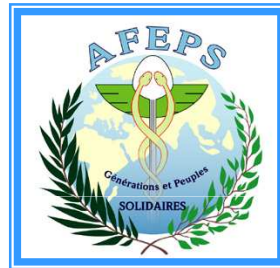


**Prévenir et traiter les accidents de
décompression en situation d'isolement:
expérience et enseignements de l'aide apportée aux
plongeurs-pêcheurs vietnamiens.**



Dr Jean-Eric Blatteau, Jean-Michel Pontier, Van Mui Nguyen, Van Than Nguyen,
& Philippe Cavenel

Coordinateur du programme : Dr Jean Ruffez

AFEPS

Association Francophone d'Entraide et de Promotion des Sciences de la vie

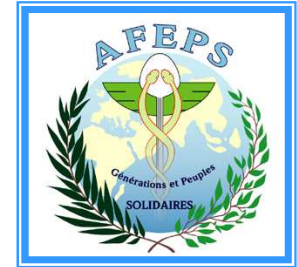
Président : Dr Georges Michel ; Fondateur : Dr Pierre Nguyen.

Soutien financier : Fondation « Les Gueules Cassées »

Un drame humanitaire généralisé

- Au Vietnam, comme dans de nombreux pays tropicaux, des dizaines de milliers de pêcheurs, issus des couches les plus pauvres de la société, pratiquent la plongée pour survivre,
- Leur technique de plongée est rudimentaire et expose à de très nombreux accidents, en grande majorité des accidents de décompression, avec de nombreux cas mortels et des paralysés

Objectifs



- Depuis plusieurs années, une ONG, l'AFEPS (Association Francophone d'Entraide et de Promotion des Sciences de la vie), travaille avec des médecins vietnamiens en faveur des Plongeurs Pêcheurs du Centre Vietnam.
- Les objectifs de cette association sont de
 - 1) recueillir des données épidémiologiques sur les ADD,
 - 2) prévenir ces ADD par une formation accélérée,
 - 3) proposer une méthode traitement adaptée à la situation,
 - 4) vérifier l'efficacité des actions précédentes.

2 sites retenus

- Ile de Ly Son, au large de Quang Ngai
- Presqu'île de Ninh Van, proche de Nha Trang



Méthodologie

- **1) Etude préliminaire** (2008-2009) : enquêtes de terrain avec recueil d'observations cliniques, et données épidémio,
- **2) Formations** (2009-2012) de 63 plongeurs sur les deux sites,
- **3) Evaluation** (2012) : enquêtes de terrain sur un échantillon de 32 plongeurs formés sur les deux sites, recueil d'observations cliniques, et données épidémiologiques

1) Etude préliminaire (avant 2009)

type de pêche

- Les pêcheurs plongent pour ramasser des concombres de mer ou holothuries
- Plongées profondes et lointaines (archipel des Paracels)
 - profondeur max 70 mètres
 - durée de travail 30 à 50 minutes
 - absence de protocoles de décompression validés
- Absence d'installation hyperbare de recompression

Les holothuries séchées sont très recherchées sur les marchés asiatiques, certaines espèces sont très onéreuses

1) Etude préliminaire (avant 2009) équipement de plongée

- Technique du narguilé:
 - Un compresseur délivre de l'air comprimé à 3-4 tuyaux d'alimentation de 60–70 m de long.
 - Le tuyau est attaché à la ceinture de plomb, l'air arrive en surpression dans la bouche du plongeur, qui sert de détendeur.
 - Pas de palmes, pas de néoprène pour certains

1) Etude préliminaire (avant 2009) méthode de plongée

- La décompression est totalement empirique
- Les plongées sont profondes (50-60m), longues (de l'ordre de 30min) et répétées (3 à 5 X /jour)
- Aucune procédure de décompression
- La remontée est lente (les plongeurs sont chargés au maximum), sans paliers ou parfois avec un palier profond.

