

SECURITE & SANTE AU TRAVAIL POUR LES IMH - 1/2

NIVEAU 1 – MEDECINE DU TRAVAIL - FORMATION INITIALE – MARSEILLE 2022

mathieu.coulange@ap-hm.fr

Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime, Pôle Réanimation Urgences SAMU Hyperbarie, CHU Marseille
Centre de Recherche en Cardio-Vasculaire et en Nutrition, Aix Marseille Université
Institut de Médecine et de Physiologie en Milieu Maritime et en Environnement Extrême - PHYMAREX
Centre National de Plongée, de Secours Nautique & de Survie, ECASC / SDIS13
Société Nationale de Sauvetage en Mer - SNSM

Hôpitaux
Universitaires
de Marseille

ap.
hm



Hôpitaux
de Provence
Groupement Hospitalier
et Universitaire des Bouches-du-Rhône



Marseille
Center for CardioVascular
and Nutrition research



PHYMAREX
The Institute of Physiology and Medicine
in Marine Environment and Extreme Environment



POMPIERS
DES BOUCHES-DU-RHÔNE
13



1. ANALYSE DES RISQUES (DUER)

2. ACCIDENTOLOGIE

3. CONDUITE A TENIR EN URGENCE

4. ORGANISATION, MOYENS DE PROTECTION & TRACABILITE (MSH)

5. APTITUDE MEDICALE

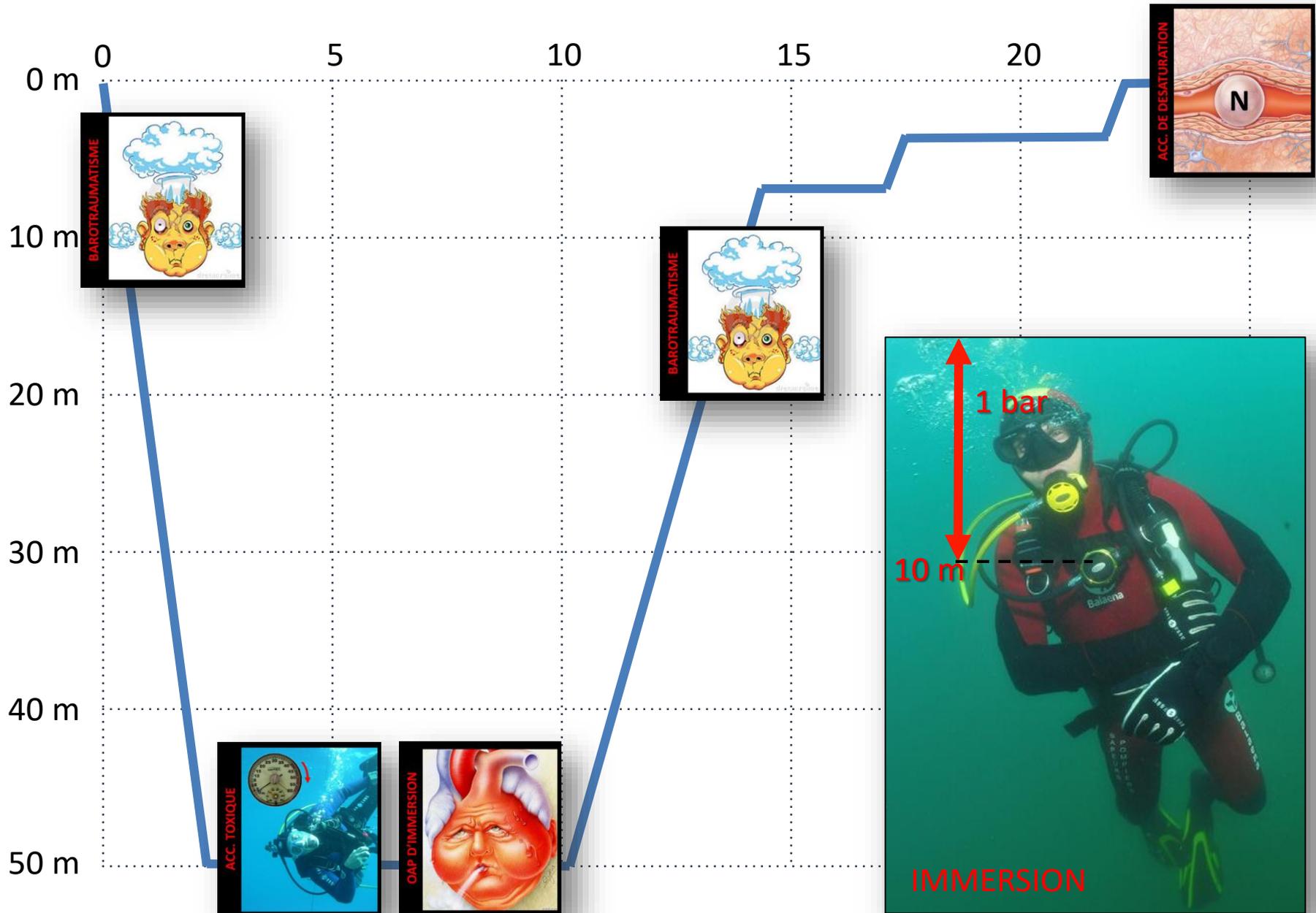


ANALYSE DES RISQUES

I

PRESSION





Accidents en plongée subaquatique et en milieu hyperbare

M. Coulange, J.-E. Blatteau, O. Le Penneier, F. Joulia, P. Constantin, A. Desplantes, A. Henckes, V. Lafay, A. Kauert, R. Pignel, B. Barberon, P. Louge, A. Barthélémy

L'accident de plongée est un accident rare. Il peut survenir chez le plongeur en scaphandre autonome ou en apnée mais également sans immersion comme par exemple lors d'interventions médicales en enceintes hyperbares ou lors de travaux de construction de tunnel. Des accidents gravissimes peuvent apparaître dans moins de 10 mètres de profondeur. Les principales étiologies sont représentées par l'accident de désaturation lié à un relargage de gaz sous forme bullaire en fin de plongée, les barotraumatismes consécutifs aux variations des volumes gazeux dans les cavités aériques de l'organisme lors des variations de pression, et l'accident cardiovasculaire d'immersion provoqué par une surcharge myocardique liée aux contraintes environnementales. Le polymorphisme clinique impose que tout signe apparaissant dans les 24 heures qui suivent une plongée soit considéré comme un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire. L'alerte doit être précoce et l'avis hyperbare systématique. Le traitement préhospitalier associe au minimum une oxygénation à 15 litres/min et une réhydratation. En mer, une conférence à trois entre l'appelant, le centre régional opérationnel de surveillance et sauvetage et le Samu de coordination médicale maritime garantit une prise en charge optimale, conformément au référentiel « Aide médicale en mer ». La médicalisation doit être ciblée sur la détresse vitale, les signes cardiothoraciques et les situations d'éloignement. En cas de suspicion d'accident de désaturation, d'embolie gazeuse systémique d'origine barotraumatique, d'erreur de procédure sans signe ou de doute diagnostique, le transfert direct vers un centre hyperbare doit être privilégié le plus rapidement possible. Les signes cardiothoraciques doivent faire rechercher en priorité un accident de désaturation thoracique (chokes), un pneumothorax, un œdème pulmonaire et une noyade. En cas de détresse vitale, l'accident de plongée est considéré comme un accident cardiovasculaire d'immersion, noyé et potentiellement victime d'un barotraumatisme du thorax associé à une embolie gazeuse systémique.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Plongée subaquatique ; Apnée ; Hyperbarie ; Désaturation ; Barotraumatisme ; Accident cardiovasculaire d'immersion ; Toxique ; Noyade ; Oxygénothérapie hyperbare

Plan

■ Principales activités subaquatiques et hyperbares	1
■ Épidémiologie des accidents	1
■ Typologie et principes thérapeutiques	2
Accident de désaturation	2
Accident barotraumatique	7
Accident cardiovasculaire d'immersion	10
Accident biochimique	11
Noyade	11
■ Filière de prise en charge d'un accident de plongée	12
Procédure d'alerte	12
Premiers soins effectués par l'entourage	12
Régulation médicale	12
Médicalisation	12
Recompression sur site	13
Transfert préhospitalier	13
Orientation	14
Prise en charge hospitalière	14

■ Aspects médico-légaux	15
■ Conclusion	15

■ Principales activités subaquatiques et hyperbares

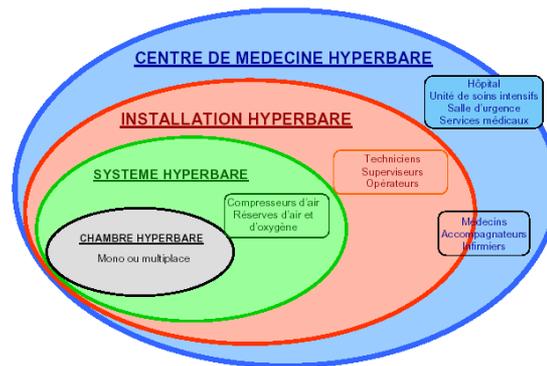


La plongée sous-marine se pratique en apnée ou en scaphandre autonome (*self contained underwater breathing apparatus* [SCUBA]) et se caractérise par une diversité de techniques.

■ Épidémiologie des accidents

Au plan mondial, on dénombre annuellement et en moyenne un accident pour 6000 à 10000 plongées. En France, 350 accidents sont traités annuellement dans les services de médecine hyperbare, principalement dans les centres de la Méditerranée.

UN CODE EUROPEEN DE BONNE PRATIQUE POUR L'OXYGÉNOTHÉRAPIE HYPERBARE



Élaboré par le groupe de travail «SÉCURITÉ»
de l'Action COST B14 «OXYGÉNOTHÉRAPIE HYPERBARE»

2004

Traduction française F.M. Galland et R. Houman,
membres de ce groupe de travail

- Analyse du risque
 - identification de l'emploi prévu/ la destination prévue
 - identification du phénomène dangereux
 - estimation du risque
- Evaluation du risque
 - décisions d'acceptabilité du risque
- Maîtrise du risque
 - analyse des options
 - mise en oeuvre
 - évaluation du risque résiduel
 - acceptation globale du risque

DOCUMENT UNIQUE ERP

DUER - SPECIFICITES LIEES AUX INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE

		Service de Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime POLE GEST RUSH - ASSISTANCE PUBLIQUE DES HOPITAUX DE MARSEILLE	
DOCUMENT UNIQUE D'ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS SPECIFICITES LIEES AUX INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE			
Responsable du document : Dr M. Coulange (Chef de service - Référent pédagogique) F. Le Quiniat (CPH) Dr J.C. Reynier (Référent qualité)		Type du document : Procédure Domaine : Sécurité santé au travail	Liste de diffusion : Personnel du service / Chef de pôle / Référent qualité / CHSCT
Date création : 01/07/2019	Date d'entrée en vigueur : 01/09/2019	Date de mise à jour :	N° de version : 1



Médecin du travail : Dr C. BOUVIER

Service de Médecine et de Santé au Travail

CHU Ste Marguerite, 270 bd de Ste Marguerite, 13274 Marseille Cedex 09

Catherine.jullien@ap-hm.fr - tél. : 0491744025

<i>Chef de service</i>	<i>Conseiller à la prévention hyperbare</i>	<i>Médecin du travail</i>

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	5
2.	BREF RAPPEL SUR LA SECURITE SANTE AU TRAVAIL	5
2.1.	HYGIENE DE VIE	5
2.1.1.	Exercice physique	5
2.1.2.	Repos	6
2.1.3.	Stress psychique	6
2.1.4.	Oreilles	6
2.1.5.	Médicaments	7
2.1.6.	Tabac	7
2.1.7.	Alcool	7
2.1.8.	Hypoglycémie	7
2.1.9.	Froid	8
2.1.8.	Chaud	8
2.2.	ALIMENTATION	8
2.2.1.	Equilibre des apports énergétiques quotidiens	8
2.2.2.	Obésité	9
2.3.	HYDRATATION	9
2.3.1.	Avant l'intervention hyperbare	9
2.3.2.	Pendant l'intervention hyperbare	10
2.3.3.	Après l'intervention hyperbare	10
2.4.	EVENEMENTS MEDICAUX INTERCURRENTS	10
3.	RISQUES LIES A L'HYPERBARIE	10
3.1.	ACCIDENT DE DESATURATION (ADD)	10
3.1.1.	Mécanisme	10
3.1.2.	Symptômes	11
3.1.3.	Traitement	12
3.1.4.	Prévention	13
3.2.	BAROTRAUMATISME	13
3.2.1.	Mécanisme	13
3.2.2.	Symptômes	14
3.2.3.	Traitement	16
3.2.4.	Prévention	16
3.3.	ACCIDENT TOXIQUE	17
3.3.1.	Mécanisme	17
3.3.2.	Symptômes	19
3.3.3.	Traitement	19
3.3.4.	Prévention	20
4.	GENERALITES SUR LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS	21
4.1.	RESPONSABILITE A LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS	21
4.2.	PRINCIPE DE BASE DES GESTES DE PREMIERS SECOURS	21
4.2.1.	Assurer la sécurité individuelle et collective	22
4.2.2.	Examiner la victime	22
4.2.3.	Alerter	24
4.2.4.	Réaliser les gestes de secours	25
4.2.5.	Déplacer la victime	45
4.2.6.	Surveiller la victime dans l'attente des secours	46
5.	CONDUITE A TENIR SPECIFIQUE EN CAS D'ACCIDENT EN HYPERBARIE	46
5.1.	LE LOT DE PREMIERS SECOURS HYPERBARE (PSH)	47
5.2.	L'ALERTE	55
5.3.	LES PREMIERS SOINS	58
5.4.	LES MESURES ASSOCIEES	59
5.5.	LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE	59
5.6.	LE TRANSFERT	60
5.7.	LA RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE	60
5.7.1.	Les équipements hyperbares	61
5.7.2.	Le personnel nécessaire	61
5.7.3.	Tables thérapeutiques	63
5.7.4.	Les aspects médicaux de la recompression de sauvegarde	67

5.7.5.	Risques spécifiques à la recompression de sauvegarde (extrait du code européen de bonne pratique pour l'oxygénothérapie hyperbare)	76
5.7.6.	Gestion des principaux incidents liés à la recompression thérapeutique	78
5.7.7.	Livrets d'intervention pour une recompression de sauvegarde	94
5.8.	LE PLAN DE SECOURS	95
5.9.	LE REGISTRE ET LA FICHE D'AMELIORATION DE LA QUALITE	96
6.	GLOSSAIRE	98
7.	BIBLIOGRAPHIE	99
8.	ANNEXES	100
8.1.	INSTRUCTION TEMPORAIRE - PLAN DE SECOURS	100
8.2.	LOT DE PREMIERS SECOURS HYPERBARES - PSH	100
8.3.	TABLES THERAPEUTIQUES	100
8.4.	FICHE MATERIEL INTERDIT EN CAISSON	100
8.5.	LIVRET COH	100
8.6.	LIVRET CAISSON MASTER	100
8.7.	LIVRET DIVER MEDIC	100
8.8.	ANALYSE ET PLAN D'ACTION DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	100

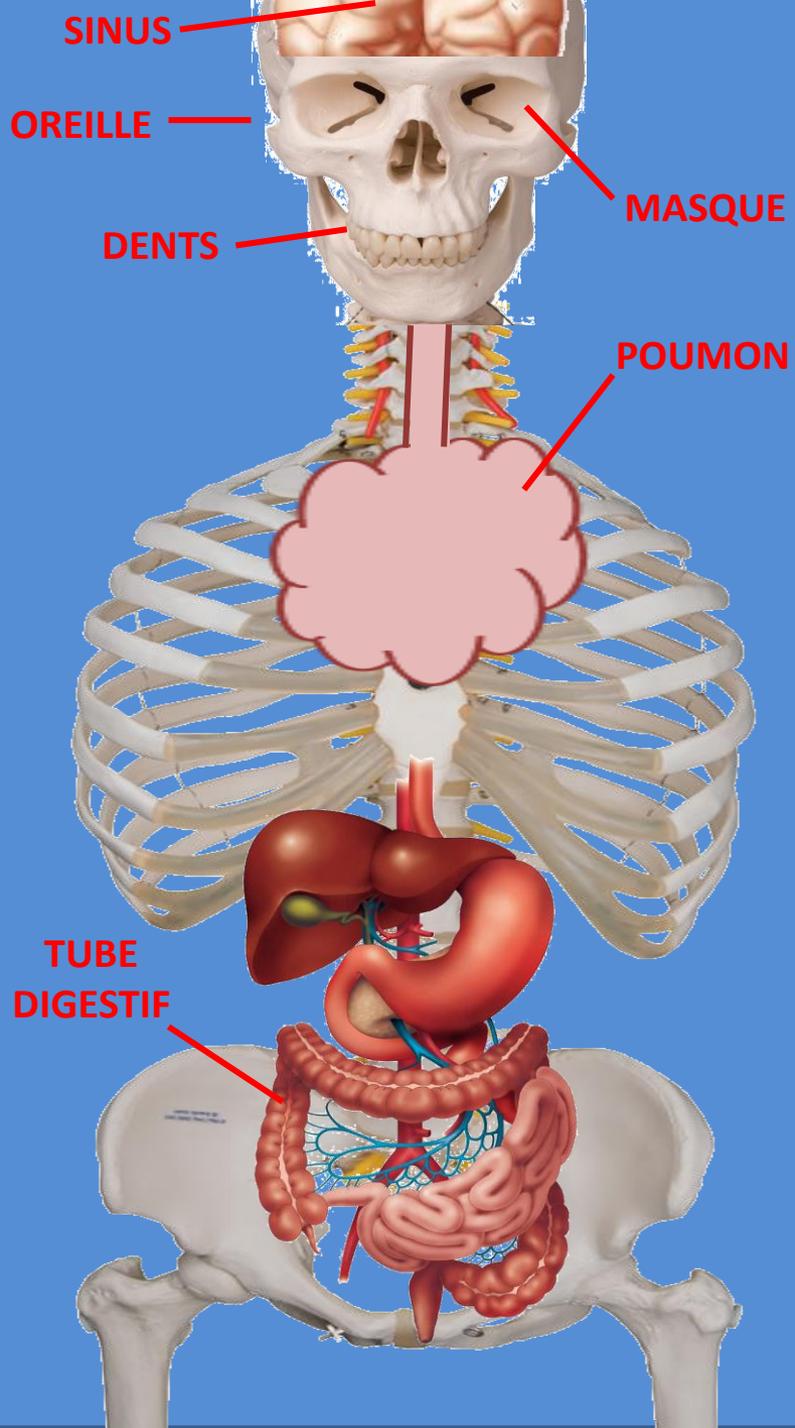


ACCIDENTOLOGIE

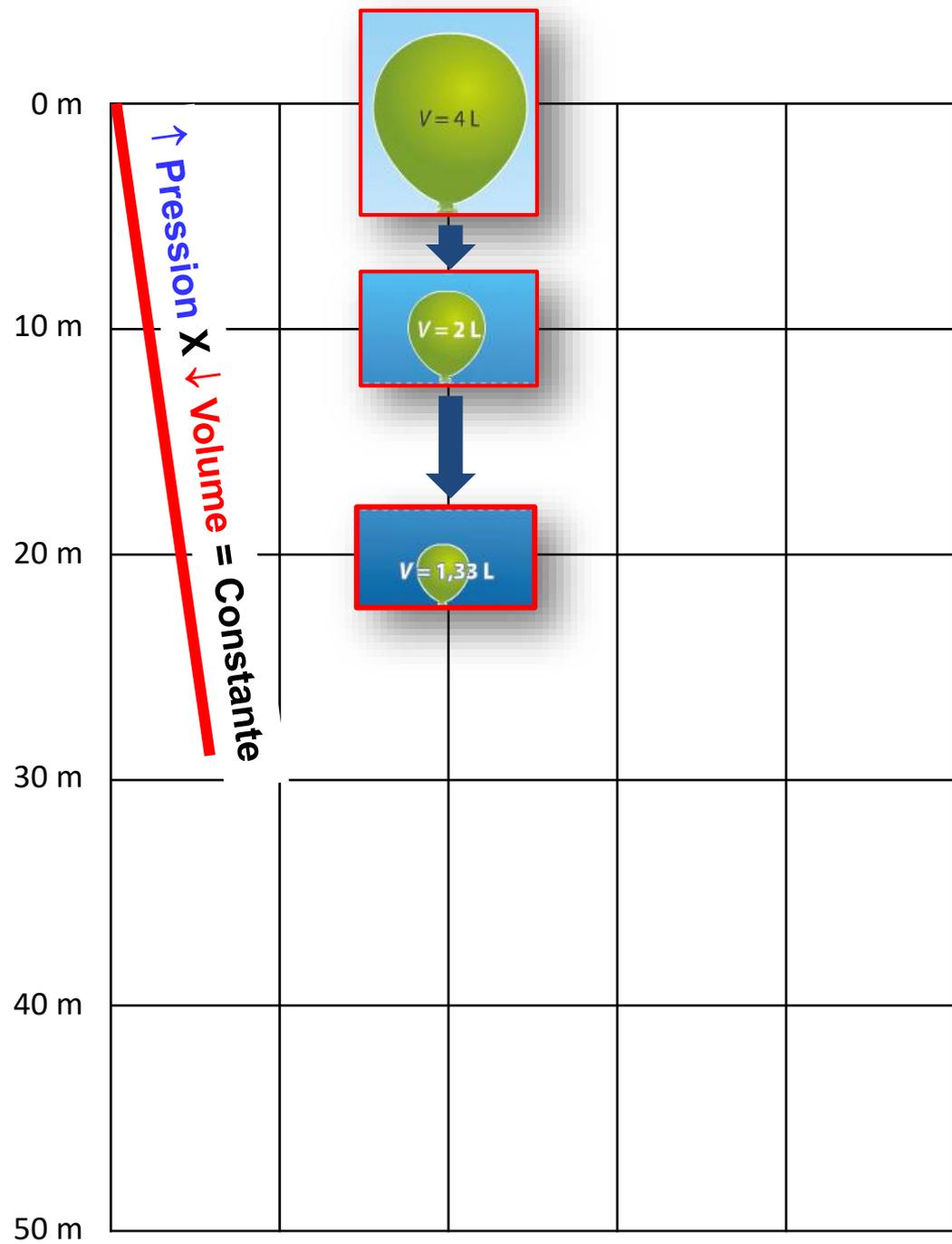
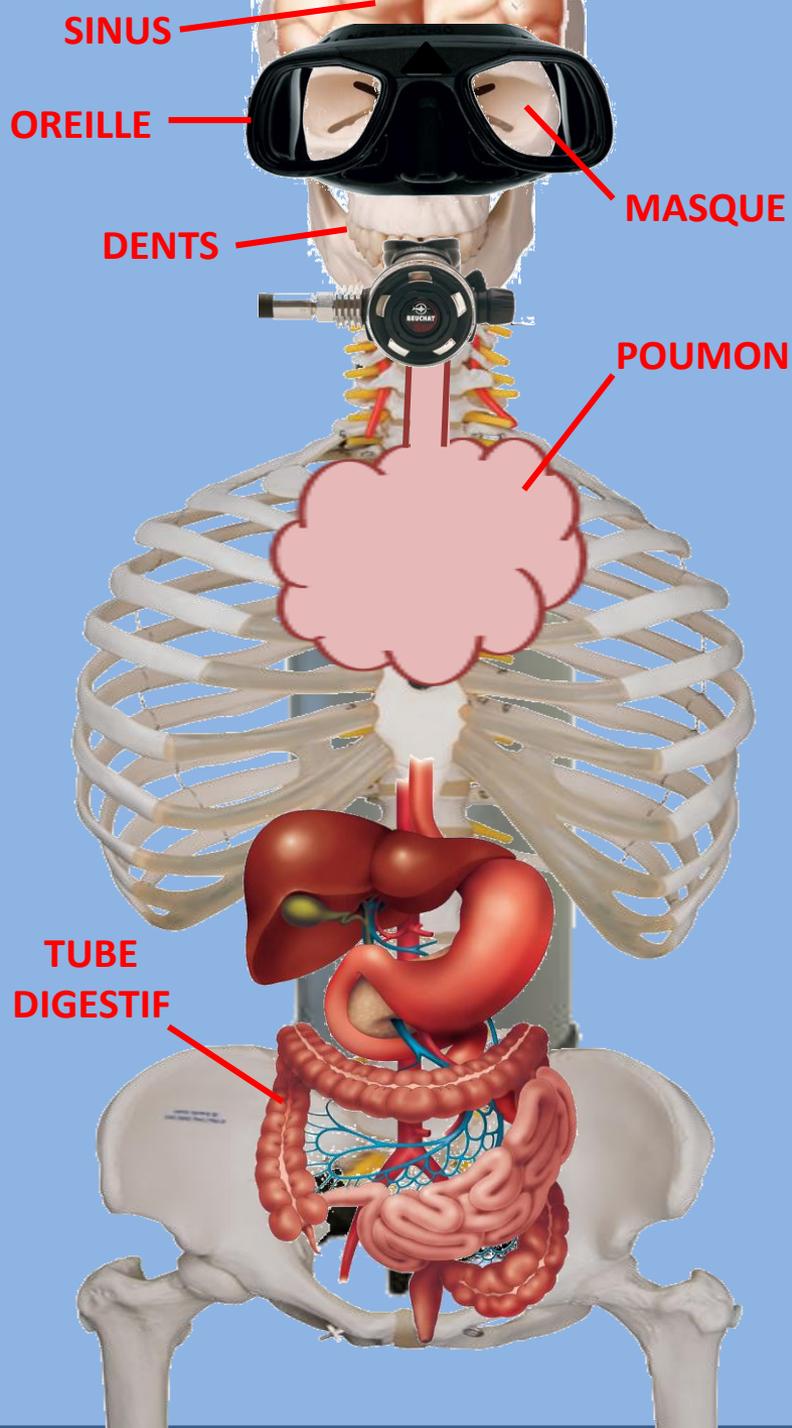
II

