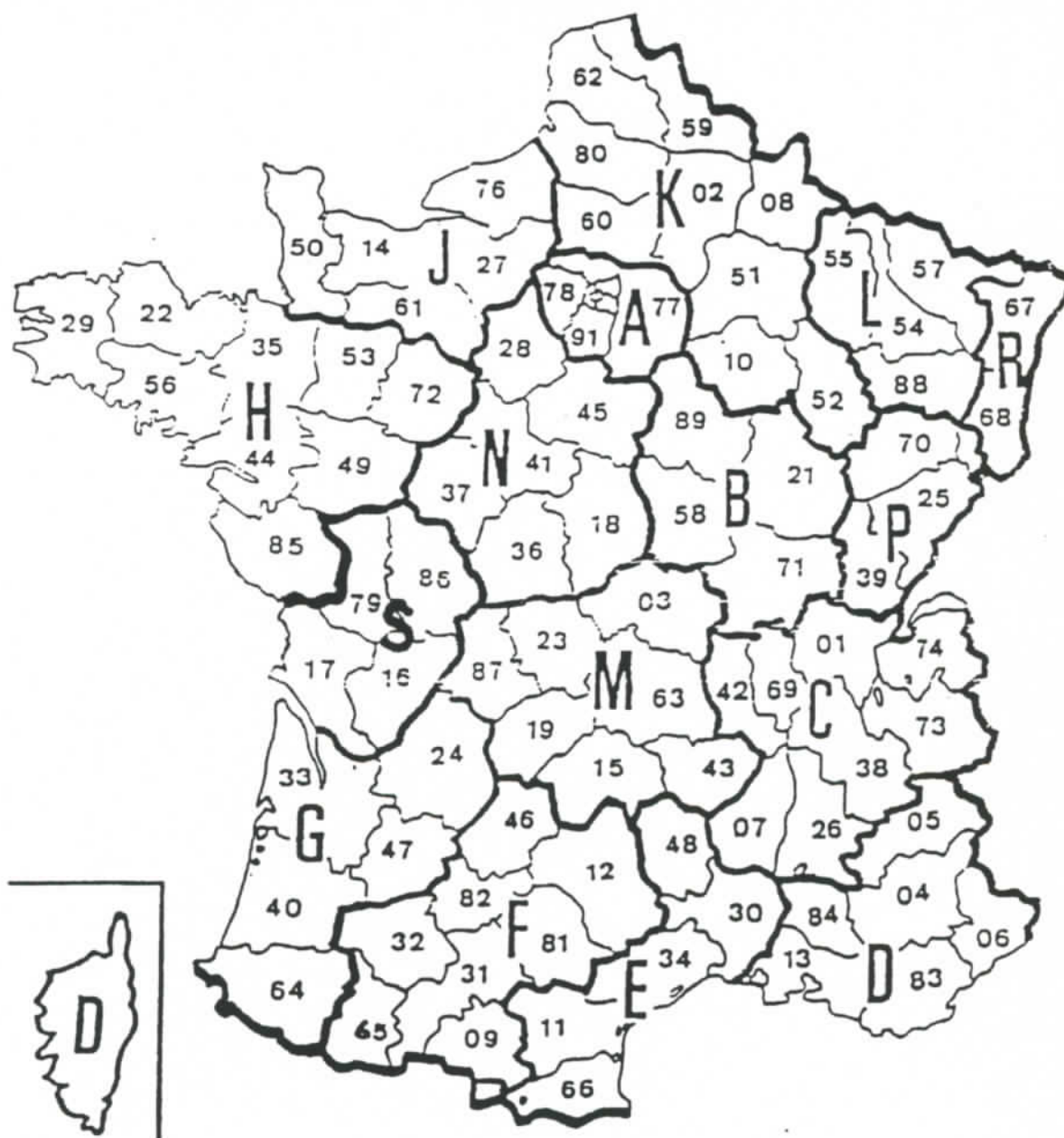
La FFS individualise 16 régions fédérales qui sont :

- la région A correspondant à l'ILE DE FRANCE,
- la région B correspondant à la BOURGOGNE,
- la région C correspondant à la région RHONE-ALPES,
- la région D correspondant à la région PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR,
- la région E correspondant au LANGUEDOC-ROUSSILLON,
- la région F correspondant à la région MIDI PYRENEES,
- la région G correspondant à l' AQUITAINE,
- la région H regroupant la BRETAGNE et les PAYS DE LOIRE,
- la région J regroupant la BASSE et la HAUTE- NORMANDIE,
- la région K regroupant le NORD-PAS DE CALAIS, la PICARDIE, la CHAMPAGNE et les ARDENNES,
- la région L correspondant à la LORRAINE,
- la région M regroupant l'AUVERGNE et le LIMOUSIN,
- la région N correspondant au CENTRE,
- la région P correspondant à la FRANCHE COMTE,
- la région R correspondant à l'ALSACE,
- la région S correspondant à la région POITOU-CHARENTE.

Ce découpage du territoire français correspond en fait à une répartition particulière de la richesse karstique du sous-sol et de sa fréquentation.

La volonté actuelle de la FFS étant de tendre vers une adéquation de ces régions fédérales avec les 20 régions administratives, nous ne parlerons donc que de ces dernières.

# ORGANISATION GEOGRAPHIQUE DES REGIONS FEDERALES DE LA FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE



A : ILE DE FRANCE

B : BOURGOGNE

C : RHONE-ALPES

D : PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

E : LANGUEDOC-ROUSSILLON

F : MIDI PYRENEES

G : AQUITAINE

H : BRETAGNE-PAYS DE LOIRE

J : BASSE NORMANDIE-HAUTE NORMANDIE

K : NORD-PAS DE CALAIS-PICARDIE-CHAMPAGNE-ARDENNES

L : LORRAINE

M : AUVERGNE-LIMOUSIN

N : CENTRE

P : FRANCHE COMTE

R : ALSACE

S : POITOU-CHARENTES



#### **IV - EVOLUTION GEOGRAPHIQUE DES OPERATIONS DE SECOURS PENDANT CES QUATRE DECENNIES.**

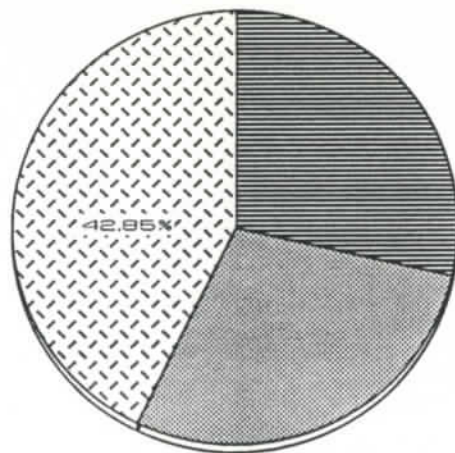
Nous constatons que le nombre des régions où ont lieu les opérations de secours augmente régulièrement à chaque décennie avec :

- 3 entre 1950 et 1959 (6 secours réalisés),
- 4 entre 1960 et 1969 (4 secours réalisés),
- 7 entre 1970 et 1979 (11 secours réalisés),
- 9 entre 1980 et 1990 (18 secours réalisés).

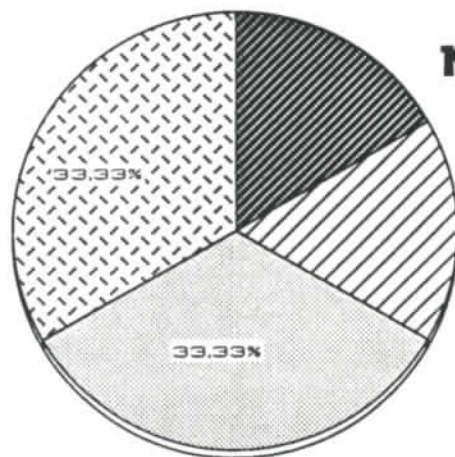
Pendant ces deux dernières décennies, les régions où les interventions ont été particulièrement nombreuses sont :

- FRANCHE-COMTE : 12 interventions,
- MIDI-PYRENEES : 8 interventions,
- PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR : 8 interventions,
- RHONE-ALPES : 7 interventions,
- LANGUEDOC : 7 interventions.

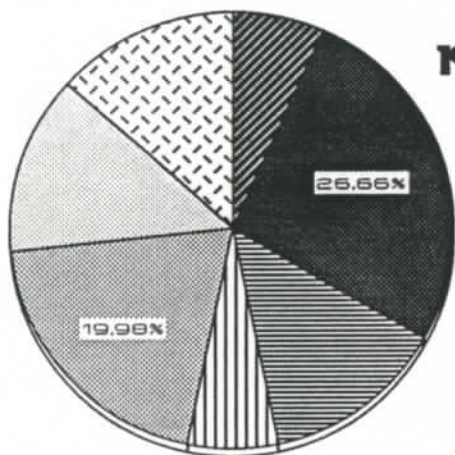
## EVOLUTION GEOGRAPHIQUE DU NOMBRE DES OPERATIONS DE SECOURS PAR DECENNIES



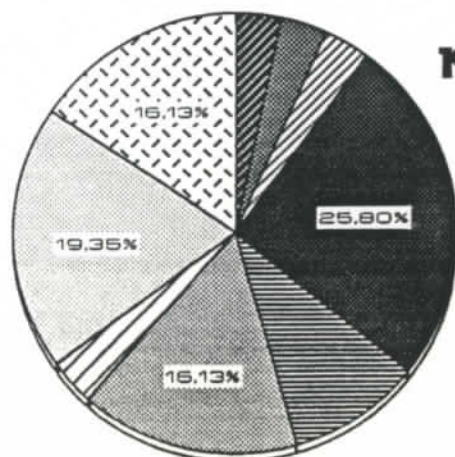
- LANGUEDOC-ROUSSILLON
- MIDI-PYRENEES
- RHONE



- BOURGOGNE
- POITOU
- PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
- RHONE



- BOURGOGNE
- FRANCHE-COMTE
- LANGUEDOC-ROUSSILLON
- LIMOUSIN
- MIDI-PYRENEES
- PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
- RHONE



- BOURGOGNE
- CENTRE
- CHAMPAGNE
- FRANCHE-COMTE
- LANGUEDOC-ROUSSILLON
- MIDI-PYRENEES
- POITOU
- PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
- RHONE

**V - REPARTITION PAR REGIONS ADMINISTRATIVES**  
**DES INTERVENTIONS DE SECOURS DE 1950 A 1990.**

Il est normal que les accidents de plongée souterraine se localisent dans les zones très karstiques, et donc les plus fréquentées ; c'est pourquoi 5 régions administratives totalisent à elles seules plus de 85 % des 59 interventions :

- FRANCHE-COMTE : 12 interventions,
- RHONE-ALPES : 12 interventions,
- PROVENCE-COTE-D'AZUR : 10 interventions,
- MIDI-PYRENEES : 10 interventions,
- LANGUEDOC-ROUSSILLON : 7 interventions.

A titre de comparaison, la prise en compte depuis 1980 de tous les accidents de spéléologie permet d'obtenir le classement suivant qui retrouve les mêmes régions : (40)(41)

- 1°, RHONE-ALPES (111 cas),
- 2°, MIDI-PYRENEES (78 cas).
- 3°, PROVENCE-COTE-D'AZUR ( 73 cas),
- 4°, FRANCHE-COMTE ( 57 cas),
- 5°, LANGUEDOC-ROUSSILLON ( 46 cas),

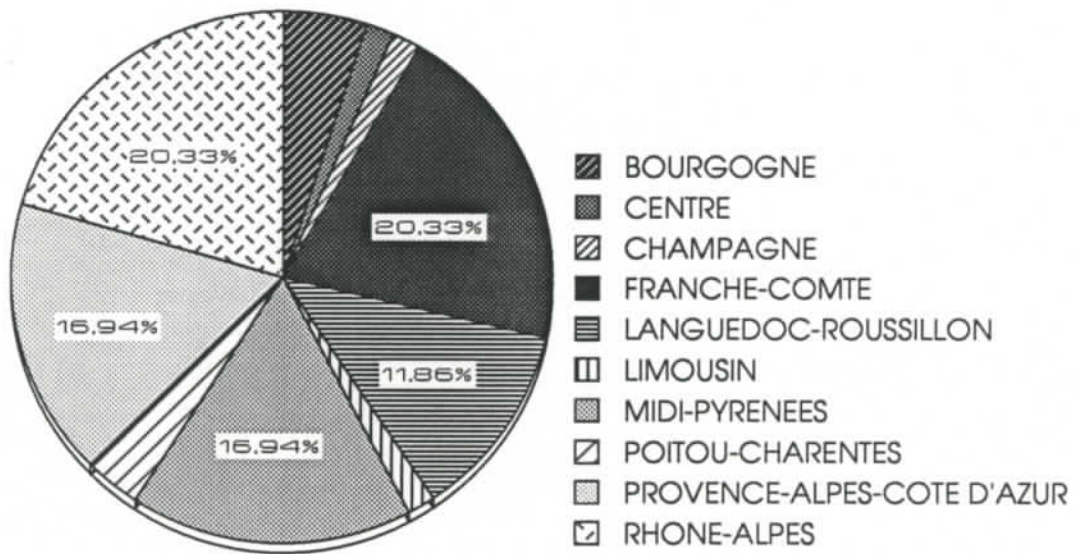
Ces cinq régions peuvent donc être considérées comme des zones à risques avec la FRANCHE-COMTE comme chef de file en ce qui concerne les interventions de secours en plongée souterraine.

Il reste à citer :

- BOURGOGNE : 3 interventions,
- POITOU-CHARENTE : 2 interventions,
- LIMOUSIN : 1 intervention,
- CENTRE : 1 intervention,
- CHAMPAGNE-ARDENNE : 1 intervention.

Ces 5 régions totalisent 13,55 % des interventions de secours en plongée souterraine.

**REPARTITION PAR REGIONS ADMINISTRATIVES  
DES OPERATIONS DE SECOURS SURVENUES ENTRE 1950 ET 1990**



## VI - REPARTITION DES INTERVENTIONS DE SECOURS PAR DEPARTEMENTS.

Sur les 22 départements recensés, 6 regroupent plus de 55 % des accidents avec, en chef de file, le DOUBS qui en totalise 9 (5 décès) :

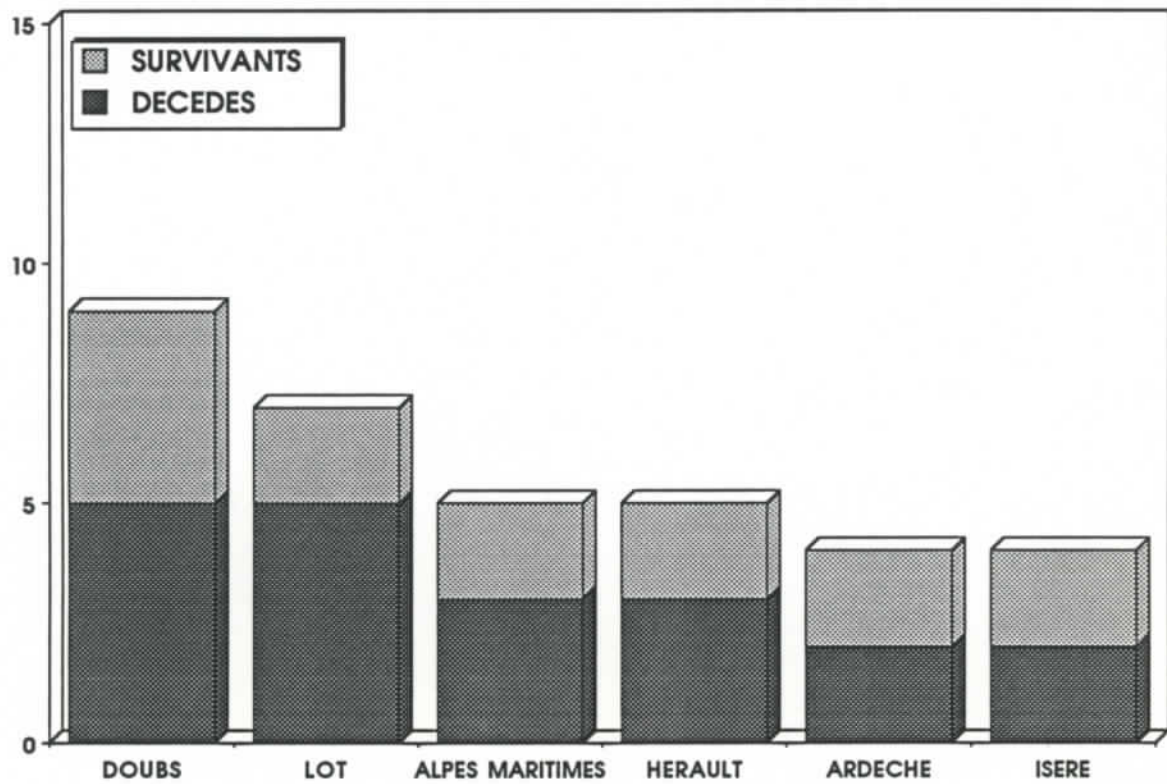
- 1°, DOUBS, 9 accidents (5 décès),
- 2°, LOT, 7 accidents (4 décès),
- 3°, ALPES-MARITIMES, 5 accidents (3 décès),
- 4°, HERAULT, 5 accidents (3 décès),
- 5°, ARDECHE, 4 accidents (2 décès),
- 6°, ISERE, 4 accidents (2 décès).

Le DOUBS est, également, le chef de file des départements en ce qui concerne les accidents de spéléologie avec 40 sauvetages souterrains effectués entre 1980 et 1989.

Ce fait s'explique par sa forte concentration spéléologique, elle-même liée à la proximité de régions très dense en spéléologues, mais dépourvues de cavités importantes (REGION PARISIENNE, ALSACE-LORRAINE, BELGIQUE...).

Les 6 départements sus-cités appartiennent, bien sûr, aux 5 régions karstiques évoquées précédemment.

Nous avons remarqué que, pour 4 départements, 2 accidents ont eu lieu au même endroit. (34)(41)

**REPARTITION PAR DEPARTEMENTS DES SUJETS ACCIDENTES ENTRE 1950 ET 1990**

**C - ETUDE DE L'EVOLUTION DU NOMBRE  
DES INTERVENTIONS DE SECOURS,  
DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990**

**I - FREQUENCES ANNUELLES DES INTERVENTION  
DE SECOURS DE 1950 A 1990.**

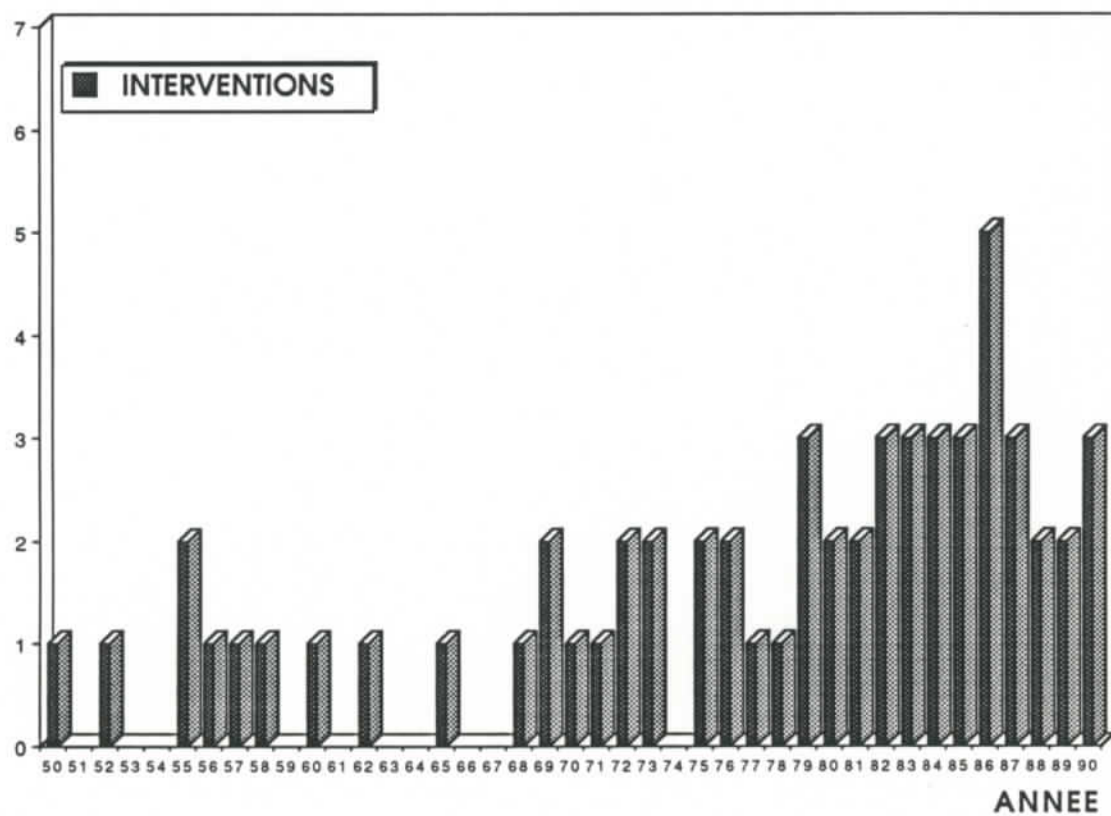
Entre 1950 et 1990, ont été dénombrés 59 interventions de secours, soit une moyenne annuelle de 1,47.

