

FAUTES DE PROCEDURE EN PLONGEE SCAPHANDRE : QUE FAIRE ?

Réunion de la CMPN-FFESSM , 11 janvier 2020 Hôpital de la Pitié Salpêtrière , Paris

Bruno Grandjean , Président de la CMPR Corse

Centre hospitalier de la Miséricorde , Service de Médecine hyperbare, AJACCIO

Anne Henckes , Présidente de la CMPN

Centre Hospitalier Universitaire de la Cavale Blanche , Unité de Médecine Hyperbare , Brest

Une nécessité :

Le plongeur doit s'adapter aux contraintes de l'environnement aquatique:
*physiques, physiologiques et ... **psychologiques*** :
l'aisance, l'aquaticité

Une réalité :

Le milieu aquatique n'est pas notre milieu de vie :

→ Situation conflictuelle avec le milieu :

- pour certains plongeurs : +/- maîtrise des émotions, bonnes réactions avec l'entraînement → gestion adaptée des « cas non conformes » = **respect des procédures**
- pour d'autres : incapacité à gérer efficacement une situation émotionnelle → enchaînement de réactions inadaptées réalisées dans un contexte de stress ,de panique = **faute(s) de procédure**

Faute de procédure : de quoi parle-t-on ?

Faute de procédure si sursaturation \geq coefficient Sc du modèle de désaturation utilisé

=> non respect des données du modèle de désaturation utilisé concernant la vitesse de décompression et les paliers de désaturation

En pratique :

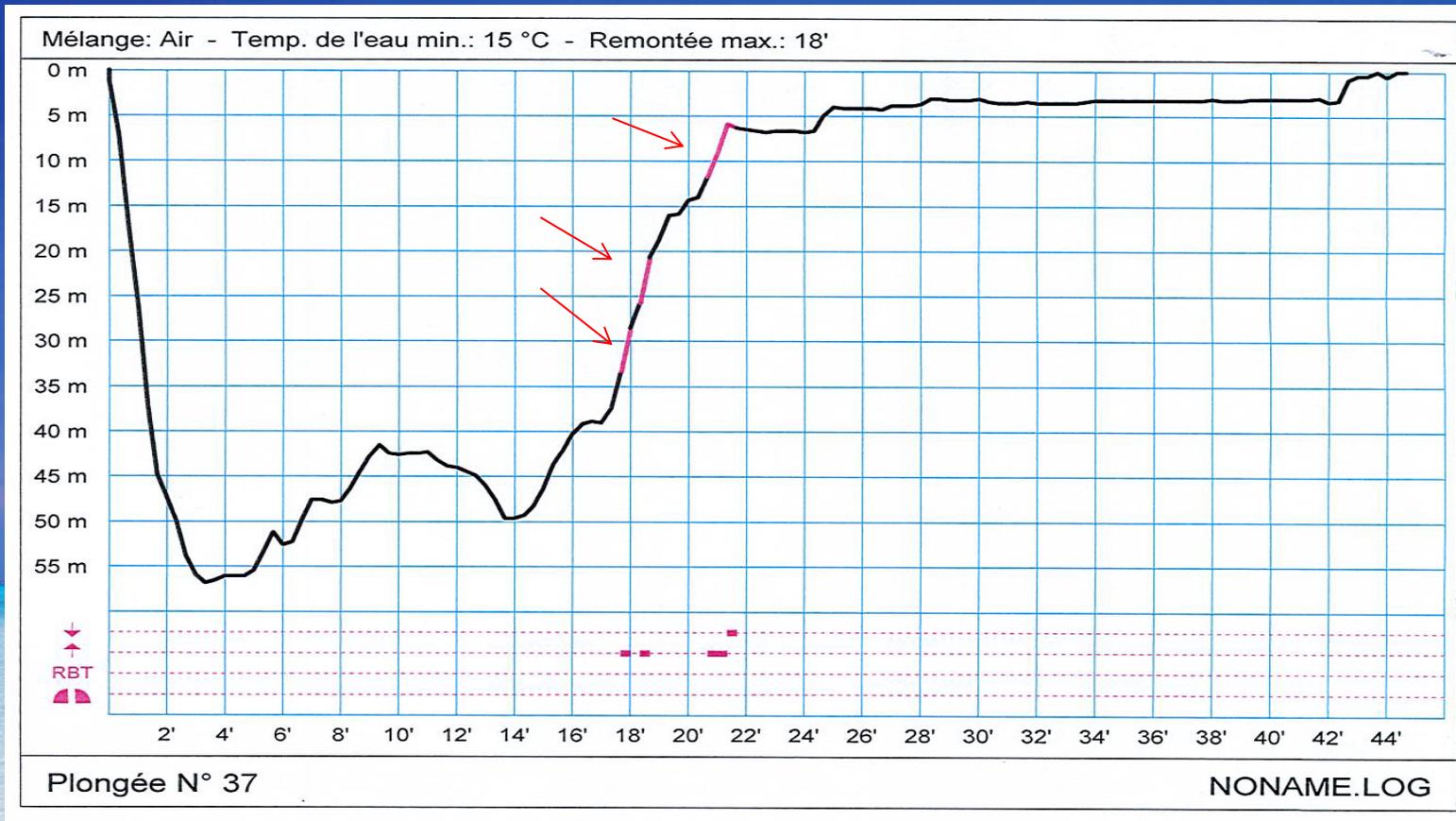
- Vitesse de remontée rapide
- Ou paliers non / mal exécutés
- Ou les deux à la fois

Faute de procédure : de quoi parle-t-on ?

paliers non / mal exécutés :

pas d'interprétation et de discussion sur la nature de la « faute » / **référence du modèle de désaturation utilisé**

vitesse de remontée rapide :



Faut il se préoccuper de ces épisodes ?