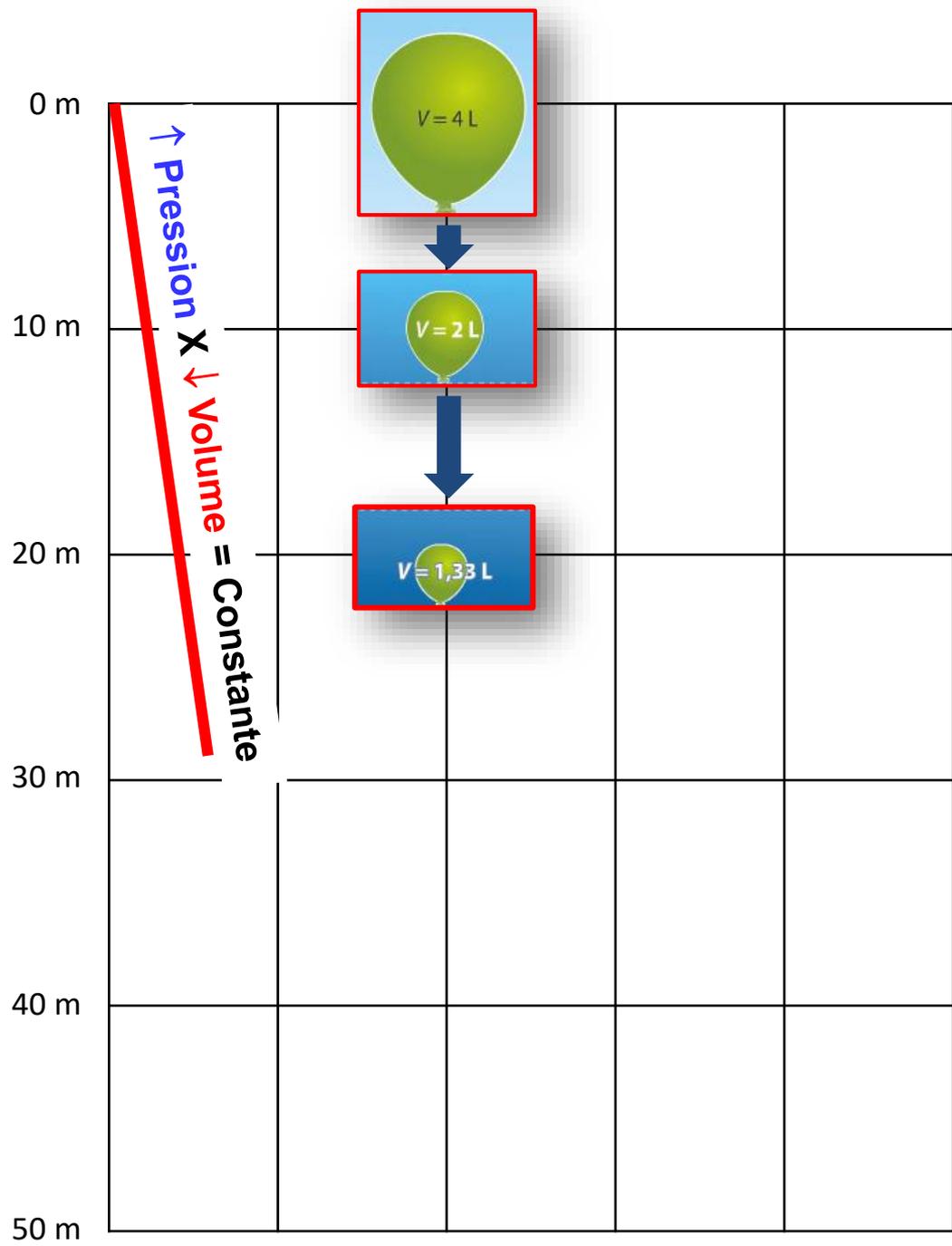
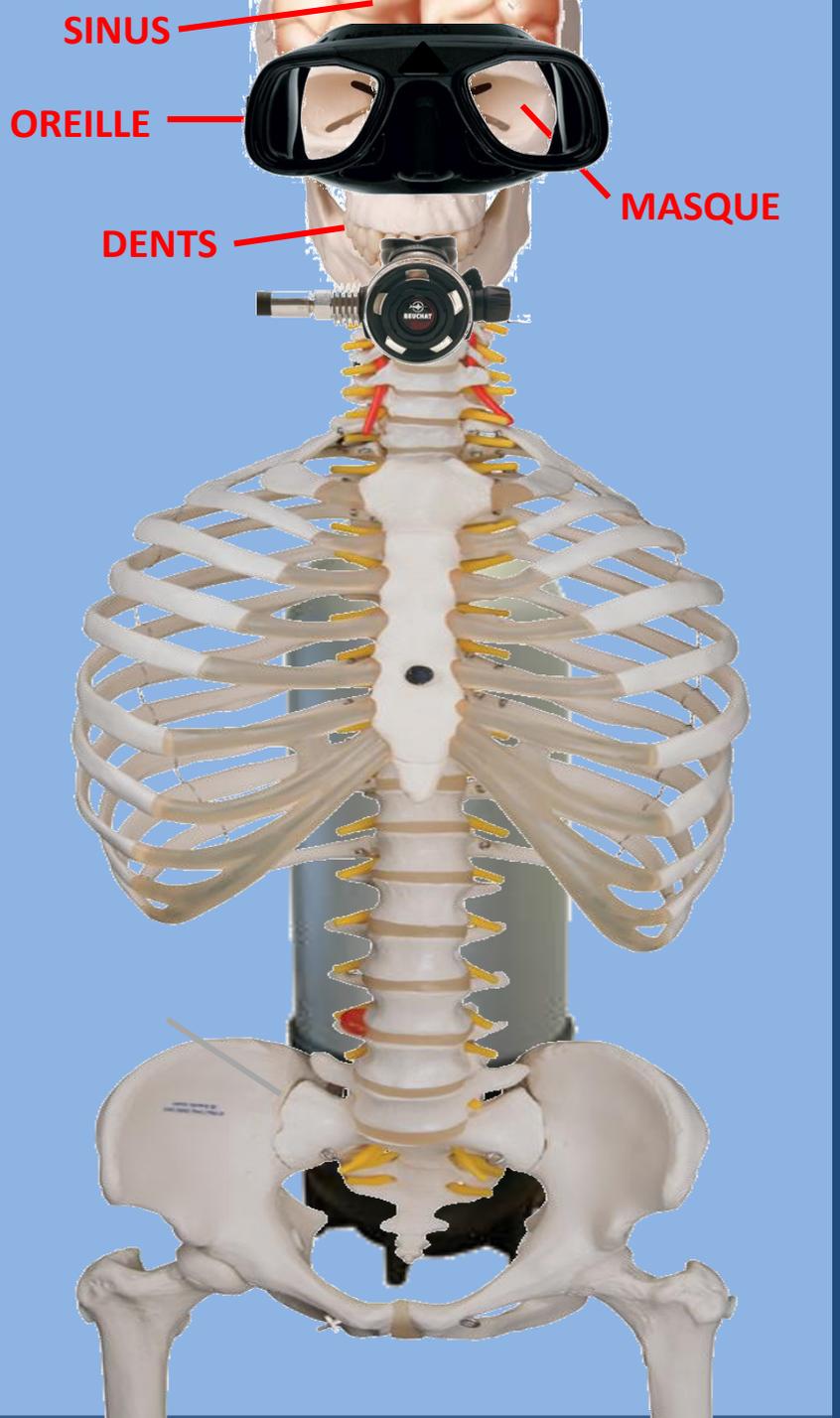
BAROTRAUMATISME

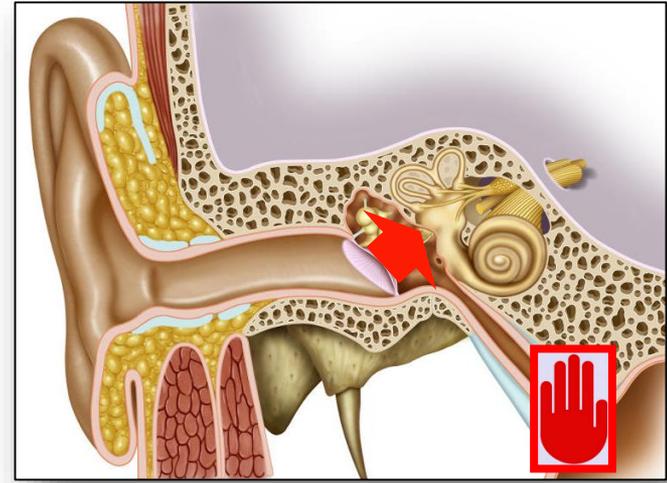




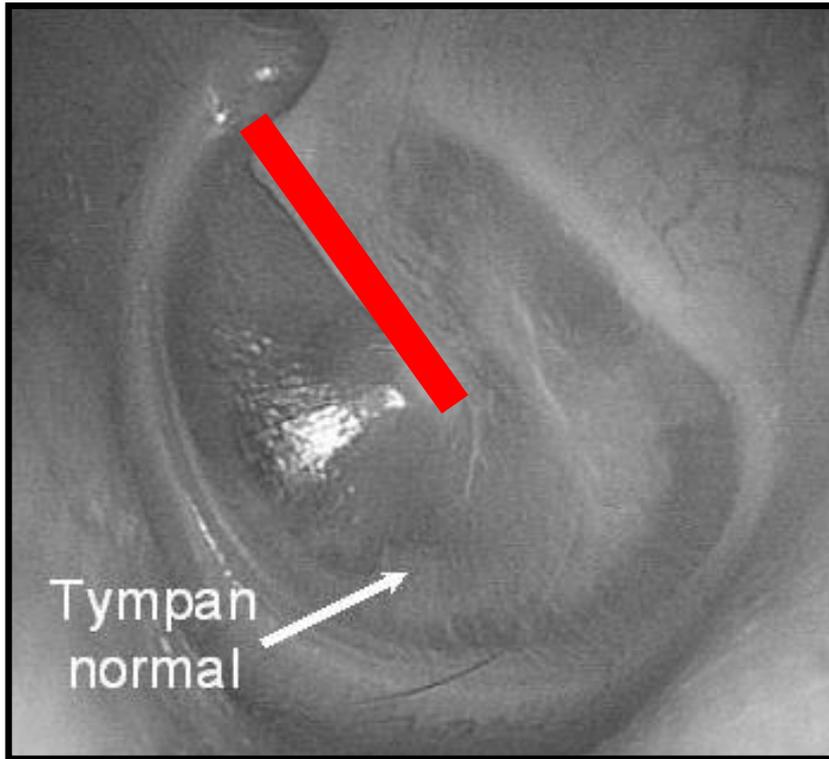
0 m					
10 m					
20 m					
30 m					
40 m					
50 m					