Si le nombre de ces interventions est stable pendant les deux premières décennies, il double par la suite à chaque décennie pour arriver à 31 entre 1980 et 1990.

La fréquence annuelle est donc pratiquement en accroissement constant et passe de :

- 0,7 intervention / an entre 1950 et 1959,
- 0,6 intervention / an entre 1960 et 1969,
- 1,5 intervention / an entre 1970 et 1979,
- 3,1 interventions / an entre 1980 et 1990.

Ce sont, ainsi, plus de 77 % des interventions qui ont eu lieu pendant ces 20 dernières années, et plus de 50 % depuis 1980.

**FREQUENCE ANNUELLE DES INTERVENTIONS DE SECOURS DE 1950 A 1990**



## II - FREQUENCE ANNUELLE DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990.

La distinction entre les décédés et les rescapés montre les résultats suivants :

\* en ce qui concerne les décédés :

Leur fréquence est pratiquement constante jusqu'en 1969 avec, en moyenne, 0,55 décédé par an.

Au cours de la troisième décennie, le nombre des décédés double avec une moyenne de 1,3 par an.

Au cours de la quatrième décennie, leur nombre triple avec une moyenne de 1,9 par an.

\* en ce qui concerne les rescapés :

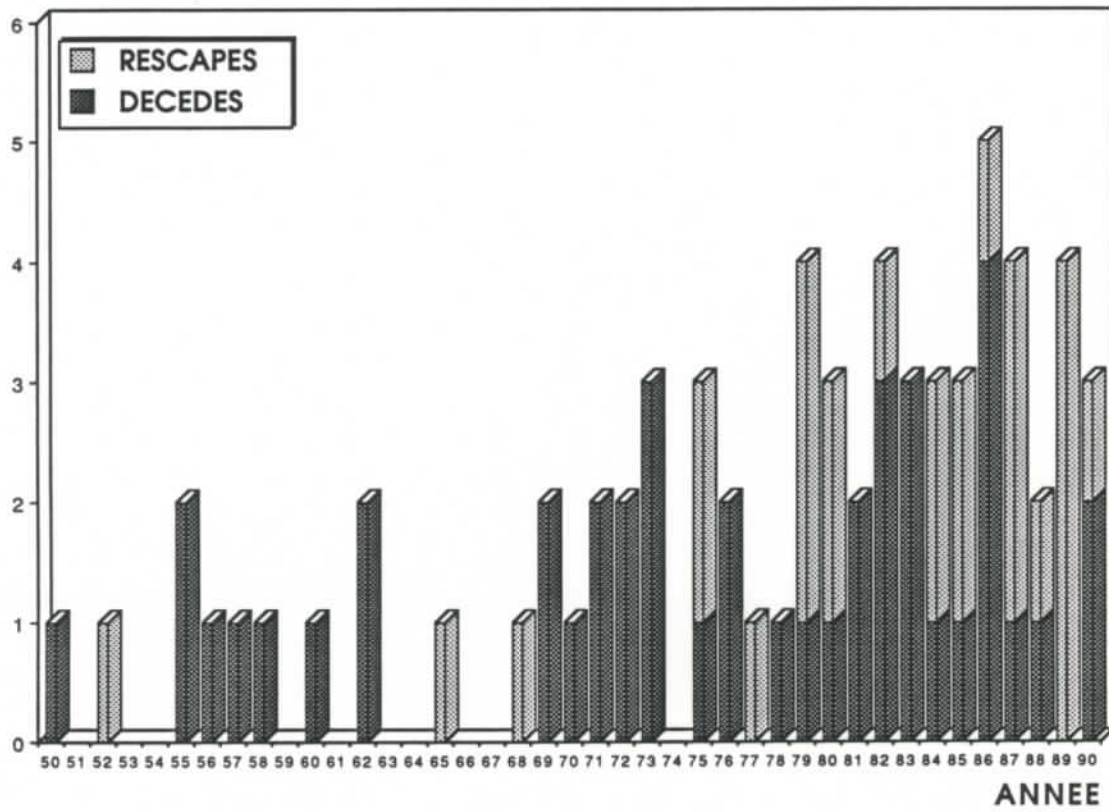
Entre 1950 et 1974, leur nombre reste très faible puisqu'il ne passe que de 1 à 3.

De 1974 à 1980, (fin de la troisième décennie), leur nombre triple avec une moyenne de 0,6 par an pour passer de 3 à 9.

Au cours de la quatrième décennie, leur nombre est multiplié par 6 avec une moyenne annuelle de 1,8 pratiquement égale à celle des décédés.

Nous observons donc une cassure très nette concernant les rescapés à partir de l'année 1974.

## FREQUENCE ANNUELLE DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990



### **III - EFFECTIFS CUMULES DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990.**

Le cumul des décédés et des rescapés nous donne le nombre de sujets ayant bénéficié de secours.

De 1950 à 1966, leur augmentation reste faible ; elle passe de 1 sujet à 11.

De 1967 à 1990, leur augmentation est rapide et pratiquement constante, passant de 11 sujets à 69.

A la fin de la première décennie, la proportion des rescapés par rapport aux décédés est de 16,66 %.

En 1970, cette proportion est de 25 %.

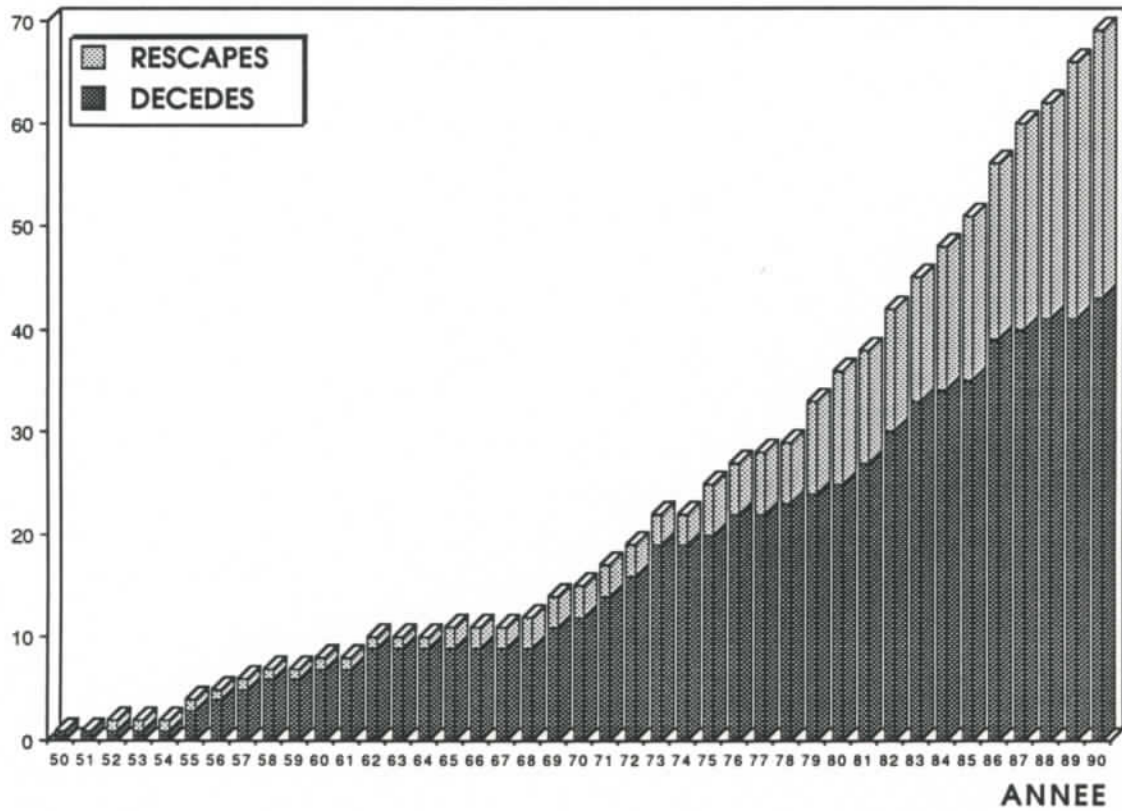
En 1980, elle est de 44 %.

En 1990, elle est de 60,46 %.

En fait, cette courbe nous montre que l'augmentation des décédés est très marquée pendant les deux périodes allant de 1954 à 1962 avec un taux de croissance de 1 décédé / an, et de 1968 à 1973 avec un taux de croissance de 2 décédés / an.

Dans les mêmes temps, l'augmentation des rescapés reste très faible, passant de 1 à 3 entre 1952 et 1974.

Par contre, à partir de 1974, nous notons un fléchissement du nombre des décédés qui chute à un taux de croissance de 1 décédé / an jusqu'en 1980 puis remonte à 1,9 décédés / an pendant la dernière décennie, alors que le nombre des rescapés augmente rapidement avec un taux de croissance de 1,33 rescapés / an jusqu'en 1980 et de 1,8 entre 1980 et 1990.

**EFFECTIFS CUMULES DES DECEDES ET DES RESCAPES DE 1950 A 1990**

**IV - COMPARAISONS DES COURBES REPRESENTANT  
LES VARIATIONS :  
DU NOMBRE DES PLONGEURS EN SIPHON  
DU NOMBRE D'INTERVENTIONS,  
DU NOMBRE DES SUJETS SECOURUS,  
DU NOMBRE DES DECEDES,  
ET DU NOMBRE DES RESCAPES.**

**IV - 1) - EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTION ET  
LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS ENTRE 1950 ET 1990.**

Jusqu'en 1961, une intervention se fait au profit d'un seul sujet (les deux courbes sont confondues).

Par la suite, les deux courbes divergent, ce qui indique que les interventions se faisant au profit de plusieurs sujets sont de plus en plus nombreuses.

Jusqu'en 1974, la moyenne annuelle des interventions de secours reste assez faible (1,26), et concerne 1,15 sujets par secours.

A partir de 1974, la moyenne annuelle des interventions augmente régulièrement pour passer à un peu plus de 3 sujets par secours (3,27) en 1990, avec un écart allant de 2 à 5.

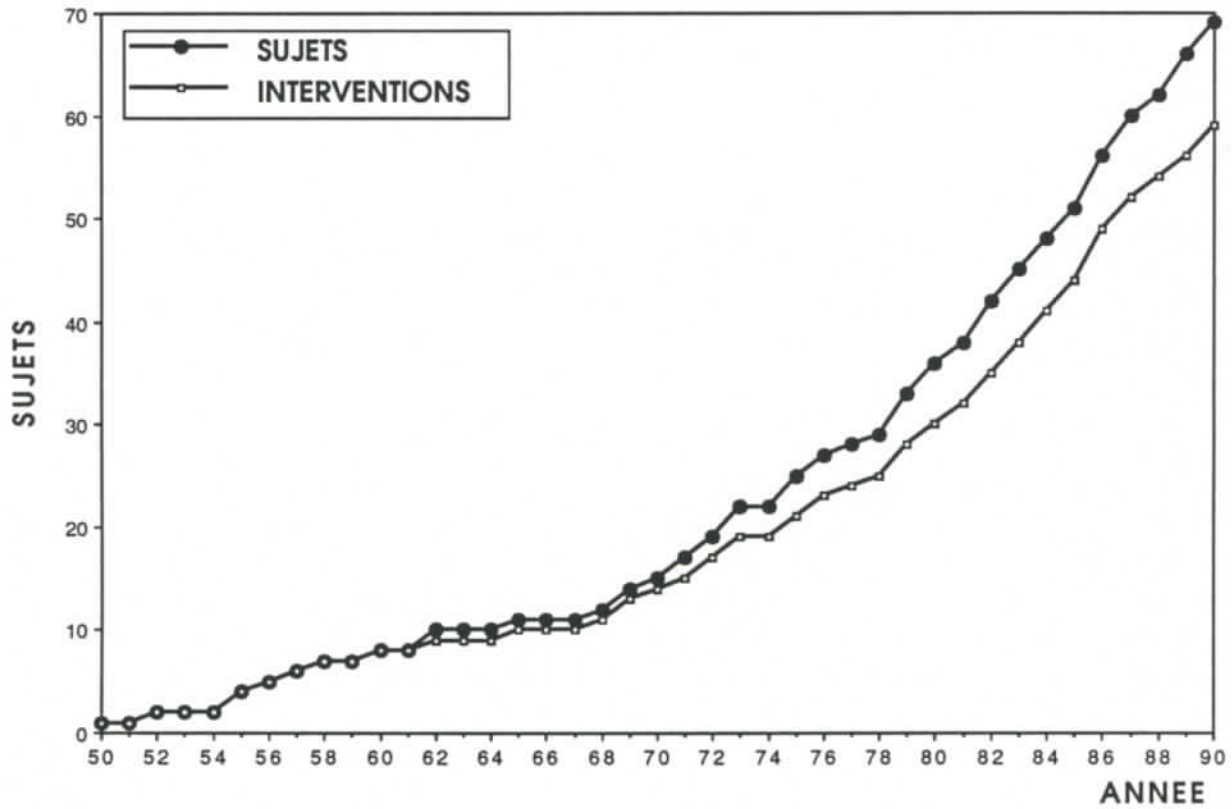
Dans le détail, nous dénombrons ainsi :

- 25 interventions au profit d'une personne,
- 3 interventions au profit de 2 personnes,
- 1 interventions au profit de 3 personnes.

En ce qui concerne les accidents de spéléologie la moyenne des personnes secourues est de 2 par sauvetage avec un écart de 1 à 14 pendant la dernière décennie. (41)

Pour affiner ce résultat, nous avons individualisé les sujets décédés des sujets rescapés et tracé les courbes correspondantes.

## EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTIONS ET LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS ENTRE 1950 ET 1990



IV- 2) - EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTIONS,  
LE NOMBRE DE DECEDES ET LE NOMBRE DE RESCAPES  
ENTRE 1950 ET 1990.

Jusqu'en 1962, les interventions se font pratiquement toutes au profit des sujets décédés (les courbes correspondantes sont pratiquement confondues alors que celle des rescapés reste plate).

De 1962 à 1964 il n'y a pas eu d'accidents.

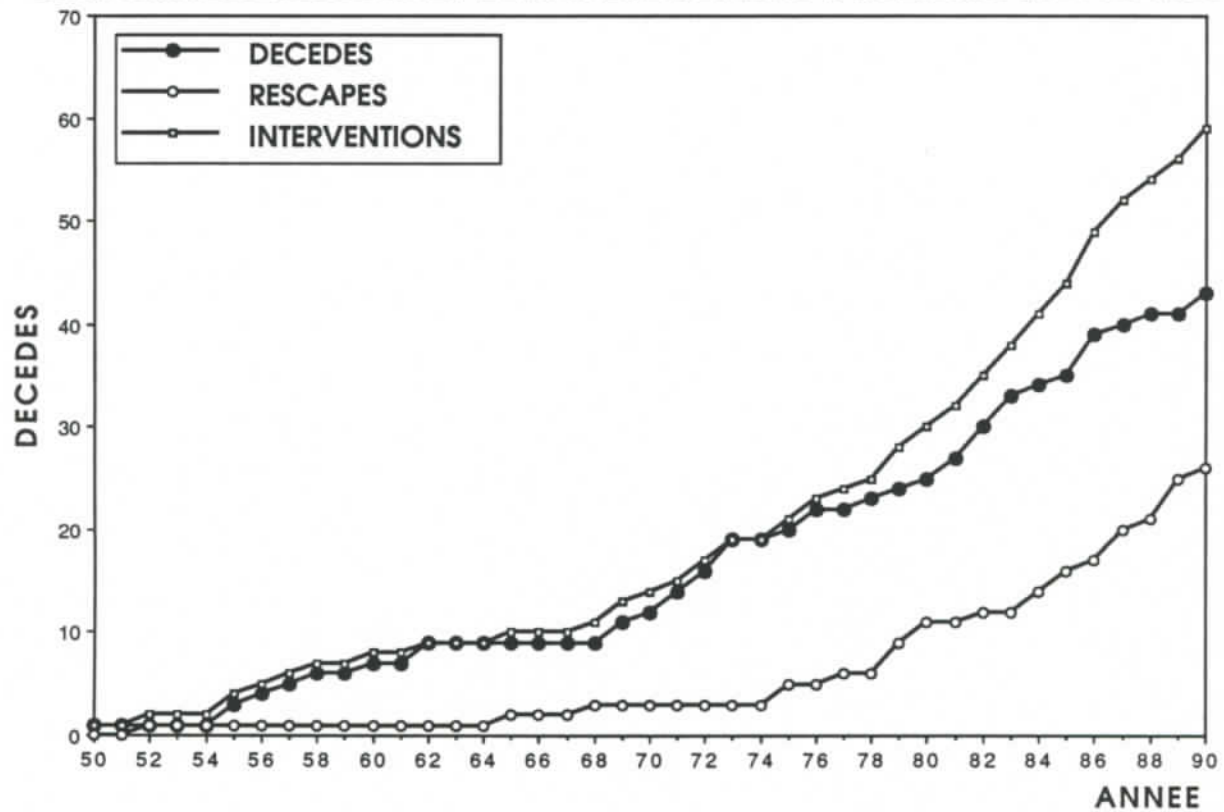
De 1964 à 1974, nous observons une légère divergence entre la courbe des interventions de secours et celle des sujets décédés due au fait que le nombre des sujets rescapés passe de 1 à 3 (croissance de 200 %). Mais de 1968 à 1974, toutes les interventions concernent des sujets décédés dont le taux d'accroissement est de 111,11 %.

A partir de 1974 et jusqu'en 1990, cette divergence s'accroît : si le taux d'accroissement des sujets décédés reste pratiquement constant à 126,31 % (leur nombre augmente de 19 à 43), celui des sujets rescapés est de 766,66 % (leur nombre augmentant de 3 à 26).

Le rapport entre le nombre de sujets décédés et celui des interventions de secours passe de 100 % en 1974 à 72,88 % en 1990, alors qu'aux mêmes dates, le rapport entre le nombre de sujets rescapés et celui des interventions passe de 0 à 44,06 %. (La somme de 72,88 et de 44,06 est supérieure à 100 car dans plusieurs cas, 2 sujets ont été secourus en même temps).

La courbe des sujets rescapés tend donc à se rapprocher de celle des sujets décédés, ce qui montre que les interventions de secours se font de plus en plus au profit des rescapés que des décédés.

## EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE D'INTERVENTIONS, LE NOMBRE DE DECEDES ET LE NOMBRE DE RESCAPES ENTRE 1950 ET 1990





IV - 3) - EVOLUTION ENTRE :  
LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON.  
ET LE NOMBRE D'INTERVENTIONS DE SECOURS  
ENTRE 1950 ET 1990.

Dans ce chapitre, le rapport entre le nombre des interventions de secours et le nombre de plongeurs est noté R1 et s'exprimera en % du nombre de plongeurs.

Jusqu'en 1954, l'augmentation du nombre de plongeurs et celle du nombre d'interventions sont proportionnelles. Les courbes sont pratiquement parallèles.