1) Etude préliminaire (avant 2009) mortalité

Décès :

- Rupture accidentelle de durite ou défaillance du compresseur, *conséquences*:
 - Noyade (plongeur sans palme, chargé de sa pêche, ne pouvant remonter rapidement en surface)
 - Remontée rapide avec surpression pulmonaire
- Perte de connaissance au fond et noyade par narcose si profondeur élevée ou respiration de monoxyde de carbone provenant de l'échappement du moteur

1) Etude préliminaire (avant 2009) **morbidité**

- Accidents de décompression :
 - **articulaires** : douleurs \pm supportables
 - **neurologiques** : paralysies sévères, troubles sphinctériens (blocage des urines, incontinence)
 - Accès au caisson très limité, et après plusieurs jours de mer, coût important +++
 - Avant 2009, les plongeurs pêcheurs pratiquaient une méthode inadaptée de réimmersion à la profondeur max ou à mi-profondeur, avec souvent de mauvais résultats

2) Formations contenu

2 AXES

- **PREVENTION :**
 - modifier la façon de plonger
(plonger moins profond, moins longtemps, éviter les réimmersions profondes)
 - appliquer une procédure simplifiée de décompression
(prendre en compte le temps et la profondeur de plongée et réaliser des paliers)
- **PRISE EN CHARGE DES ACCIDENTS :**
 - Formation aux gestes de premiers secours
 - Prise en charge des accidents de décompression
 - Recompression Thérapeutique par Immersion (RTI) à faible profondeur