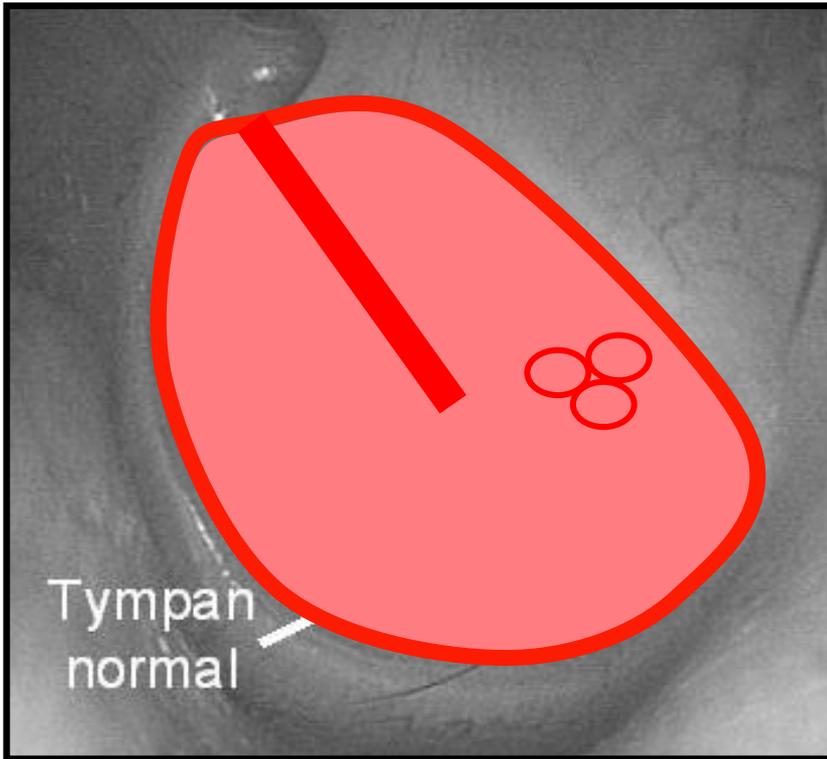


OTITE MOYENNE BAROTRAUMATIQUE



Stade I : hyperhémie du manche marteau



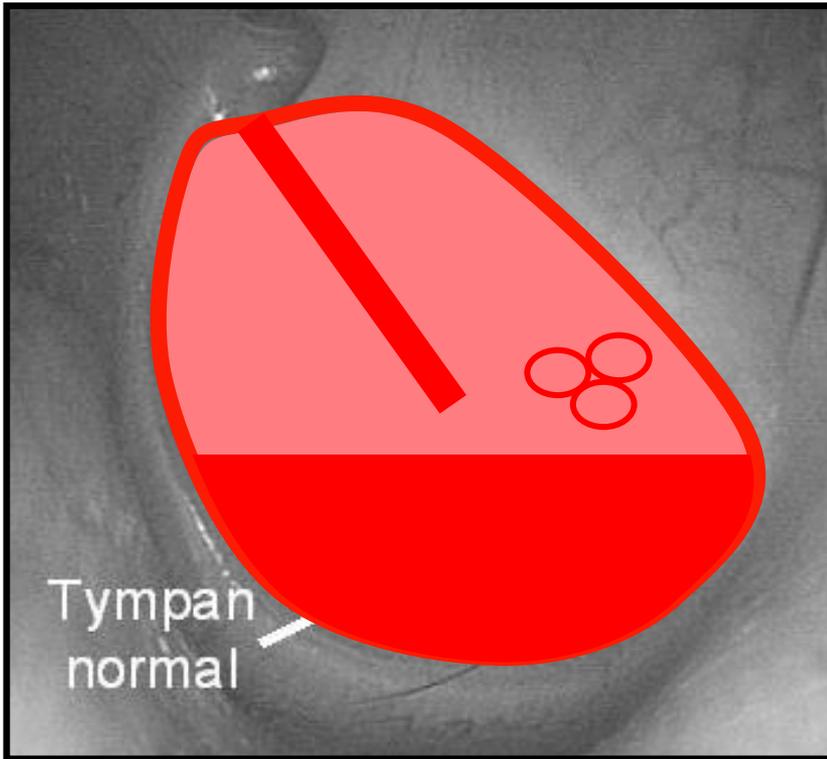


Stade I : hyperhémie du manche marteau

Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

CIT 3J +  + 



Stade I : hyperhémie du manche marteau

Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

Stade IV : **hématome** rétrotympanique

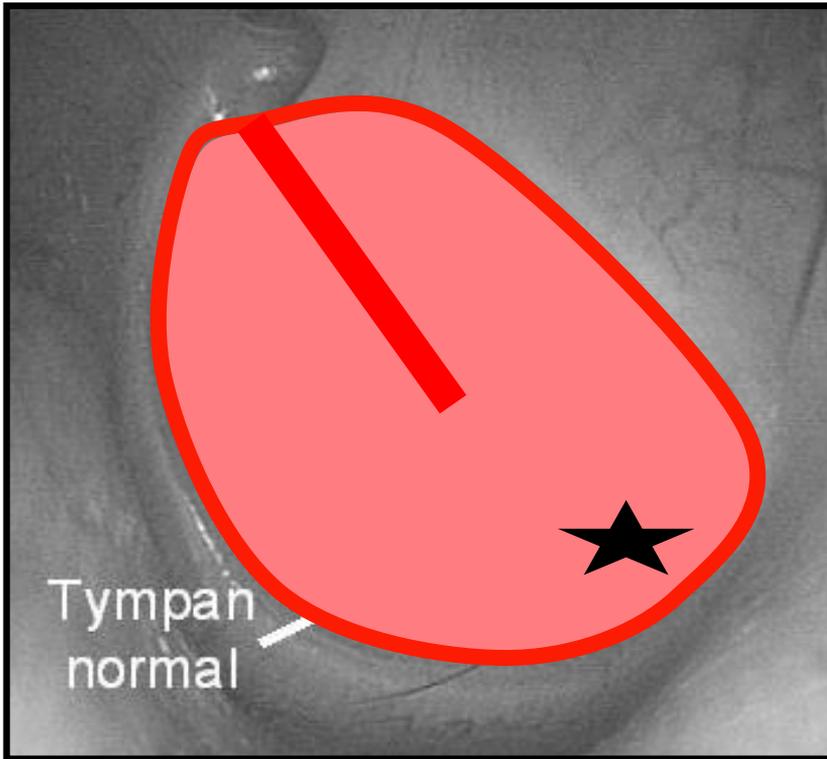
CIT 7J

+



±





Stade I : hyperhémie du manche marteau

Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

Stade IV : hématome rétrotympanique

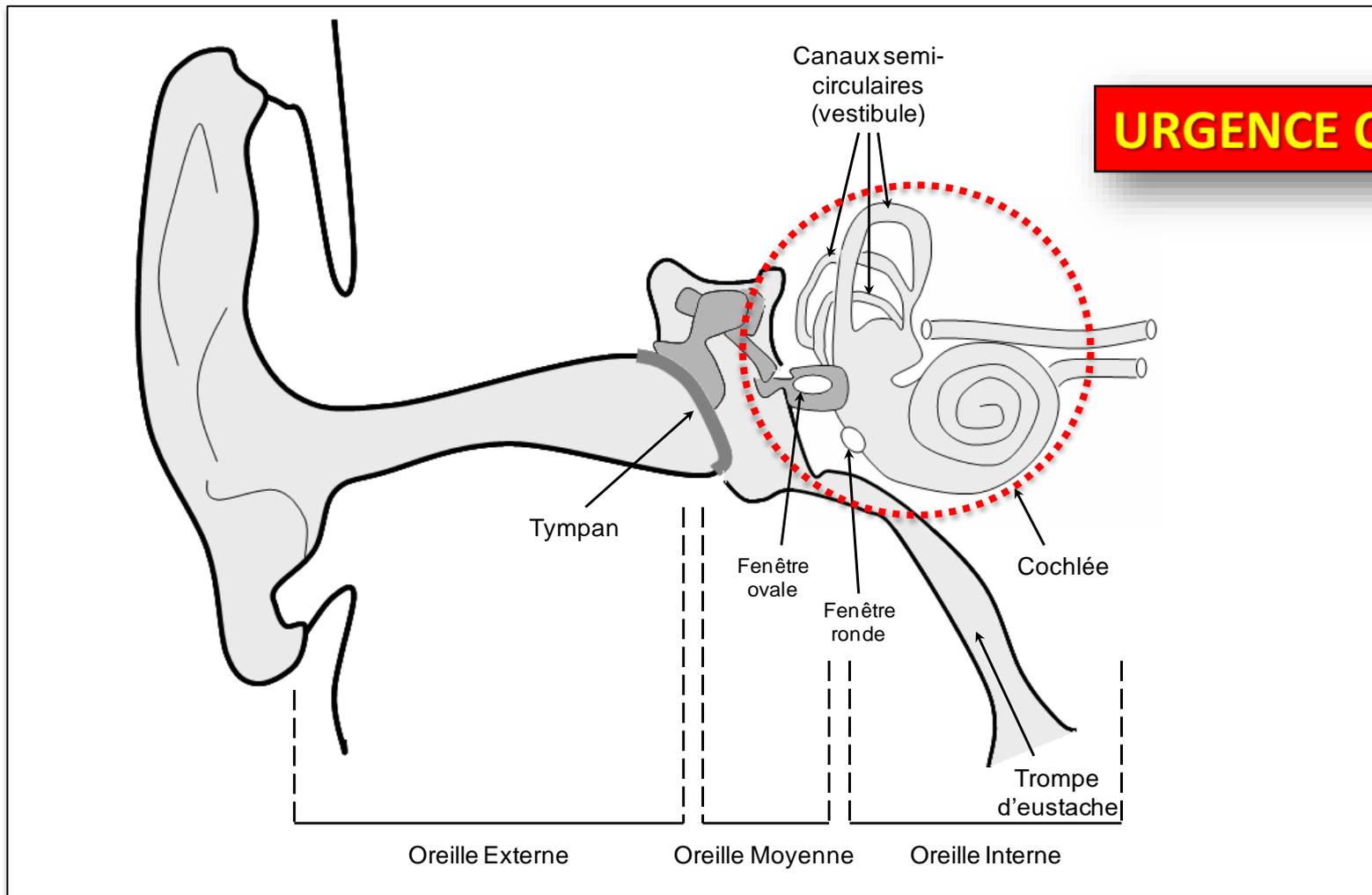
Stade V : perforation tympanique

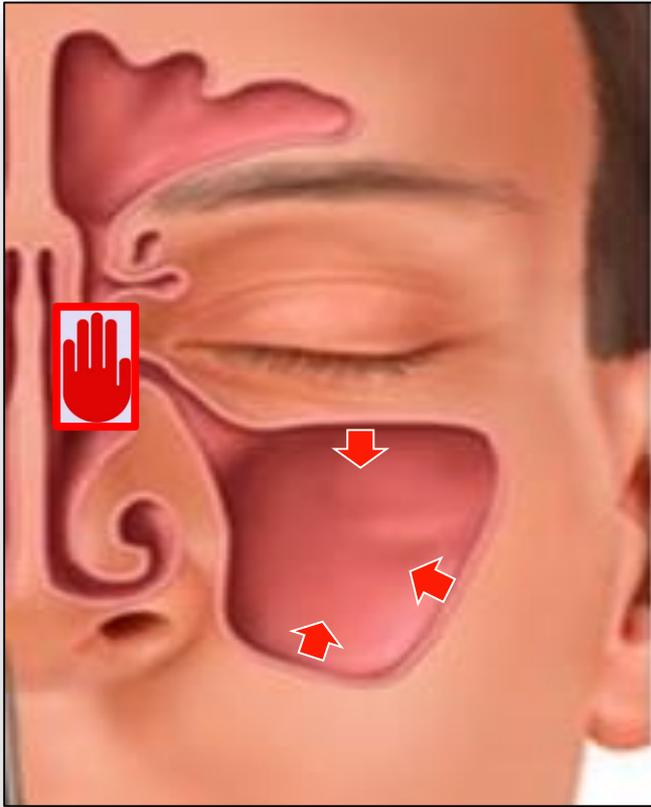
CIT 1M à 6M ±



5 stades otoscopiques de Haines et Harris

BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE INTERNE

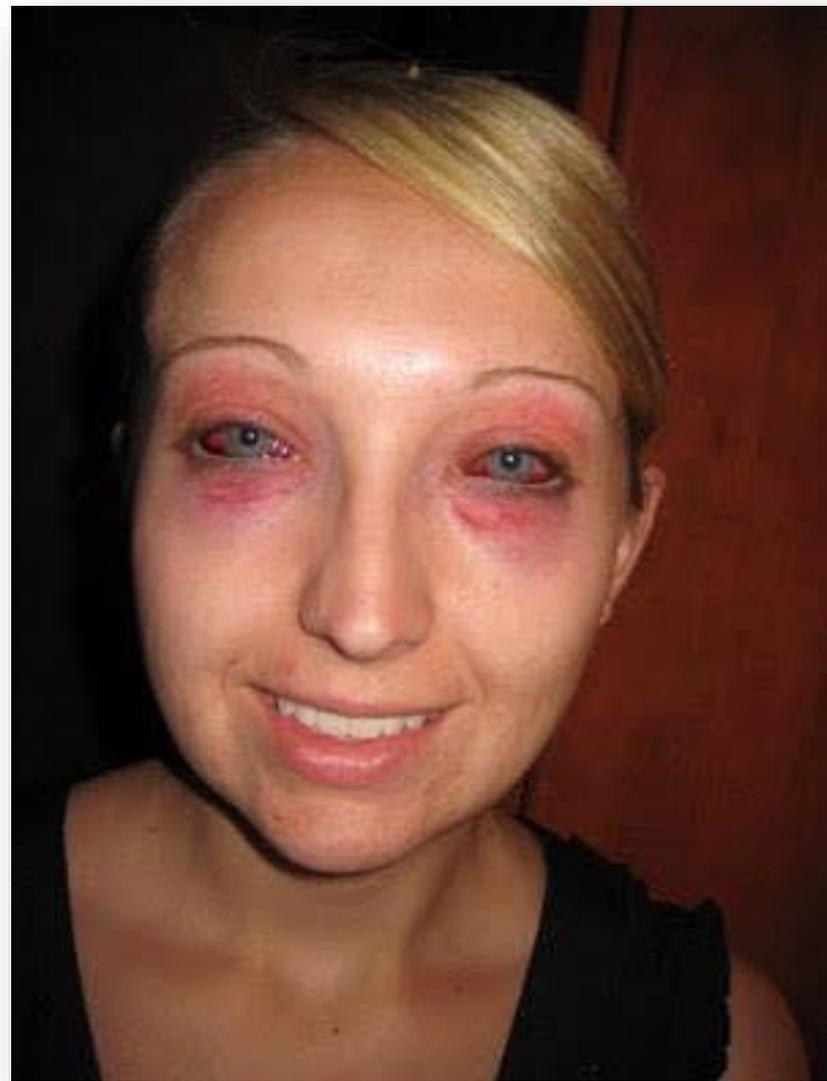




BAROTRAUMATISME SINUSIEN

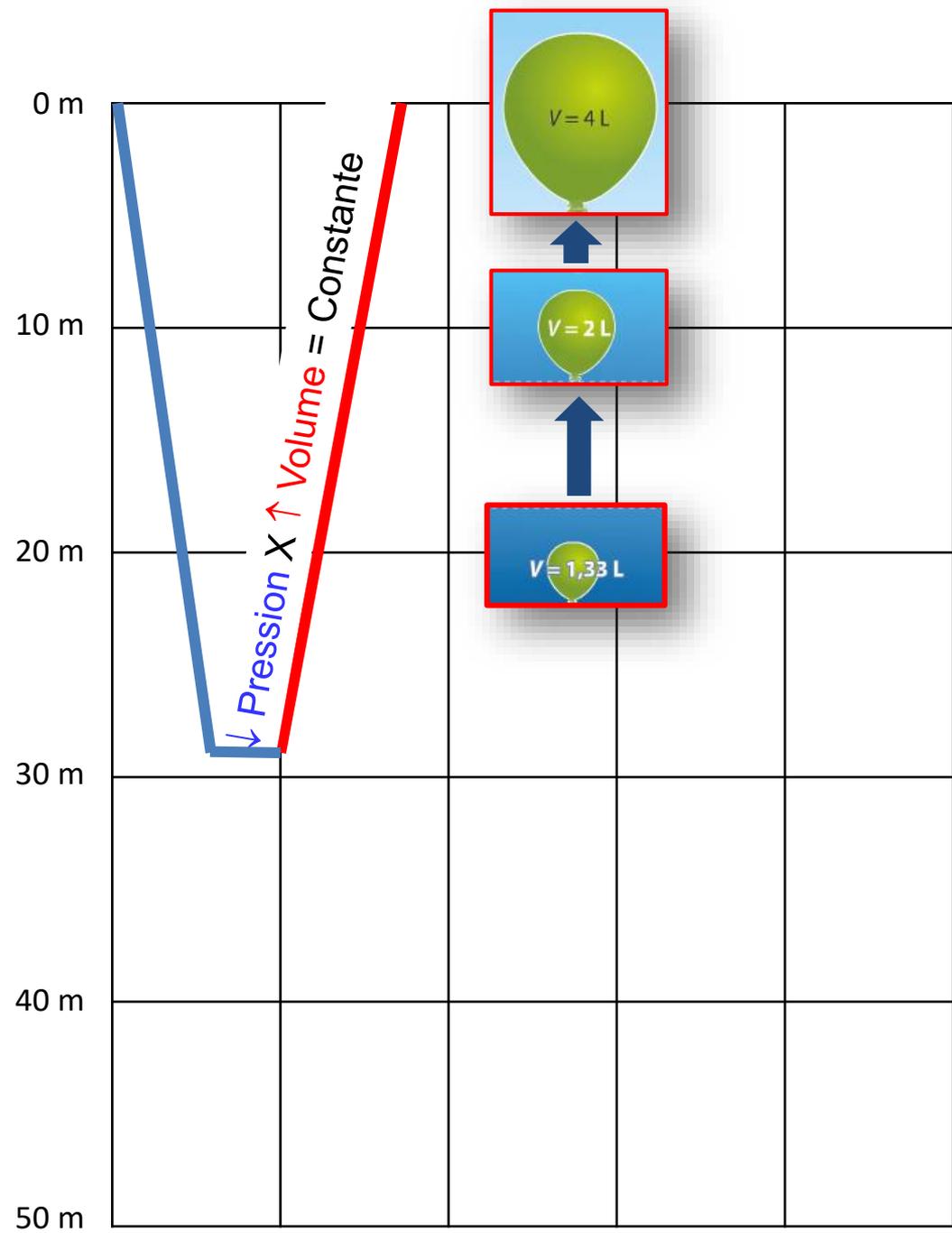
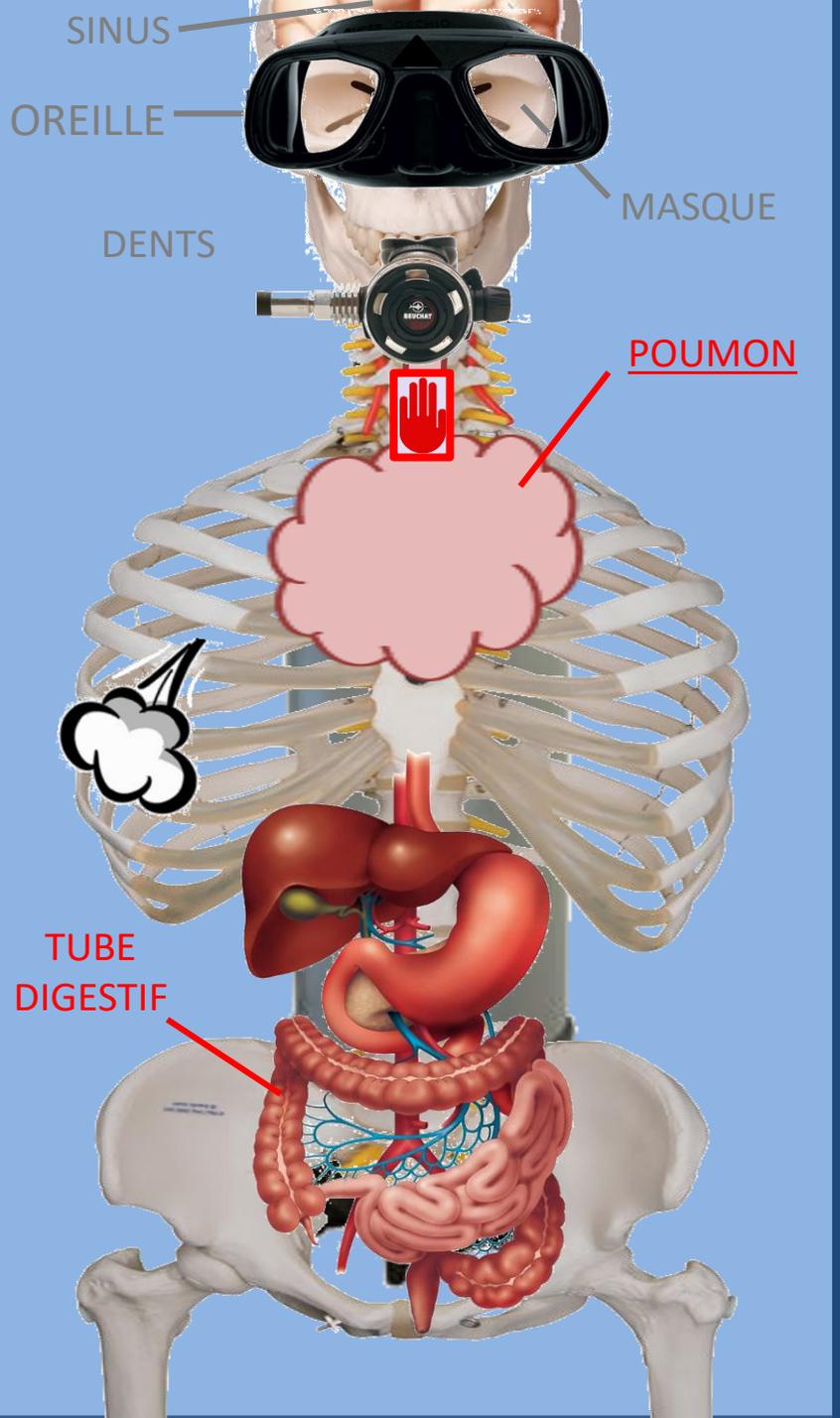


BAROTRAUMATISME DENTAIRE

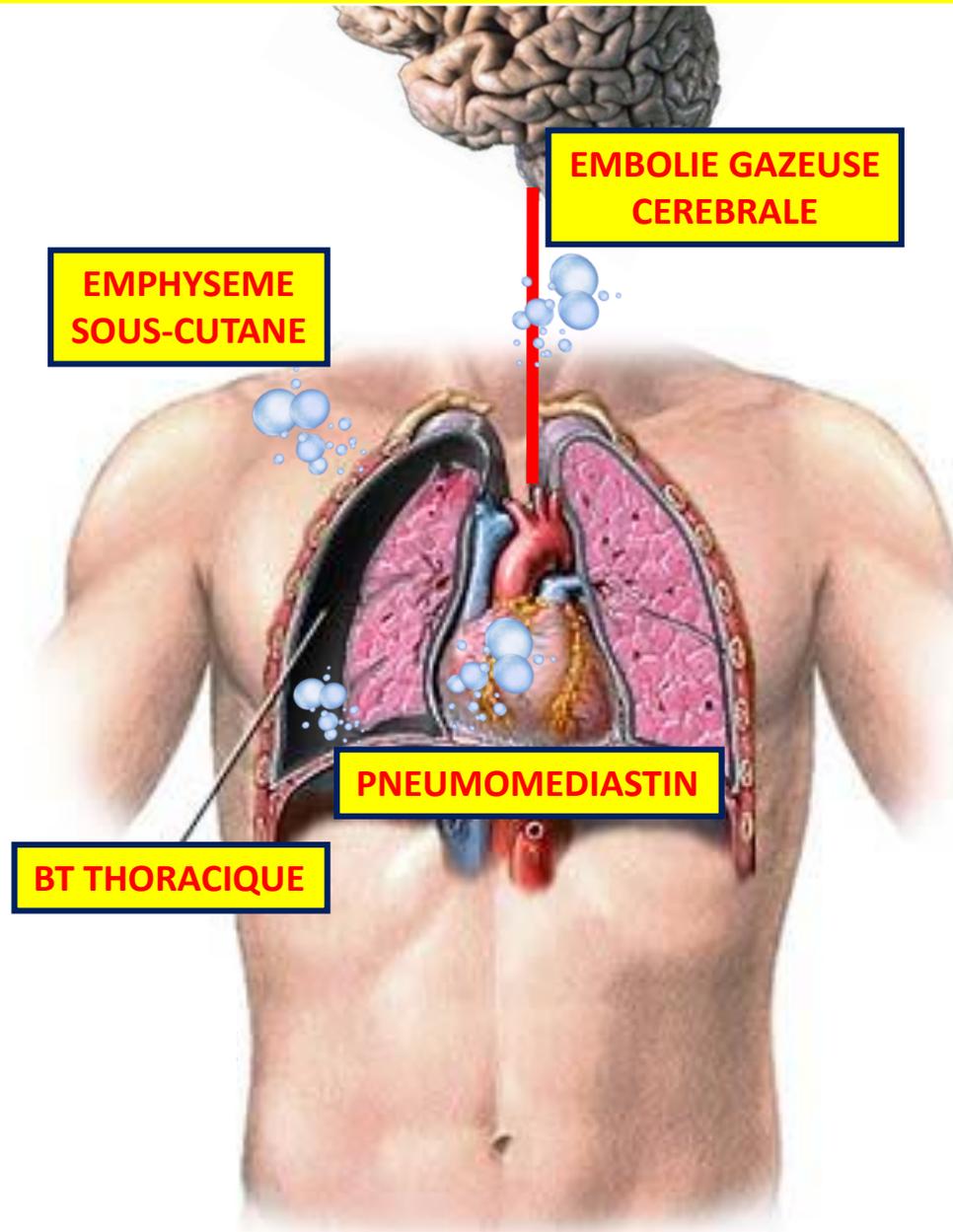


PLACAGE DE MASQUE

**ET LORS DE LA
DECOMPRESSION...**



BAROTRAUMATISME THORACIQUE



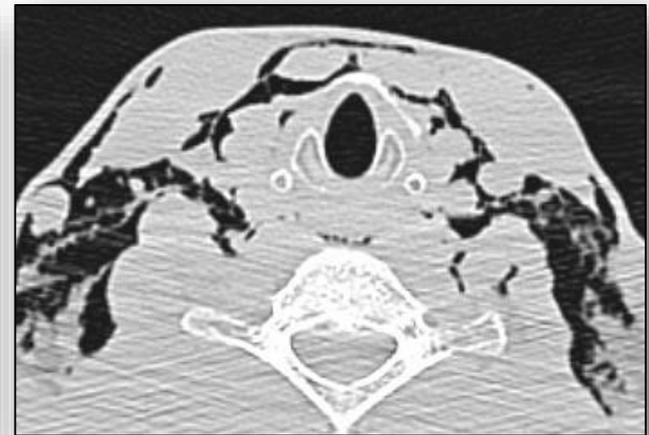
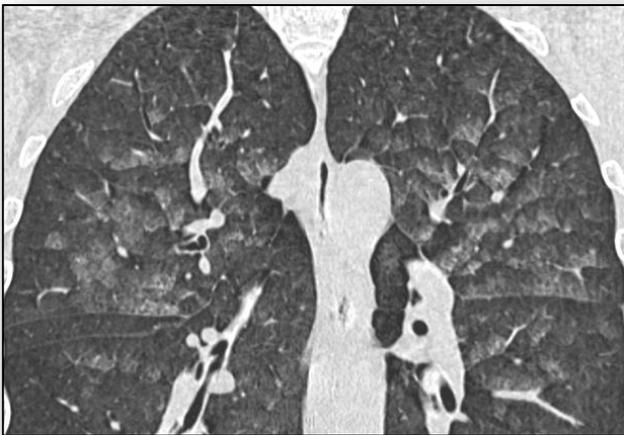
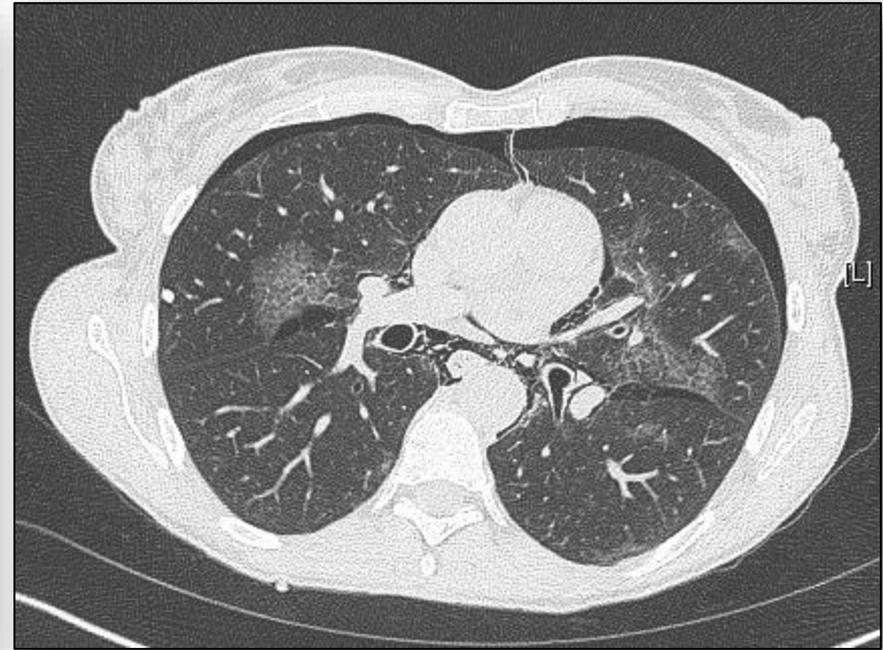
EMPHYSEME
SOUS-CUTANE

EMBOLIE GAZEUSE
CEREBRALE

PNEUMOMEDIASTIN

BT THORACIQUE

BAROTRAUMATISME THORACIQUE



BAROTRAUMATISME THORACIQUE



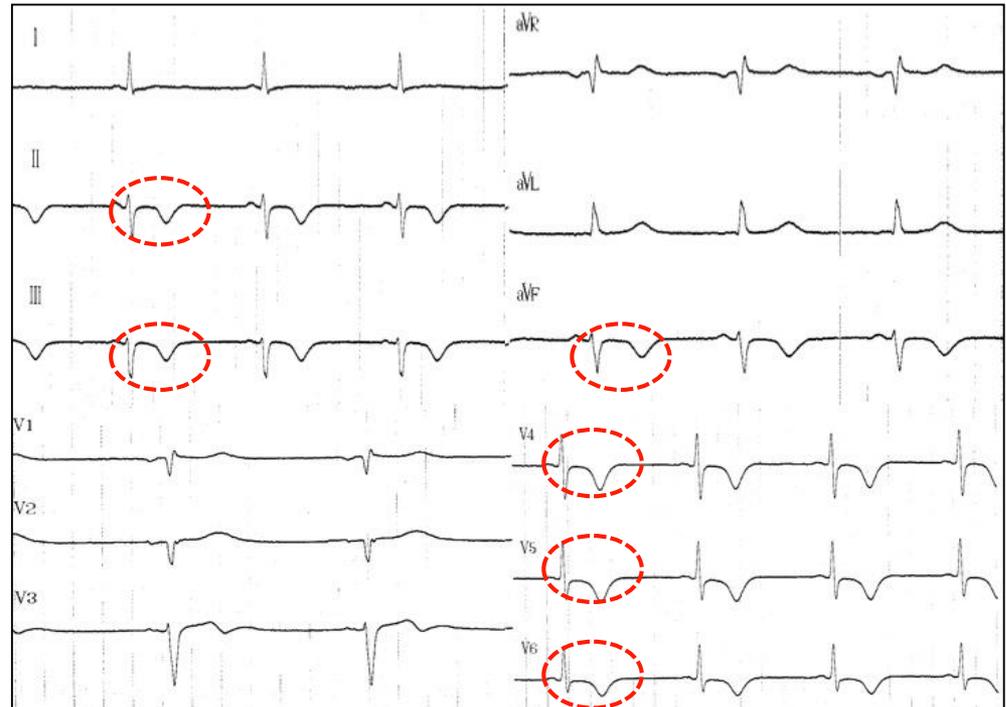
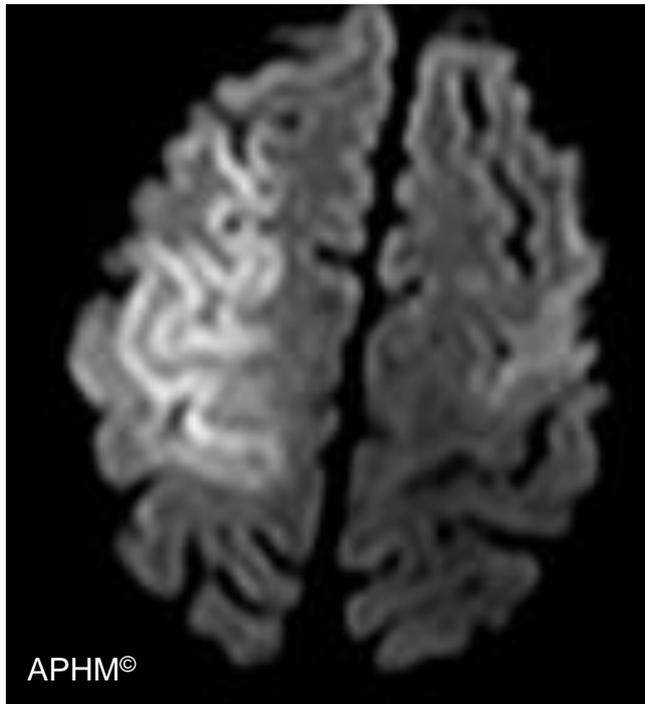
EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT



Case Report

Acute coronary syndrome and cerebral arterial gas embolism in a scuba diver

Pierre-Julien Moro MD^a, Mathieu Coulange MD, PhD^b, Olivier Brissy MD^a, Thomas Cuisset MD, PhD^a, Jacques Quilici MD^a, Jean-Philippe Mouret MD^a, Jean-Louis Bonnet MD^a and Alain Barthélémy MD^b



EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT



Case Report

Acute coronary syndrome and cerebral arterial gas embolism in a scuba diver

Pierre-Julien Moro MD^a, , , Mathieu Coulange MD, PhD^b, Olivier Brissy MD^a, Thomas Cuisset MD, PhD^a, Jacques Quilici MD^a, Jean-Philippe Mouret MD^a, Jean-Louis Bonnet MD^a and Alain Barthélémy MD^b



EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT

Accident barotraumatique grave chez un enfant lors d'un baptême de plongée

Serious pulmonary barotrauma  a child after first-time scuba dive

H. Le Guen^a, C. Halbert^b, C. Gras Le Guen^{c*}, M. Coulange^{d,e}

^aDépartement d'anesthésie-réanimation, polyclinique de l'Atlantique, Saint-Herblain, France

^bService de pédiatrie, CHU la Timone, AP-HM, Marseille, France

^cUrgences pédiatriques, hôpital Mère-Enfant, CHU de Nantes, Nantes, France

^dPôle RUSH, centre de médecine hyperbare, CHU Sainte-Marguerite, AP-HM, Marseille, France

^eUMR MD2 physiologie et physiopathologie en condition d'oxvaénation extrême, Aix-Marseille Université, Marseille, France