De 1954 à 1966, le nombre des interventions passe de 2 à 10 (augmentation de 400 %), alors que celui des plongeurs passe de 22 à 44 (augmentation de 100 %).

Le rapport R1 est égal à 9,09 % en 1954, alors qu'en 1966, il est égal à 22,72 %.

Pendant cette période, le nombre des interventions de secours augmente donc plus rapidement que celui des plongeurs.

De 1966 à 1977, le nombre des interventions de secours passe de 10 à 24 (augmentation de 140 %), alors que celui des plongeurs passe de 44 à 220 (augmentation de 400 %).

Le rapport R1 en 1977 est égal à 10,9 %.

Pendant cette période, le nombre d'interventions de secours est en très nette diminution par rapport à la population des plongeurs puisque R1 diminue.

De 1977 à 1990, le nombre des interventions de secours passe de 24 à 59 (augmentation de 145,83 %) alors que le nombre des plongeurs passe de 220 à 405 (augmentation de 84,09 %).

Le rapport R1 en 1990 est égal à 14,56 %.

Cela montre que durant cette dernière période, le nombre des interventions de secours augmente de nouveau plus rapidement que celui des plongeurs, puisque R1 augmente.

Nous pouvons ainsi différencier trois périodes :

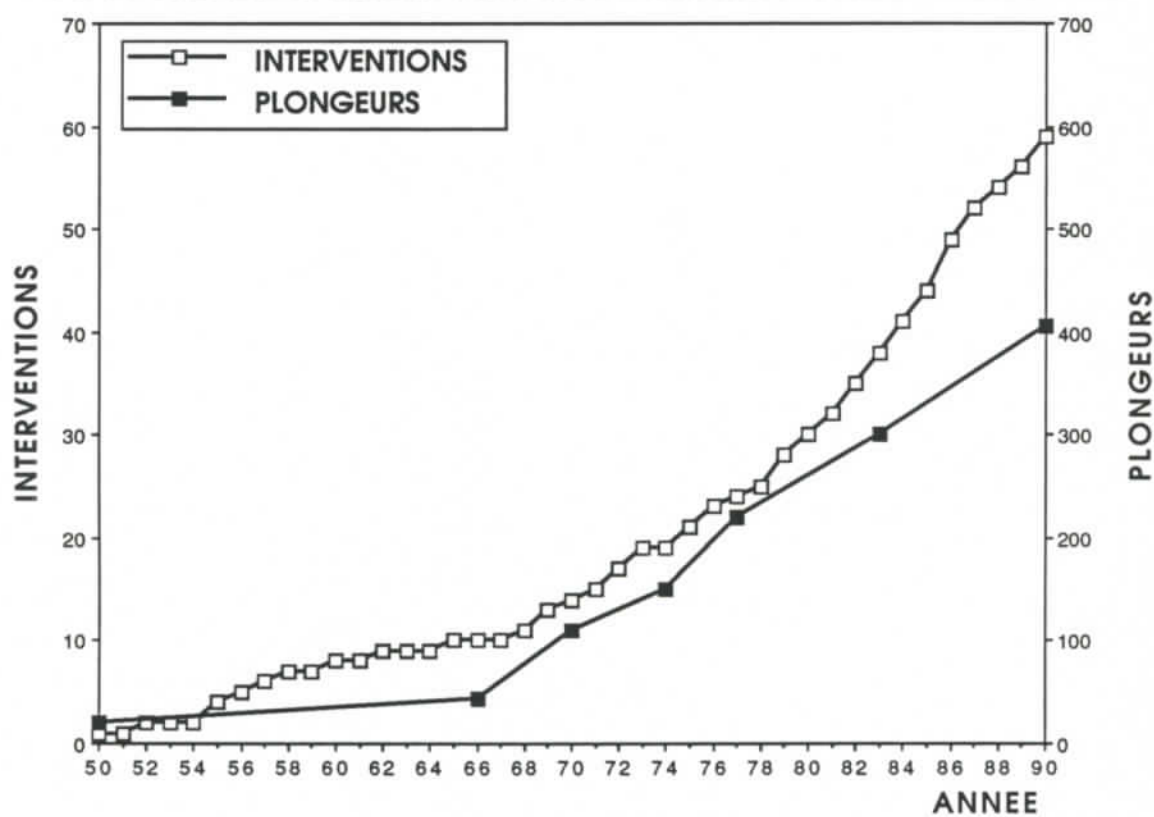
- entre 1954 où le rapport R1 est égal à 9,09 % et 1966 où il est égal à 22,72 %, le nombre des interventions de secours augmente beaucoup plus rapidement que la population des plongeurs. Cette période correspond en fait aux débuts de la plongée souterraine.

- à partir de 1966, et jusqu'en 1977, où le rapport R1 est égal à 10,9 %, nous pouvons considérer que le nombre des interventions de secours a globalement diminué.

- de 1977 à 1990 où le rapport R1 est égal à 14,56 %, les interventions de secours augmentent de nouveau plus rapidement que la population des plongeurs.

Pour expliquer les variations du nombre des interventions de secours par rapport à l'évolution de la population des plongeurs, nous avons d'abord étudié les variations du nombre des sujets secourus que nous avons ensuite individualisé en sujets décédés et en sujets rescapés.

## EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE D'INTERVENTIONS DE SECOURS ENTRE 1950 ET 1990



IV - 4) - EVOLUTION ENTRE :  
LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON  
ET LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS  
ENTRE 1950 ET 1990.

Dans ce chapitre, le rapport entre le nombre de sujets secourus et le nombre de plongeurs est noté R2 et s'exprimera en % du nombre de plongeurs.

Jusqu'en 1954, l'augmentation du nombre des sujets secourus et celle du nombre des plongeurs sont proportionnelles. Les deux courbes sont pratiquement parallèles.

De 1954 à 1966, le nombre des sujets secourus passe de 2 à 11 (augmentation de 450 %), alors que celui du nombre des plongeurs passe de 22 à 44 (100 %).

Le rapport R2 est de 9,09 % en 1954, alors qu'en 1966, il est de 25 %.

Pendant cette période, le nombre des sujets secourus augmente donc plus rapidement que celui des plongeurs.

De 1966 à 1977, le nombre des sujets secourus passe de 11 à 28 (augmentation de 154,54 %), alors que celui des plongeurs passe de 44 à 220 (augmentation de 400 %).

Le rapport R2 en 1977 est égal à 12,72 %.

Pendant cette période, le nombre des sujets secourus est donc en très nette diminution par rapport à la population des plongeurs puisque R2 diminue.

De 1977 à 1990, le nombre des sujets secourus passe de 28 à 69 (augmentation de 146,42 %), alors que celui des plongeurs passe de 220 à 405 (augmentation de 84,09 %).

Le rapport R2 en 1980 est égal à 17,03 %.

Pendant cette période, le nombre des sujets secourus est de nouveau en très nette augmentation par rapport à la population des plongeurs puisque le rapport R2 passe de 12,72 à 17,03 %.

Cela montre que pendant cette dernière période, le nombre des sujets secourus augmente de nouveau plus rapidement que celui des plongeurs,

puisque R2 augmente.

Bien que le nombre des sujets secourus soit légèrement supérieur à celui des interventions de secours, nous constatons que leurs évolutions par rapport à la population des plongeurs sont identiques.

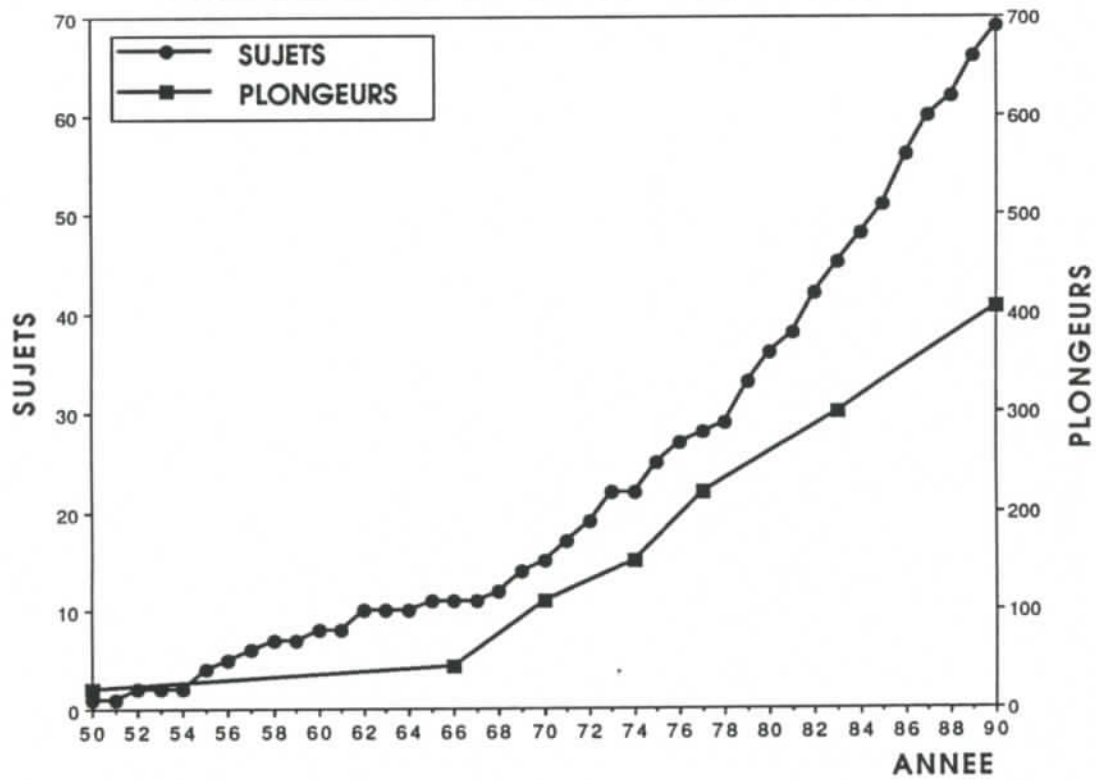
Nous pouvons donc différencier les mêmes périodes :

- entre 1954 où le rapport R2 est égal à 9,09 %, et 1966 où il est égal à 25 %, le nombre des sujets secourus en plongée souterraine augmente beaucoup plus rapidement que la population des plongeurs.

- à partir de 1966, et jusqu'en 1977 où le rapport R2 est égal à 12,72 %, nous pouvons considérer que le nombre des sujets secourus a globalement diminué.

- de 1977 à 1990, où le rapport R2 est égal à 17,03 %, le nombre des sujets secourus augmente de nouveau plus rapidement que la population des plongeurs.

### EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS SECOURUS ENTRE 1950 ET 1990



IV - 5) - EVOLUTION ENTRE :  
LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON  
ET LE NOMBRE DE SUJETS DECEDES  
ENTRE 1950 ET 1990.

Dans ce chapitre, le rapport entre le nombre de sujets décédés et le nombre de plongeurs est noté R3 et s'exprimera en % du nombre de plongeurs.

Jusqu'en 1954, le nombre de sujets décédés reste égal à 1, celui des plongeurs passant de 20 à 22.

De 1954 à 1966, le nombre de sujets décédés passe de 1 à 9 (augmentation de 800 %), celui des plongeurs passant, nous l'avons déjà vu, de 22 à 44 (augmentation de 100 %).

Le rapport R3 est égal à 4,54 % en 1954 et à 20,45 % en 1966.

Cela montre que le nombre des sujets décédés a considérablement augmenté par rapport à la population des plongeurs.

De 1966 à 1980, le nombre de sujets décédés passe de 9 à 25 (augmentation de 177,77 %), le nombre des plongeurs passant de 44 à 254 (augmentation de 477,26 %).

Le rapport R3 est égal à 9,84 % en 1980.

Pendant cette période, le nombre de sujets décédés est donc en très nette diminution par rapport au nombre de plongeurs du fait même que le nombre de ces derniers augmente de façon très marquée à parti de 1966. Le rapport R3 diminue de 20,45 % à 9,84 %.

De 1980 à 1990, le nombre de sujets décédés passe de 25 à 43 (augmentation de 72 %), celui des plongeurs passant de 254 à 405 (augmentation de 59,44 %).

Le rapport R3 en 1990 est égal à 10,61 %.

Bien qu'au cours de cette décennie, le nombre de sujets décédés ait subi la plus forte augmentation de ces 40 années, il reste proportionnel à celui des plongeurs, le rapport R3 ne passant que de 9,84 % en 1980 à 10,61 % en 1990.

Nous pouvons ici différencier deux périodes :

- entre 1954 où le rapport R3 est égal à 4,54 % et 1966 où il est égal à 20,45 %, le nombre de sujets décédés en pratiquant la plongée souterraine augmente beaucoup plus rapidement que la population des plongeurs.

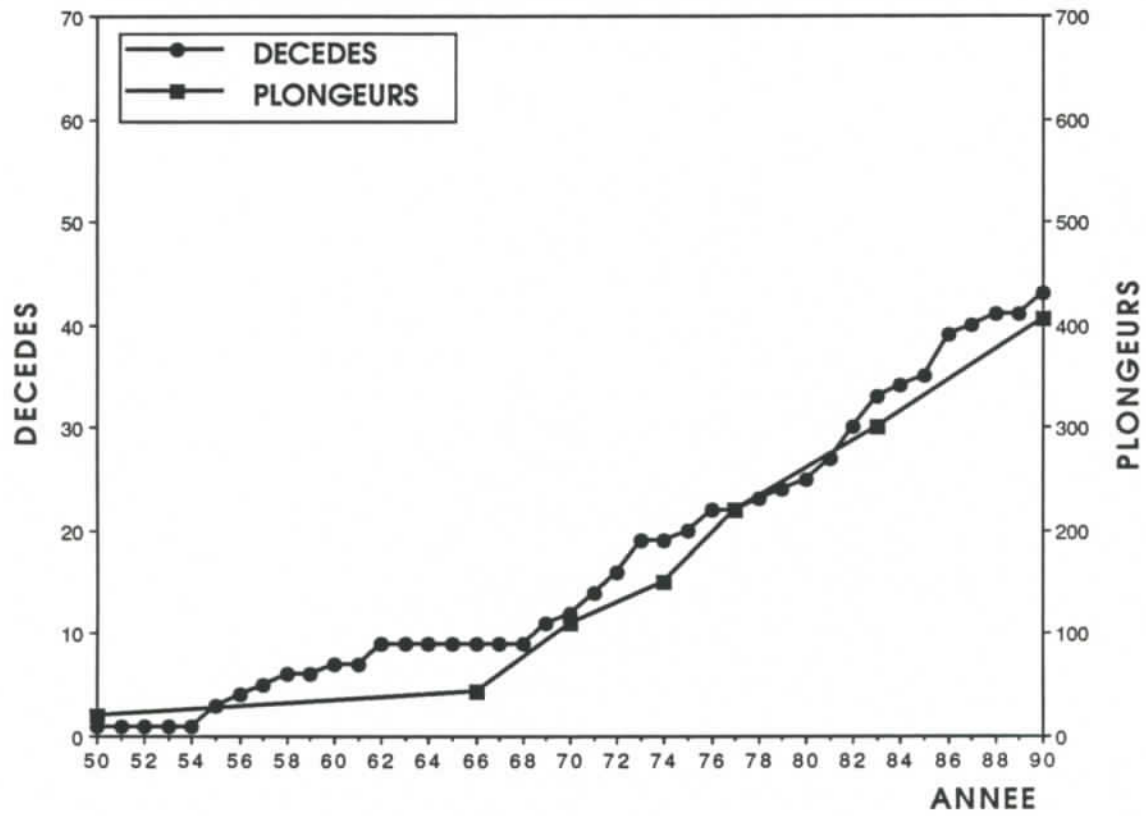
- à partir de 1966 et jusqu'en 1990, le rapport R3 reste pratiquement constant (10,22 % en moyenne).

Nous pouvons considérer que le nombre de sujets décédés est donc resté proportionnel au nombre des plongeurs.

L'organisation de stages de formation à la plongée souterraine, et l'évolution des techniques de plongée et des mesures de sécurité ont donc permis de stabiliser cette tendance sans pouvoir cependant l'inverser.



## EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS DECEDES ENTRE 1950 ET 1990



IV - 6) - EVOLUTION ENTRE :LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON  
ET LE NOMBRE DE SUJETS RESCAPES  
ENTRE 1950 ET 1990.

Dans ce chapitre, le rapport entre le nombre de sujets rescapés et le nombre de plongeurs est noté R4 et exprimé en % du nombre de plongeurs.

Le premier rescapé est recensé en 1952.

De 1952 à 1966, la courbe des sujets rescapés reste pratiquement plate, leur nombre ne passant que de 1 à 2 ( augmentation de 100 %). Celui du nombre des plongeurs passe de 22 à 44 (augmentation de 100 %).

Le rapport R4 reste égal à 4,54 % en 1952 et en 1966.

Cela indique que jusqu'en 1966, l'augmentation du nombre de sujets rescapés est proportionnelle à celle de la population des plongeurs.

De 1966 à 1974, le nombre des sujets rescapés n'augmente que de 1, alors que celui des plongeurs passe de 44 à 150.

Le rapport R4 passe de 4,54 % en 1966 à 2 en 1974.

Pendant ces 8 années, toute les interventions de secours ne concernaient donc que des sujets décédés, ce que confirme la diminution de R4.

De 1974 à 1980, le nombre de sujets rescapés passe de 3 à 11 (augmentation de 266,66 %), celui des plongeurs passant de 150 à 254 (augmentation de 69,33 %).

Le rapport R4 est égal à 4,33 % en 1980.

L'accroissement des sujets rescapés est considérable (266,66 %) pendant ces 6 années, leur nombre augmentant plus rapidement que celui des plongeurs.

De 1980 à 1990, le nombre de rescapés passe de 11 à 26 (augmentation de 136,36 %), celui des plongeurs passant de 254 à 405 (augmentation de 59,44 %).

Le rapport R4 en 1990 est égal à 6,42 %.

Nous constatons donc qu'entre ces deux dates, le nombre de sujets

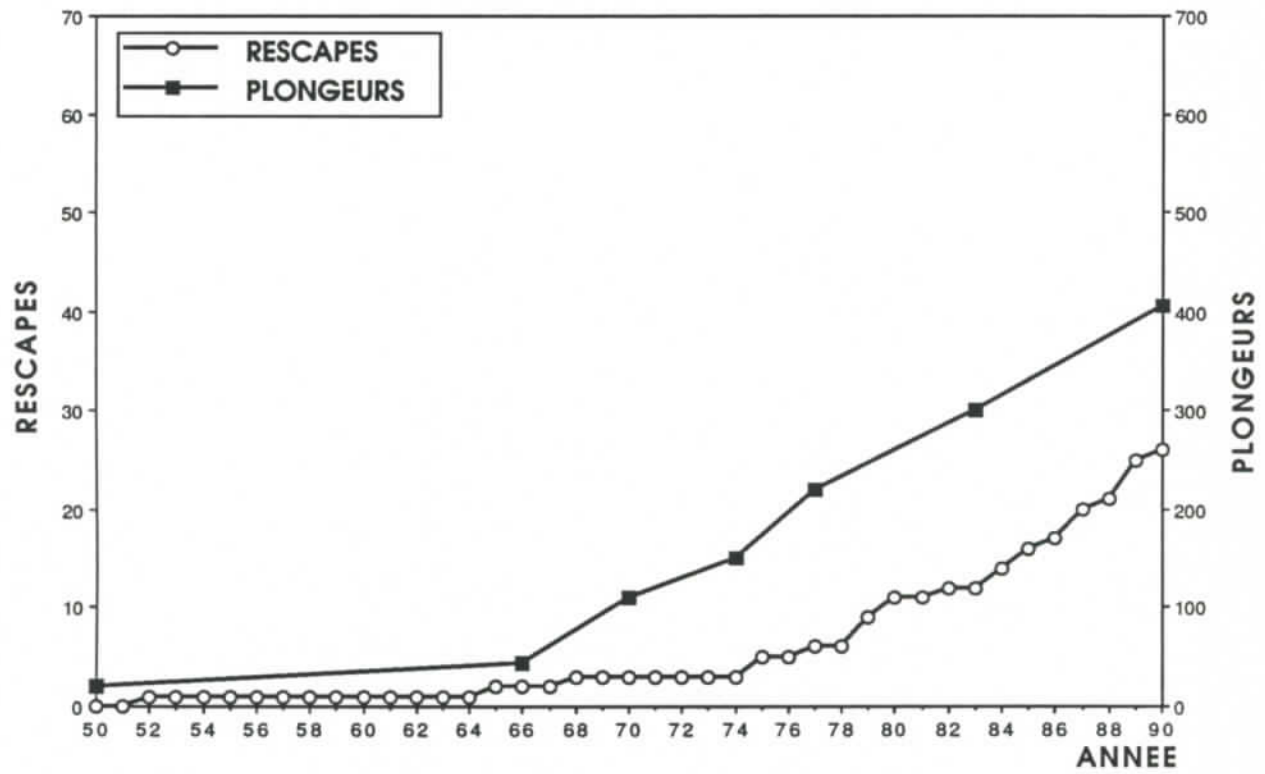
rescapés augmente plus rapidement que celui des plongeurs.