De quelle « remontée rapide » parle-t-on ?

Pour toute plongée > 12 m , une remontée linéaire rapide \Rightarrow une sursaturation avec $Sc \geq 2$ dans les tissus courts et selon la durée du séjour en pression dans les tissus longs

Une remontée rapide constante depuis 20 m ne permettant pas l'équilibre de saturation en N_2 du sang avec PN_2 alvéolaire génère au moins des bulles artérielles à 6 m

Faute de procédure : conséquences

Faute de procédure = situation d'ADD potentiel
⇒ les « procédures de rattrapage »



« procédures de rattrapage » en
plongée professionnelle civile

Oui en l'absence de signes d'ADD



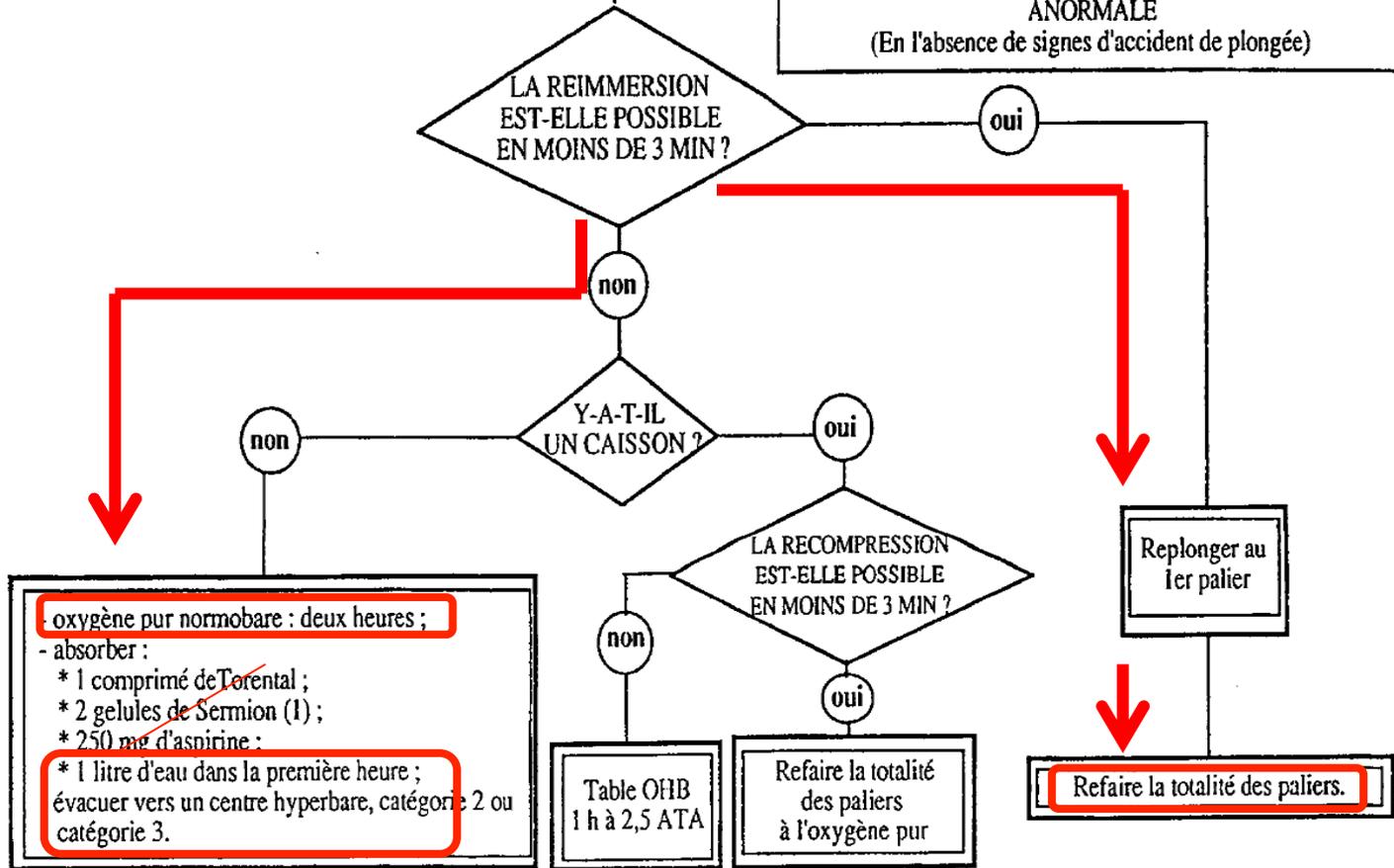
« procédures de rattrapage » en plongée professionnelle militaire?