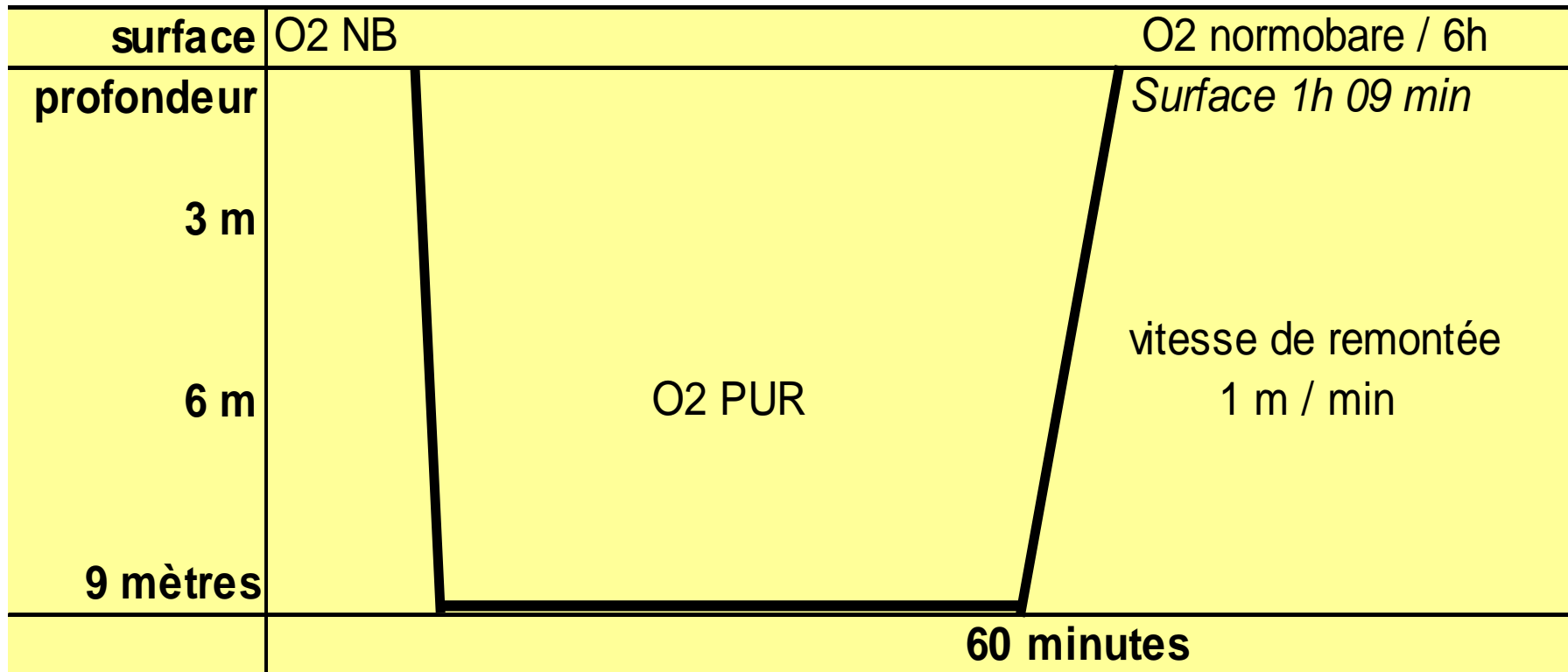
Caisson de transport





2) Formations la méthode de RTI

Recompression Thérapeutique par Immersion Protocole « Clipperton »



2) Formations : matériel pour la RTI

1 mano-détendeur
1^{er} étage
côté bouteille

1 détendeur
2^{ème} étage
Côté bouche



1 tuyau prolongateur de 12 m avec raccords

1 bouteille d'oxygène
gonflée à 150 bars

un siège en bois →

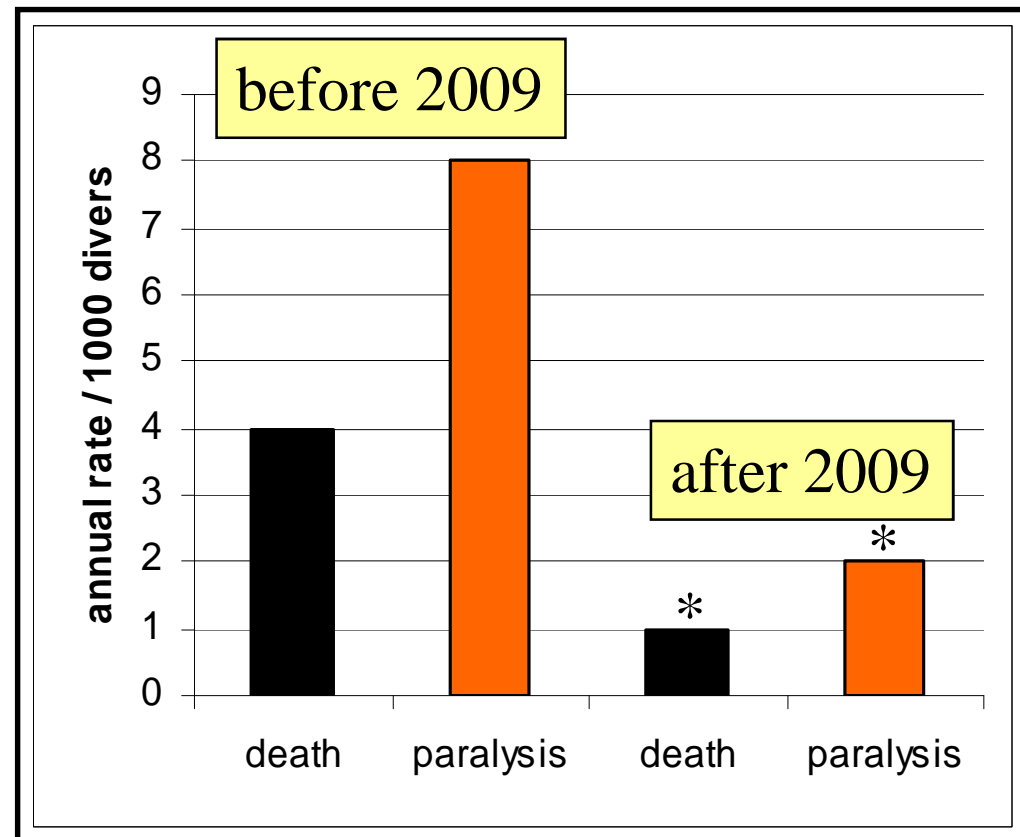
Ou un harnais
de fortune

3) Evaluation 2009-2012

Résultats

- Meilleure prise en compte des risques majeurs (panne de compresseurs, rupture de la durite)
- Les plongeurs pêcheurs ont tendance à plonger moins profond ou moins longtemps et à réaliser des paliers de décompression
- Mais ils n'ont pas adopté l'utilisation des tables de plongée simplifiées...