Deux périodes apparaissent également ici :

- jusqu'en 1974, le nombre de sujets rescapés n'augmente presque pas. Leur nombre ne reste proportionnel à celui des plongeurs que jusqu'en 1966, puisque qu'à partir de cette date, la population des plongeurs est en fort accroissement.

- à partir de 1974 où le rapport R4 est égal à 2, et jusqu'en 1990 où le rapport R4 est égal à 6,42 %, nous pouvons dire que cette tendance s'inverse. Le nombre de sujets rescapés augmente plus rapidement que la population des plongeurs.

### EVOLUTION ENTRE LE NOMBRE DE PLONGEURS EN SIPHON ET LE NOMBRE DE SUJETS RESCAPES ENTRE 1950 ET 1990



#### IV - 7) - CONCLUSION.

L'étude de ces différentes courbes nous a permis de mettre en évidence quatre points fondamentaux :

1° - Le nombre de plongeurs souterrains augmente régulièrement depuis 1966, leur nombre passant de 44 à cette date à 405 en 1990. la croissance moyenne sur ces 24 années est de 34,18 % par an.

Nous pouvons donc estimer qu'en l'an 2000, les plongeurs souterrains seront au nombre de 555.

2° - De 1950 à 1974, pratiquement toutes les interventions de secours se font au profit de sujets décédés. Par la suite, elles se font d'avantage au profit des sujets rescapés.

3° - De 1966 à 1977, le nombre global des interventions de secours diminue par rapport à celui des plongeurs dont la croissance est alors très forte puis augmente jusqu'en 1990

4° - A partir de 1966, l'augmentation des sujets décédés reste proportionnel à celle des plongeurs alors que celle des sujets rescapés devient plus rapide à partir de 1977.

Nous pouvons donc conclure que l'année 1977 est une année charnière à partir de laquelle les mesures prises par la FFS ont commencé à porter leur fruits : le nombre des sujets décédés se stabilise alors que celui des sujets rescapés augmente.

Si cette tendance s'accroît, nous pouvons supposer qu'en l'an 2000 il y aura eu 57 sujets décédés et au moins 47 sujets rescapés.

L'évolution rapide de cette tendance impose que soient reconsidérés dans les plus brefs délais l'organisation, la mise en place et surtout la médicalisation des secours en plongée souterraine.

**V - FREQUENCE MENSUELLE DES ACCIDENTS**  
**ENTRE 1950 ET 1990.**

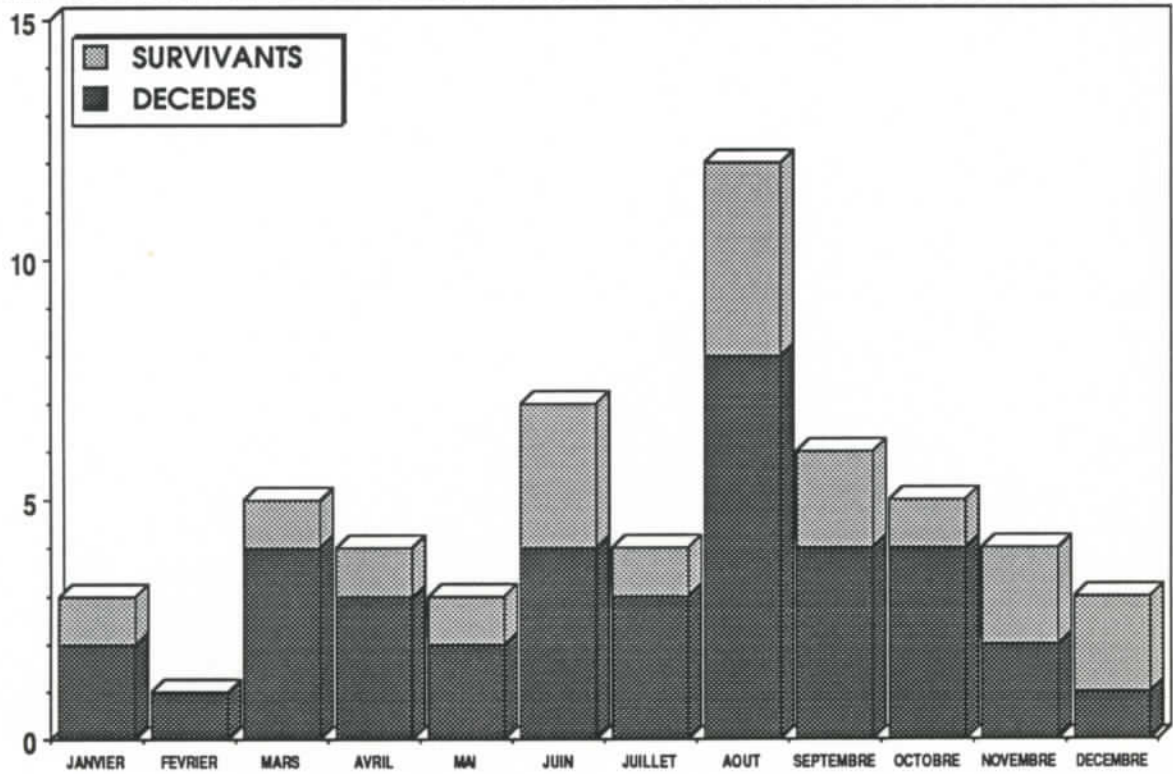
Si nous ramenons les effectifs cumulés des sujets accidentés à une année, nous constatons que la fréquence mensuelle moyenne est de 3,8 cas par mois avec des écarts importants allant de 1 cas en février à 12 cas en août.

Nous pouvons distinguer deux périodes qui sont liées de façon évidente aux saisons et aux congés :

- entre le mois de juin et le mois d'août, la fréquence est élevée avec 6,8 accidents / mois ce qui représente pratiquement 60 % des cas,
- entre le mois de novembre et le mois de mai, la fréquence est basse avec 3,28 accidents / mois ce qui représente donc 40 % des cas.

La distinction entre accidents et incidents ne change en rien ces résultats puisque nous trouvons, respectivement, 60,55 % et 57,14 % pour la période d'été.

Ces deux périodes sont également retrouvées en ce qui concerne les opérations de sauvetage en spéléologie. (40)(41)

**REPARTITION MENSUELLE DES SUJETS ACCIDENTES ENTRE 1950 ET 1990**

## D - IDENTITES DES SUJETS SECOURUS

### I - IDENTITE DES SUJETS ACCIDENTES ET DECEDES.

#### I - 1) NATIONALITE.

Sur 43 personnes accidentées, 5 sont d'origine étrangère, avec :

- 1 américain,
- 1 allemand,
- 3 suisses.

#### I - 2) DOMICILE.

41 personnes accidentées et décédées provenaient de 22 départements ou pays différents. Nous ne connaissons pas l'origine de 2 personnes accidentées et décédées.

23 d'entre elles (53,48 %) vivaient dans 12 départements qui appartiennent tous aux 5 régions karstiques dites "à risques" et pouvaient donc être considérées comme entraînées à la spéléologie.

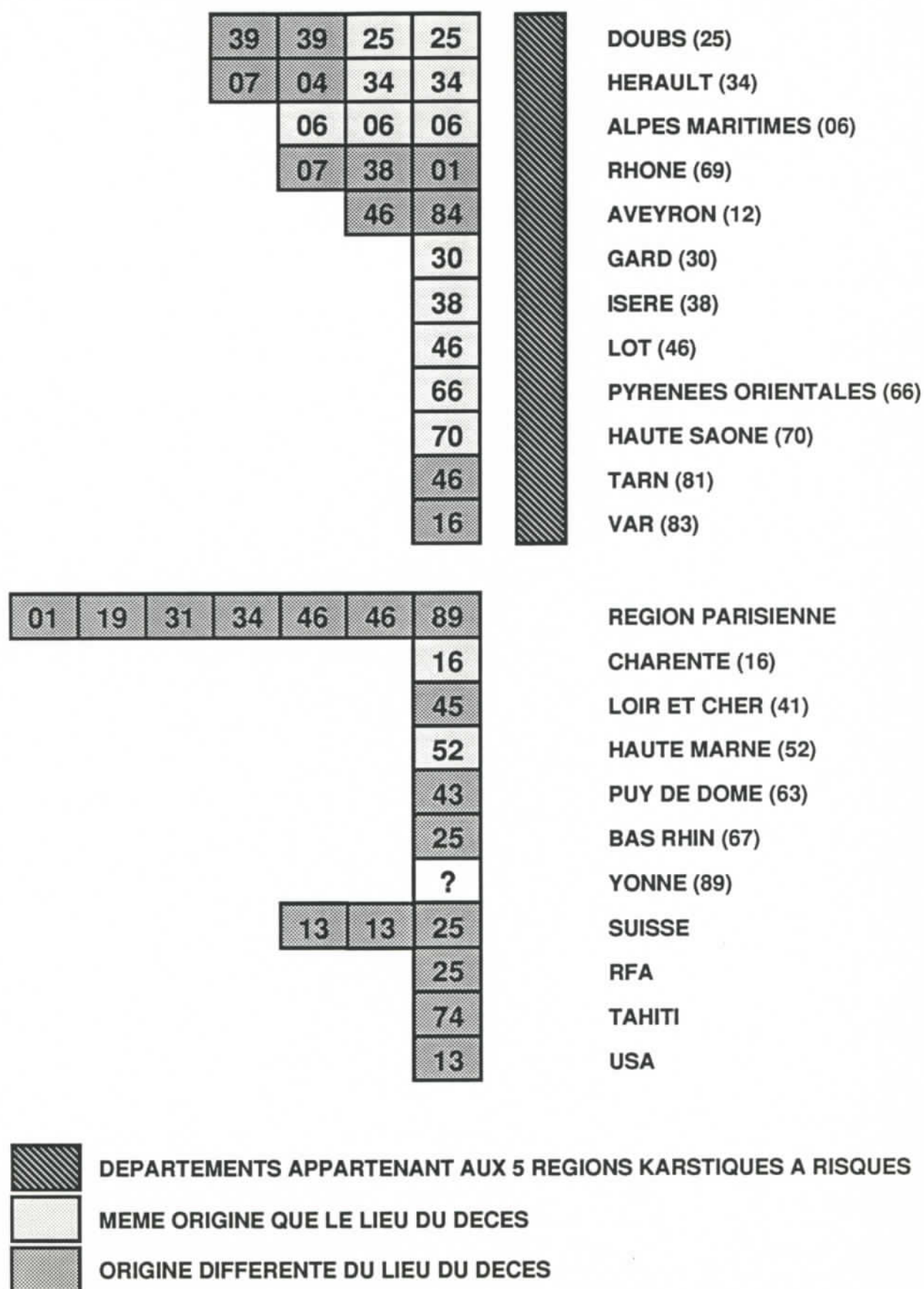
12 de ces personnes-là sont décédées dans leur département d'origine, 10 sont décédées dans un département voisin, 1 est décédé dans un département peu fréquenté.

18 des personnes accidentées et décédées (46,51 %) provenaient donc de départements ou de pays pauvres en milieux souterrains (7, soit 16,28 %, provenaient ainsi de la région parisienne).

2 d'entre elles sont décédées dans leur département, les 16 autres sont décédées dans un département différent de leur lieu d'origine. (41)



## COMPARAISON ENTRE LE LIEU D'ORIGINE ET LE LIEU DE DECES DES PLONGEURS



### I - 3) AGE.

L'âge des sujets décédés nous est connu dans 42 cas (97,67%). Il va de 16 à 42 ans.

La moyenne d'âge est de 27 ans, que nous considérons globalement les 40 années de l'étude ou les quatre décennies précédemment déterminées.

11,9 % des victimes avaient entre 16 et 20 ans, 23,8 % avaient entre 20 et 25 ans, 35,71 % avaient entre 25 et 30 ans et 28,59 % avaient entre 30 et 42 ans.

Nous constatons donc que la très grande majorité des sujets décédés (59,52 %) se situe entre 20 et 30 ans.

En ce qui concerne les accidents de spéléologie, 49 % des personnes secourues ont entre 20 et 29 ans. (41)

Des plongeurs très jeunes pratiquent la spéléo-plongée. Il faudrait connaître avec plus de précision la population des plongeurs souterrains pour déterminer les groupes d'âges à risque.

Cependant, nous pensons que si les très jeunes (entre 16 et 20 ans) peuvent pratiquer sans risque la plongée sous-marine et éventuellement la plongée souterraine, ils devraient bénéficier d'un encadrement de très haut niveau et de l'applications de mesures de sécurités "draconiennes".

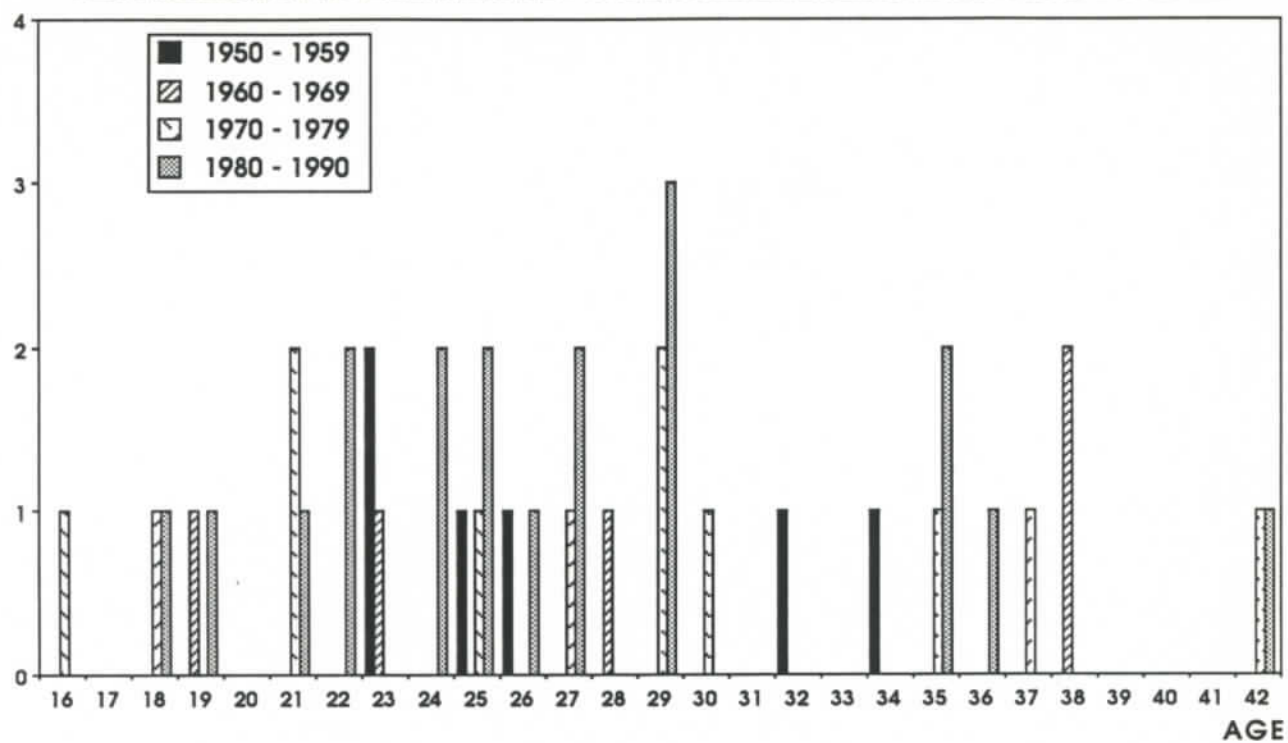
### I - 4) SEXE.

Les 43 victimes se répartissent en 42 hommes et 1 femme alors que les secours spéléologiques ont concerné 86 % d'hommes et 14 % de femmes, répartition conforme à celle de la population spéléologique. (41)

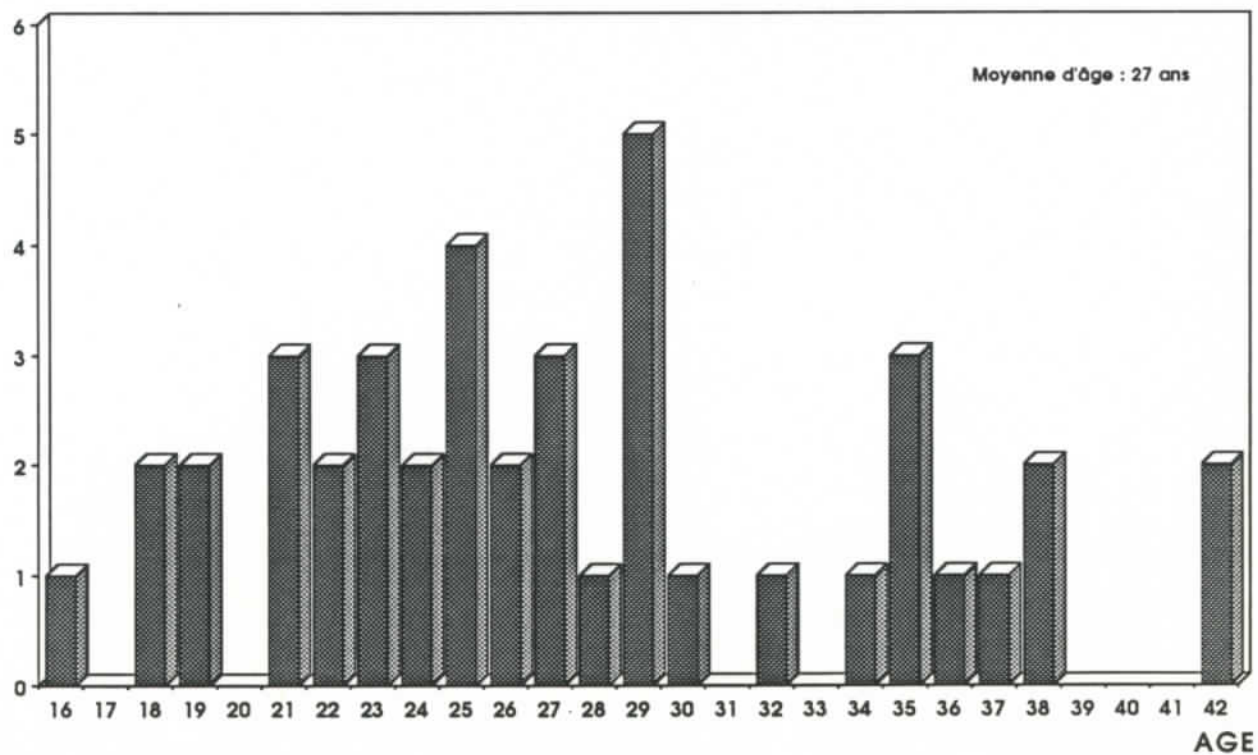
Cette prédominance masculine peut s'expliquer par les contraintes physiques que présente cette discipline.

En ce qui concerne les accidents non-mortels, nous ne dénombrons, également, qu'une femme pour 25 hommes.