Oui en l'absence de signes d'ADD

000788

REMONTEE ANORMALE

ARBRE DE DECISION N° 1
 CONDUITE A TENIR EN CAS DE REMONTEE ANORMALE
 (En l'absence de signes d'accident de plongée)

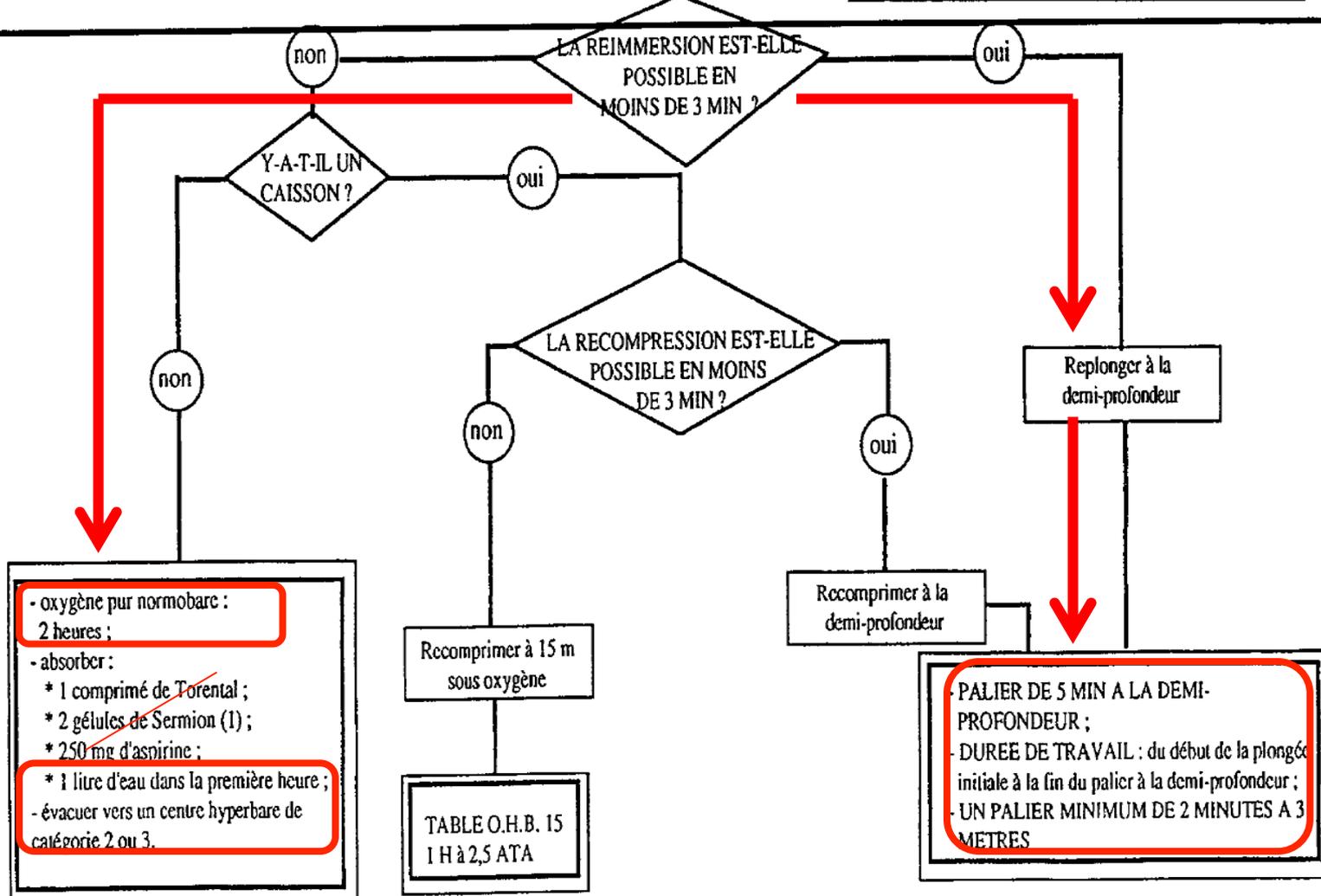


(1) Ce médicament sera prochainement inséré dans le LUP - Dans cette attente, son approvisionnement peut être demandé à la direction locale du service de santé des années

REMONTEE RAPIDE

ARBRE DE DECISION N° 2

CONDUITE A TENIR EN CAS DE REMONTEE RAPIDE
(En l'absence de signes d'accident de plongée).



000792

(1) Ce médicament sera prochainement inséré dans le LUP. Dans cette attente, son approvisionnement peut être demandé à la direction locale du service de santé des armées.