Archives de Pédiatrie 2012;19:733-735

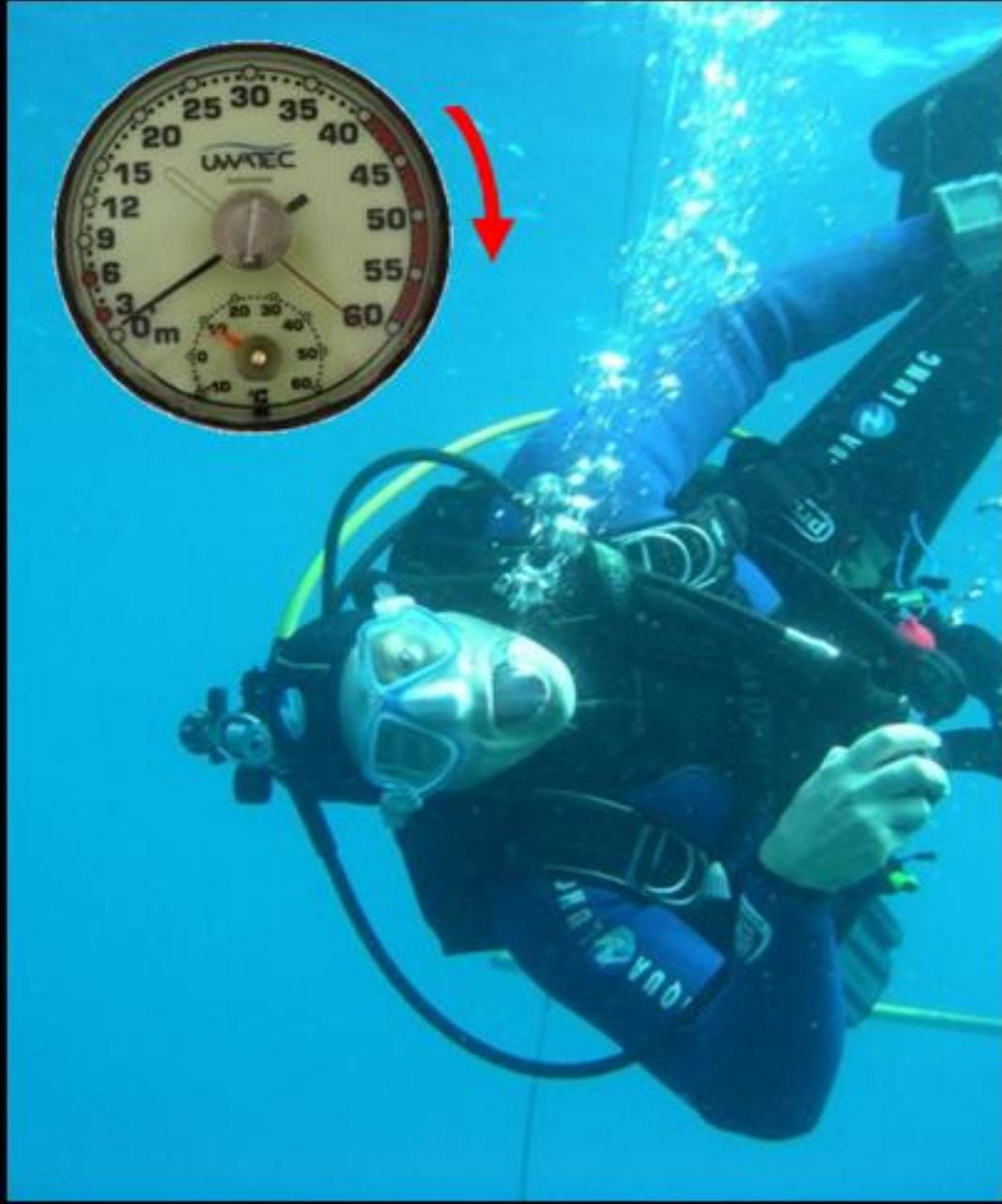


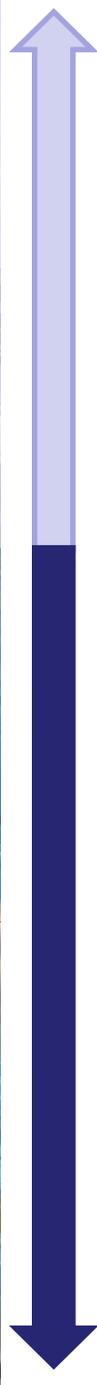
Gradient > 1,3

BAROTRAUMATISME DIGESTIF



ACC. TOXIQUE





ACC. BIOCHIMIQUE

Pression Partielle

=

Fraction inspirée x **Pression**

NARCOSE

HYPERCAPNIE

HYPEROXIE

	en surface	
P_{absolue}	1 bar	
P_{pN_2}	0.79	
P_{pO_2}	0.21	
P_{pCO_2}	0.03	

	en surface	1 bar
P_{absolue}	1 bar	2 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58
P_{pO_2}	0.21	0.42
P_{pCO_2}	0.03	0.06

NARCOSE A L'AZOTE

	en surface	1 bar	3 bars
P_{absolue}	1 bar	2 bars	4 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58	3.16
P_{pO_2}	0.21	0.42	0.84
P_{pCO_2}	0.03	0.06	0.12

A un niveau **clinique**
Echelle des Martini de Edmonds



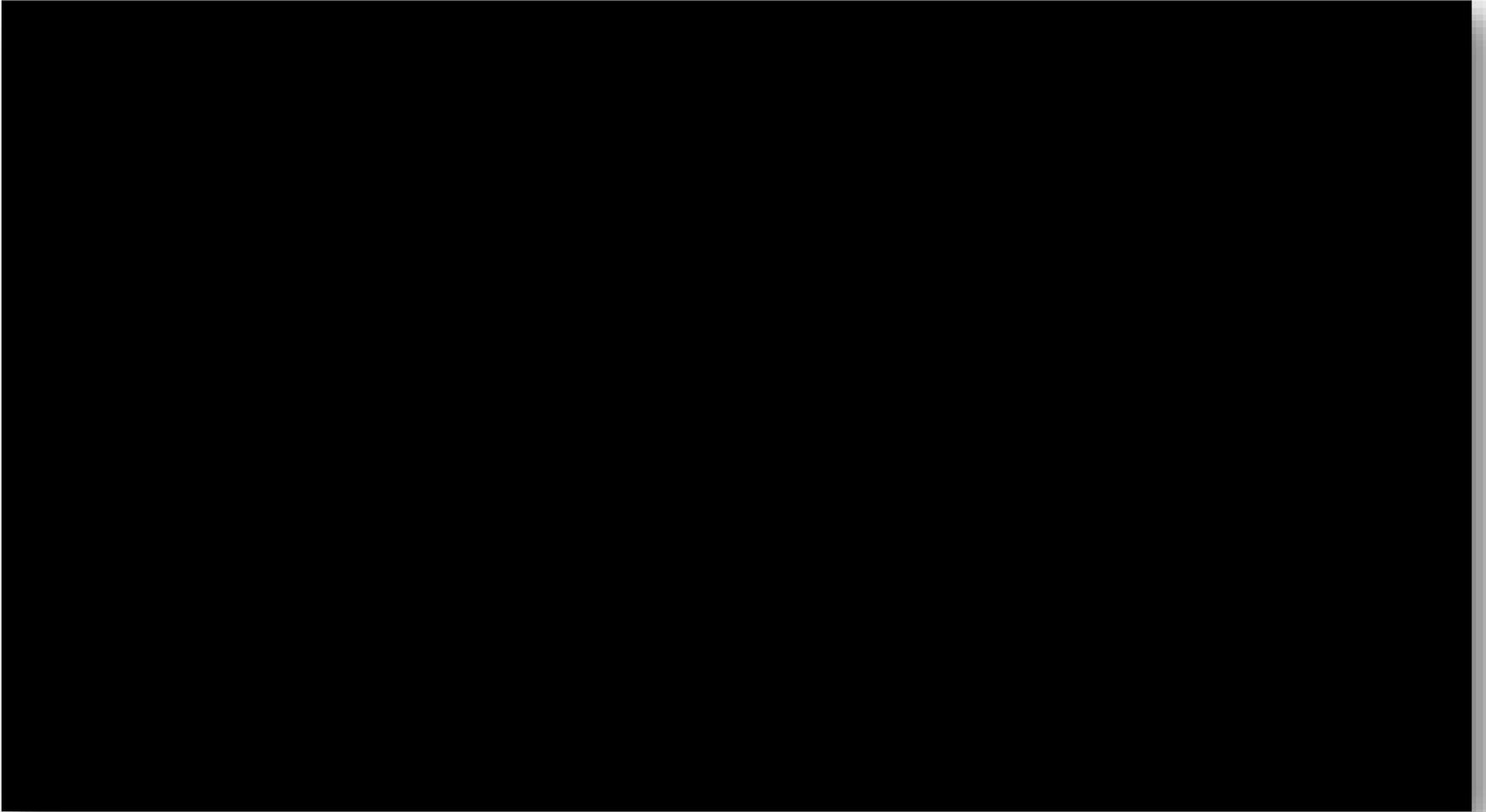
CRISE HYPEROXIQUE

	en surface	1 bar	3 bars
P_{absolue}	1 bar	2 bars	4 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58	3.16
P_{pO_2}	0.21	0.42	0.84
P_{pCO_2}	0.03	0.06	0.12

Humide : **1,6 bars**
Ambiance sèche : **2,2 bars**
Thérapeutique : **2,8 bars**

$P_{\text{pO}_2} = F_{\text{iO}_2} \times P \leq 2.2 \text{ bars}$
2.2 bars = 1 x P
P = 2.2 bars (**12 m.**)

SYNCOPE HYPOXIQUE





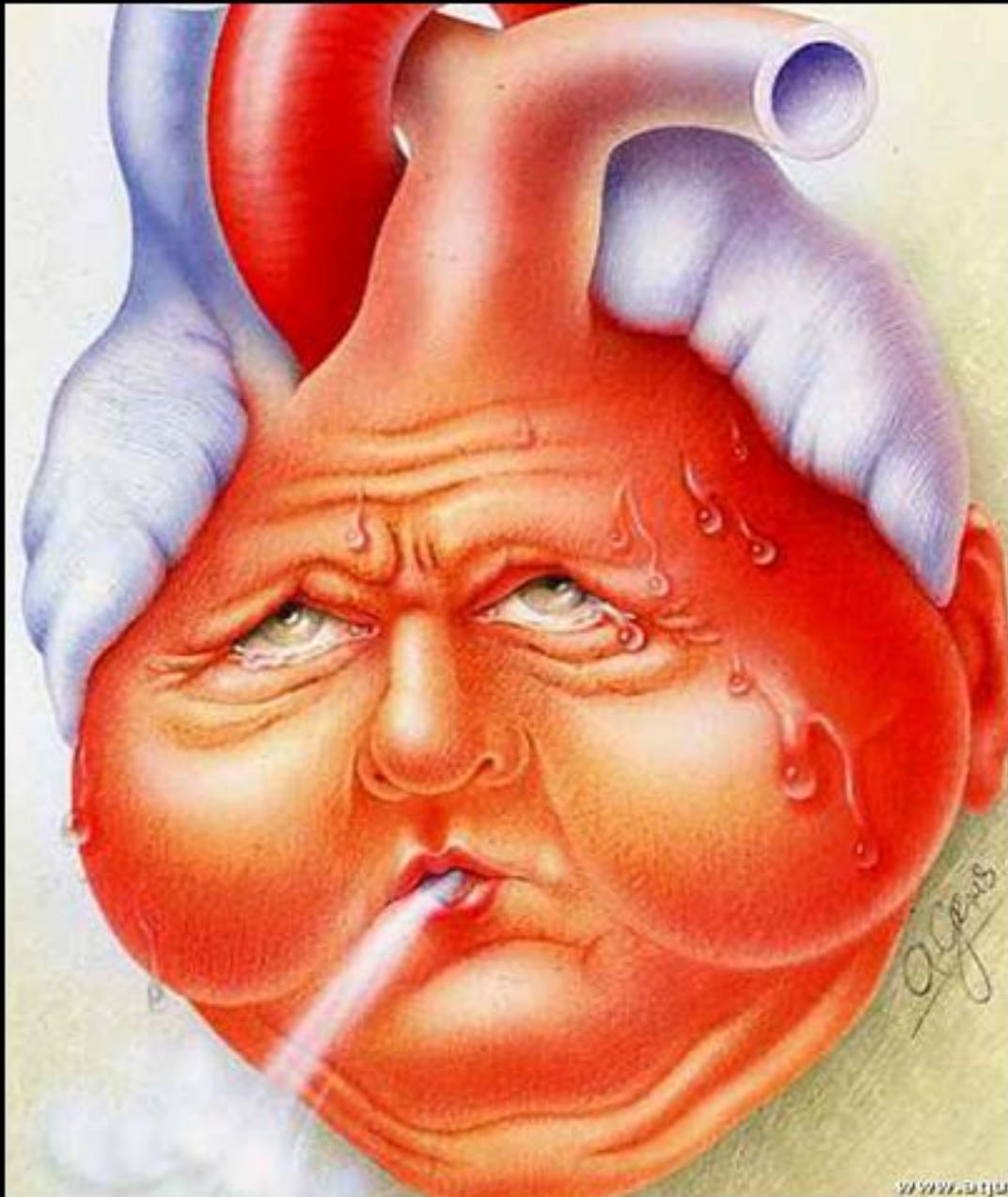
Ne plongez plus jamais seul

SAMBA

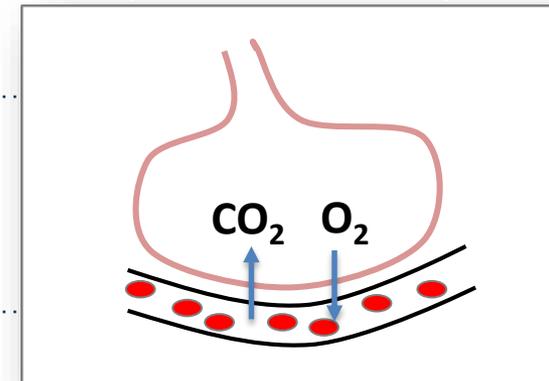
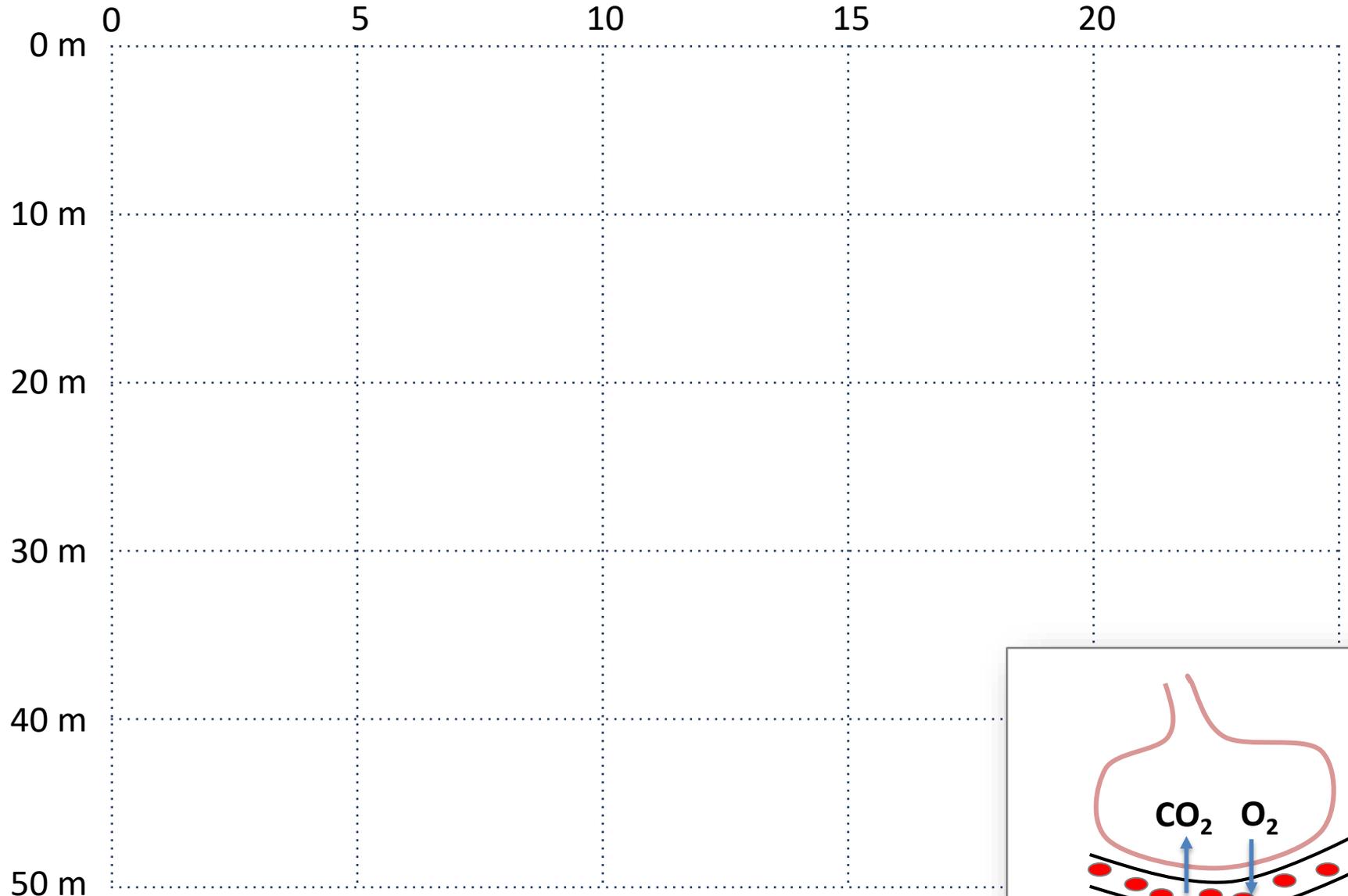
YouTube



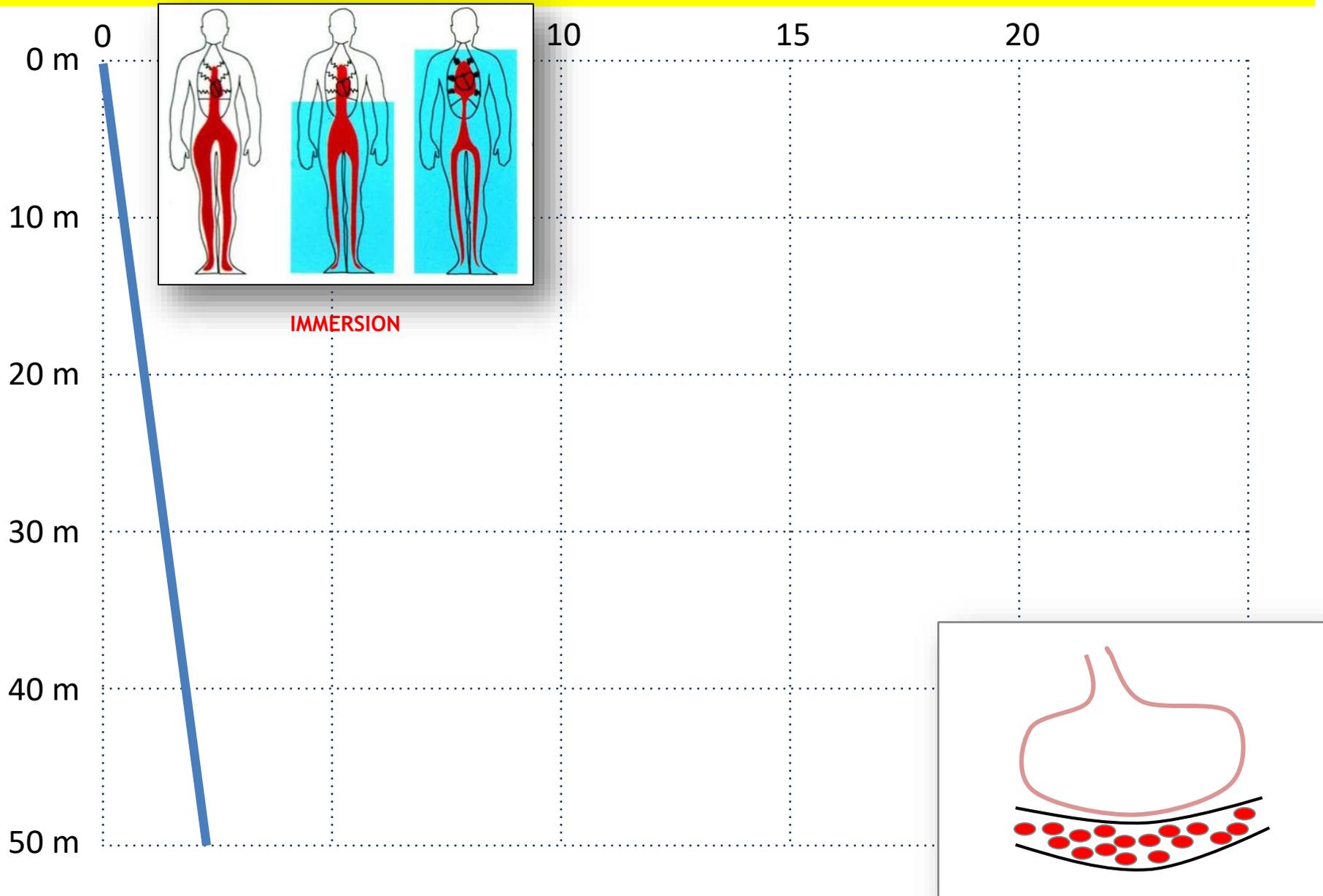
OAP D'IMMERSION



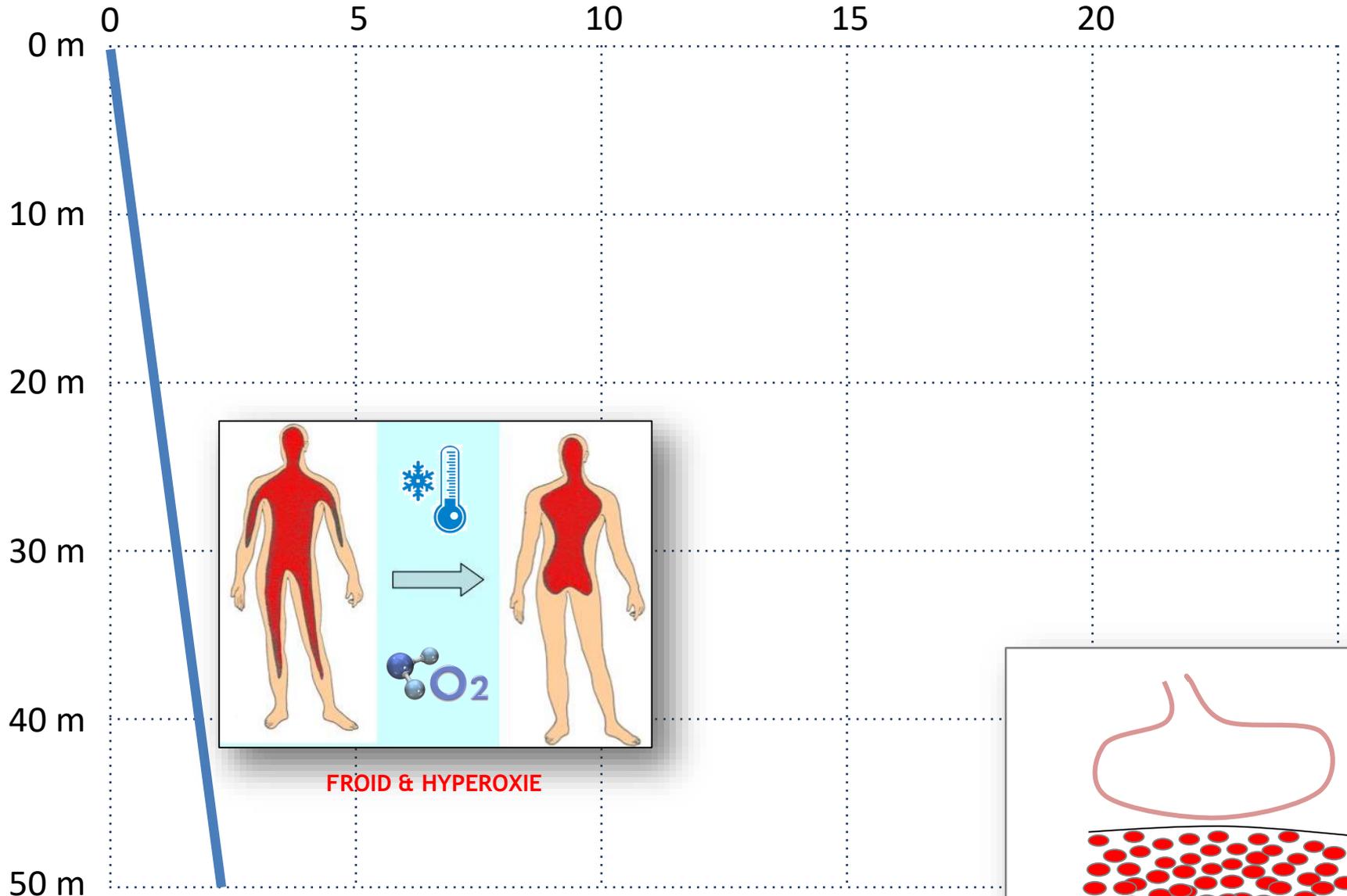
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION

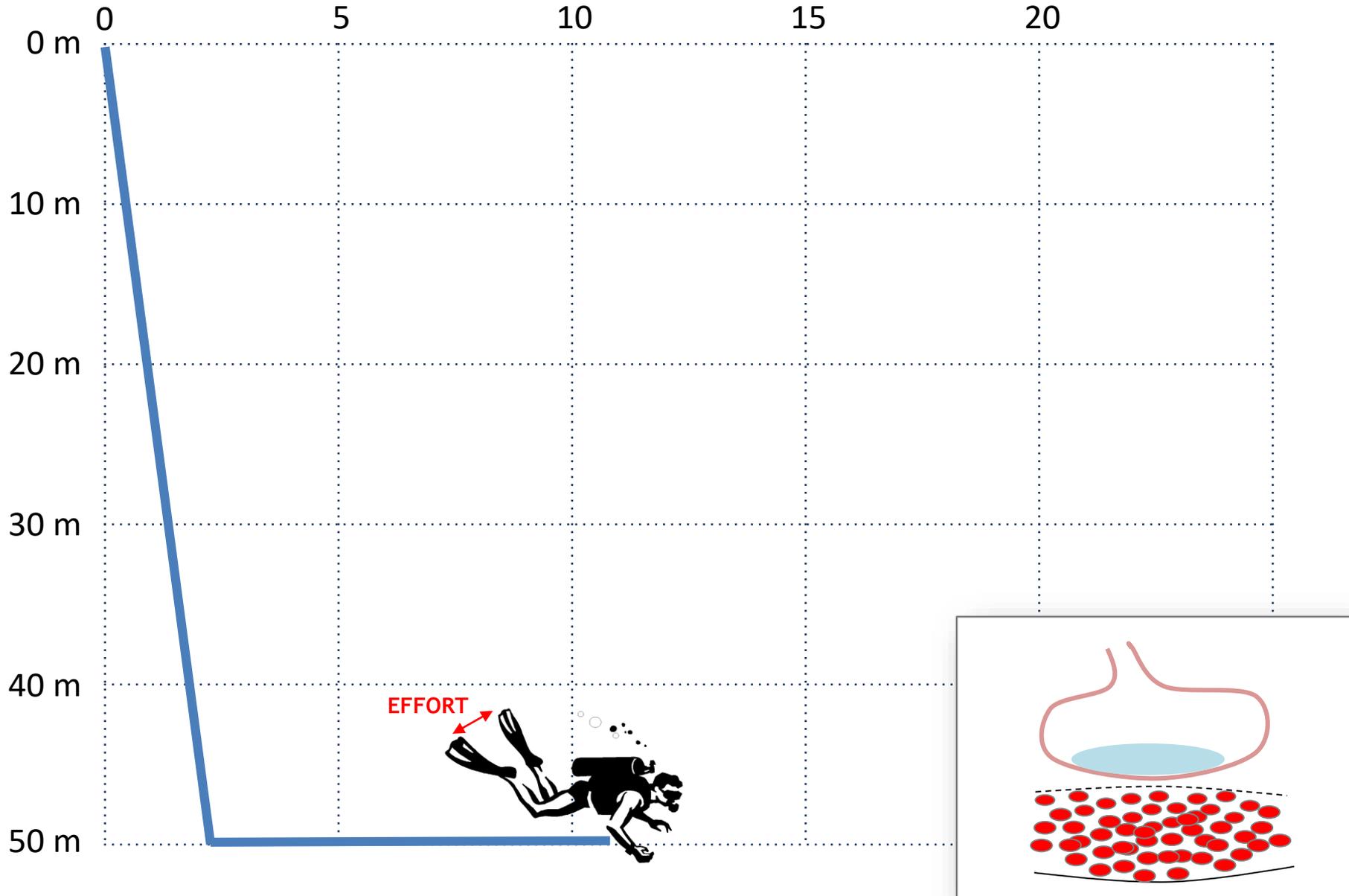


OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION

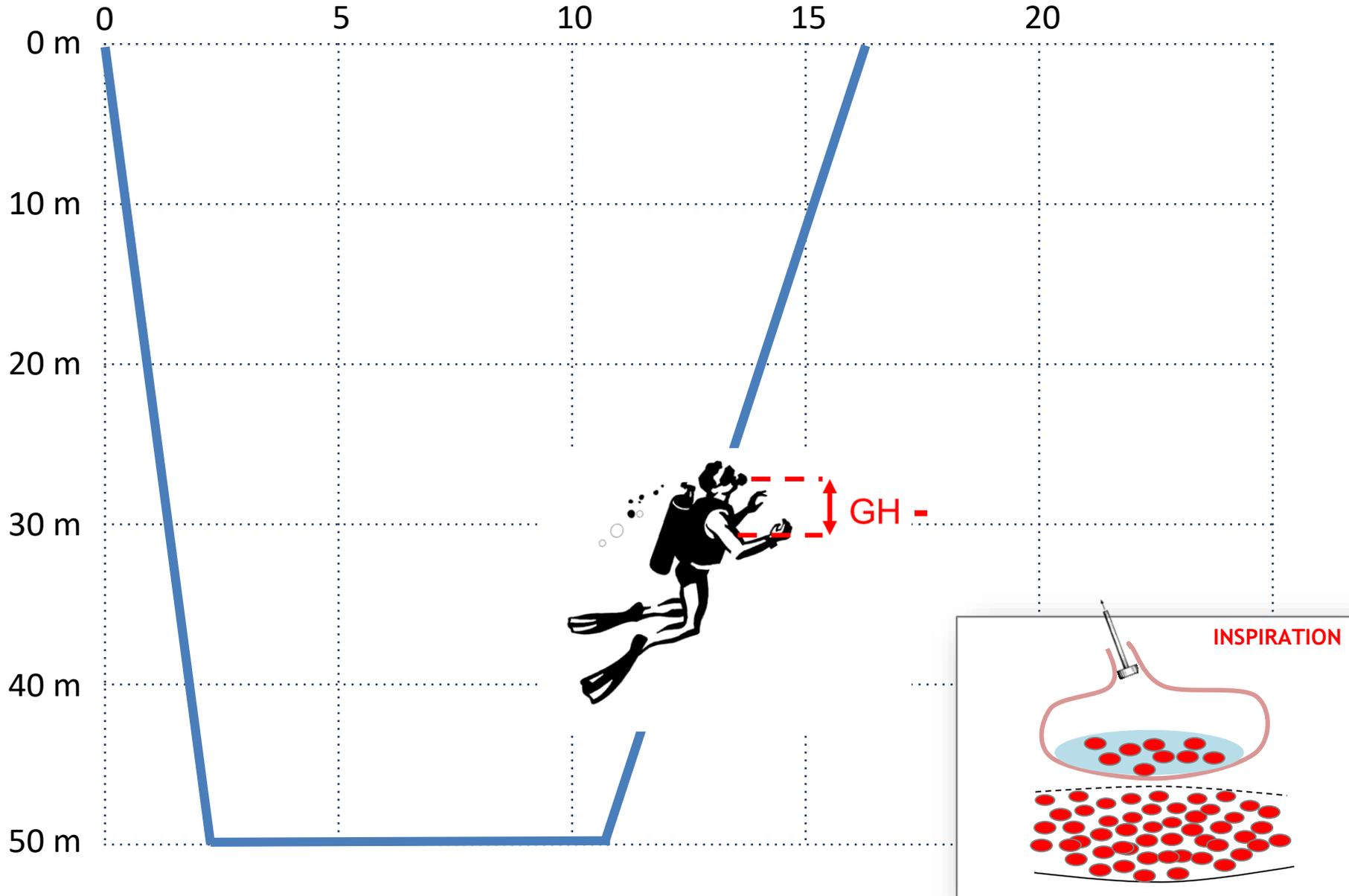


FROID & HYPEROXIE

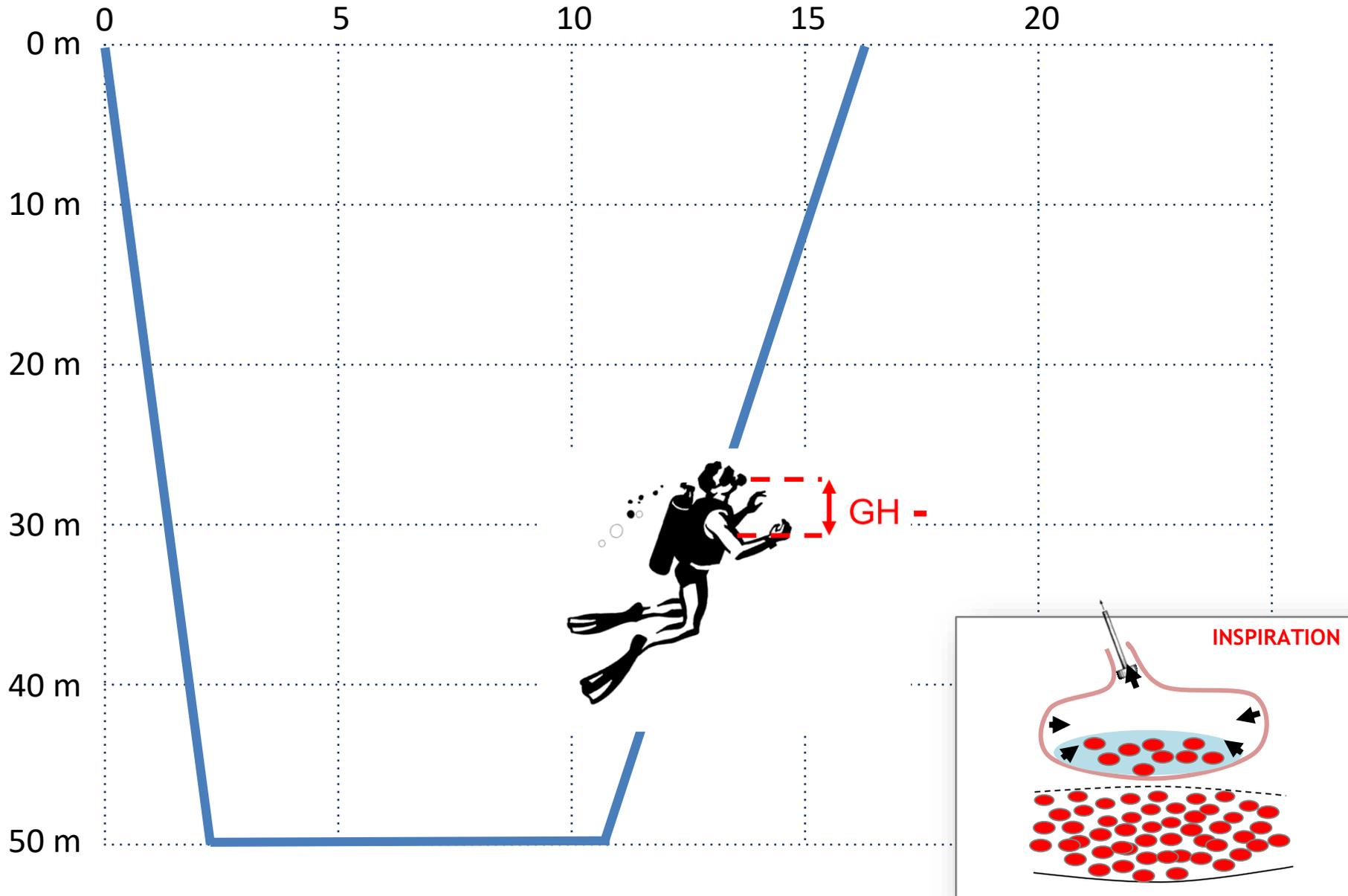
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



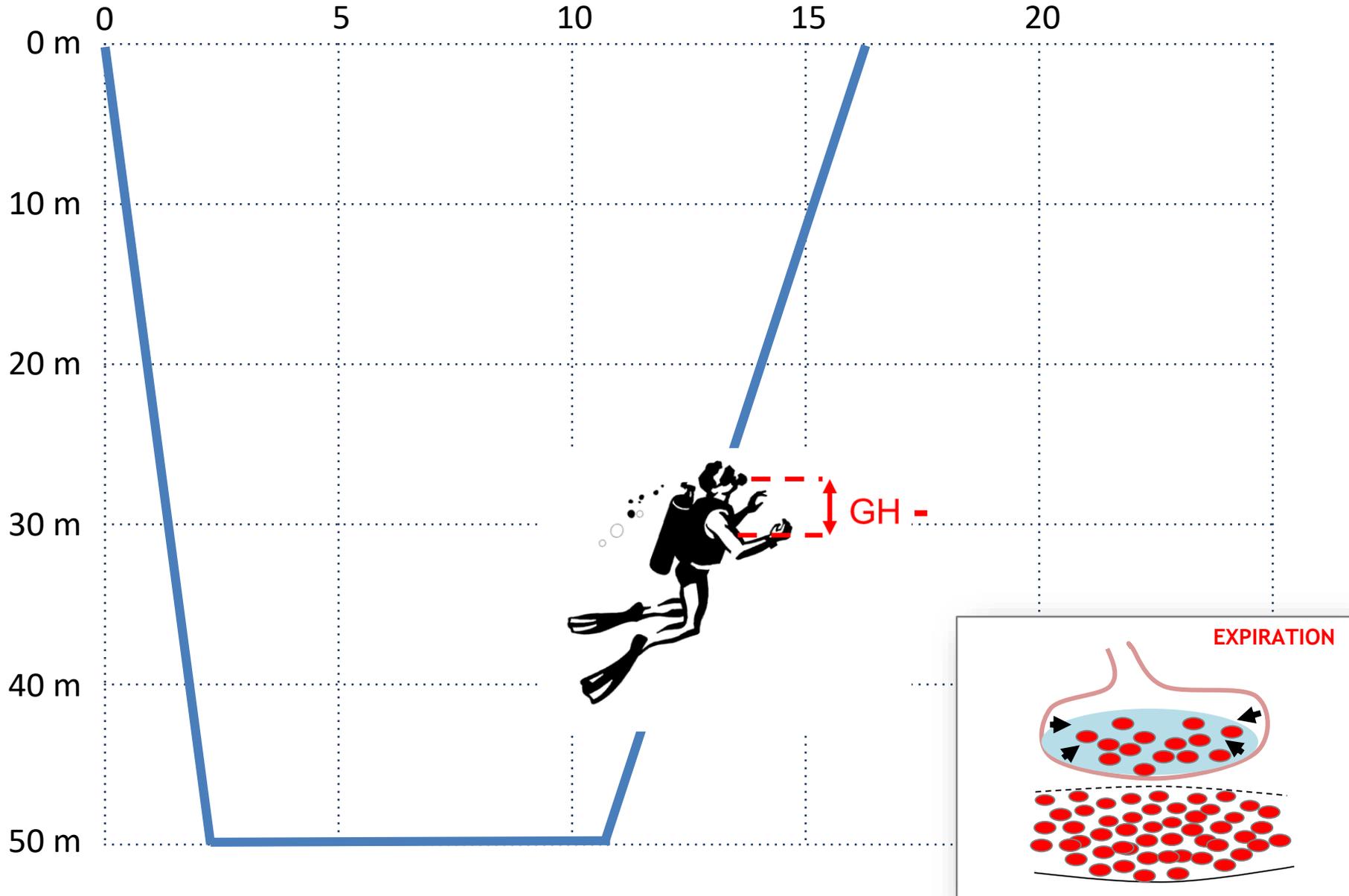
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



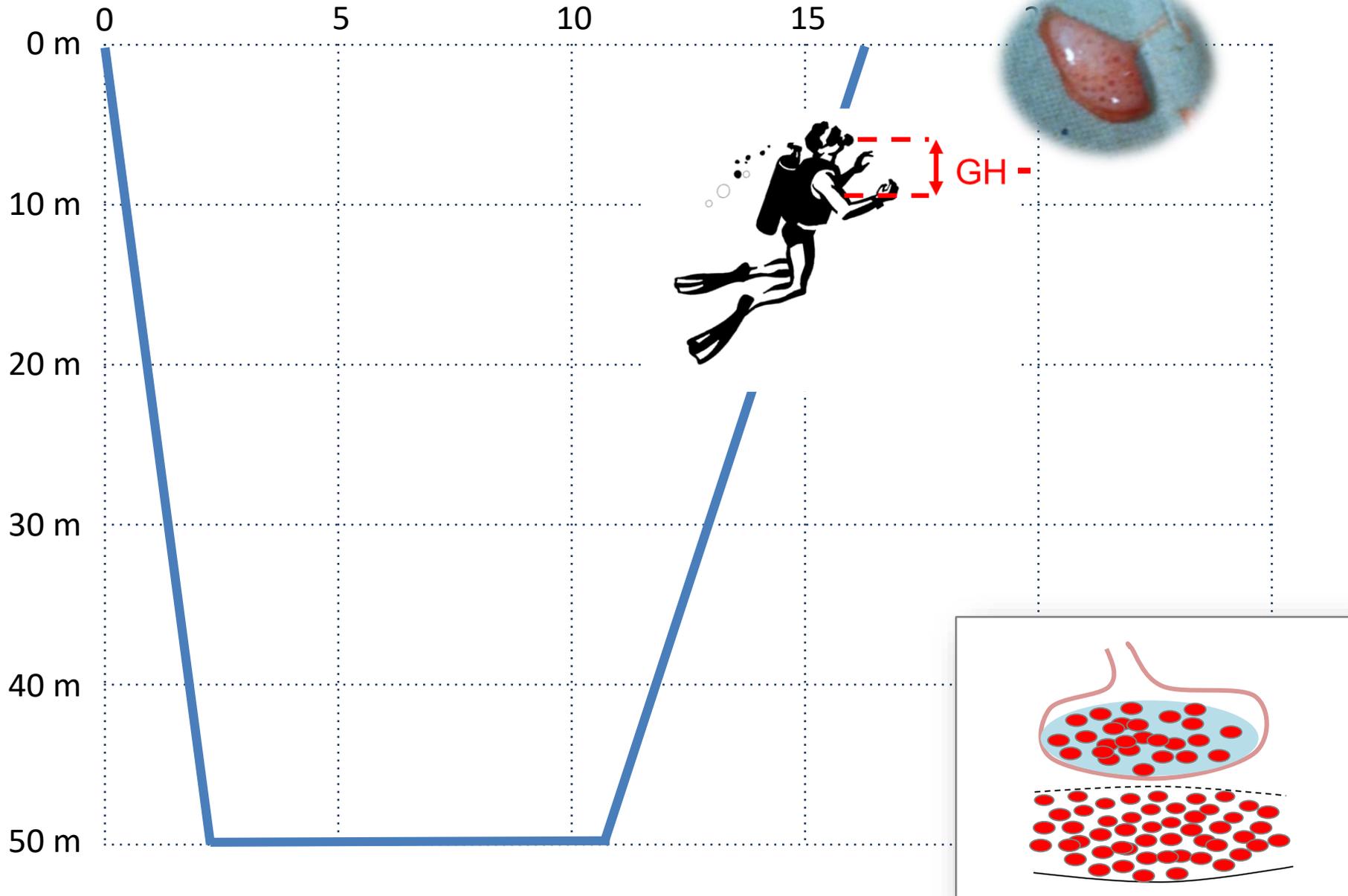
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



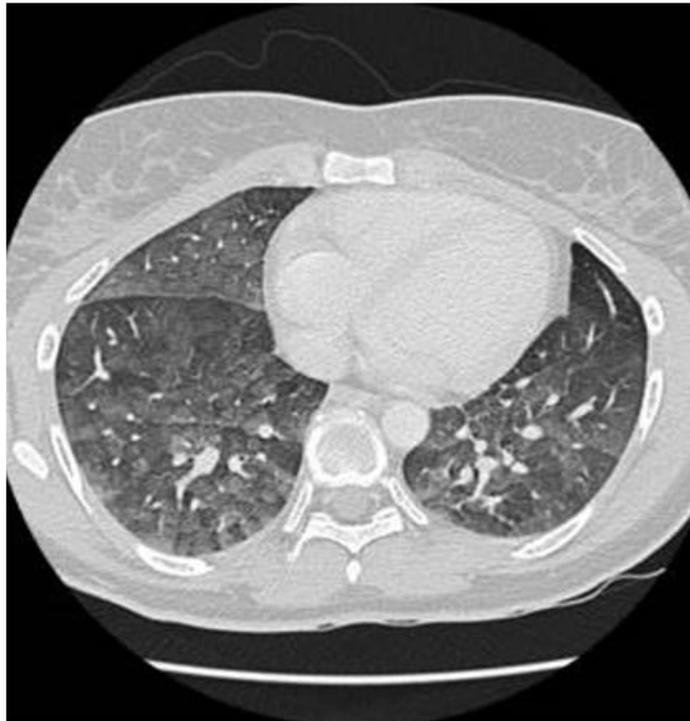
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



Pulmonary oedema in **healthy** SCUBA divers: new physiopathological pathways

M. Coulange^{1,2}, P. Rossi², O. Gargne², Y. Gole², J. Bessereau², J. Regnard³, Y. Jammes², A. Barthélémy^{1,2},
J. P. Auffray^{1,2} and A. Boussuges²

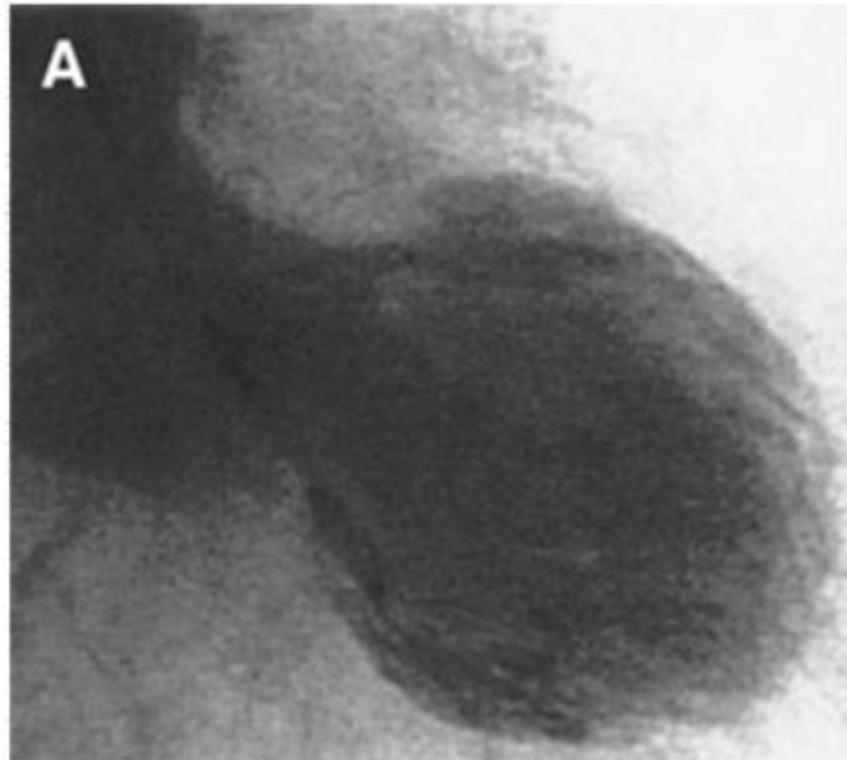
¹Service de Médecine Hyperbare, Pôle RUSH, Hôpital Sainte Marguerite, Marseille, ²Unité Mixte de Recherche-Ministère de la Défense « Physiologie et Physiopathologie en Condition d'Oxygénation Extrême », Université de la Méditerranée et IRBA, Marseille, and ³Laboratoire de Physiopathologie Cardiovasculaire EA 3920, Université de Franche-Comté, Besançon, France