Les taux annuels de mortalité et de morbidité ont été divisés par 4

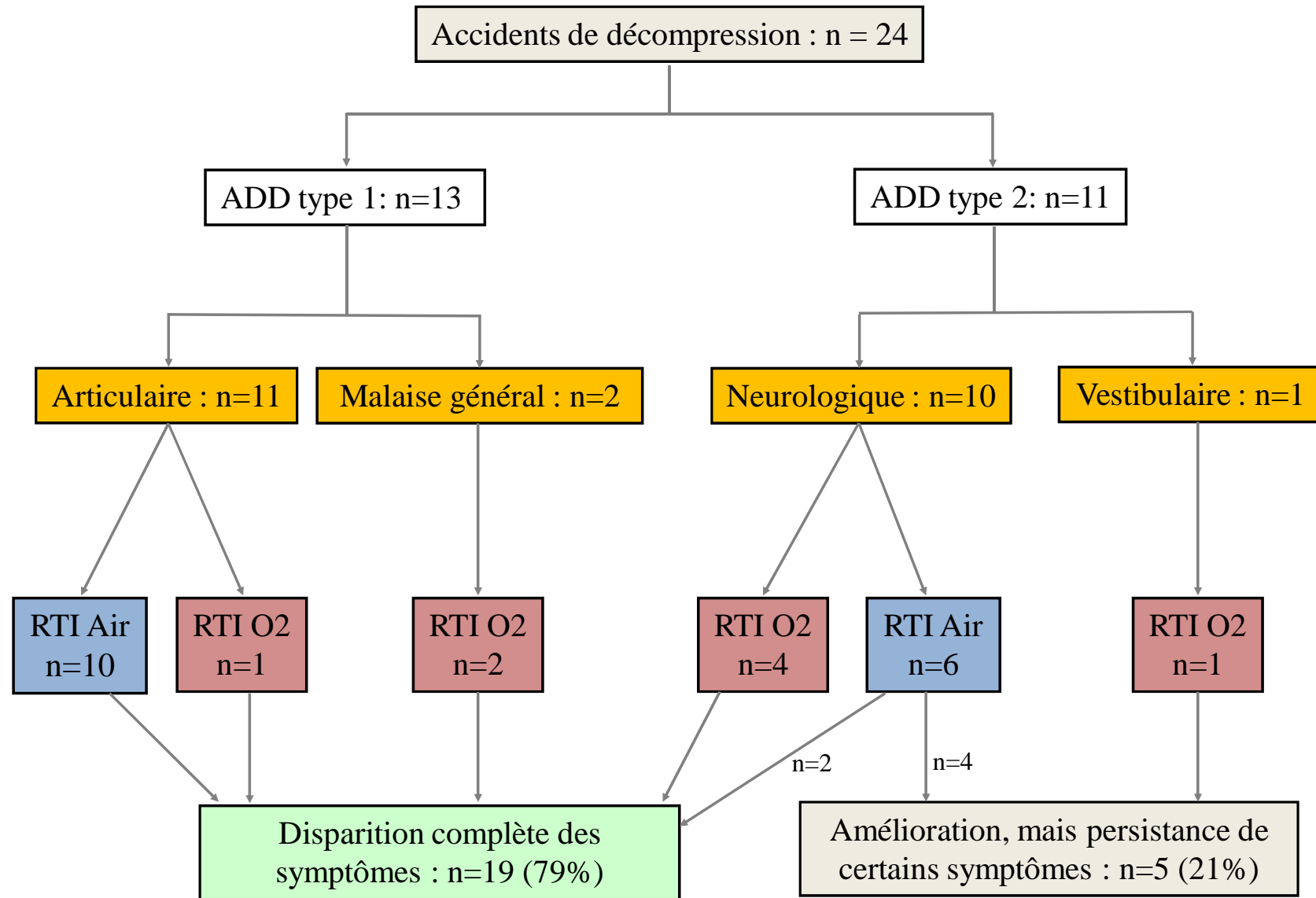


3) Evaluation 2009-2012

Résultats / RTI

- **24 accidents de décompression traités par RTI :**
 - 8 RTI à l'O₂ (profondeur \leq 10 m, durées \leq 1 h),
 - 16 RTI à l'AIR (profondeur \leq 10 m, durées 2-6 h).
- **10 douleurs articulaires violentes** traitées par RTI à l'AIR, avec un soulagement immédiat dans tous les cas.
- **10 accidents neurologiques avec paralysies**
 - 4/4 sujets ont récupéré après RTI à l'O₂,
 - Mais seulement 2/6 sujets ont obtenu une amélioration immédiate après RTI à l'AIR.
- **Aucun effet adverse constaté lors de ces RTI**