En plongée loisir, existe-t-il une (des)
« procédures de rattrapage »?

en l'absence de signes d'ADD:

**la procédure de la « Marine Nationale » en
vigueur pendant longtemps au sein de la
FFESSM en raison de l'utilisation des tables MN
90 est-elle toujours appliquée en 2020 ?**

En plongée loisir, existe-t-il une (des) « procédures de rattrapage »?

Avec les désaturations « ordinateur » => rien n'est formalisé

Arguments avancés :

- « *Ne pas mélanger 2 modèles de désaturation* » :

Faux : la procédure est applicable

quel que soit le modèle de désaturation et
quels que soient le temps et la profondeur de la plongée au delà de 12 m

- les ordinateurs « *calculent une procédure de désaturation même en cas de vitesse de remontée rapide* » :

Vrai : à condition d'être capable de contrôler sa vitesse de remontée avant d'arriver aux paliers et de faire les paliers affichés

En plongée loisir, existe-t-il une (des) « procédures de rattrapage »?

Avec les désaturations « ordinateur » => rien n'est formalisé

Arguments avancés :

- les ordinateurs « *se mettent en général en SOS au delà de 3 mn en surface, temps nécessaire à la ré-immersion de rattrapage → une ré-immersion pour ordinateur en SOS n'est pas conforme à la procédure de rattrapage qui doit être faite dans les 3 min* »

Vrai :

- ✓ mais pourquoi ne pas tenter ? Et pour ces cas, y a-t-il à défaut une procédure d'évitement, par ex déclenchement de la « procédure ADD » ?
- ✓ et quid de certains (Guardian de Mares) en SOS si la vitesse de remontée est > de 20 % pendant 10 s ? pour ces cas y a-t-il une procédure d'évitement ou déclenchement de la « procédure ADD » ?

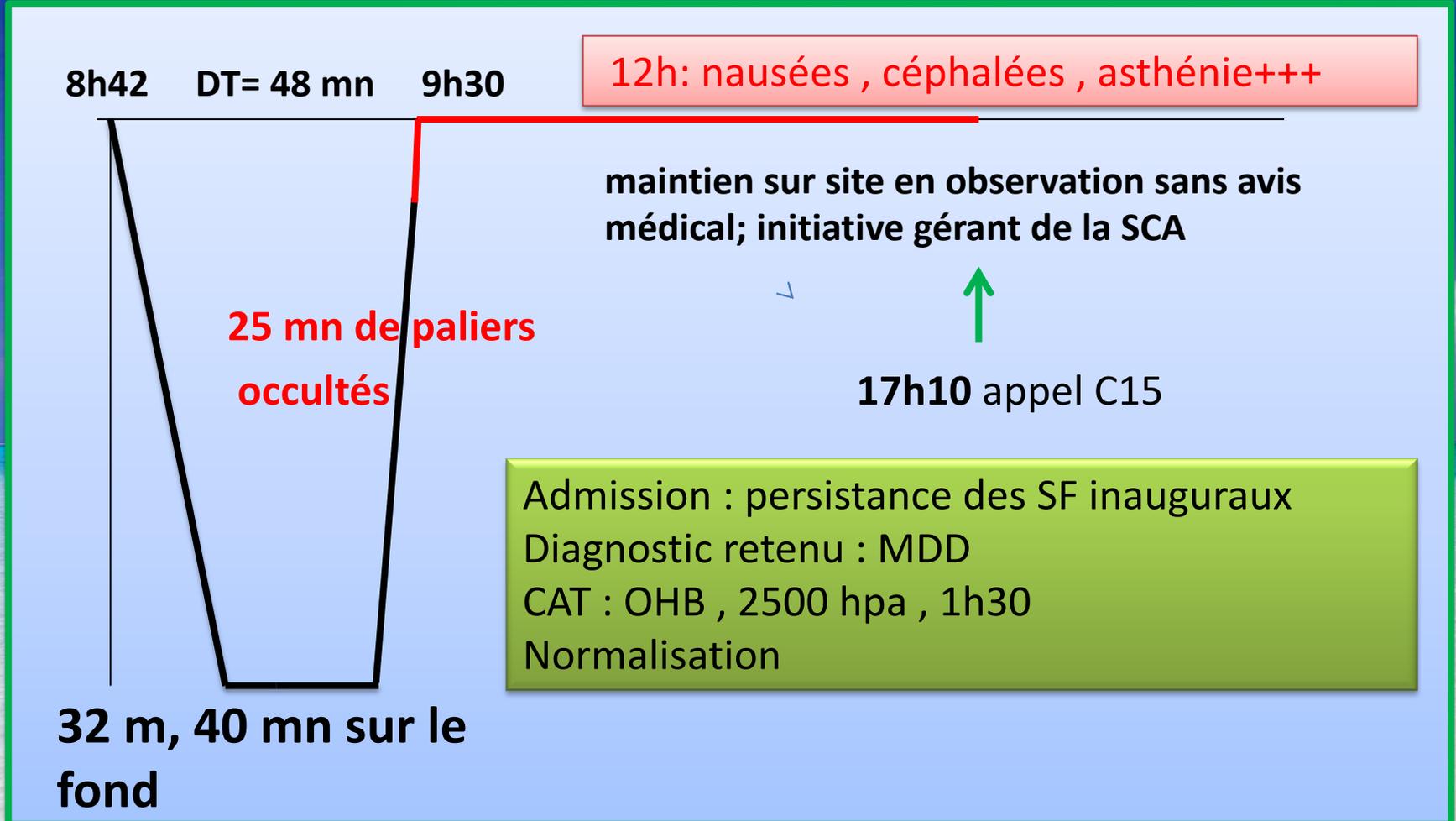
Enquête de pratiques de terrain :