Takotsubo cardiomyopathy associated with diving

Hichem Chenaitia^a, Matthieu Coullange^b, Lionel Benhamou^c
and Patrick Gerbeaux^a

European Journal of Emergency Medicine 2009,

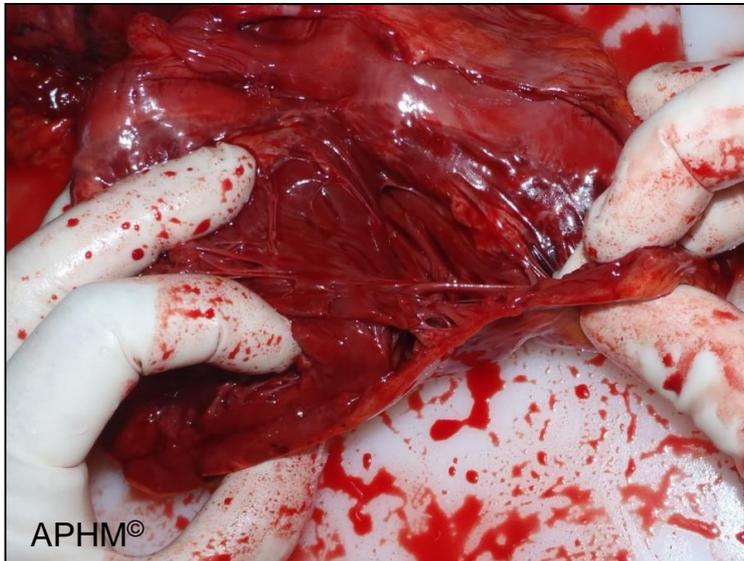




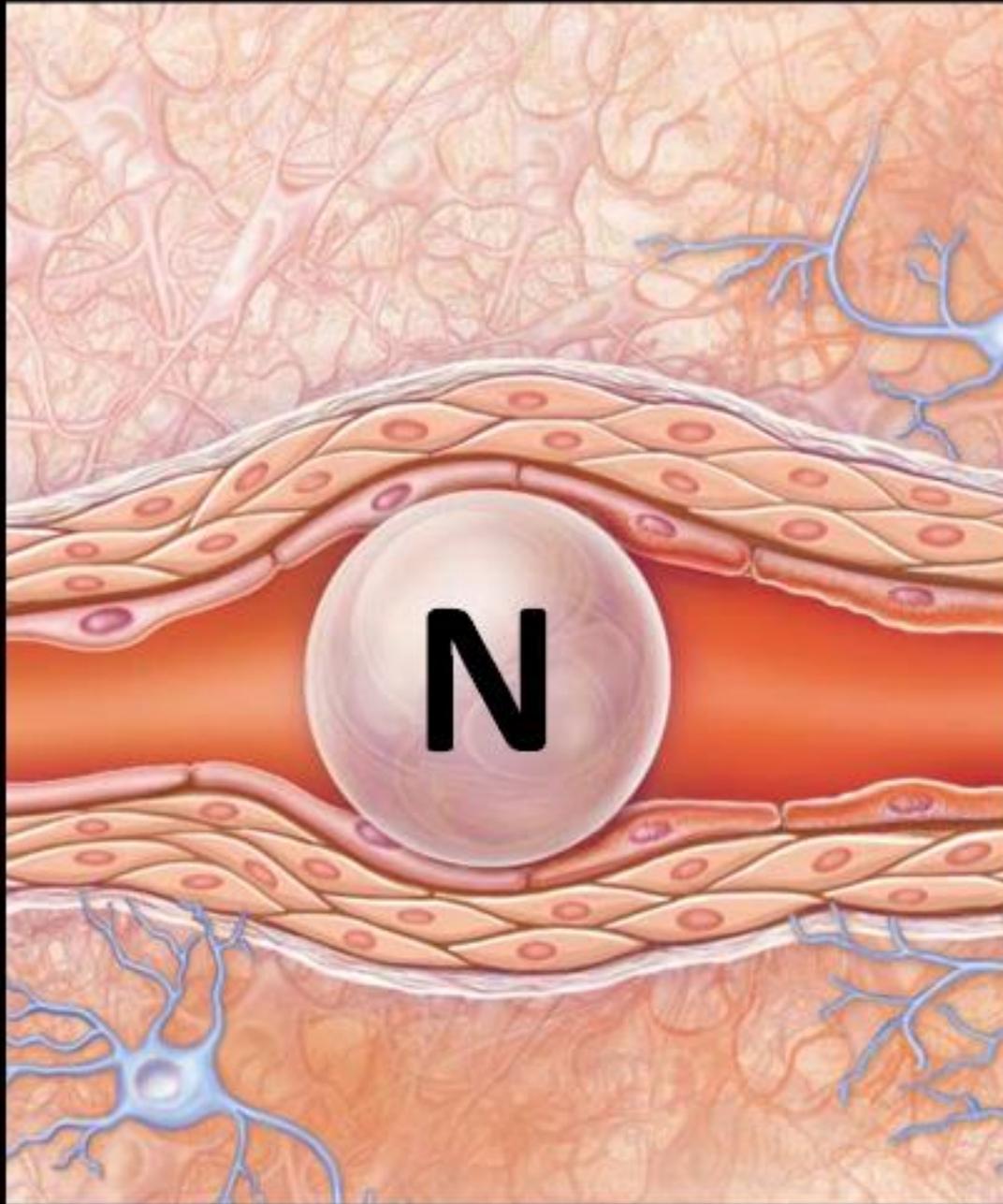
L'œdème pulmonaire d'immersion : une cause rare d'accident de plongée potentiellement mortel

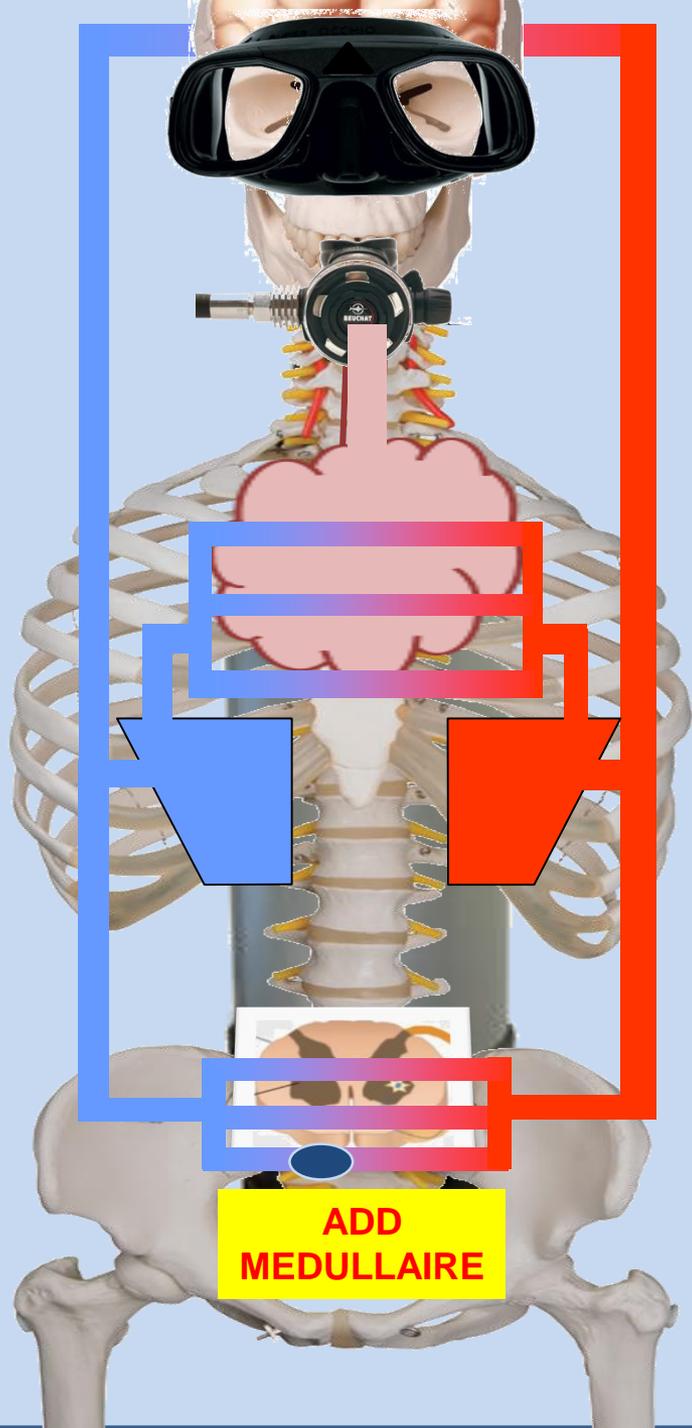
Immersion pulmonary oedema: A rare cause of life-threatening diving accident

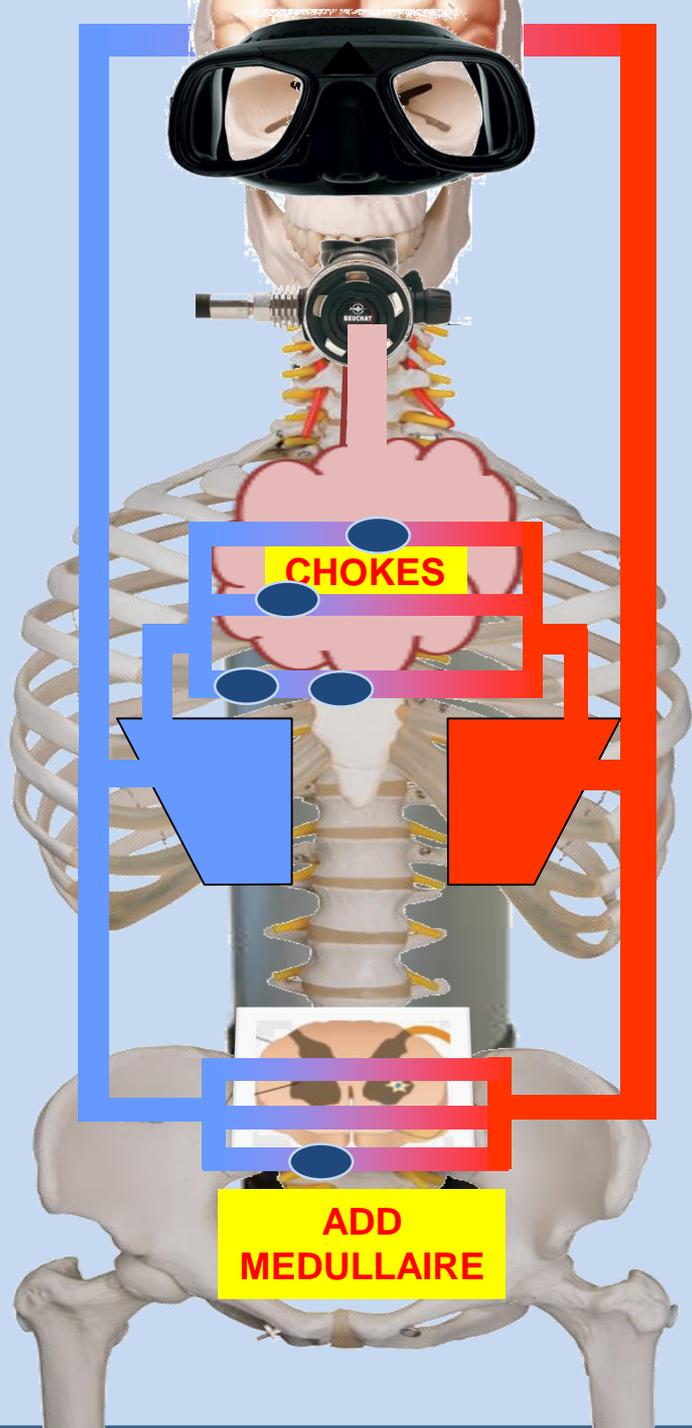
P.-Y. Cordier ^{a, b} , M. Coulange ^b, A. Polycarpe ^a, A. Puidupin ^a, E. Peytel ^a

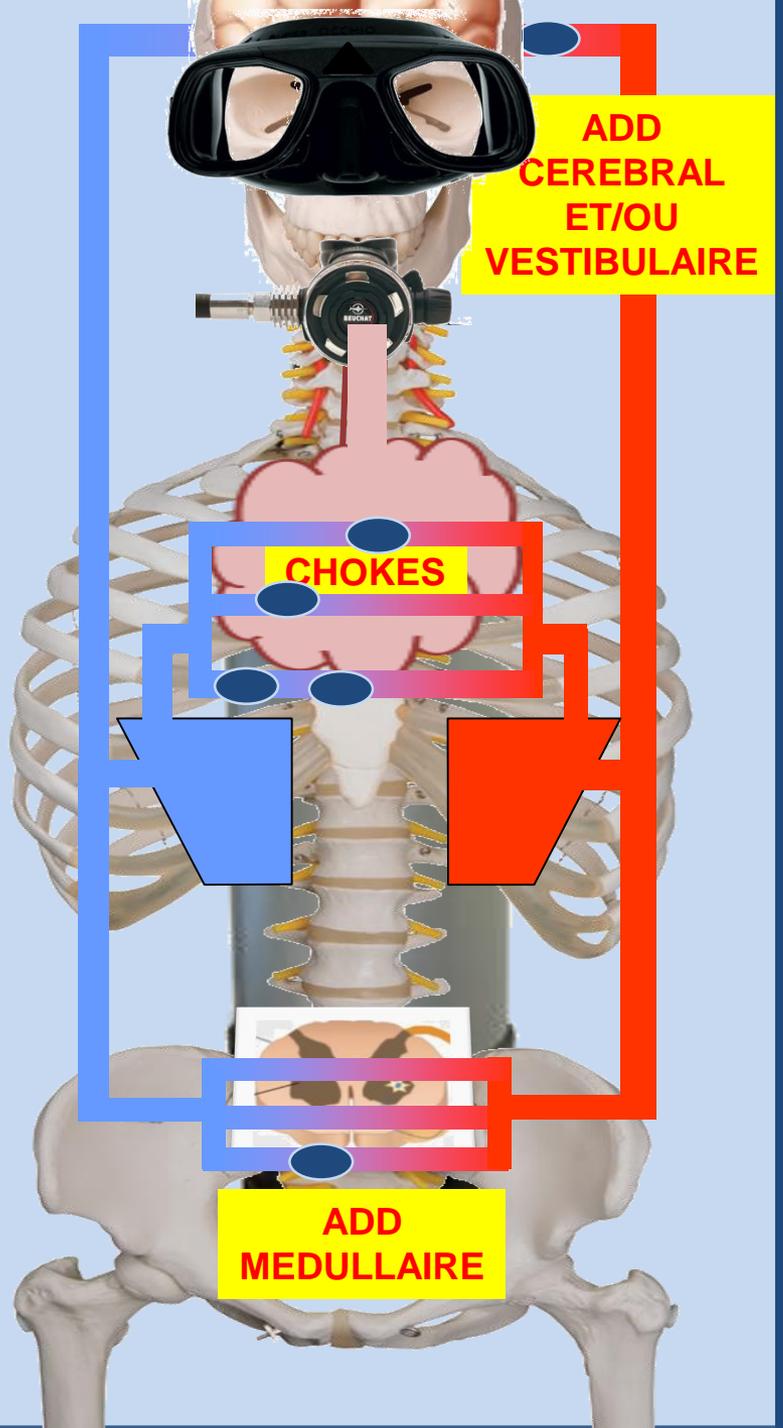


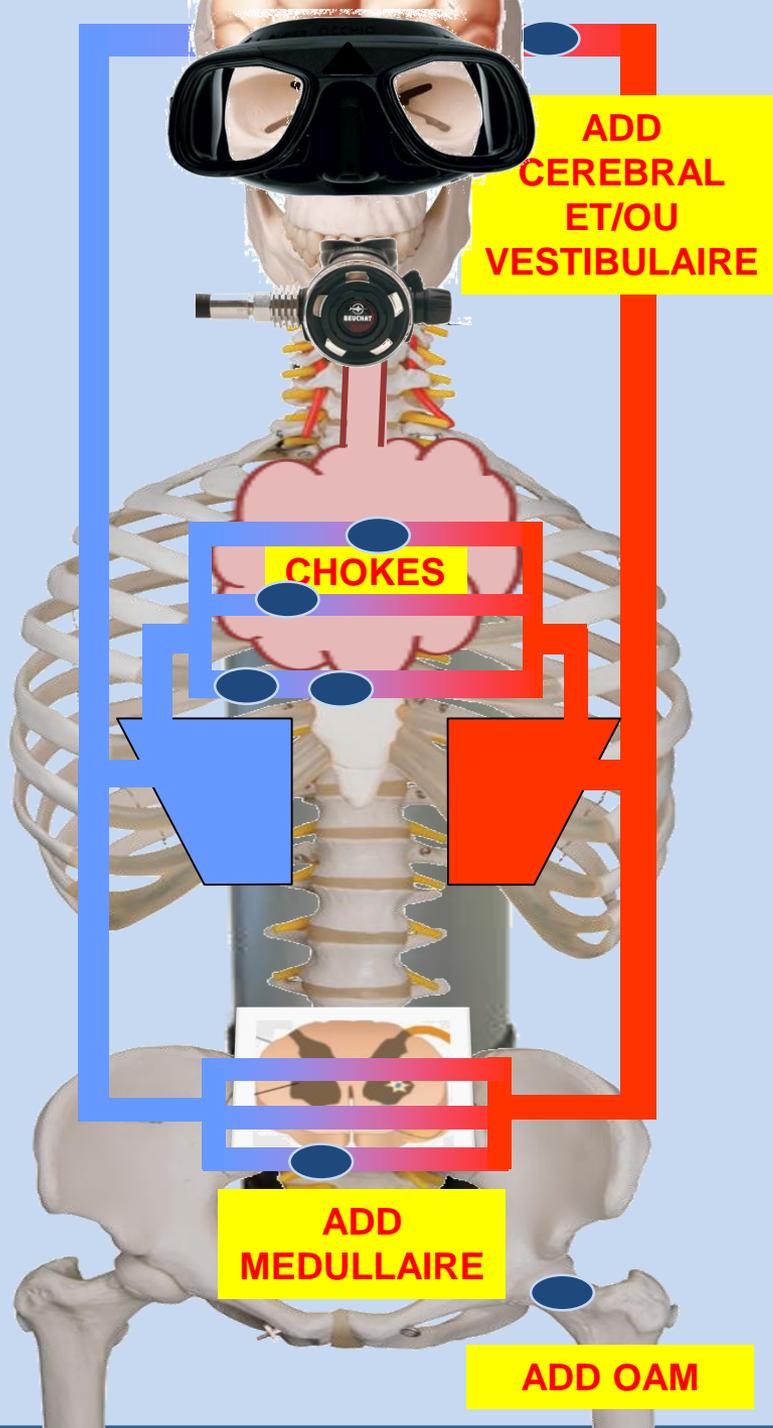
ACC. DE DESATURATION



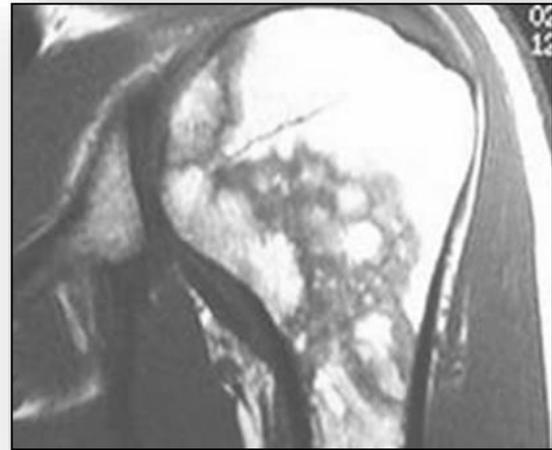








ADD CUTANE



ADD OSTEO-ARTHRO-MUSCULAIRE

2nd European Consensus Conference on the treatment of decompression accidents in recreational diving ; 1996 May 9-11 ; Marseille, France ; 1996



Référentiel
« Aide médicale en mer »

Etat des lieux - Recommandations



JOURNÉES
THEMATIQUES INTERACTIVES

DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE MÉDECINE D'URGENCE
ET JOURNÉE NATIONALE DES INFIRMIERS
ET PERSONNELS DE L'URGENCE

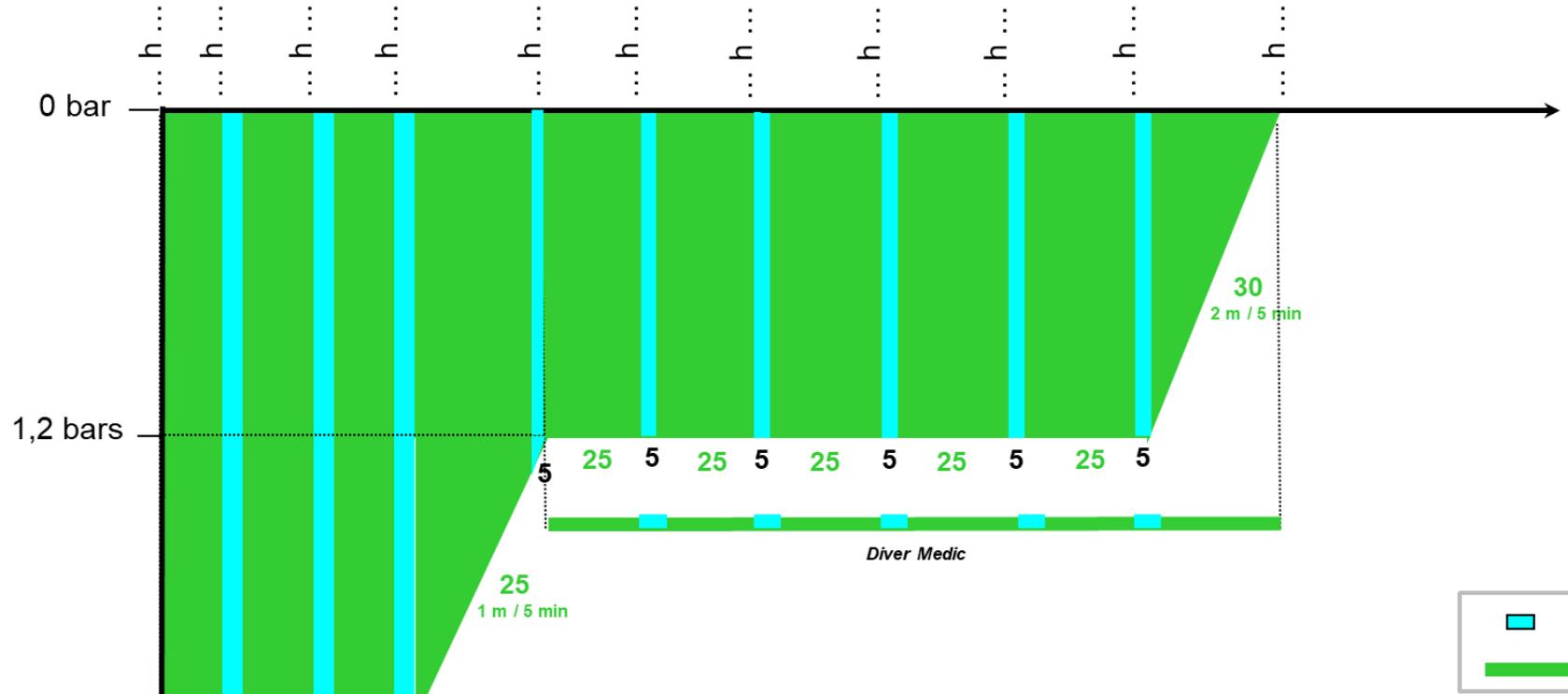


URGENCES
MER & LOISIRS



TABLE D'URGENCE N°2 - OXY / 1,8 bar / 300 min

Victime :	Médecin référent :	COH :	Date : __/__/__
Surveillant (Manip Caisson) :	Hyperbariste (Diver Medic) :	Hyperbariste de secours :	