## REPARTITION PAR DECENNES DES SUJETS DECEDES EN FONCTION DE LEUR AGE



## REPARTITION EN FONCTION DE LEUR AGE DES SUJETS DECEDES ENTRE 1950 ET 1990



## II -REPARTITION DES SUJETS ACCIDENTES SELON LEURS QUALIFICATIONS.

### II - 1) SPELEOLOGUES ET NON-SPELEOLOGUES.

La principale qualité d'un plongeur souterrain étant, avant tout, d'être spéléologue, c'est-à-dire de pratiquer régulièrement cette activité, nous avons classé les 69 personnes accidentées en nous référant aux dossiers de la FFS où cette qualification est prise en compte dans les fiches informatisées.

34 des sujets décédés et 21 des sujets rescapés étaient spéléologues (ce qui représente 79,71 % des sujets accidentés), contre respectivement 9 et 5 qui ne l'étaient pas (soit 20,29 % des sujets accidentés).

L'évolution de cette qualification pendant les 20 premières années et les deux décennies suivantes montre que le nombre des spéléologues reste stable.

### II - 1) FEDERES ET NON-FEDERES.

Les 69 personnes accidentées se répartissent en 37 membres de la FFS (53,62 %) dont 26 décédés et 11 rescapés et 30 non-fédérés (43,47 %) dont 24 décédés et 6 rescapés.

Nous n'avons pas cette information pour 2 sujets.

En fait, nous verrons que nous comptons 45 spéléologues (79,71 %) parmi les accidentés. Les spéléologues non affiliés à la FFS ne sont donc que 8 (11,59 %), dont la moitié sont des rescapés.

Si nous étudions l'évolution des spéléologues, fédérés ou non, depuis 1950 nous constatons que :

- entre 1950 et 1959, les 7 sujets accidentés sont spéléologues (100 %) et 1 seulement est fédéré (14,28 %). Le seul rescapé n'était pas spéléologue donc non affilié à la FFS.

- entre 1960 et 1969, 5 des 7 sujets accidentés sont spéléologues (71,42 %) et 4 d'entre eux sont fédérés (57,14 %). Les deux rescapés étaient spéléologues et fédérés.

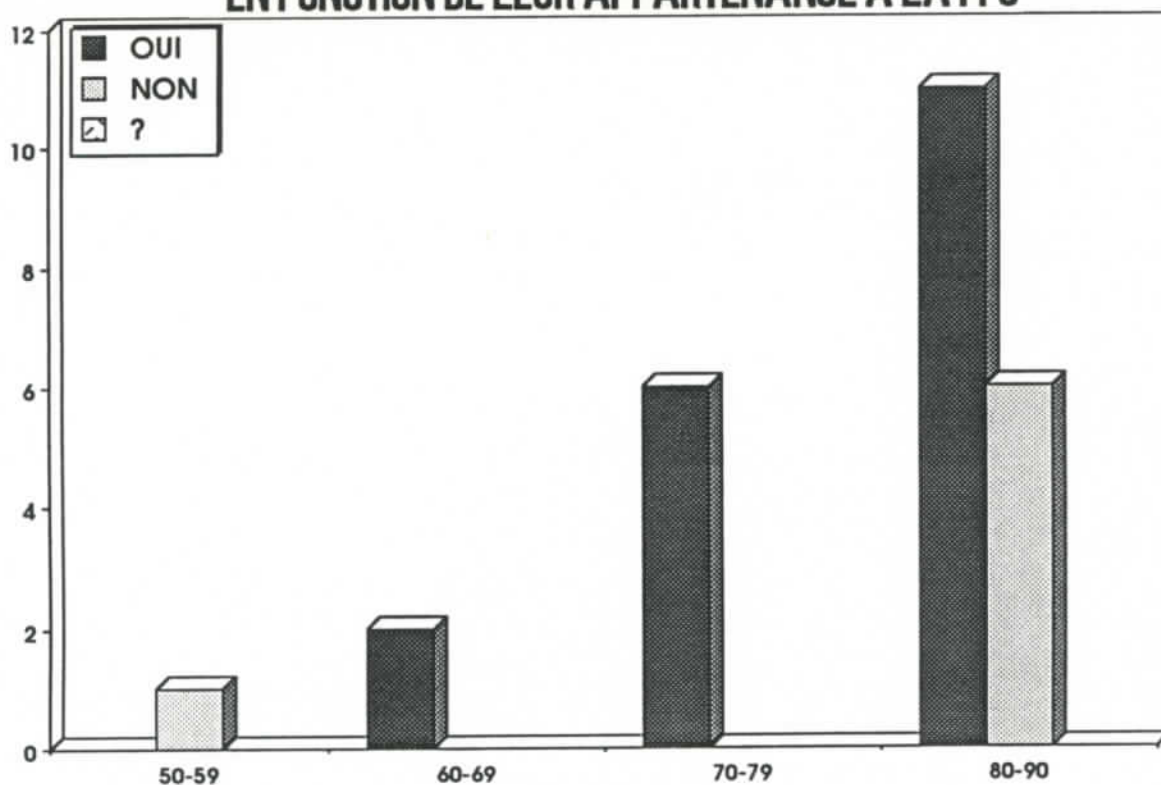
- entre 1970 et 1979, 15 des sujets accidentés sur 19 sont spéléologues (78,94 %) et 11 d'entre eux sont fédérés (57,89 %). Les 6 rescapés étaient spéléologues et fédérés.

- entre 1980 et 1990, 27 des personnes accidentées sur 36 sont spéléologues (75 %) et 21 d'entre elles sont fédérées (58,33 %). 13 des 17 rescapés étaient spéléologues et fédérés.

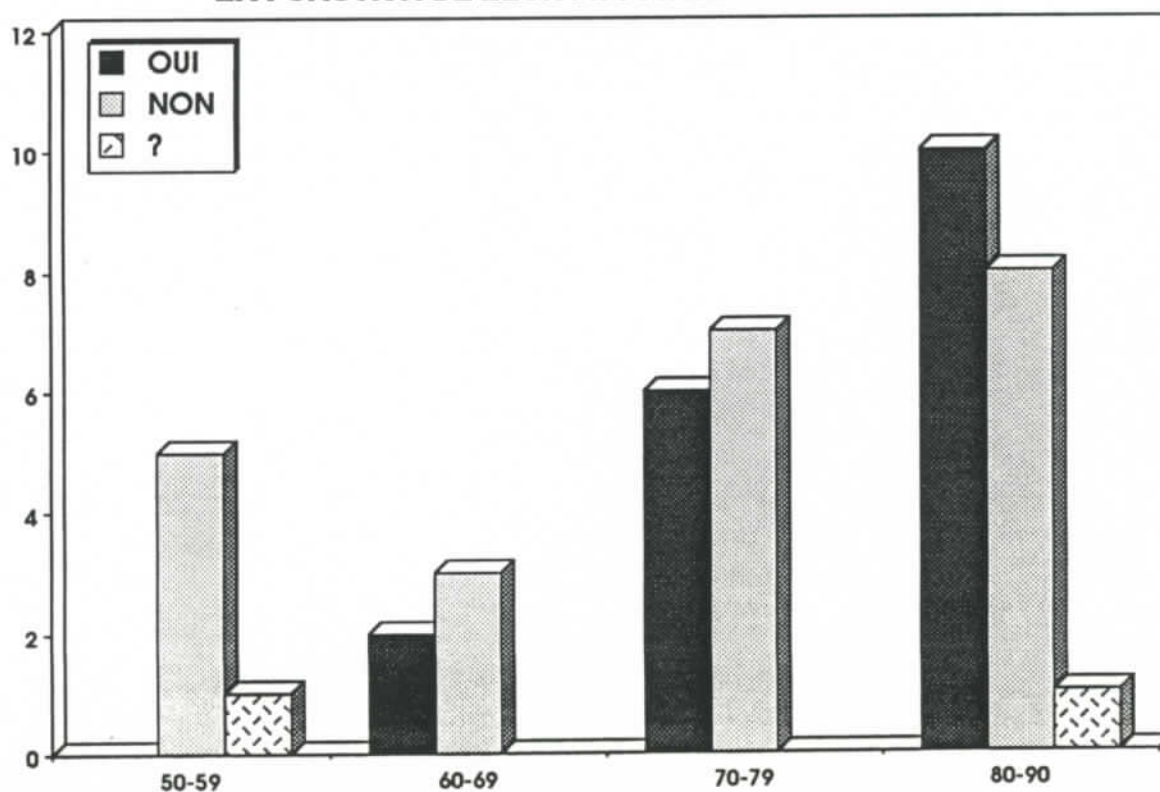
Nous constatons donc que le nombre des spéléologues fédérés a augmenté rapidement jusqu'en 1969 puis s'est stabilisé jusqu'en 1990.

Ce résultat montre qu'avant 1980 le fait d'être membre de la FFS ne semble pas diminué le risque d'accident. Par contre, nous constatons qu'au cours de la dernière décennie, 12 des 17 rescapés étaient spéléologues et que 11 d'entre eux étaient fédérés, ce qui vient confirmer les effets de l'action de la FFS concernant la formation et l'information des plongeurs

## REPARTITION PAR DECENNIES DES SUJETS RESCAPES EN FONCTION DE LEUR APPARTENANCE A LA FFS



## REPARTITION PAR DECENNIES DES SUJETS DECEDES EN FONCTION DE LEUR APPARTENANCE A LA FFS



### II - 3) EXPERIENCE EN PLONGEE SOUS-MARINE.

Nous n'avons, malheureusement, aucun renseignement en ce qui concerne la qualité de "plongeur sous-marin" des 26 sujets rescapés.

Notre étude se limite donc, ici, au 43 sujets décédés.

Nous constatons que:

- pendant les 20 premières années, les sujets accidentés qualifiés en plongée sous-marine sont proportionnellement aussi nombreux que les sujets qualifiés en spéléologie,

- pendant la décennie suivante, le nombre de ces sujets diminue pratiquement de 20 %. Il y a donc 60 % des sujets décédés à cette époque qui étaient qualifiés en plongée sous-marine.

- pendant la dernière décennie, 100 % des sujets étaient qualifiés en plongée sous-marine.

#### II - 4) EXPERIENCE EN PLONGEE SOUTERRAINE.

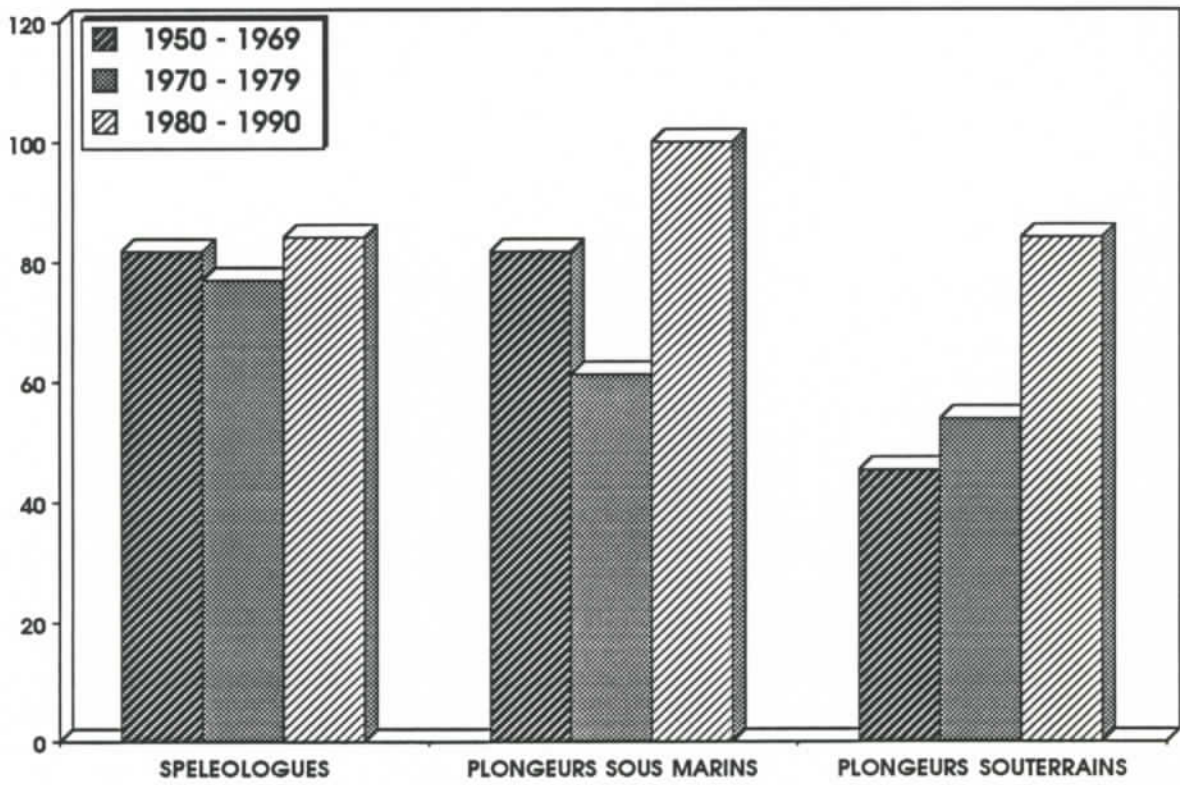
27 des 37 personnes ayant la qualité de "plongeur" étaient considérées comme expérimentées en plongée souterraine.

Sur ces 27 plongeurs souterrains, un seul ne pratiquait pas la spéléologie.

Nous devons noter, de plus, qu'aucun de ces plongeurs souterrains n'avait eu une formation purement "souterraine", et qu'ils avaient tous bénéficié au préalable, d'une formation "sous-marine" classique.

L'évolution de la qualification des sujets en plongée souterraine augmente régulièrement pendant ces 40 années pour atteindre 80 % pendant la dernière décennie.



**EVOLUTION DES QUALIFICATIONS DES SUJETS DECEDES PAR DECENNIES**

### III - CONCLUSION.

Lorsque nous observons les trois qualifications étudiées (spéléologue, expérience en plongée sous-marine, expérience en plongée souterraine) sur les trois périodes précédemment définies, nous constatons que :

- pendant la première période (1950 à 1969), 55 % des personnes décédées n'avaient aucune expérience en plongée souterraine, et que seulement 18 % d'entre elles n'étaient ni plongeurs ni spéléologues,

- pendant la deuxième période (1970 à 1979) les accidents ont concerné davantage de personnes qui n'étaient ni spéléologues (20 %) ni plongeurs sous-marins (40 %). Par contre, le nombre de plongeurs n'ayant pas une expérience en plongée souterraine diminue un peu (45 %),

- pendant la troisième période (1980 à 1990), tous les décès sont survenus chez des sujets dont 84 % étaient spéléologues et surtout 84 % avaient une expérience de la plongée souterraine, ce qui est considérable. De plus, tous avaient une expérience en plongée sous-marine.

Globalement, nous pouvons dire que le nombre des spéléologues décédés en plongée souterraine n'a pratiquement pas évolué en 40 an.,

Par contre, depuis ces 10 dernières années, tous les sujets décédés étaient des plongeurs sous-marins, ce qui confirme la prise de conscience des difficultés de cette discipline sportive. Les spéléo-plongeurs se forment avant tout en plongée sous-marine avant d'aborder la plongée souterraine. Cette évolution des "mentalités" est confirmée par la création récente de "Brevets en plongée souterraine" (lire en conclusion).

Le nombre de sujets décédés ayant une expérience de la plongée souterraine a pratiquement doublé depuis ces 20 dernières années pour atteindre 84 % en 1990.

Cette évolution des qualifications des plongeurs est à corréliser avec l'évolution des types des accidents que nous allons étudier dans le chapitre suivant.

Le tableau suivant donne les informations concernant l'identité des sujets décédés pris en compte dans ce chapitre.

## REPARTITION DES SUJETS ACCIDENTES SELON LEURS QUALIFICATIONS

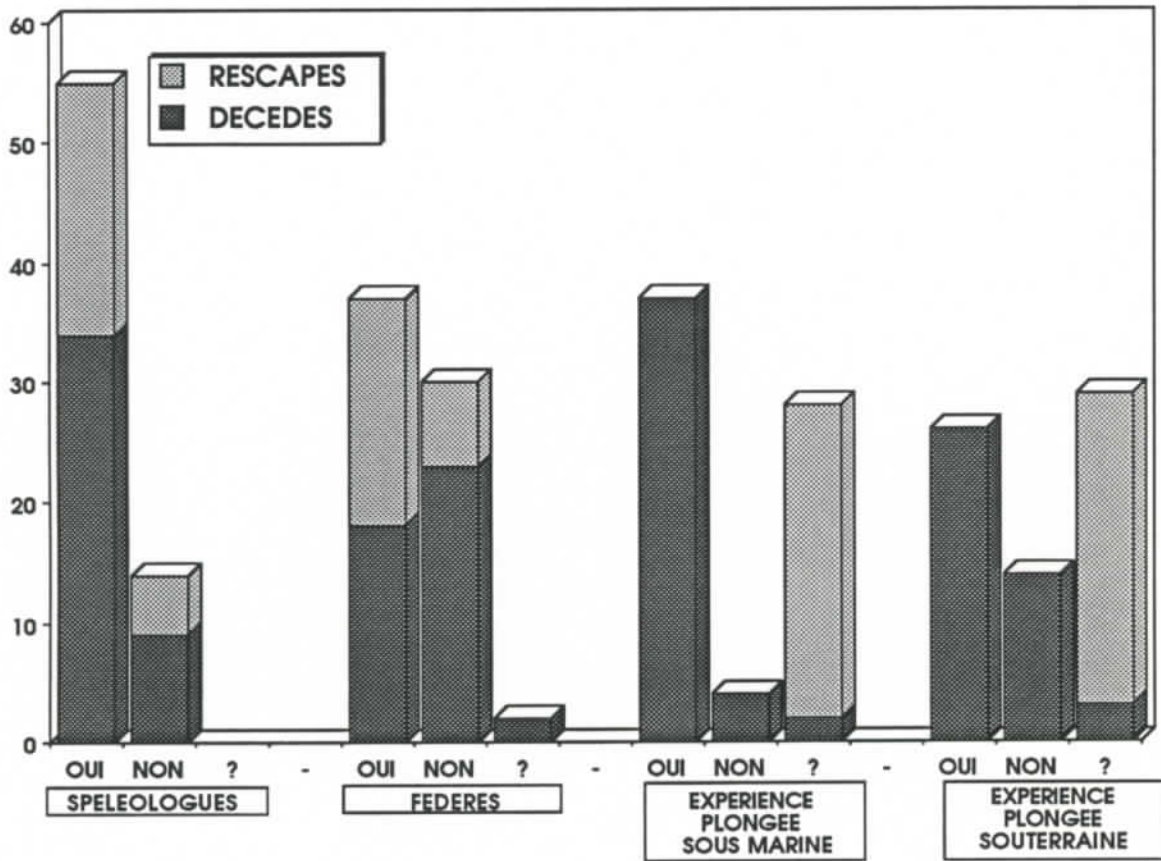


TABLEAU : IDENTITE DES SUJETS DECEDES.