3 attitudes type à *l'initiative* du moniteur ou du DP selon une « *appréciation du risque de survenue d'un ADP tenant compte de la profondeur, du temps d'immersion, des conditions de survenue de la faute de procédure...* »

- Rarement ? en première intention, évacuation vers service spécialisé
- Ré-immersion de rattrapage quand elle est possible ; à défaut : O2 + évacuation vers service spécialisé
- Rien : « *mise en observation* », « *surtout pas d'O2!* »

Exemple d'initiative :

Femme de 42 ans , P3 , *en SCA*



Enquête de pratiques de terrain :

Jamais d'O2 sur site ?

L'administration d'ONB :

- ⇒ Déclenchement de la procédure ADP = déclaration d'ADP ,
« **stress** » de l'enquête administrative ...
- ⇒ Mais aussi : aspect économique : coût et surtout sorties
suivantes sans O2 (difficulté d'approvisionnement)

Enquête de pratiques de terrain :

Enquête sur une SCA :

« Sur 20 à 25000 plongées /an, \approx 10 ordinateurs en SOS :

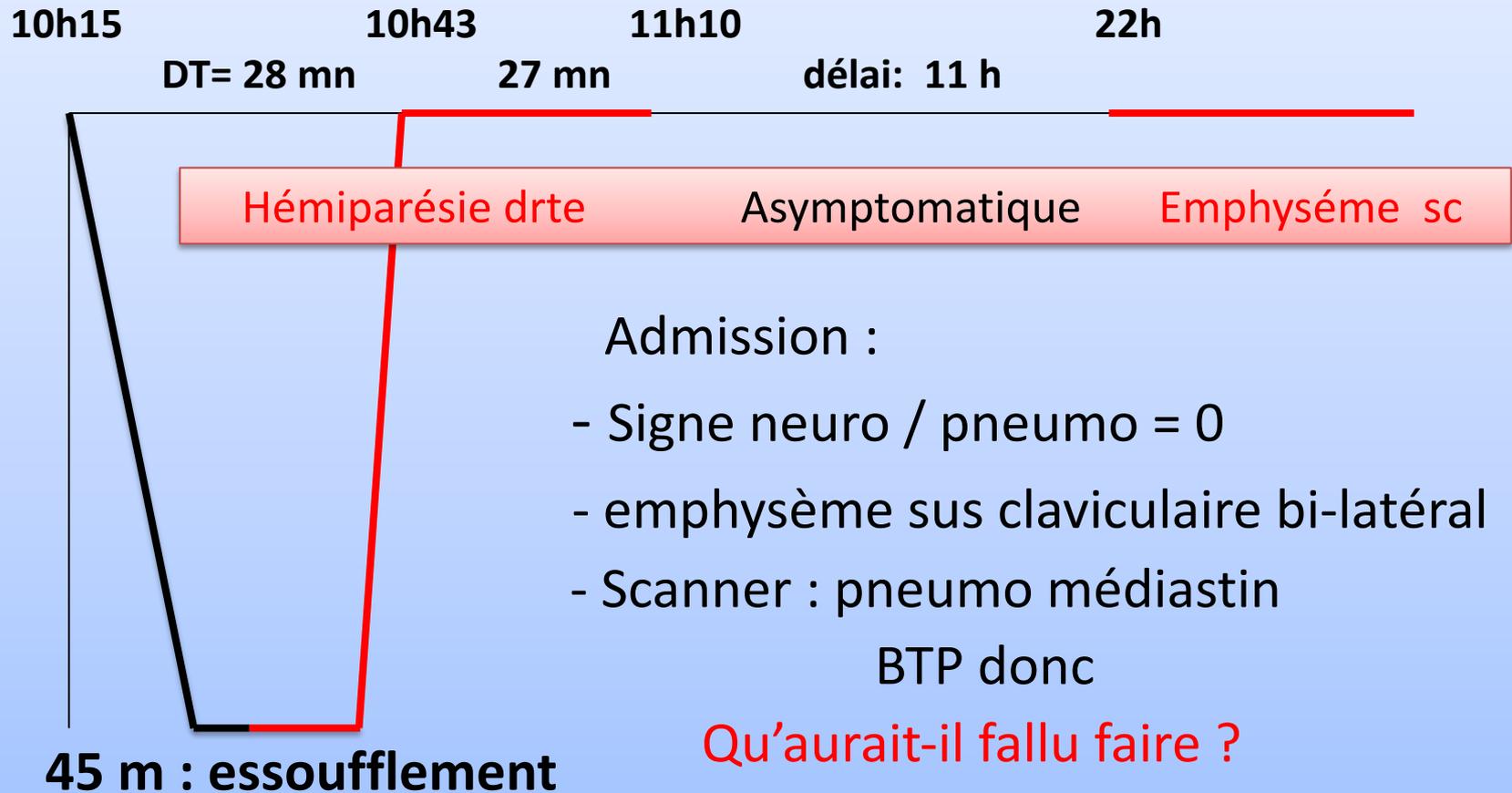
- ✓ Aucune ré-immersion de rattrapage / procédure alternative(ONB)
- ✓ Jamais de signes cliniques immédiats :
 - => jamais d'O2 sur site
 - => aucune évacuation à défaut de ré-immersion
- ✓ Jamais d'ADD retardé »