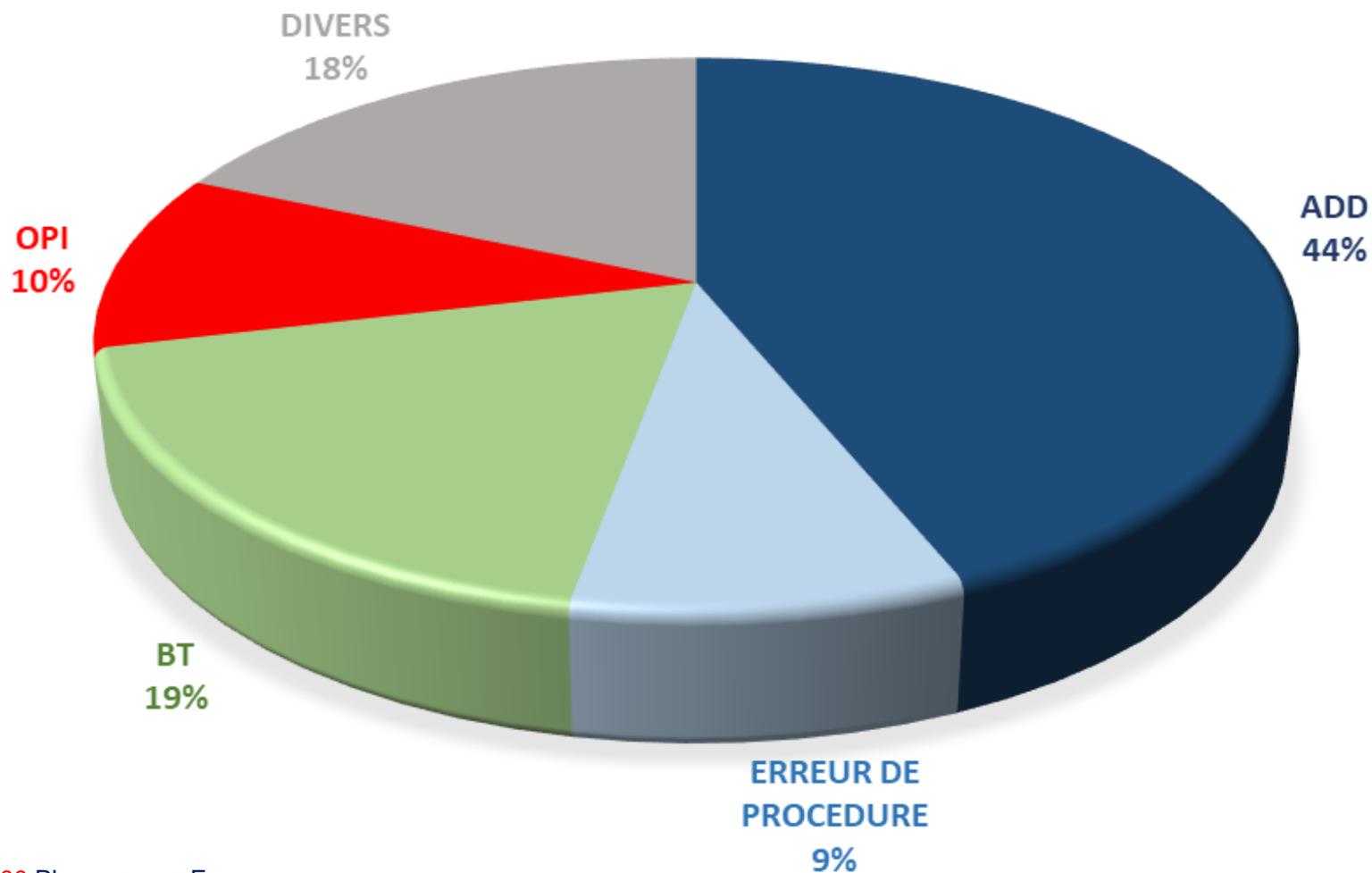


█ Air
█ O₂

- INDICATIONS - DGT**
- Accident de désaturation ostéo-arthro-musculaire
 - Accident de désaturation cutané
 - Accident de désaturation potentiellement grave
 - Embolie gazeuse d'origine barotraumatique

NOM DU DIVER MEDIC	± MAJO	DEPART SURFACE	PROF. MAX.	DEPART FOND	ARRIVEE 1 ^{ER} PALIER	DUREE TRAVAIL	PALIER	HEURE SORTIE

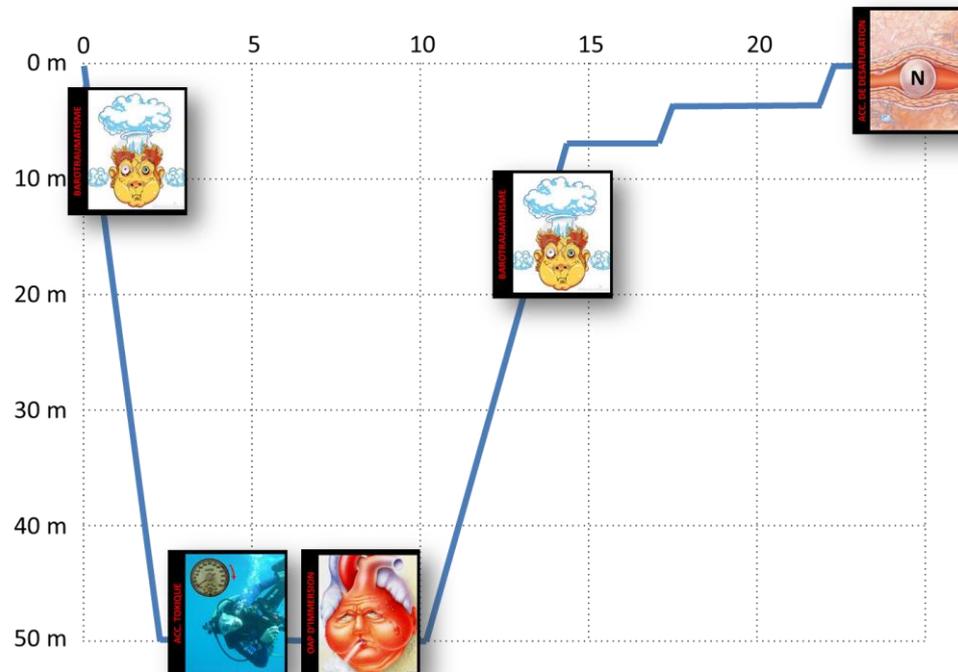
ACCIDENT DE PLONGEE - APHM - N=212

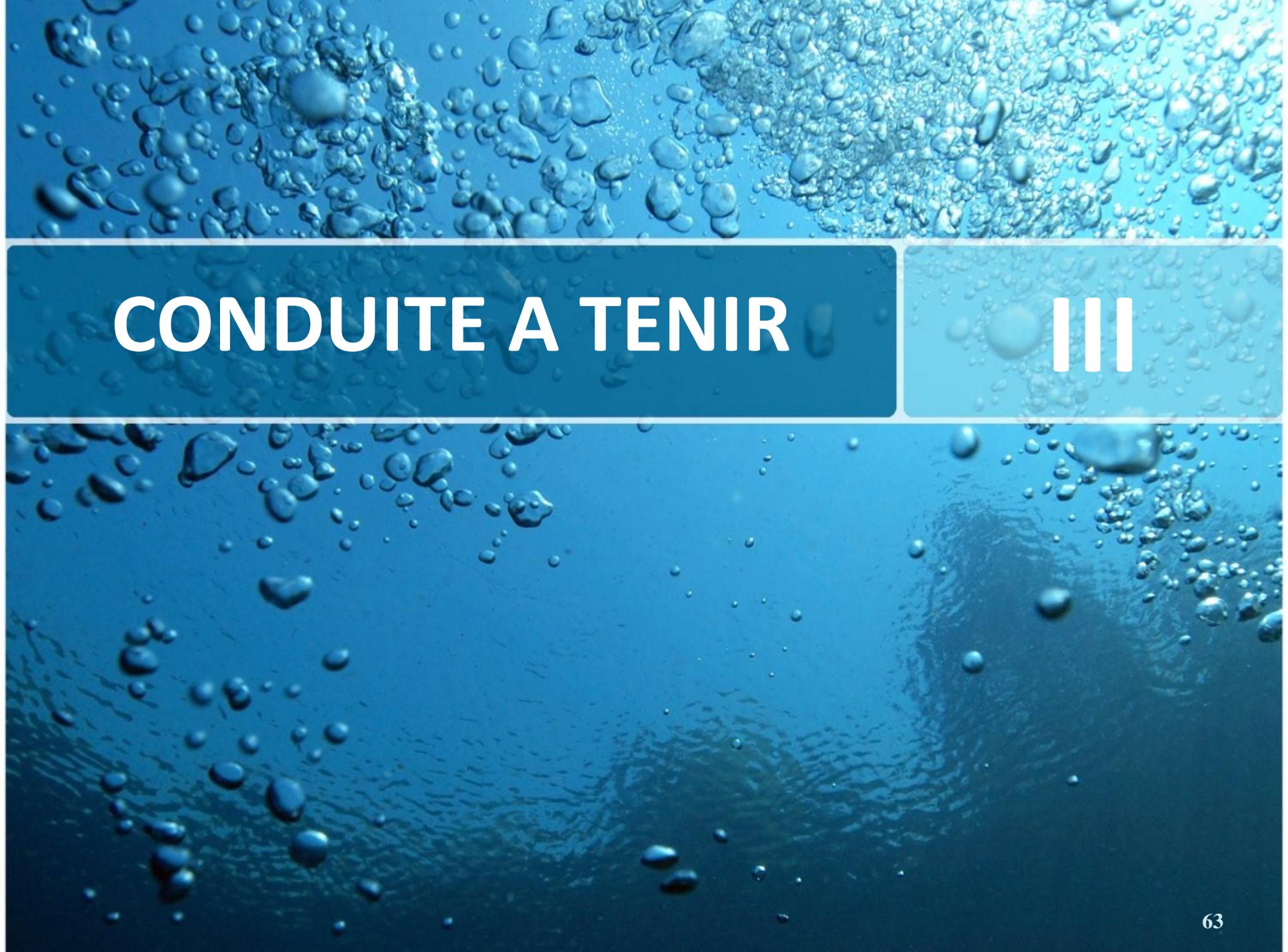


- 300.000 Plongeurs en France
- 1 accident pour 6 à 10.000 plongées
- 5 à 10 décès/ans en région Marseillaise
- 100 accidents/an traités dans le service (350 en France)

IMPORTANT

1. **Risque barotraumatique** dès les 1ers mètres et lors des variations de P°
2. **Risque toxique** sur le fond, lié à l'augmentation des Pp avec la prof. ou les mélanges
3. **Risque cardio-vasculaire** sur le fond et lors de la remontée, lié à l'effort immergé dans une eau froide
4. **Risque d'accident de désaturation** au décours de l'exposition, lié au relargage des gaz neutres





CONDUITE A TENIR

III

Référentiel « Aide médicale en mer »

Etat des lieux - Recommandations

**Société Française de Médecine d'Urgence
Samu-Urgences de France**



En partenariat avec

**Société Française de Médecine Maritime
Société de Physiologie et de Médecine Subaquatiques
et Hyperbares de Langue Française**

NOVEMBRE 2013

5. Accidents de plongée

Responsable du comité de pilotage

D^r Mathieu Coulange (OHB, Assistance Publique Hôpitaux de Marseille)

Experts mandatés

D^r Patrick Barandiaran (SCMM 64, Bayonne)

LCL Marc Bonnafous (Officier en chef des Affaires Maritimes, MRCC Nouvelle Calédonie)

D^r Guy Cochard (OHB, Brest)

D^r Cyril D'Andréa (OHB, La réunion)

D^r Agnaly Desplantes (Représentante SMMUM, Bordeaux)

D^r Jean-Louis Ducassé (CCMM-SAMU 31, Toulouse)

D^r Jean Michel Dudouit (SCMM 972, Fort de France)

D^r Sylvain Girardot (SAMU 987, Polynésie)

D^r Bruno Grandjean (Représentant Medsubhyp, OHB, Ajaccio)

D^r Pierre Louge (Représentant Medsubhyp, SMHEP, HIA Ste Anne)

D^r Cédric Ménard (SCMM 76B, Le Havre)

D^r Bruno Paklepa (BMP, Marseille)

D^r Christophe Peny (CEPHISMER, Marine Nationale, Toulon)

D^r Eric Pontaven (SCMM 29, Brest)

D^r Muriel Vergne (SCMM 83, Toulon)

D^r Henri Wind (OHB, Guadeloupe)

JOURNÉES THÉMATIQUES INTERACTIVES

DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE MÉDECINE D'URGENCE
ET JOURNÉE NATIONALE DES INFIRMIERS
ET PERSONNELS DE L'URGENCE



URGENCES MER & LOISIRS



16-17-18
OCT. 2019
Palais Neptune
TOULON

Informations, programme et inscription :
www.sfmu.mcocongres.org

N° formateur : 93 13 13 474 13

Accidents de plongée

Journées Thématiques Interactives – SFMU Toulon 2019

Accidents de plongée

Mathieu Coulange^{1,2,3}, MD, PhD

Angel Lara³, IDE Hyperbare

1 - Service de Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime – Hôpital de Sainte Marguerite, AP-HM

2 - C2VN, INRA, INSERM, Aix Marseille Université

3 - Institut de Physiologie et de Médecine en Milieu Maritime et en Environnement Extrême



RÉFÉRENTIEL EMPLOIS, ACTIVITÉS, COMPÉTENCES

2014

**« Interventions, Secours et Sécurité en
Milieu Aquatique et Hyperbare »**





MATERIEL DE SECURITE

IIIa

IV.12 : Quel est le contenu de la trousse de secours ?

Réponse

Le III de l'article 15 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A) et III de l'article 19 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention B) précisent que « *le matériel de secours comprend notamment :*

- *Une trousse de premiers secours ;*
- *Un équipement d'oxygénothérapie d'une capacité suffisante pour permettre, en cas d'accident, un traitement adapté à la plongée. »*

Les arrêtés ne précisent pas le contenu de la trousse de premier secours mais celle-ci doit être adaptée à l'analyse des risques propre à chaque activité. Il appartient aux professionnels de demander conseil aux services de santé au travail et/ou de s'organiser pour élaborer eux-mêmes des documents conseils ou des guides de bonnes pratiques dans lesquels pourrait figurer une liste type des éléments de la trousse de premier secours.

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DES SPORTS

Arrêté du 5 janvier 2012 modifiant les dispositions réglementaires (Arrêtés) du code du sport

NOR : SPOV1201237A

« *Art. A. 322-78.* – I. – Les pratiquants ont à leur disposition sur le lieu de mise à l'eau ou d'immersion un plan de secours ainsi que le matériel de secours suivant :

- « – un moyen de communication permettant de prévenir les secours. Une VHF est nécessaire lorsque la plongée se déroule en mer au départ d'une embarcation support de plongée ;
- « – de l'eau douce potable ;
- « – un ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle avec sac de réserve d'oxygène et trois masques (grand, moyen, petit) ;
- « – un masque à haute concentration ;
- « – un ensemble d'oxygénothérapie médicale normobare d'une capacité suffisante pour permettre, en cas d'accident, une prise en charge adaptée à la situation jusqu'à l'arrivée des secours médicaux, avec manodétendeur, débit-litre et tuyau de raccordement au ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle ou au masque à haute concentration ;
- « – une couverture isothermique ;
- « – des fiches d'évacuation selon un modèle type en annexe III-19.

« Le plan de secours est un document écrit, adapté au lieu et à la plongée pratiquée, régulièrement mis à jour et porté à la connaissance du directeur de plongée, des personnes encadrant les palanquées et des plongeurs autonomes. Il précise notamment les modalités d'alerte en cas d'accident, les coordonnées des services de secours et les procédures d'urgence à appliquer en surface à la victime.



Le matériel minimum conseillé est :

- un **plan de secours écrit**, adapté au lieu et à la mission, précisant en particulier les modalités d'alerte en cas d'accident, la filière de soins et les coordonnées du ou des médecins référents en plongée ;
- une fiche de prise en charge d'un accident de plongée ;
- deux fiches de recueil de données en cas d'évacuation ;
- un moyen de communication adapté à l'environnement ;
- un jeu de table de décompression ;
- un dispositif de rappel des plongeurs ;
- une bouteille de secours équipée de son détendeur, dont la capacité et le contenu sont adaptés à la situation ;
- une tablette de notation immergeable ;
- un masque à haute concentration ;
- un ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle avec sac de réserve d'oxygène, masques et tuyau de raccordement ;
- un ensemble d'oxygénothérapie médicale normobare d'une capacité suffisante pour permettre une prise en charge adaptée à la situation jusqu'à l'arrivée des secours spécialisés, avec manodétendeur

et débit litre, permettant l'administration d'oxygène à au moins deux plongeurs de façon concomitante ;

- un kit d'aspiration ;
- une bouteille d'eau plate d'un litre ;
- cinq sachets ou comprimés d'aspirine de 500 mg ;
- deux masques à haute concentration ;
- une couverture de survie ;
- un kit de pansement ;
- un **garrot** type garrot tourniquet.

La présence d'un collier cervical et d'un portoir doit être discutée en fonction du type d'embarcation.

Le **défibrillateur semi-automatique** doit être accessible dans un délai court en particulier lors de plongées engagées en situation d'éloignement des secours ou en cas d'effort immergé intense en eau froide.

En fonction des spécificités locales, un lot complémentaire avec kit diagnostic, kit de perfusion et médicaments injectables (aspirine et adrénaline au minimum) peut se discuter y compris en l'absence de soutien sanitaire.

Le matériel de sécurité doit être conditionné dans un contenu adapté à l'environnement humide.

Il est régulièrement vérifié et entretenu. La mise en place d'une fiche type est indispensable pour assurer une traçabilité (voir exemple proposé ci-après)



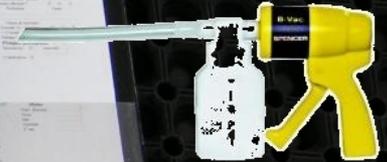
Bouteille
d'oxygène



BAVU



Procédure et fiche de prise
en charge



1 m³ = 1 heure



Aspirine 250 à 500 mg

Bouteille d'eau



Masque à haute
concentration



Couverture de survie







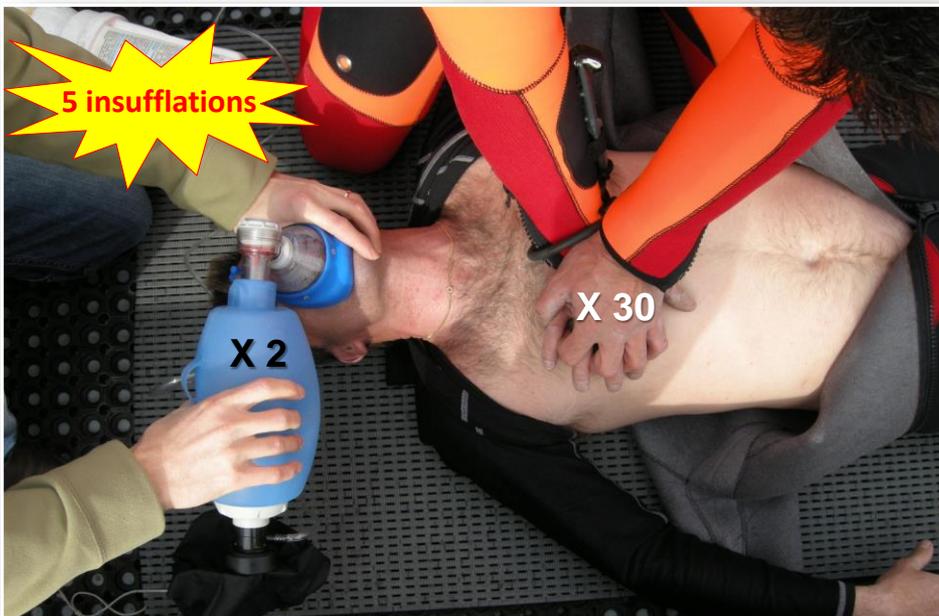
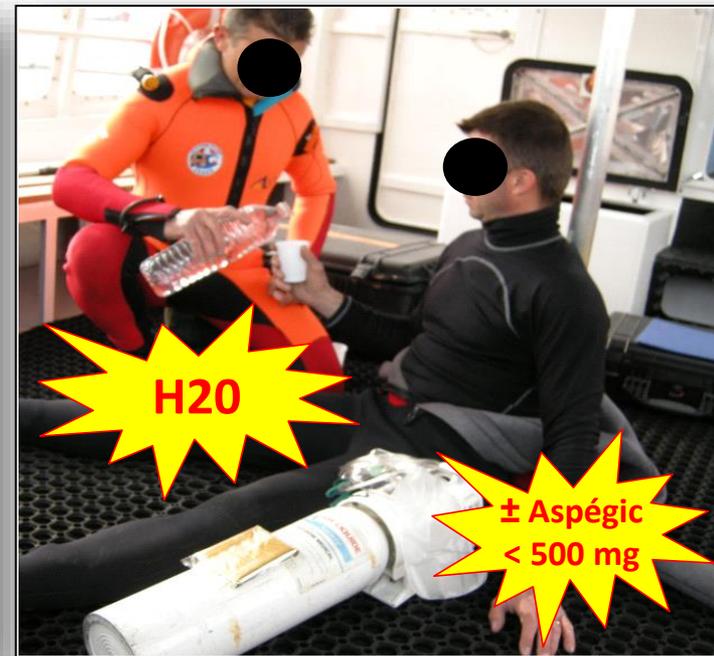
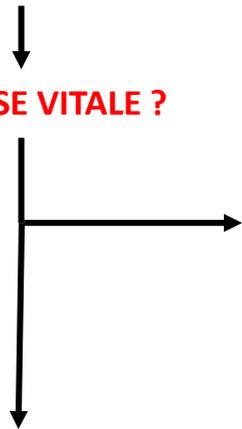
The background of the entire slide is a close-up, high-angle shot of water with numerous bubbles of various sizes. The water is a deep, clear blue, and the bubbles are bright, catching the light. The bubbles are most concentrated in the upper half of the frame, with some smaller ones scattered throughout.

1ERS SOINS

IIIb

**POUR TOUT SIGNE
QUI APPARAÎT DANS LES 24H
APRÈS UNE PLONGÉE
ou
TOUTE ERREUR DE PROCÉDURE**

DETRESSE VITALE ?



ET L'ENTOURAGE



The background of the entire slide is a close-up, high-angle shot of water with numerous bubbles of various sizes. The lighting is bright, creating a shimmering effect on the water's surface. The bubbles are most concentrated in the upper half of the image, with some larger, more prominent ones in the foreground.

L'ALERTE

IIIc



Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage



TÉMOIN OU VICTIME D'UN PROBLÈME EN MER ?

APPELEZ LE CROSS

DEPUIS LE LITTORAL, LE NUMÉRO NATIONAL D'URGENCE

C'EST LE 196
APPEL GRATUIT DEPUIS UN FIXE OU UN PORTABLE

EN MER, J'UTILISE

LE CANAL 16 DE MA VHF
JE DEMANDE LE CROSS

ministère du Développement durable - nov. 2014

CROSS**FICHE PRISE D'ALERTE****ACCIDENT DE PLONGEE**OPERATION N° : **SAR 2300**DATE : **22/10**HEURE (UTC) : **0858**SEXE : HOMME FEMME AGE : **43** ans
NUMERO DE TEL PORTABLE (en cas de perte de contact VHF)**En cas d'arrêt cardiaque**
CONFERENCE A 3 IMMEDIATE entre APPELANT /CROSS/SCMM

1^{er} ETAPE → NAVIRE
éléments recueillis par le CROSS

NOM du SUPPORT : **TRIOX**
POSITION :
Site de plongée : **MOYADE**
γ : N
G : E
Azimut / référence / distance

Palanquée à l'eau : **non**
multi victime : **oui** nombre : **2**
délai pour atteindre le port le plus proche :
20 min Port: **PHARO**

caractéristiques du support de plongée :
S/P répertorié : **non**
(voir classeur)
si S/P non répertorié => poser les questions :
longueur du navire : mètres
couleur du navire :
Hélicoptère depuis le support de plongée
Possible ?