N°	DATE	Nbre de Plongeurs	Nbre de victime	Département d'origine	Departement de décès	Heure	Age	Sexe	Spéiologue	Affiliation FFS	Expérience plongée sous-marine	Expérience plongée souterraine
1	8/10/50	1	1	34	34	-	25	M	O	-	O	O
2	3/07/55	3	1	66	66	12 h 30	23	M	O	N	O	N
3	20/07/55	3	1	69	7	-	26	M	O	N	N	N
4	1/04/56	2	1	75	46	-	34	M	O	N	O	N
5	2/04/57	1	1	75	31	-	32	M	O	N	O	O
6	22/06/58	2	1	69	38	-	23	M	O	N	O	-
7	20/03/60	2	1	USA	13	14 h 00	38	M	O	N	O	O
8	15/07/62	2	2	28 / 38	89 / 89	-	28/38	M/M	N/N	N/N	O/O	N/N
9	25/01/69	1	1	38	38	-	19	M	O	O	O	O
10	1/09/69	2	1	83	16	-	23	M	O	O	O	O
11	2/08/70	2	1	75	19	-	35	M	O	N	O	O
12	8/08/71	3	2	12 / 63	46 / 46	-	29/30	M/M	O/O	N/N	O/O	O/O
13	12/03/72	3	1	6	6	-	21	M	O	N	N	N
14	19/11/72	1	1	93	89	-	37	M	O	O	-	-
15	12/08/73	1	1	30	30	-	18	M	N	N	N	N
16	9/09/73	3	2	25 / 25	39 / 39	-	27/42	M/M	O/O	O/O	O/O	O/O
17	29/06/75	2	1	13	7	-	21	M	O	O	O	O
18	20/06/76	2	1	70	70	17 h 00	29	M	N	N	O	N

N°	DATE	Nbre de Plongeurs	Nbre de victime	Département d'origine	Departement de décès	Heure	Age	Sexe	Spéléologue	Affiliation FFS	Expérience plongée sous-marine	Expérience plongée souterraine
19	22/08/76	2	1	69	1	-	25	M	N	N	O	N
20	1978	1	1	46	46	-	-	M	O	O	-	-
21	27/10/79	2	1	25	25	17 h 00	16	M	O	O	O	O
22	24/11/80	2	1	52	52	10 h 26	29	M	O	O	O	O
23	7/06/81	?	1	35	1	10 h 00	27	M	O	O	O	O
24	30/08/81	2	1	SUISSE	25	-	29	M	O	N	O	O
25	1/05/82	2	1	25	25	15 h 45	26	M	O	O	O	O
26	18/09/82	2	2	SUISSE/SUISSE	13 / 13	-	19/27	M/M	O/O	N/N	O/O	O/O
27	17/08/83	2	1	RFA	25	09 h 30	22	M	O	N	O	O
28	21/08/83	2	1	6	6	10 h 30	21	M	O	O	O	N
29	2/10/83	2	1	16	16	-	35	M	O	O	O	O
30	1/01/84	1	1	78	34	15 h 10	24	M	O	O	O	O
31	1/12/85	2	1	34	1	11 h 50	25	M	O	O	O	N
32	30/03/86	1	1	75	46	13 h 48	36	F	N	N	N	N
33	3/08/86	4	1	67	25	-	35	M	N	N	O	N
34	28/09/86	1	1	6	6	-	29	M	O	O	O	O
35	11/10/86	2	1	41	45	11 h 15	42	M	O	O	O	O
36	29/05/87	1	1	34	34	16 h 30	25	M	O	-	O	O

N°	DATE	Nbre de Plongeurs	Nbre de victime	Département d'origine	Département de décès	Heure	Age	Sexe	Spéléologue	Affiliation FFS	Expérience plongée sous-marine	Expérience plongée souterraine
37	21/02/88	3	1	81	46	-	22	M	N	N	O	O
38	11/04/90	1	1	12	84	-	18	M	O	O	O	O
39	3/03/91	1	1	TAHITI	74	-	24	M	N	N	O	N

## **E - ETUDE DU MATERIEL DES SPELEO-PLONGEURS**

### **I - INTRODUCTION.**

Nous voulons décrire, dans ce chapitre, le matériel utilisé par les plongeurs accidentés et décédés. Nous verrons, dans le chapitre suivant, l'implication d'un matériel inadapté dans le mécanisme des accidents.

### **II - DEFINITION DES TERMES "ADAPTE" ET "INADAPTE".**

Les indications concernant ce matériel et les chiffres que nous allons donner sont à considérer avec une certaine réserve dans la mesure où 37 dossiers sur 39 ne donnent pas la description exhaustive de l'équipement de chaque plongeur, ce qui s'avère être une lacune importante.

De plus, il est évident que la technicité des scaphandres et les mesures de sécurité n'étaient pas les mêmes en 1950 qu'en 1990.

Nous devons faire remarquer notamment que l'emploi de bouteilles séparées munies chacune d'un détendeur ne s'est généralisé qu'à partir des années 1969, que les premiers manomètres utilisés sur chaque bouteille ne sont apparus que vers 1972, et que la règle de consommation dite des "tiers" n'a été admise qu'en 1975.

La qualification "adapté" ou "inadapté" du matériel était donc délicate.

Nous avons donc considéré qu'à partir du moment où l'un des éléments du matériel des plongeurs ne répondait pas aux critères de sécurité acceptables pour leur époque, ou ne correspondait pas à la plongée entreprise, ce matériel était jugé inadapté .

Il est fort probable que d'autres éléments de ces équipements aient été "hors normes", mais nous n'en avons pas eu connaissance dans tous les cas.

### **III - ETUDE DU MATERIEL DES SPELEO-PLONGEURS.**

Nous avons ainsi établi que :

- sur 43 plongeurs décédés, 30 ( 76,92 %) avaient un matériel inadapté et 8 seulement un matériel adapté (nous n'avons aucune indication sur les

équipements de 5 plongeurs),

- dans 10 cas, le fil d'Ariane est mis en cause avec :
  - \* absence de fil dans 4 cas,
  - \* dévidoir non-conforme dans 3 cas,
  - \* corde tirée dans 2 cas,
  - \* absence de dévidoir de secours dans 1 cas.
- dans 28 cas, le scaphandre est mis en cause avec :
  - \* absence de manomètre dans 9 cas,
  - \* utilisation de bouteilles couplées dans 7 cas,
  - \* volume insuffisant dans 5 cas,
  - \* utilisation de mono-bouteilles dans 4 cas,
  - \* mélange inadéquat dans 2 cas,
  - \* utilisation d'extincteur dans 1 cas,
  - \* absence de détendeur dans 1 cas,
  - \* détendeur bloqué dans 1 cas.
- vêtements inefficaces dans 2 cas,
- éclairage unique dans 1 cas,
- bouée ascensionnelle dans 1 cas,
- absence d'équipement dans 1 cas,
- absence de lest dans 1 cas.

#### **IV - CONCLUSION.**

Nous devons mettre en évidence que sur 30 de ces plongeurs dont le matériel est inadapté, 17 d'entre eux (39,53 %) sont considérés comme ayant une bonne expérience de la plongée souterraine.

Dans 23 dossiers sur 39, nous n'avons aucune information sur l'examen de ce matériel ni la vérification de la pression en air des bouteilles avant la plongée.

Nous savons que dans au-moins 6 cas, le scaphandre du défunt est resté dans le siphon et n'a donc pas pu être vérifié.

Enfin, dans 6 cas, l'examen de l'équipement du défunt nous a donné des indications sur le mécanisme de l'accident.

Nous verrons dans le chapitre suivant l'implication de ce matériel inadapté dans le mécanisme des accidents.



## F - ETUDE DES ACCIDENTS MECANISMES ET CONSEQUENCES

### I - INTRODUCTION.

Afin d'expliquer et de comprendre le mécanisme de ces 39 accidents de plongée souterraine, dont le bilan est de 43 décédés ( chiffre pris en compte dans les calculs), nous avons essayé de déterminer dans chaque cas le facteur initial et le facteur aggravant.

Le facteur initial se définit comme l'élément déclenchant de l'accident sans lequel il ne serait pas survenu (exemple : emmélage dans le fil d'Ariane, panne d'air,...).

Les facteurs aggravants sont les éléments secondaires qui se sont ajoutés au facteur déclenchant, rendant ainsi la situation pratiquement impossible à maîtriser (exemple : égarement, bouteille de secours sans détendeur,...).

Les "expressions" employés pour cela sont issues des conclusions des 39 dossiers d'accidents mortels et se rapportent donc à une "histoire". Même si certaines semblent avoir la même signification (ex : "panne d'air" et "mauvais calcul de la consommation"), elles diffèrent par leur contexte.

Nous avons également défini le type des accidents qui est, en fait, la catégorie dans laquelle ils ont été classés (exemple : égarement, inexpérience...)

Enfin, la cause des décès a été précisée dans la plupart des cas.

## II - MECANISMES DES ACCIDENTS.

### II - 1) FACTEURS INITIAUX.

Le regroupement des facteurs déclenchants par appartenance à une même classe d'éléments a permis de différencier 4 facteurs principaux qui sont :

- le fil d'Ariane,
- le scaphandre,
- le siphon,
- le plongeur.

Dans 7 cas (16,3 %), les facteurs initiaux n'ont pas pu être déterminés.

#### II - 1 - 1) LE FIL D'ARIANE.

Il est la première cause d'accidents, sa responsabilité ayant été précisée dans 14 des 43 cas (32,55 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- emmêlage dans 6 cas,
- mauvais marquage dans 3 cas,
- perte du fil dans 2 cas,
- rupture du fil dans 1 cas,
- absence du fil dans 1 cas,
- mauvais embobinage dans 1 cas.

#### II - 1 - 2) LE SCAPHANDRE.

Il est la deuxième cause d'accidents, sa responsabilité ayant été précisée dans 11 cas sur 43 (25,58 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- panne d'air dans 5 cas,
- mauvais calcul de la consommation dans 2 cas,
- gonflage défectueux dans 2 cas,
- utilisation inadéquate d'air dans 2 cas.

II - 1 - 3) LE SIPHON.

Les caractères du siphon sont responsables de 7 accidents (16,27 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- étroiture dans 3 cas,
- toxicité de l'air post-siphon dans 2 cas,
- profondeur dans 1 cas,
- turbidité de l'eau dans 1 cas.

II - 1 - 4) LES PLONGEURS.

Ils sont directement responsables de 4 accidents (9,3 %) avec :

- manoeuvre impropre dans 1 cas,
- perte de l'embout dans 1 cas,
- immaturité dans 1 cas.
- fatigue dans 1 cas.

II - 2) FACTEURS AGGRAVANTS.

Les quatre principaux facteurs précédemment définis sont retrouvés comme facteurs aggravants (nous devons préciser qu'ils ne sont pris en compte qu'une seule fois, soit comme facteur initial, soit comme facteur aggravant).

Dans la plupart des situations, les facteurs aggravants sont multiples ce qui explique qu'ils aient été référencés 78 fois.

Dans 6 cas, ils restent indéterminés (7,71 %).

II - 2 - 1) LE FIL D'ARIANE.

Il intervient dans 11 accidents (14,10 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- absence de couteau ou de sécateur dans 6 cas,
- égarement dans 3 cas,
- absence du fil dans 2 cas,
- absence du dévidoir de secours dans 2 cas,
- grande longueur de fil dans 1 cas.

### II - 2 - 2) LE SCAPHANDRE.

Il intervient dans 13 accidents (16,66 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- une faute de consommation dans 4 cas,
- toxicité de l'air atmosphérique dans 2 cas,
- non-contrôle des manomètres dans 1 cas,
- panne d'air dans 1 cas,
- volume total insuffisant dans 1 cas,
- mono-bouteille dans 1 cas,
- bouteille sans détendeur dans 1 cas,
- détendeur bloqué dans 1 cas,
- détendeur inaccessible dans 1 cas.

Nous voyons que le volume d'air emporté et les problèmes de consommation interviennent donc dans 7 cas.

### II - 2 - 3) LE SIPHON.

Il intervient dans 11 accidents (14,10 %).

Nous distinguons, dans cette classe :

- la turbidité de l'eau dans 5 cas,
- difficulté d'accès au siphon dans 2 cas,
- obstacles pendant la progression dans 1 cas,
- absence de repères visibles dans 1 cas,
- courant contraire dans 1 cas,
- eau froide dans 1 cas.

### II - 2 - 4) LE PLONGEUR.

Le comportement des plongeurs et leurs réactions représentent la première cause de facteurs aggravants.

Ils interviennent, en effet, dans 37 accidents, représentant ainsi 47,43 % de ces facteurs.

Nous distinguons, dans cette classe :

- méconnaissance du danger dans 6 cas,

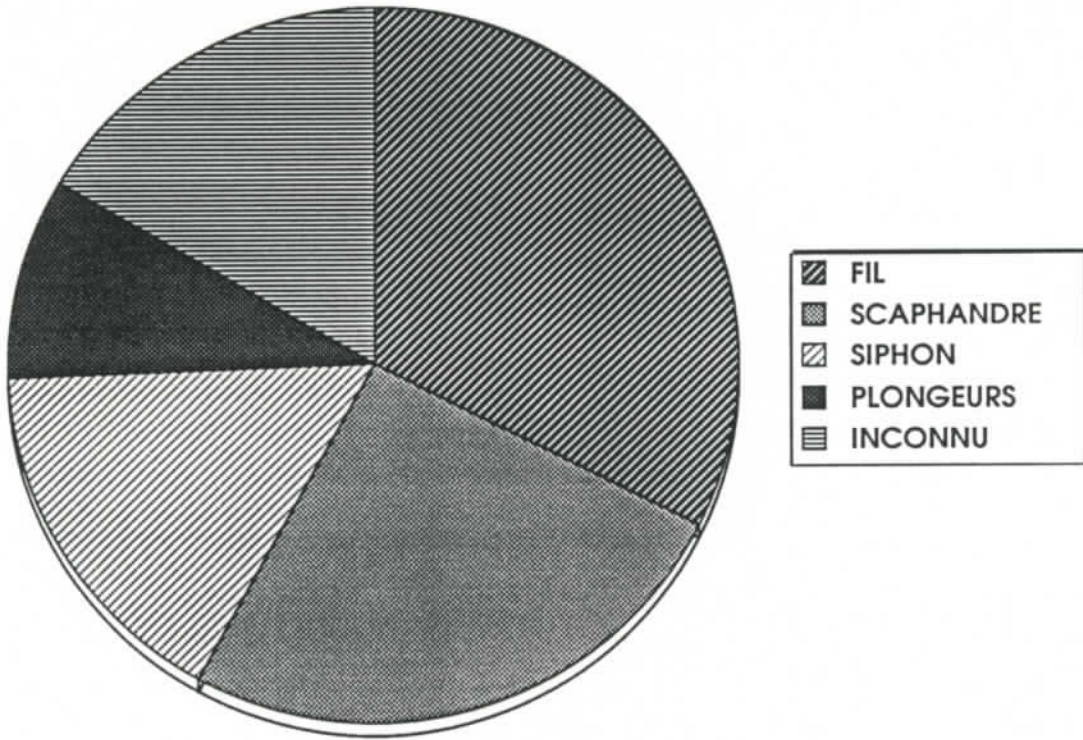
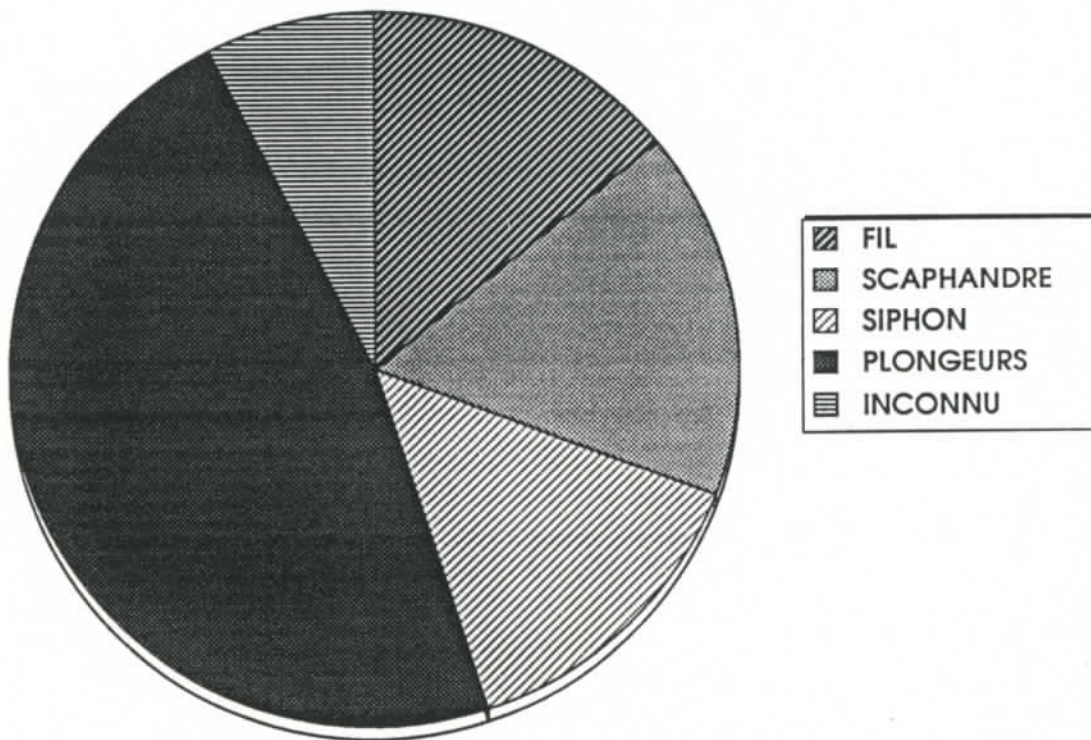
- faute de sécurité dans 5 cas,
  - \* non-contrôle du bon fonctionnement du matériel dans 2 cas,
  - \* non-contrôle de la pression de départ dans 2 cas,
  - \* absence de lest dans 1 cas.
- isolement psychologique dans 5 cas,
- inexpérience dans 4 cas,
- exaltation dans 4 cas,
- faute de plongée dans 4 cas,
  - \* non-expiration à la remontée dans 2 cas,
  - \* mauvais contrôle des manomètres dans 1 cas,
  - \* "non-assurance" au fil dans 1 cas.
- immaturité dans 3 cas,
- fatigue dans 2 cas,
- panique dans 2 cas,
- hypothermie dans 1 cas,
- interruption des secours dans 1 cas.

### II - 3) CONCLUSION.

Nous constatons que le matériel utilisé par les plongeurs tient une place prépondérante dans la genèse de ces accidents puisqu'il est directement responsable de 25 d'entre eux et qu'il en a aggravé 24.

Nous avons vu, dans le chapitre concernant le matériel des plongeurs, que celui-ci était inadapté dans 30 cas.

Le tableau synoptique du mécanisme des accidents nous montre ainsi que ce matériel est impliqué dans 27 accidents parmi ces 30 cas.

**FACTEURS INITIAUX****FACTEURS AGGRAVANTS**

### III - TYPE DES ACCIDENTS.

#### III - 1) DEFINITION.

La détermination du type des accidents est assez difficile puisqu'il s'agit en fait de résumer le mécanisme de chaque accident en un mot qui permet de le classer dans une catégorie (par exemple : panne d'air, suicide,...).

C'est le plus souvent le facteur initial de l'accident qui en donne le type

Cependant; dans quelques cas, ce sont les facteurs aggravants prédominants sur le facteur initial qui ont été pris en compte (par exemple : les accidents n° 2 et 34...).

#### III - 2) LES DIFFERENTS TYPES D'ACCIDENTS.

Nous avons catégorisé ces 39 accidents, (43 décès), en 10 classes ou types, qui sont par ordre de fréquence :

- égarement dans 9 cas (21 %),
- panne d'air dans 7 cas (16,27 %),
- intoxication dans 7 cas (16,27 %),
  - \* azote dans 3 cas,
  - \* oxyde de carbone dans 2 cas,
  - \* hydrogène sulfuré dans 2 cas.
- emmélage dans le fil d'Ariane dans 4 cas (9,3 %),
- coincement en étroiture dans 3 cas (6,97 %),
- inexpérience dans 3 cas (6,97 %),
- accident de plongée dans 2 cas (4,65 %)
  - \* surpression dans 1 cas,
  - \* décompression dans 1 cas.
- faute de plongée dans 1 cas (2,3 %),
- hypothermie dans 1 cas (2,3 %),
- suicide dans 1 cas (2,3 %).

Le type des accidents est resté indéterminé dans 5 cas (11,67 %).

### III - 3) EVOLUTION DU TYPE DES ACCIDENTS.

Lorsque nous comparons l'évolution du type des accidents sur les trois périodes précédemment définies, nous constatons que "l'égaré" et la "panne d'air" arrivent toujours en première et deuxième place, suivis par "l'intoxication".

Ils représentent, à eux trois, plus de 50 % des accidents de plongée souterraine.

La variété des types d'accidents augmente progressivement avec le nombre des décédés, passant de 6 entre 1950 et 1969 à 9 entre 1980 et 1990.

Cela montre que les plongées entreprises sont de plus en plus difficiles et complexes (longueur, profondeur,...), ce qui explique que sur les 10 dernières années, 100 % des accidentés sont qualifiés en plongée sous-marine, et que 81 % d'entre eux ont une expérience de la plongée souterraine.

La détermination de 10 types d'accidents différents dans lesquels sont classés les 43 décès montre bien la "valeur" des documents mis à notre disposition.