Typologie

1- Il y a des signes à l'émergence :

- La question ne devrait pas se poser : application du « protocole ADP »
- Des situations désespérées parfois

Plongeur loisir N2 , 35 ans :



2- Il n'y a pas de signes à l'émergence

Situation instable :

un ADD potentiel mais quelle évolutivité ?

La procédure d'évitement notamment l'évacuation est elle **toujours** justifiée car « *ne fait pas un ADD qui veut quand il veut* » ?

La procédure d'évitement: de vraies questions

1- Combien d'accidents évités par la mise en œuvre d'une ré-immersion de rattrapage?

=> données épidémiologiques ?

- le nombre de ces ré-immersions de rattrapage peut-il être connu ?
- qui osera /éthique réaliser une randomisation ?

La procédure d'évitement: de vraies questions

2- Combien d'ADD déclarés en cas de non respect de la procédure de ré-immersion ?

donnée qui peut être connue

La procédure d'évitement: de vraies questions

3- Combien d'accidents évités par la mise en œuvre d'une prise en charge spécialisée ?

- le nombre de ces prises en charge pourrait être connu
- mais : qui osera /éthique réaliser une randomisation ?

Des débuts de réponse....

Etude épidémiologique descriptive rétrospective de la prise en charge hospitalière suite à une faute de procédure par vitesse de remontée rapide et/ou paliers incorrects de 2015 à 2019 :

CH Ajaccio : 12/146 ADP traités

CHU Brest : 13/98 ADP traités

=> 2 régions avec des pratiques d'encadrement, des profils de plongée différents : majoritairement

des **paliers occultés ou écourtés** en Bretagne,

des **vitesse de remontée rapide +/- paliers occultés** en Corse

Faute de procédure = 25/244 ≠ 10% des situations d'ADD pris en charge et traités

Des débuts de réponse....

ADD suspectés/ avérés : Ajaccio = 1+3 , Brest = 2+1

ADD potentiels : Ajaccio = 8 , Brest = 10

14/18 = 77,8 % des ADD potentiels par faute de procédure ont bénéficié d'une séance d'OHB de « rattrapage » (respectivement 7 et 7)

4/25 = 16 % des fautes de procédure ont conduit à un ADD avéré dans les 3 h suivant l'émergence

Population

- Âge moyen = 42,5 ans ; médian = 45 ans ;
extrêmes: 18-79 ans
- **Plongeurs autonomes et/ou encadrants =
14/25 (56%)**
- plongées club non encadrées = 17/25 (68 %)
- Profondeur moyenne : 30,5 m ;
14/25 (56%) \leq 30 m; extrêmes = 14-51 m
- Durée moyenne = 35 min ;
médiane= 35 min ; extrêmes = 10 – 80 min

Population

Une sur représentation féminine:

14 femmes / 11 hommes (56%)

d'âge moyen = 38 ans

(médiane = 39 ans, extrêmes = 18 – 53 ans)

de niveau P1-2 + PE 40 = 7 / 14 (50%)

une vitesse de remontée rapide = 7/14 (50%)

Causes des fautes de procédure

Causes médicales : 8

Signes neuro d'ADD (1) , détresse respiratoire d'OPI (2), inhalation (1), douleur thoracique (1) , essoufflement (2), céphalées (1)

Facteur humain : 9

Angoisse (3), stress de l'assistance (4), erreur de calcul de table(2)

Causes techniques : 8

Difficulté de stabilisation (2) , panne d'air (3) , panne d'ordinateur (3)

Que retenir de l'analyse descriptive ?

Limite : effectifs réduits

Répartition / niveau de risque

- Plongées saturantes : 17/25
 - => 15 ADD potentiels (2 ADD avérés à l'émergence, après plongées saturantes + paliers écourtés)
- Plongées non saturantes : 8/25
 - => 7 ADD potentiels (1 ADD avéré à l'émergence)

Faute de procédure => 3 ADD avérés / 25 (12 %)

=> **22/25 ADD potentiels (88%)**

Evolution des ADP Potentiel n= 22

	Plongées saturantes ; n = 15/25			Plongées non saturantes ; n= 7/25	22/25 88%
	Remontée rapide + ∅ paliers ; n= 5	∅ paliers ; n=4	+/- paliers; n= 6		
Ré-immersion	1	0	0	2 (1 suspicion d'ADD au décours immédiat d'une ré-immersion retardée)	3/22 13,6 %
ONB	4	3	4	3	14/22 63,6%
Ré-immersion ∅ ONB =∅		1 MDD	2 : 1ADD +1 RAS	1 RAS	4/22 18,2% 2/22 9%

Faute de procédure => situation d'ADD potentiel

Mais ,

**« *ne fait pas un ADD qui veut quand il veut* » :
une faute de procédure n'est qu'un facteur de
risque d'ADD**

**Cette réalité a-t-elle encouragé le fait que les
« procédures de rattrapage » ne sont pas
toujours/souvent appliquées ?**

Situation d'ADD potentiel après faute de procédure

- **L'ONB = la clef de l'espoir :**

aucun facteur prédictif de l'évolutivité d'une « faute de procédure » mais dans cette série l'absence d'ONB sur site à défaut de ré-immersion de rattrapage a conduit à des ADD 1 fois sur 2

- La plongée subaquatique autonome = activité à risques aléatoires ?

Situation d'ADD potentiel après faute de procédure

- L'ONB procédure alternative à la ré-immersion de rattrapage

- L'évacuation vers un centre spécialisé reste-t-elle toujours nécessaire ?

A tropical beach scene with clear turquoise water and a blue sky with white clouds. The water is shallow and clear, showing the sandy bottom. The sky is a deep blue with a few white clouds on the right side. The horizon is visible in the distance.

En conclusion : que proposer?

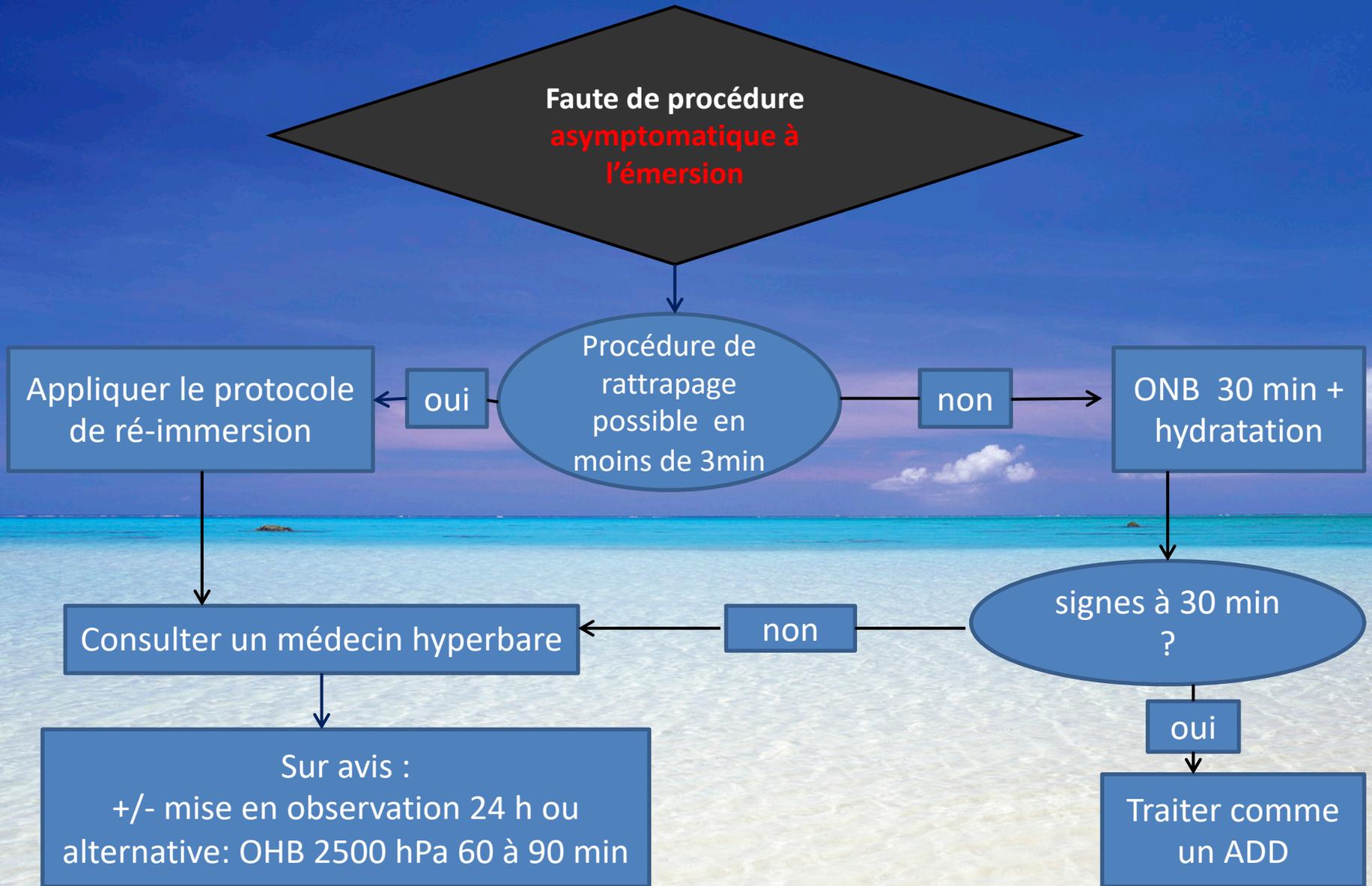
Faits épidémiologiques :