2^e ETAPE → PLONGEE
éléments recueillis par le CROSS

TYPE de PLONGEE :
◇ APNEE BOUTEILLE ◇ RECYCLEUR

TYPE DE MELANGE :
 AIR ◇ NITROX ◇ TRIMIX
◇ AUTRE

Durée totale de la plongée : **43** Min
Profondeur maxi : **43** Mètres
Durée à la profondeur maxi : **20** Min
Paliers effectués : **non**
Heure de sortie de l'eau :

ORIGINE DE L'ACCIDENT :
 Erreur de procédure
 Absence de palier
Remontée rapide
Autre:

PLONGEE PRECEDENTE < 24 h : **non**
Profondeur: mètres

3^e ETAPE → VICTIME
éléments recueillis par le CROSS

MEDECIN A BORD : **oui**
Heure des 1^{ers} signes : **10H55**

SIGNES :	oui	Non	NC
Conscient	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gêne respiratoire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crachats sanglants	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paralysie :	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertiges	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fourmillements :	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleurs dorsales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SOINS EFFECTUES :

Oxygène : 15 L/min)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réanimation cardio-pulmonaire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eau : volume L	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : ASPIRINE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HEURE DEBUT DES SOINS : **10H55**

4^e ETAPE → CONFERENCE A 3 : **SUPPORT PLONGEE / CROSS / SCMM**

EVACUATION DECIDEE AVEC LE CROSS
MEDICALISATION : **non**

EVACUATION : **oui**
VECTEUR :

◆ Hélicoptère : Depuis S/P Autre support nautique Depuis DZ
◆ Nautique :
◆ Ambulance : **VSAV** Lieu de jonction : **PORT DU PHARO**

DESTINATION :

IDENTITE DU PLONGEUR :
NOM :
PRENOM :

TRANSMISSION à : **SCMM 83**

Centre hyperbare:

SAMU:

Autre:

FICHE D'ALERTE - ÉVACUATION ACCIDENT DE PLONGÉE

Remplir en urgence les trois parties pour faciliter l'émission du message d'alerte

N° de tél. de l'appelant:

ALERTER	
EN MER, le CROSS...	
VHF-ASN Canal 70	Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long <i>Attendre accusé de réception pour passer le message</i> - Mode émission (bouton PTT)
VHF-ASN Canal 16	PAN PAN (x 3) de (nom du navire x 3), situé aux points GPS° ' " N° ' " E - <i>Attendre réception pour passer le message</i>
Demande assistance immédiate pour accident de plongée <input type="checkbox"/> en arrêt cardiaque	
Mon délai pour atteindre (le point à terre le plus proche) est de min.	
Le bateau est répertorié: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Longueur navire: m. Couleur:	

À TERRE, tél. au 15, 18 ou 112
Demande assistance immédiate pour accident de plongée
« en cas d'arrêt cardiaque, le préciser sans délai »
Je me situe à

PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: M F ÂGE: ans NOM: PRÉNOM:

Niveau de plongée: Apnée Bouteille Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX

Loisir Formation Professionnel

Profondeur max: mètres Durée totale: min. Heure de sortie: H

Paliers de décompression: Ordinateur Table:

Incident:

Plongée précédente < 24h: OUI NON Intervalle: h. Profondeur: mètres Durée: min.

BILAN

Médecin sur place: OUI NON Qualification: Médecine de plongée Autre:

Bilan : Inconscient Ne respire pas Gène respiratoire (fréquence respiratoire: / min.)

Paralysie (localisation :)

Douleur (localisation :)

Vertige Peau : éruption ou démangeaison Saignements (localisation :)

Heure des 1ers signes :H Heures de début des soins :H

Soins : Oxygène (débit L/min.) Eau (volume mL.) Aspirine (dose..... mg.)

Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début:H)

Défibrillateur sur site

Autres : :

FICHE D'ALERTE - ÉVACUATION ACCIDENT DE PLONGÉE

Remplir en urgence les trois parties pour **faciliter l'émission du message d'alerte**

N° de tél. de l'appelant:

ALERTER

EN MER, le CROSS...

À TERRE, tél. au 15, 18 ou 112

VHF-ASN
Canal 70

Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long
Attendre accusé de réception pour passer le message - Mode émission (bouton PTT)

VHF
Canal 16

PAN PAN (x 3) de (nom du navire x 3), situé aux points
GPS° ' " N° ' " E - *Attendre réception pour passer le message*

Demande assistance immédiate
pour accident de plongée

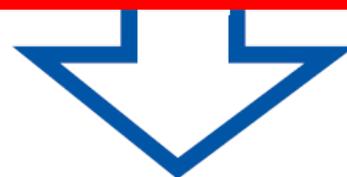
« en cas d'arrêt cardiaque,
le préciser sans délai »

Demande assistance immédiate pour accident de plongée en arrêt cardiaque

Mon délai pour atteindre (le point à terre le plus proche) est de min.

Le bateau est répertorié: OUI NON Longueur navire: m. Couleur:

Je me situe à



PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: M F

ÂGE: ans

NOM:

PRÉNOM:

Niveau de plongée:

Apnée

Bouteille

Recycler

Air

Nitrox

Trimix

HélioX

Loisir

Formation

Professionel

PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: M F ÂGE: ans NOM: PRÉNOM:

Niveau de plongée: Apnée Bouteille Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX
 Loisir Formation Professionnel

Profondeur max: mètres Durée totale: min. Heure de sortie: H

Paliers de décompression: Ordinateur Table:

Incident:

Plongée précédente < 24h: OUI NON Intervalle: h. Profondeur: mètres Durée: min.

BILAN

Médecin sur place: OUI NON Qualification: Médecine de plongée Autre:

Bilan : Inconscient Ne respire pas Gêne respiratoire (fréquence respiratoire: / min.)
 Paralysie (localisation :)
 Douleur (localisation :)
 Vertige Peau : éruption ou démangeaison Fourmillement (localisation :)
 Saignements (localisation :)
 Autres :

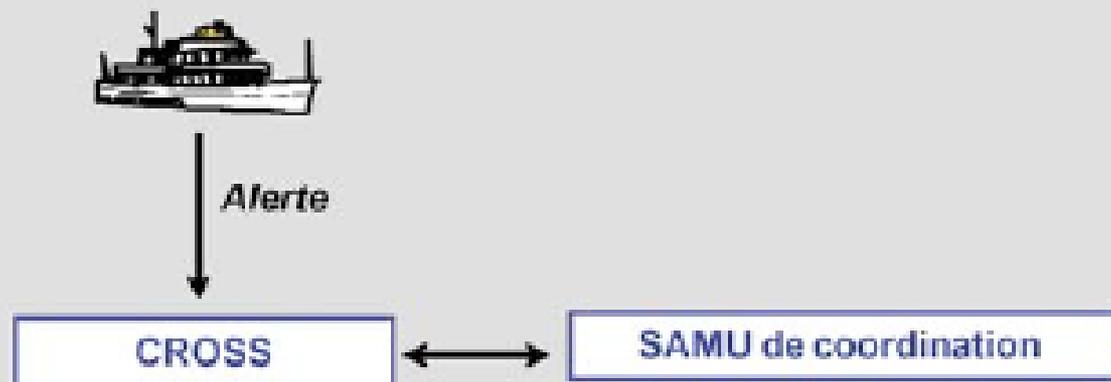
Heure des 1ers signes :H Heure de début des soins :H

Soins : Oxygène (débit L/min.) Eau (volume mL.) Aspirine (dose..... mg.)
 Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début:H)
 Défibrillateur sur site
 Autres : :



LA REGULATION

IIId



L'objectif est de permettre à un nombre limité de médecins urgentistes titulaires d'une formation spécifique et expérimentés en urgence maritime, de maîtriser les critères de médicalisation, d'optimiser les traitements pré-hospitaliers tout en conseillant le CROSS dans le choix du vecteur afin de réduire les délais de prise en charge. Ils doivent pour cela connaître parfaitement les spécificités du terrain, maintenir à jour la disponibilité des moyens et des filières de soins dans la zone dont ils ont la responsabilité et prendre l'avis systématique du médecin hyperbare. En d'autres termes, ils doivent être en nombre limité pour garder une pratique régulière mais en nombre suffisant pour être répartis sur le territoire français métropolitain et outre mer afin de garantir une parfaite connaissance de l'environnement local.



Alerte

CROSS

SAMU de coordination

Médecin Hyperbare

CHOIX DU VECTEUR



et/ou simple fonction à quai



Service
Hyperbare

SAU
RDU / USIC

MEDICALISE si :

- Détresse vitale
- Signe cardio-respiratoire
- Forte évolutivité
- Situation d'éloignement

SAMU départemental



LA MEDICALISATION

lle

300 m.









SAMU 15

15

Service Mobile d'Urgence - et de Réanimation

15

UMH 11

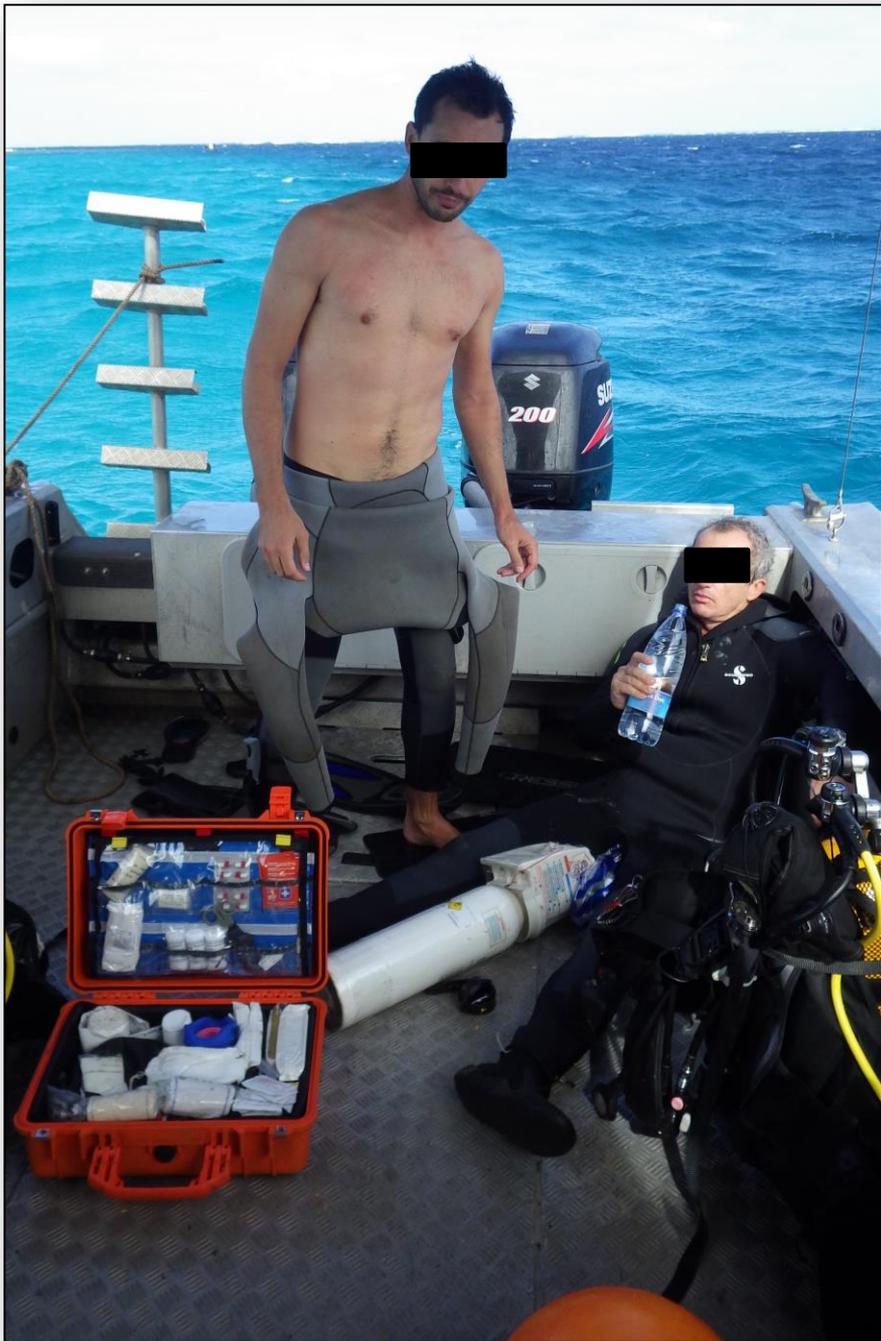
AK 256 JR

AGT 13232A

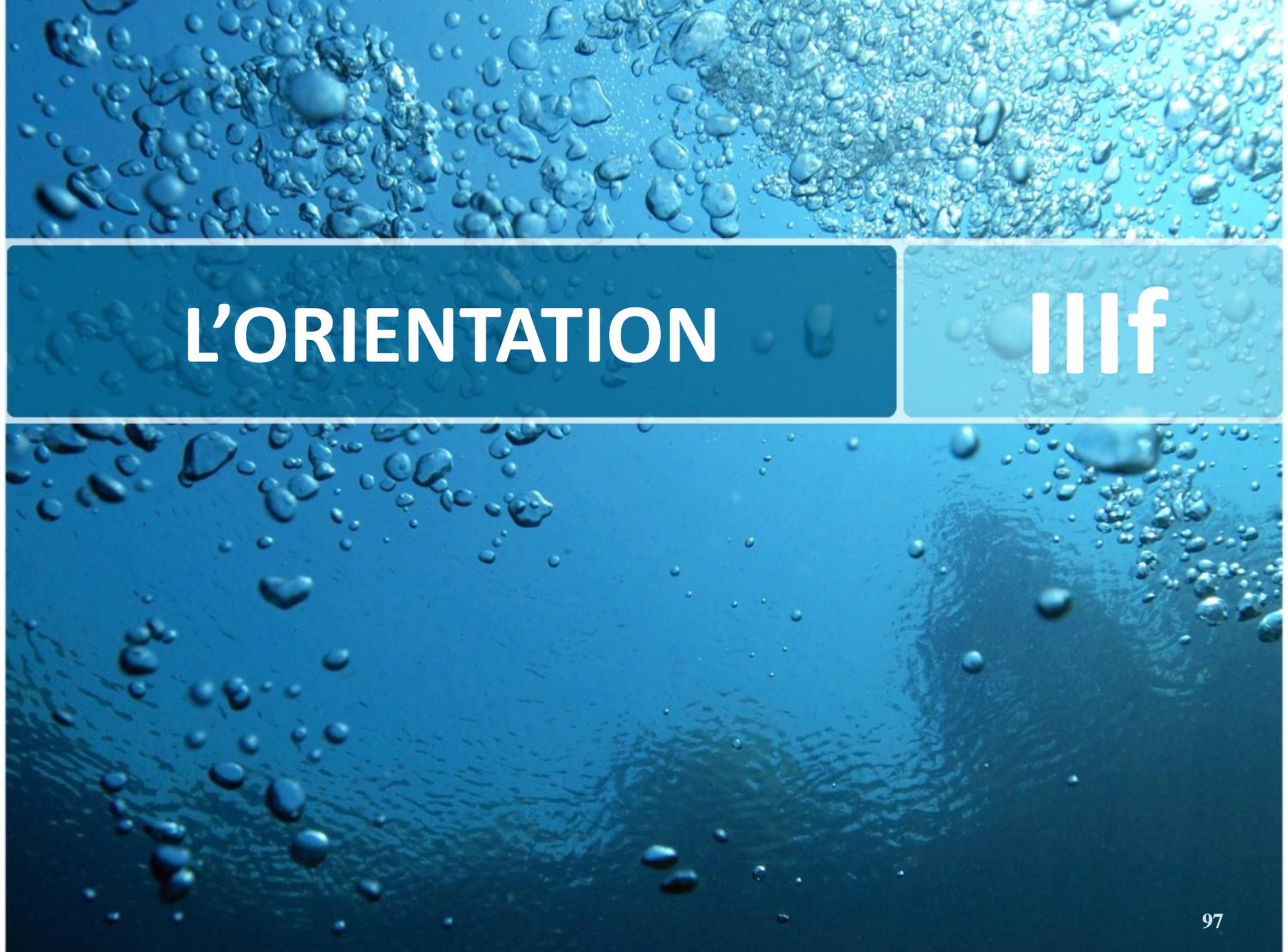
219

Assistance Publique Hôpitaux de Marseille

Mais le plus souvent...





The background of the slide is a close-up, high-angle shot of water with numerous bubbles of various sizes. The water is a deep blue color, and the bubbles are bright blue and white, creating a textured, shimmering effect. The bubbles are more densely packed in the upper right and lower right areas, with some larger bubbles in the lower left.

L'ORIENTATION

III f

« L'ADD est **urgence médicale vraie** qui doit toujours bénéficier d'un délai de recompression thérapeutique **le plus court possible** et être **orienté d'emblée** du site de l'accident vers le service spécialisé receveur le plus proche »

RECOMMANDATION TYPE 1



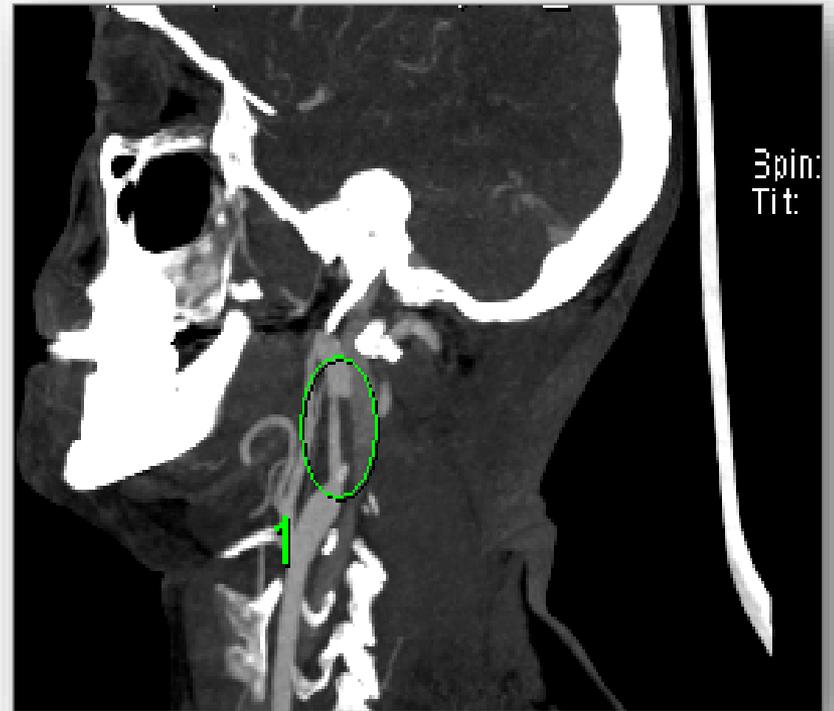
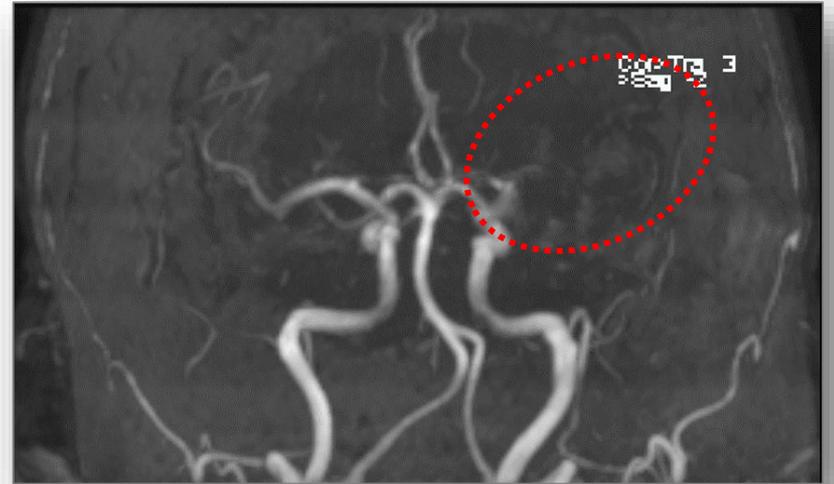
*2nd European Consensus Conference on the treatment of decompression accidents in recreational diving ;
1996 May 9-11 ; Marseille, France ; 1996*



	Ø PALIER	< 15 MIN	> 15 MIN
MENTION A	< 6 H	< 2 H	< 1 H
MENTIONS B,C,D	Ø DELAI	< 2 H	< 1 H









PLAN DE SECOURS

« Art. R. 4461-7. – L'employeur établit, pour chacun de ses établissements, un **manuel de sécurité hyperbare**, en tenant compte des résultats de l'évaluation des risques consignés dans le document unique prévu à l'article R. 4461-3.

« Ce manuel précise notamment :

« 1° Les fonctions, compétences et les rôles respectifs des différentes catégories de travailleurs intervenant lors des opérations ;

« 2° Les équipements requis selon les méthodes d'intervention employées par l'entreprise et les vérifications devant être effectuées avant leur mise en œuvre ;

« 3° Les règles de sécurité à observer au cours des différents types d'opérations ainsi que celles à respecter préalablement et ultérieurement à ces opérations, en particulier dans les déplacements entraînant des modifications de pression ayant des conséquences sur la santé et en cas d'intervention dans les conditions mentionnées à l'article R. 4461-49 ;

« 4° Les éléments devant être pris en compte par les travailleurs lors du déroulement des opérations tels que les caractéristiques des lieux, les variables d'environnement, les interférences avec d'autres opérations, la pression relative ;

« 5° Les méthodes d'intervention et d'exécution des travaux ;

« 6° Les **procédures d'alerte et d'urgence**, les **moyens de secours extérieurs** à mobiliser, les **moyens de recompression disponibles** et leur **localisation**.

« Art. R. 4461-8. – Le manuel de sécurité hyperbare, établi en liaison avec le **conseiller à la prévention hyperbare**, est soumis à l'avis préalable du médecin du travail et du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.

« Il est **mis à jour périodiquement** notamment à l'occasion de toute modification importante des conditions d'intervention ou d'exécution de travaux.

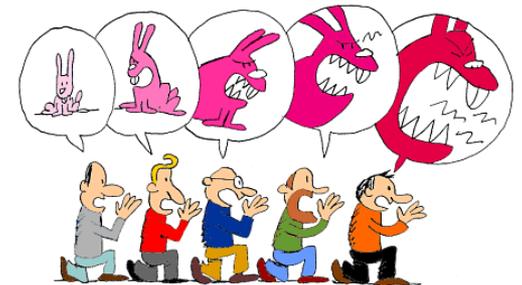
« Art. R. 4461-9. – L'employeur remet un exemplaire du manuel de sécurité hyperbare au conseiller à la prévention hyperbare qui veille à la **disponibilité de ce manuel sur le site d'intervention ou de travaux**.

« L'employeur le tient à la disposition des travailleurs et du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.

« A bord des navires, le manuel de sécurité hyperbare est également tenu à la disposition des délégués de bord mentionnés à l'article L. 5543-2 du code des transports.

IMPORTANT

- Accident de plongée = **URGENCE thérapeutique**
- **Tout signe** qui apparaît **dans les 24h** après une plongée = accident de plongée
- **Toute erreur** de procédure **même sans signe** = accident de plongée
- Accident de plongée = **ONB 15 L/min + hydratation**
- Limiter la médicalisation aux **détresses vitales**, aux symptômes **cardiorespiratoires** et aux situations d'**éloignement**
- Privilégier le **vecteur hélicoptéré** uniquement en cas de médicalisation et/ou d'éloignement (**> 30'**)
- **ALERTER** au plus vite le **MEDECIN HYPERBARE**
- Ne pas oublier les **SPECIFICITES MARITIMES**



IMPORTANT

« **Tout signe** qui apparaît **dans les 24h** après une plongée est un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire »