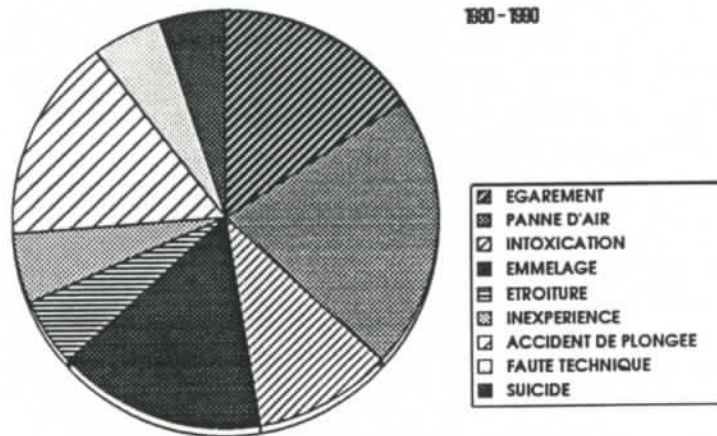
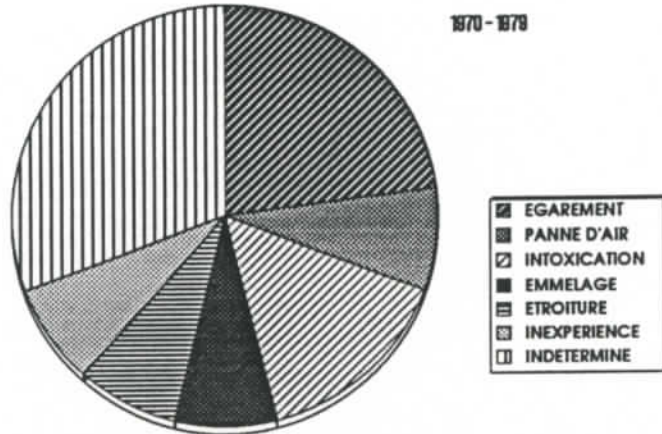
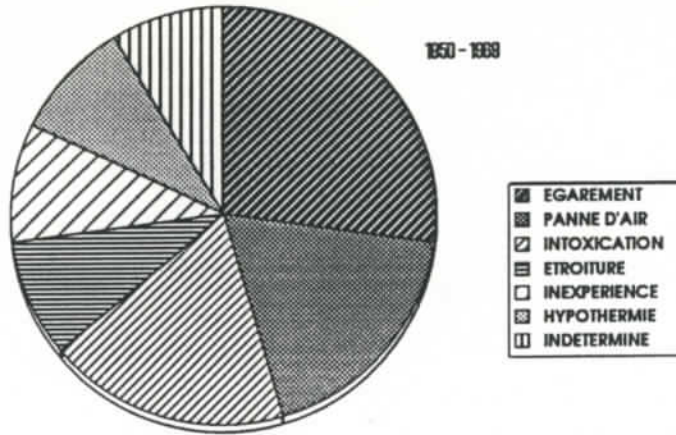
### III - 4) COMPARAISON AVEC LES TYPES DES INCIDENTS.

Pour information, et sans commentaires, nous donnons, ici, pour la même période d'étude, les types des incidents définis par la FFS : (16)(40)

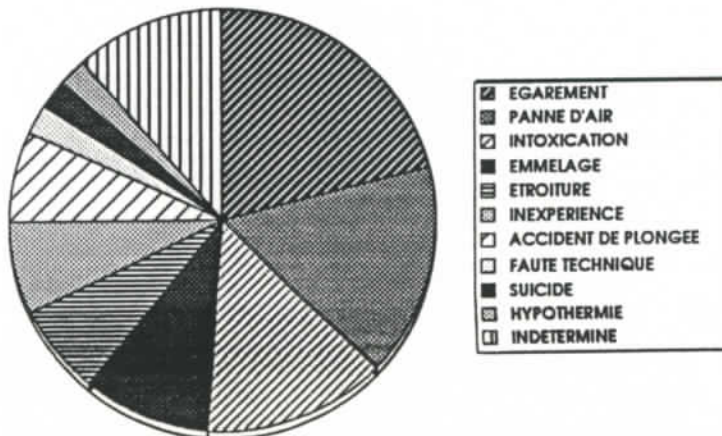
- accidents de décompression dans 6 cas (23,2 %),
- égaré dans 5 cas (19,23 %),
- blocage post-siphon dans 5 cas (19,23 %),
- rupture du fil d'Ariane dans 5 cas (19,23 %),
- chute post-siphon dans 2 cas (7,7 %),
- avarie de matériel dans 1 cas (3,8 %),
- noyade dans 1 cas (3,8 %),
- hydrocution dans 1 cas (3,8 %).



EVOLUTION DU TYPE DES ACCIDENTS PENDANT LES PERIODES SUIVANTES :



EVOLUTION DU TYPE DES ACCIDENTS DE 1950 A 1990



#### IV - CAUSES DES DECES.

La principale cause des décès est donc la noyade qui est retrouvée dans 31 cas sur 43, soit 72,09 %.

Elle est survenue :

- à la suite d'un égarement dans 9 cas,
- à la suite d'une panne d'air dans 6 cas,
- à la suite d'un emmélage dans le fil d'Ariane dans 4 cas,
- à la suite d'une narcose à l'azote dans 3 cas,
- à la suite d'un coincement dans une étroiture dans 3 cas,
- à la suite de l'inexpérience du plongeur dans 3 cas,
- à la suite d'une fausse manoeuvre dans 1 cas,
- à la suite d'un suicide dans 1 cas.

Elle n'est pas expliquée dans 1 cas.

N'ayant pu obtenir les comptes-rendus des rares autopsies pratiquées sur les plongeurs, nous n'avons pu déterminer le mécanisme exact de ces différents cas de noyades.

Les intoxications à l'oxyde de carbone et à l'hydrogène sulfuré ont été déterminées deux fois chacune (4,6 %).

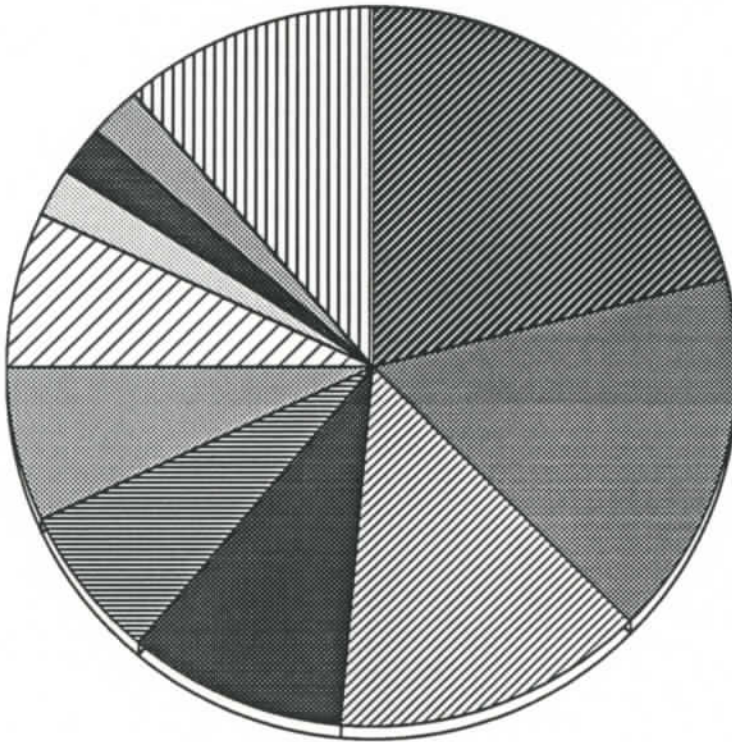
Les accidents de plongée ont été mis en cause trois fois (6,97 %) avec deux cas d'embolie gazeuse par surpression pulmonaire et un cas d'accident de décompression.

Enfin, l'hypothermie est la cause directe du décès d'un plongeur (2,3 %).

Dans quatre cas, les causes des décès sont restées indéterminées (9,35 %).

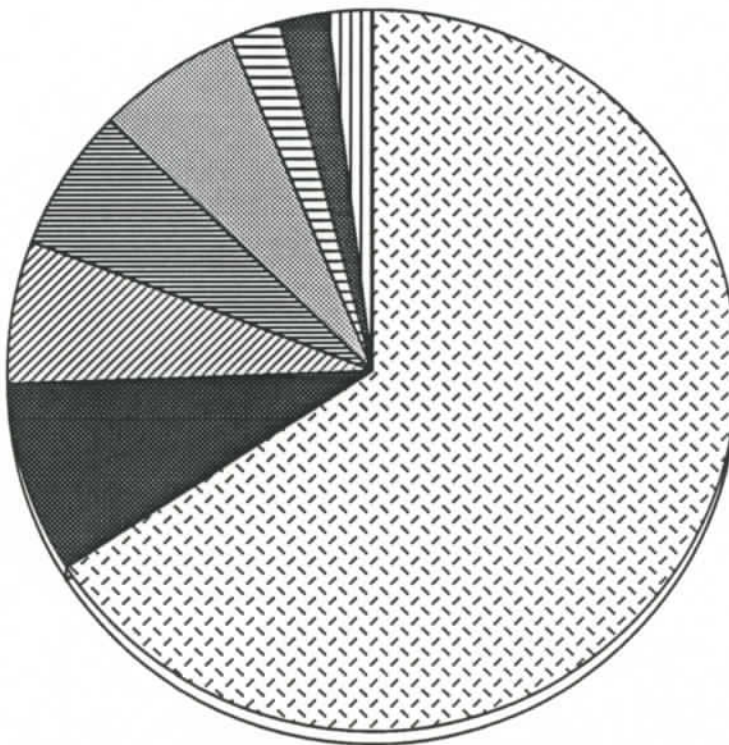
Le tableau suivant donne les informations concernant les accidents mortels de plongée souterraine pris en compte dans ce chapitre. (40)(70)

## TYPE DES ACCIDENTS



- ▧ EGAREMENT
- ▨ PANNE D'AIR
- ▩ INTOXICATION
- EMMELAGE
- ▨ ETROITURE
- ▨ INEXPERIENCE
- ▩ ACCIDENT DE PLONGEE
- ▨ FAUTE TECHNIQUE
- SUICIDE
- ▨ HYPOTHERMIE
- ▨ INDETERMINE

## CAUSES DES DECES



- ▩ NOYADE
- EMMELAGE
- ▩ NARCOSE
- ▨ ETROITURE
- ▨ INEXPERIENCE
- ▨ FAUSSE MANŒUVRE
- SUICIDE
- ▨ INDETERMINE

**DONNEES CONCERNANT LES ACCIDENTS MORTELS**  
**DE PLONGEE SOUTERRAINE**

	MATERIEL UTILISE	FACTEURS INITIAUX	FACTEURS AGGRAVANTS	TYPE DE L'ACCIDENT	CAUSE DU DECES
1	1 : CORDELETTE TIREE				NOYADE
2	1 : ABSENCE FIL D'ARIANE	BRUTALE TURBIDITE DE L'EAU	ABSENCE DU FIL D'ARIANE	EGAREMENT	EPUISEMENT NOYADE
3	1 : CORDE TIREE	PERTE DU FIL D'ARIANE	TURBIDITE DE L'EAU EGAREMENT OBSTACLE PROGRESSION	EGAREMENT	NOYADE
4	1 : VETEMENTS INEFFICACES BI ET MONO BOUTEILLES NON CONTROLE DE LA PRESSION AU DEPART	PANNE D'AIR	FAUTE DE SECURITE FAUTE DE PLONGEE (NON EXPIRATION A LA REMONTEE)	PANNE D'AIR	EMBOLIE GAZEUSE
5	1 : VETEMENTS INEFFICACES ABSENCE DE LEST	FATIGUE DU PLONGEUR	EAU FROIDE, VETEMENTS INADAPTES ABSENCE DE LEST, EXALTATION	HYPOTHERMIE	HYPOTHERMIE
6		FAUTE TECHNIQUE PERTE DE L'EMBOUT	PANIQUE	INEXPERIENCE	NOYADE
7	1 : ABSENCE FIL D'ARIANE	ABSENCE DU FIL D'ARIANE	PRECIPITATION, INEXPERIENCE, EGAREMENT	EGAREMENT	EPUISEMENT NOYADE
8	1 : MATERIEL DE PLONGEE SOUS-MARINE BI BOUTEILLE, 1 DETENDEUR	GONFLAGE DEFECTUEUX POLLUTION PAR CO		INTOXICATION CO	INTOXICATION CO
9	1 : MONO BOUTEILLE	PROFIL ETROIT ET EN PENTE DU SIPHON	MONO BOUTEILLE NON ASSUREE AU PLONGEUR	COINCEMENT DANS UNE ETROITURE	NOYADE
10	1 : BOUTEILLE SANS MANOMETRE ET AVEC RESERVE NON CONTROLE DE LA PRESSION AU DEPART	PANNE D'AIR	EMMELAGE DU DEUXIEME DETENDEUR FAUTE DE CONSOMMATION	PANNE D'AIR	NOYADE

	MATERIEL UTILISE	FACTEURS INITIAUX	FACTEURS AGGRAVANTS	TYPE DE L'ACCIDENT	CAUSE DU DECES
11	I : PAS DE FIL D'ARIANE	-	ABSENCE DU FIL D'ARIANE TURBIDITE DE L'EAU	-	-
12	ADAPTE	TOXICITE DE L'AIR EN POST-SIPHON	MECONNAISSANCE DU DANGER EXALTATION	INTOXICATION POST-SIPHON	INTOXICATION A L'HYDROGENE SULFURE
13	I : BI BOUTEILLE AVEC RESERVE	COURANT VIOLENT ET ETROITURE	MECONNAISSANCE DU DANGER, IMMATURITE, PANNE D'AIR	COINCEMENT ETROITURE	NOYADE
14	-	-	DIFFICULTE D'ACCES	-	-
15	I : ABSENCE D'EQUIPEMENT	IMMATURITE ABSENCE D'EQUIPEMENT	ETROITURE NOYEE DE L'ENTREE	INEXPERIENCE	NOYADE
16	I : ABSENCE MANOMETRE DEVIDOIR MAL CONCU	MAUVAISE TECHNIQUE DE REMOBINAGE	GRANDE LONGUEUR DU FIL, ABSENCE DE SECATEUR	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	NOYADE
		EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	PERTE DU FIL, EGAREMENT	EGAREMENT	
17	I : ABSENCE DE DEVIDOIR DE SECOURS	FAUTE TECHNIQUE DE PROGRESSION, PERTE DU FIL	PERTE DU FIL ABSENCE DU DEVIDOIR DE SECOURS PANNIQUE ET NARCOSE	EGAREMENT	NOYADE
18	I : MONO BOUTEILLE SANS MANOMETRE, VOLUME TOTAL INSUFFISANT	MAUVAIS CALCUL DE LA CONSOMMATION	TURBIDITE DE L'EAU INTERRUPTION DES SECOURS HYPOTHERMIE	PANNE D'AIR	NOYADE
19	I : DEVIDOIR MAL CONCU	-	-	-	NOYADE
20	-	-	-	-	-

	MATERIEL UTILISE	FACTEURS INITIAUX	FACTEURS AGGRAVANTS	TYPE DE L'ACCIDENT	CAUSE DU DECES
21	ADAPTE	RUPTURE DU FIL D'ARIANE	TURBIDITE DE L'EAU NON UTILISATION DU DEVIDOIR DE SECOURS ISOLEMENT PSYCHOLOGIQUE	EGAREMENT	NOYADE
22	1 : ABSENCE DE MANOMETRE, DE DEVIDOIR ET DE SECATEUR	EMMELAGE DANS DE VIEUX FILS D'ARIANE	TURBIDITE DE L'EAU ABSENCE DE SECATEUR	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	NOYADE
23	-	MAUVAIS CALCUL DE CONSUMMATION	FATIGUE DU PLONGEUR	PANNE D'AIR	NOYADE
24	1 : BI BOUTEILLE SANS DETENDEUR, ABSENCE DE SECATEUR	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	ABSENCE DE SECATEUR ABSENCE DE DETENDEUR	EMMELAGE	NOYADE
25	1 : ABSENCE DE MANOMETRE	PROFIL ETROIT DU SIPHON, TREMIE	FAUTE DE CONSOMMATION, MAUVAISE EVALUATION DU DANGER, EXALTATION	COINCEMENT DANS UNE ETROITURE	NOYADE
26	1 : ABSENCE DE MONOMETRE VOLUME TOTAL INSUFFISANT	PANNE D'AIR	-	PANNE D'AIR	NOYADE
	1 : VOLUME TOTAL INSUFFISANT	MAUVAIS MARQUAGE DU FIL, ERREUR D'ORIENTATION	ABSENCE DE REPERES VISIBLES VOLUME TOTAL INSUFFISANT	EGAREMENT	
27	ADAPTE	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	INEXPERIENCE	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	NOYADE
28	-	MANCEUVRE INUTILE	FAUTE DE PLONGEE	FAUSSE MANCEUVRE DANS LE CHANGEMENT DU DETENDEUR	NOYADE
29	1 : ABSENCE DE MANOMETRE, MATERIEL SALE VOLUME TOTAL INSUFFISANT	PANNE D'AIR	NON RESPECT DES MESURES DE SECURITE, FAUTE DE CONSOMMATION	PANNE D'AIR	NOYADE

	MATERIEL UTILISE	FACTEURS INITIAUX	FACTEURS AGGRAVANTS	TYPE DE L'ACCIDENT	CAUSE DU DECES
30	I : NON UTILISATION D'UN MELANGE ADEQUATE	TOXICITE DE L'AIR A UNE TELLE PROFONDEUR	MECONNAISSANCE DU DANGER	NARCOSE OU HYPEROXIE	NOYADE
31	I : EXTINGCTEURS ABSENCE DE MANOMETRE, VOLUME TOTAL INSUFFISANT	PANNE D'AIR	NON CONTROLE DU MATERIEL FAUTE DE CONSOMMATION INSTABILITE PSYCHOLOGIQUE ET ISOLEMENT	PANNE D'AIR	NOYADE
32	ADAPTE	-	-	ACCIDENT DE PLONGEE	DECOMPRESSION
33	I : MONO BOUTEILLE BOUEE ASCENTIONNELLE ECLAIRAGE UNIQUE	-	MATERIEL INAPROPRIE ISOLEMENT DE LA PLONGEUSE INEXPERIENCE	INEXPERIENCE	-
34	I : NON UTILISATION D'UN MELANGE ADEQUATE	PROFIL DU SIPHON (PLONGEES SUCCESSIVES PROFONDES)	TOXICITE DE L'AIR A UNE TELLE PROFONDEUR	NARCOSE	NOYADE
35	ADAPTE	MAUVAIS MARQUAGE DU FIL D'ARIANE	ISOLEMENT DU PLONGEUR	EGAREMENT	NOYADE
36	ADAPTE	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	ABSENCE DE SECATEUR, INSTABILITE PSYCHOLOGIQUE	SUICIDE	NOYADE
37	I : VOLUME TOTAL INSUFFISANT MAUVAIS MARQUAGE DU FIL	MAUVAIS MARQUAGE DU FIL ERREUR D'ORIENTATION	VOLUME TOTAL INSUFFISANT MAUVAIS CONTROLE DES MANOMETRES	EGAREMENT	NOYADE
38	ADAPTE	TOXICITE DE L'AIR A UNE TELLE PROFONDEUR	MECONNAISSANCE DU DANGER	NARCOSE	NOYADE
39	I : BI BOUTEILLE	EMMELAGE DANS LE FIL D'ARIANE	MATERIEL INADAPTE, RETOUR A CONTRE COURANT, INEXPERIENCE	ACCIDENT DE PLONGEE SURPRESSION PULMONAIRE	SURPRESSION PULMONAIRE

**CONCLUSION**



## I - LE CONCEPT DE SECURITE.

Le concept de sécurité en matière de plongée souterraine fait intervenir les moyens techniques que se donne le plongeur et le niveau de préparation qu'il exigera de lui-même. (26)(32)

### I - 1) LES MOYENS TECHNIQUES.

Nous l'avons vu, le matériel utilisé est spécifique de cette discipline. La loi de la parité est omni présente :

- deux bouteilles,
- deux détendeurs,
- deux manomètres,
- deux sources d'éclairage,
- deux masques...

Nous avons conscience du cout que représente un tel équipement. Mais nous sommes persuadés qu'à partir du moment où, d'une façon délibérée, un individu met sa vie en danger, il doit compenser ce risque en augmentant sa sécurité qui a alors un prix... (22)

### I - 2) LE SIPHON.

Alors que des milieux d'évolution sportive qualifiés de "milieux à risques" tels que le para-pente ou la plongée sous-marine, bénéficient d'une stricte réglementation et d'une formation spécifique en école (elles délivrent des diplômes allant du brevet élémentaire au monitorat), nous constatons que jusqu'à aujourd'hui, il n'en était pas de même en plongée souterraine.

Depuis cette année, ont été créés des brevets de cadres (niveaux "initiateur" et "moniteur") qui sont reconnus par les deux Fédérations Françaises d'Etude et Sports Sous-Marins et de Spéléologie (FFESSM ET FFS).

La première des conditions pour accéder au brevet d'initiateur est d'avoir des compétences en plongée sous-marine au moins équivalentes à celles du plongeur niveau 2 de la FFESSM.

Nous espérons que cette initiative, au demeurant très attendue, influera favorablement sur l'évolution des accidents de plongée souterraine. (4)(26)(66)

Nous suggérons qu'en parallèle soit créé un guide des siphons.

Les spéléo-plongeurs ainsi formés pourraient y trouver un classement des siphons par niveaux de difficultés ainsi que les fiches topographiques s'y rapportant.

Enfin, le spéléo-plongeur devrait tenir de façon systématique, un carnet de plongée fourni par la FFS où la FFESSM sur lequel seraient consignés à chaque expédition le "check-list" du matériel utilisé, les mesures de sécurité ainsi que les paramètres de la plongée et les calculs d'autonomie correspondants.

### I - 3) LE PLONGEUR.

La très grande majorité des spéléo-plongeurs préfèrent plonger seuls (en dehors des siphon école). Ils estiment en effet avoir suffisamment de "choses à faire et à vérifier" pour assurer leur propre sécurité sans avoir à surveiller un coéquipier moins qualifié ou peu sûr de lui.

"même si les plongées en binôme sont plus agréables, il faut plonger seul auparavant pour connaître ses réactions en cas d'isolement imprévu"

Francis LE GUEN 1986. (61)

Dans notre étude, nous avons 4 exemples où l'intervention du coéquipier s'est soldée par le décès de celui-ci, et 28 cas où l'intervention est survenue trop tardivement.

I - 4) L'ULTIME VERIFICATION.

Avant de s'immerger, le plongeur devrait systématiquement effectuer une ultime vérification de son matériel (32)

Un moyen mnémo-technique très simple, proposé en 1978 par D. ANDRES, permet de n'oublier aucun détail :

"A.C.H.E.V.E.R."

A comme Air : les bouteilles sont - elles ouvertes et les détendeurs fonctionnent - ils bien ?

C comme Consommation : qu'elle est la pression indiquée par les manomètres, de combien est l'autonomie ?

H comme Heure : qu'elles sont les heures de départ, de demi-tour et de sortie ?

E comme Eclairage : les lampes sont-elles allumées et les batteries chargées ?

V comme vision : le masque est-il bien en place ?

E comme Equipe : qui est devant, derrière, qui commande ?

R comme Rappel : "Ma vie ne tient qu'à un fil...d'Ariane".

## **II - ORIENTATIONS DES SECOURS.**

Comme dans le cadre de l'enquête nationale "REAGIR" concernant les accidents de la circulation routière, il devrait être créé au sein de la Fédération Française de Spéléologie, une Commission d'Enquêtes. Son rôle ne serait pas de "rendre la justice" mais de chercher à expliquer et à comprendre le mécanisme des accidents de plongée, et éventuellement à y remédier.

Dans le même ordre d'idée, il devient nécessaire que soient réalisés un rapport médical "instantané" ainsi qu'une autopsie qui seule permettra de différencier les problèmes de plongée ou d'ordre techniques à l'origine des accidents.

## **III - PROFESSIONNALISATION DES SECOURS.**

Deux grandes orientations sont à étudier sans tarder :

- La médicalisation des plongées de secours, et le conditionnement du matériel médical.
- Le choix d'une infrastructure médicalisée de surface compétente en médecine de la plongée et dotée de moyens appropriés (hélicoptère, caisson mobile?..)

#### IV - EVOLUTION DES TECHNIQUES.

De nombreuses recherches sont menées dans des domaines très diverses tels que :

- les bouteilles en fibres de carbone résistantes à une pression de 400 bars,
- l'utilisation de loco-plongeurs- les mélanges binaires et ternaires,
- le scaphandre en circuit fermé,
- les ordinateurs de plongée,
- les détecteurs d'oxygène...

Ces techniques sophistiquées permettront certainement à l'homme de dépasser encore ses limites, mais qu'elle sera alors la place du but originel de cette discipline qui n'est en fait que l'exploration et la découverte de nouveaux développements souterrains. (1)(11)(53)(54)(60)(62)

**"UN BON PLONGEUR EST UN VIEUX PLONGEUR !"**

Francis LE GUEN 1986.

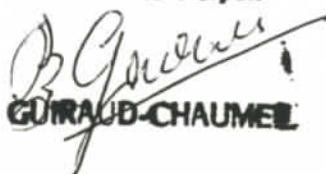


**Professeur Bernard CATHALA**  
 ANESTHESIE REANIMATION  
 URGENCES CHIRURGICALES  
 Hôpital PURPAN  
 31059 TOULOUSE CEDEX

Toulouse le 31/07/86.

Vu permis d'imprimer

Le Doyen de la Faculté  
 de Médecine Purpan



**B. GUIRAUD-CHAUMEIL**

**BIBLIOGRAPHIE**

1 - ALLUM R. - Expéditions australiennes a Cocklebidy - Info-Plongée FFS n°47, 1986, 19-21.

2 - ANDRES D. - Le secours spécialisé : la Plongée (les secours souterrains en France) - Spélunca n°2, 1980, 59-60.

3 - ANONYME - Le vêtement étanche qu'ils utilisent - Info-Plongée FFS n°40, 1984, 11-16.

4 - ANONYME - Brevet fédéral de premiers secours en milieu sub-aquatique - Commission Médicale - FFESSM - n°1, 1990.

5 - AUCANT Y.,FRACHON J.C. - A propos du sauvetage de la Creuse (25) Spélunca n°2, 1980, 35-36.

6 - AUCANT Y., COUTURAUD A. - Un grand réseau du Jura : Le Verneau (DOUBS, FRANCE) - Spélunca n°38, 1990, 30-41.

7 - BARIOD J. - L'équipe médicale, son action et sa place dans le déroulement des secours spéléologiques - Spélunca n°7, 1982, 12-13.

8 - BARRIERE J.C. - Une source de chaleur efficace en secours : le Heat-Pack - Spélunca n°37, 1990, 42.

9 - BELLIOL E. - Protection thermique de l'homme en plongée profonde. Evaluation d'un équipement à faible consommation d'énergie - Thèse pour le Doctorat en Médecine - BORDEAUX II, 1986, pp 1-345.

10 - BOLANZ J.J. - Alternative pour le cerclage de la ceinture de plongée anglaise - Info-Plongée FFS - n°46, 1986, 20.

11 - BOLANZ J.J. - Les ordinateurs de plongée - Info-Plongée FFS n°52, 1989, 21-22.

12 - BOUFFIL N., CORRIOL J. - Une histoire de la plongée sous-marine. Réflexion sur l'évolution des techniques - Octares Ed. - 1984, pp 1-55.

13 - BOUVARD M., MALLARD M. - Test Heat-Pac - Feuille de Liaison n°20 Commission Médicale FFS - 1991.

14 - BRANDT C., RUFFY Y. - Enquête sur les accidents et incidents de plongée souterraine, état en Mars 81 - Info-Plongée FFS n° 33, 1982, 4.

15 - BRAND C. - Réflexion au sujet des records - Info-Plongée FFS n°39, 1983.

16 - BRANDT C. - 10 ans d'enquête sur les accidents et incidents de plongée souterraine - Le point en Septembre 1985 - Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon, FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21) - 1985.

17 - BROUSSOL B. - Pathogénie et traitement des accidents de plongée. Revue des principaux travaux récents - Centre d'études et de recherches biophysiques appliquées à la marine - Rapport n° 86-01, CERB Ed, Toulon (83), 1986, 11.

18 - CAILLOL M. - Le rôle infirmier dans une équipe de secours en milieu souterrain - Mémoire de fin d'étude - Ecole d'infirmiers de la Capelette - 1991, 124.

19 - CHAILLOT E. - La plongée souterraine - Mémoire de Diplôme de Médecine Hyperbare et Aquatique - Nice (13) - 1981, 61.

20 - CHOCAT M. - Quelques astuces : sangles de palmes et masque - Eclairage - Info-PLongée FFS - n°46, 1986, 21-22.

21 - CHOCAT M. - Petits calculs avant de plonger - Info-Plongée FFS n°49, 1987, 17.

22 - CHOCAT M. - Techniques de plongée en fond de gouffre - Info-Plongée FFS - n°49, 1987, 20-23.

23 - CORDINGLEY J. - Le baudrier de plongée anglais - Info-Plongée FFS - n°45, 1986, 16-17.

24 - COURBON P., RIDOIN G., LESCHI D. - A propos de Norbert CASTERET - Spélunca, n°37, 1990, 29-34.

25 - DEGOUVE P. - Techniques particulières, et matériel spécifique au secours In. Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon, FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21) - 1985.

26 - DELMAS - L'aptitude à l'effort en spéléologie - Spélunca n°18, 1985, 33-34.

27 - DE LAVAUUR G. - Les premiers pas de la plongée souterraine - Spélunca Bull. - n°4, 1963, 7-13.

28 - DROUIN P., LAURENT R., DE VALICOURT E. - Les grandes figures disparues de la spéléologie française - Spélunca, n°31, 1988, 12-86.

29 - DUCHENE M. - Historique des secours souterrains en FRANCE - Spélunca - n°2, 1980, 55-58.

30 - DUCLAUX G. - A nos maitres, et en hommage particulier à Edouard-Alfred MARTEL, Norbert CASTERET, Louis BALSAN - Spélunca, n°31, 1988, 1.

31 - ENAULT P. - Alu ou acier - Info-Plongée FFS n°37, 1983, 3.

32 - ESTUBLIER J. - Réflexions sur la sécurité - Spélunca n°3, 1976, 125-126.

33 - FARR M. - The Darkness Beckons - The History and Développement of Cave Diving - Diadem Books Limited Ed., London 1980, pp 1-207.

34 - FRACHON J. C. - Accidents mortels de Plongée survenus en France - Spélunca n°2, 1977, 68-69.

35 - FRACHON J.C. - La plongée spéléologique en FRANCE - La commission "plongée" de la F.F.S. - Spélunca - n°2 , 1977, 67-71.

36 - FRACHON J.C. - Autonomie et sécurité In. Siphon 78 - Commission Plongée FFS - 1978, 124, 29-36.

37 - FRACHON J.C. - La plongée profonde en siphon - Info-Plongée FFS n°31, 1981, 2.

38 - FRACHON J.C. - A propos de l'autonomie en air... - Info-Plongée FFS n°41 - 1984, 3.

39 - FRACHON J.C. - Aperçu historique sur la plongée souterraine française - Notes personnelles, 1985.

40 - FRACHON J. C. - Les secours français en spéléo-plongée In. Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon, FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21) - 1985, 22-31.

41 - FRACHON J.C. - Les sauvetages spéléologiques en France (1980 - 1989) - Spéléo-Secours Français - Colonne (39), 1990.

42 - FANTOLI J.L. - Méthodes et conditions de remontée propres aux réseaux souterrains In. Siphon 78 - Commission Plongée FFS - 1978, 124.

43 - GAYRAUD H. - Intervention des secours en milieu liquide d'altitude - Mémoire pour l'obtention du diplôme universitaire de secours d'urgence et de prévention par l'éducation sanitaire - U.P.S. Toulouse (31), 1989, pp 1-72.

44 - GESE B. - A la mémoire de Guy de LAVAUUR - Spélunca, n°24, 1986, 42-44.

45 - GNADINGER A. - Entretien du latex - Info-Plongée FFS - n°46, 1986, 20.



46 - GOYET X. - Les tables In. Compte Rendu du Stage national de plongée de Cabreret (45) - FFS Ed., 1983.

47 - GRATTE L. - Oui ! les extincteurs utilisés en guise de bouteilles de plongée peuvent être dangereux - Info-Plongée FFS - n°53, 1990, 19-23.

48 - GRIME G. - Carénages et cerclages - Info-Plongée FFS n°32, 1981, 2-3.

49 - GRIME G. - Matériel spécifique à la plongée siphon In. Compte Rendu du Stage National de Plongée - Cabreret (45) - FFS Ed.1983.

50- GROULT A. - Compte rendu de la réunion : Secours-siphon "Franche Comté" -FFS Ed., 1990.

51-HAAG C. - Fiabilité des tables officielles françaises de décompression Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine - Strasbourg (67) - 1986.

52 - HAYWARD J.S. - Temperature effect on the human dive response in relation to cold water near-drowning - Département of Biology - University of Victoria - Victoria - British columbia V8 W2Y2 - Canada - 1984, 202-205.

53 - ISLER O., MAGNIN C. - La Doux de la Coly, la Cassagne Dordogne - Bilan des explorations de 1981 à 1984 - Spélunca n°18, 1985, 19-23.

54 - ISLER O. - Le R.I. 2000 une nouvelle philosophie de la plongée souterraine - Spélunca n°39, 1990, 15-19.

55 - JACOB J.F. - Quelques môts sur les tables US NAVY - Info-Plongée FFS n°35, 1982, 7-8.

56 - KATCH F., McARDLE W.D. - Physiologie de l'activité physique - Edition VIGOT - PARIS IV - 1986, 536.

57 - LACROIX R. - Commission plongée - Compte rendu du premier colloque national de plongée souterraine - Spélunca Bull., n°2, 1970, 115-119.

58 - LAFARGUE F. - Accidents et séquelles spécifiques à la plongée sous-marine sportive - Thèse pour le Doctorat d'Etat en Médecine - Bordeaux II - 1986, 112.

59 - LAVOIGNAT R. - L'Azerote - Spélunca n°29, 1987.

60 - LE GUEN E. Cocklebidy Cave - Info-Plongée FFS n°40, 1984, 7-10.

61 - LE GUEN F. - Réflexions à propos des derniers accidents - Info-Plongée FFS n°47, 1986, 25-26.

62 - LE GUEN F. - Les scaphandriers du désert - Spélunca n°21, 1986, 46.

63 - LEVY E. - Physiologie des mélanges respiratoires en plongée profonde - Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie - PARIS XI - 1982, 192.

64 - LOCATELLI C. - Le fil d'Ariane --In. Compte Rendu du Stage National de Plongée - Cabreret (45) - FFS Ed., 1983.

65 - LOCATELLI C. - Les risques du gonflage - Info-Plongée FFS - n°52, 1989, 19.

66 - LOCATELLI C. - Rapport d'activités 1989 - Commission Plongée Souterraine - Spélunca n°39, 1990, 11.

67 - LOCATELLI J. - Connaissance du milieu et ses dangers In.Compte Rendu du Stage National de Plongée Souterraine - Cabreret (45) - FFS Ed. 1983.

68 - MALLARD M. - Secours et prévention en spéléologie et plongée souterraine - Thèse pour le Doctorat en Médecine - Lille (59), 1985, pp 1-601.

69 - MARCHAND C. - Comment naît une fédération - Spélunca n°10, 1983, 25-37.

70 - MARTINEZ D. - Etude statistique des causes d'intervention en spéléologie - Spélunca n°26, 1987, 3.

71 - MASCRET P. - Influence des manodétendeurs sur la mécanique ventilatoire - Thèse pour le Doctorat en Médecine - Lille (59), 1986, 134.

72 - MELIET J.L. - Les tables de décompression pour plongée à l'air de la marine nationale en 1990 - CEPISMER Ed. - Toulon (83), 1990, 1-16.

73 - MICHEL J., THIRY J.P. - Dans le cadre de la plongée souterraine, il y a de nombreux cas d'incidents ou d'accidents à envisager In. Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon - FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21), 1985.

74 - MICHEL J. - La médicalisation In. Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon - FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21), 1985.

75 - MILLON D. - Abaques pour plongée souterraine et en mer - Groupe Spéléologique de Massat. (09) - Bulletin n°3, 1975.

76 - MILLON D. - Physionomie et problèmes de la plongée souterraine - Groupe Spéléologique de Massat (09) - Bulletin n°3, 1975.

77 - MOIGNETEAU - Aspect actuels des accidents aéroemboliques en plongée sous-marine - Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine - Nantes (44) - 1989, 250.

78 - MOLLE P. - Enseigner et organiser la plongée - BEES 3° - Amphora S.A. Ed.- Paris - 1989, 586.

79 - MORETTO J.R. - La lutte contre le froid en plongée - Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine - PARIS XI - 1989, 101.

80 - PROPOS G. - Norbert CASTERET (1897-1987) - Spélunca n°26, 1987, 3.

81 - PROVENDIER O. - Etude de la fonction respiratoire d'un groupe de plongeurs professionnels - Thèse pour le Doctorat en Médecine - PARIS XI - 1986, 233.

82 - RENAULT P. - Réflexion sur la science des spéléologues - Spélunca n°1, 1979, 29-31.

83 - RENAULT P. - Agressions sur le karst : synthèse et développements - Spélunca n°39, 1990, 25-32.

84 - RIAS P. - Action extérieure à la FFS, rôle du SSF - Spélunca n°2, 1980, 58.

85 - SALVAYRE H. - Recherches par pompage et plongée sur le système , Saint-Chely du Tarn (91) - Spélunca n°11, 1983, 25-26.

86 - SOUNY G. - Connaissance du calcul d'autonomie In. Compte Rendu du Stage national de plongée de Cabreret (45) - FFS Ed., 1983.

87 - SPIROTECHNIQUE I.C. - Bouteilles en alliage léger du type AG. 5 - Note d'information - 1987.

88 - STEFANATO J.P. - L'encadrement en plongée souterraine In. Compte rendu du stage de formation à la plongée souterraine - Espinière (18) - 1987.

89 - STEFANATO J.P. - Le matériel en plongée souterraine - Notes personnelles - 1990.

90 - TARDIF F. - Eau froide et plongée libre : à propos du refroidissement lors des compétitions de chasse sous-marine en eaux tempérées - Thèse pour le Doctorat de Médecine - Angers (49), 1986, 510.

91 - THIRY J.P. - Secours en grottes et cavités naturelles In. Compte rendu de la rencontre internationale de secours en siphon - FFS & FFESSM Ed. - Francheville (21), 1985.

92 - THIRY J.P. - Technique de lestage - Info-Plongée FFS - n°46, 1986, 20.

93 - THIRY J.P. - Notions de karstologie - Techniques de plongée souterraine In. Comptr Rendu de la Commission de plongée souterraine - Union Belge de spéléologie Bruxelles, 1986, 2-6.

94 - THIRY J.P. - Un peu d'histoire - Techniques de plongée souterraine - Commission de plongée souterraine - Union Belge de spéléologie - Bruxelles, 1986, 6-9.

95 - THIRY J.P. - Tables de plongée - Techniques de plongée souterraine - Commission de plongée souterraine - Union Belge de Spéléologie - Bruxelles, 1986, 16-28.

96 - THIRY J.P. - Matériel - Techniques de plongée souterraine - Commission de plongée souterraine - Union belge de spéléologie - Bruxelles, 1986, 44-52.

97 - THIRY J.P. - Où on parle encore d'air - Commission plongée de l'U.S.B. - Info-Plongée FFS n°50, 1988, 27-28.

98 - VERGIER F. - Accidents et maladies de décompression - Spélunca n°15, 1984, 42.

99 - VIEILLEFOND H. - Le vol après la plongée - MED. AERO. SPAT. MED.SUB.HYP. - 1980, tome XIX, 101-104.