- quelle que soit la cause des ADD: 50 % sont symptomatiques dans les 30 min / émergence , 80% dans les 60 min
- une symptomatologie à l'émergence en cas d'EGA par « blow-up »

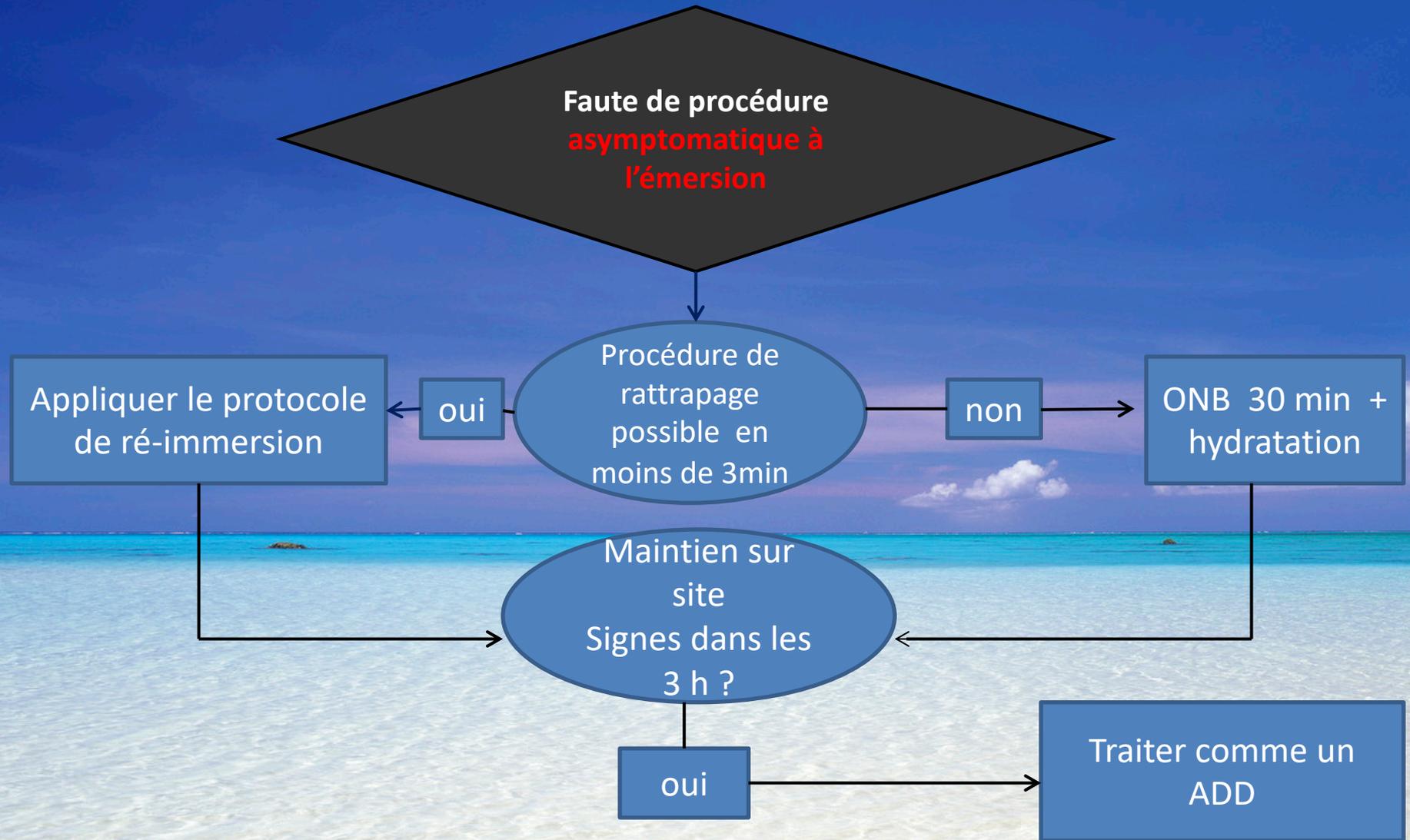
Une notion à confirmer : la nécessité de ré-immersion dans un délai ≤ 3 mn

(dans cette série, 1 cas d'ADD neuro médullaire mineur au décours immédiat d'une procédure de ré-immersion pour VR rapide réalisée 6 min après émergence)

L'idéal ?



Un protocole plus applicable ?



A tropical beach scene with clear turquoise water and a deep blue sky. The water is shallow and clear, showing the sandy bottom. The sky is a vibrant blue with a few white clouds on the right side. The horizon is visible in the distance.

Merci de votre attention