Détail des 24 accidents de décompression traités par RTI



Discussion

méthode de RTI

- *RTI à l'O2 efficace pour les paralysies*
- *RTI à l'AIR efficace pour les douleurs articulaires*
- Protocole globalement conforme aux recommandations données
- Les plongeurs pêcheurs ont abandonné la pratique dangereuse de réimmersions profondes à l'air

Discussion

Légitimité de la RTI ?

- La RTI vise à reproduire les conditions d'un caisson hyperbare, en utilisant la réimmersion comme moyen de recompression

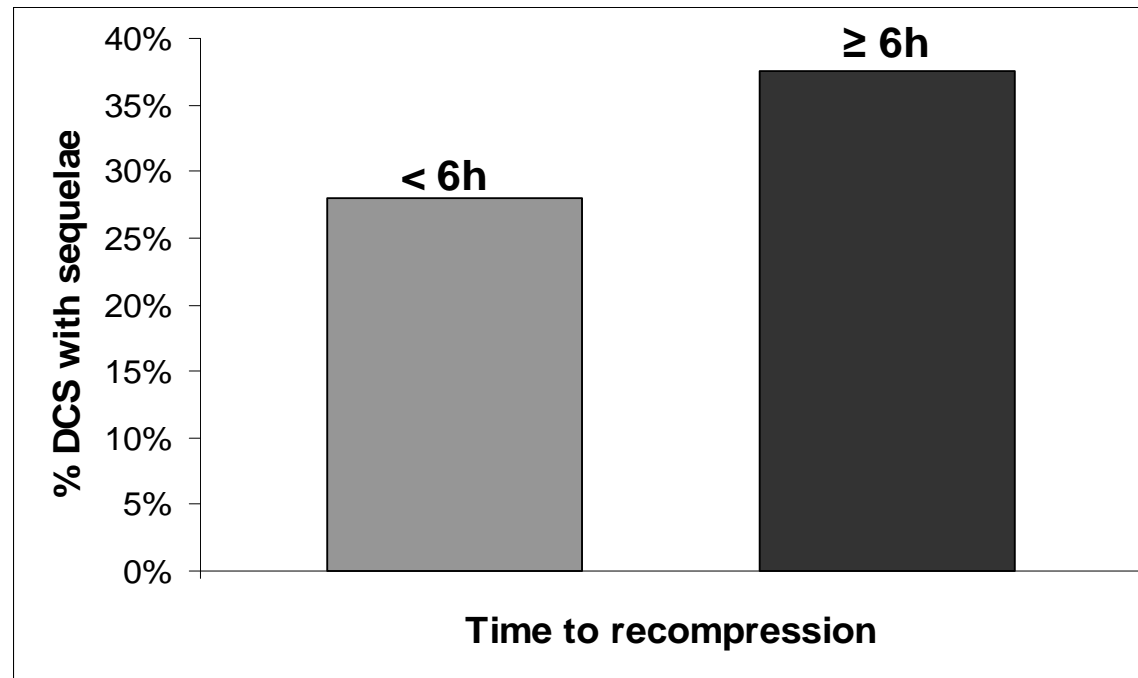
Objectifs :

- Neutraliser les bulles par la pression avant l'enclenchement des dégâts sur l'organisme
- Augmenter l'O₂ dissous au niveau sanguin pour lutter contre l'ischémie

Discussion

Légitimité de la RTI ?

Influence du délai de recompression



p=0.012

Les séquelles sont plus fréquentes lorsque la recompression est réalisée plus de 6 heures après l'accident

(Blatteau et coll. Neurocritical care 2010)

Discussion

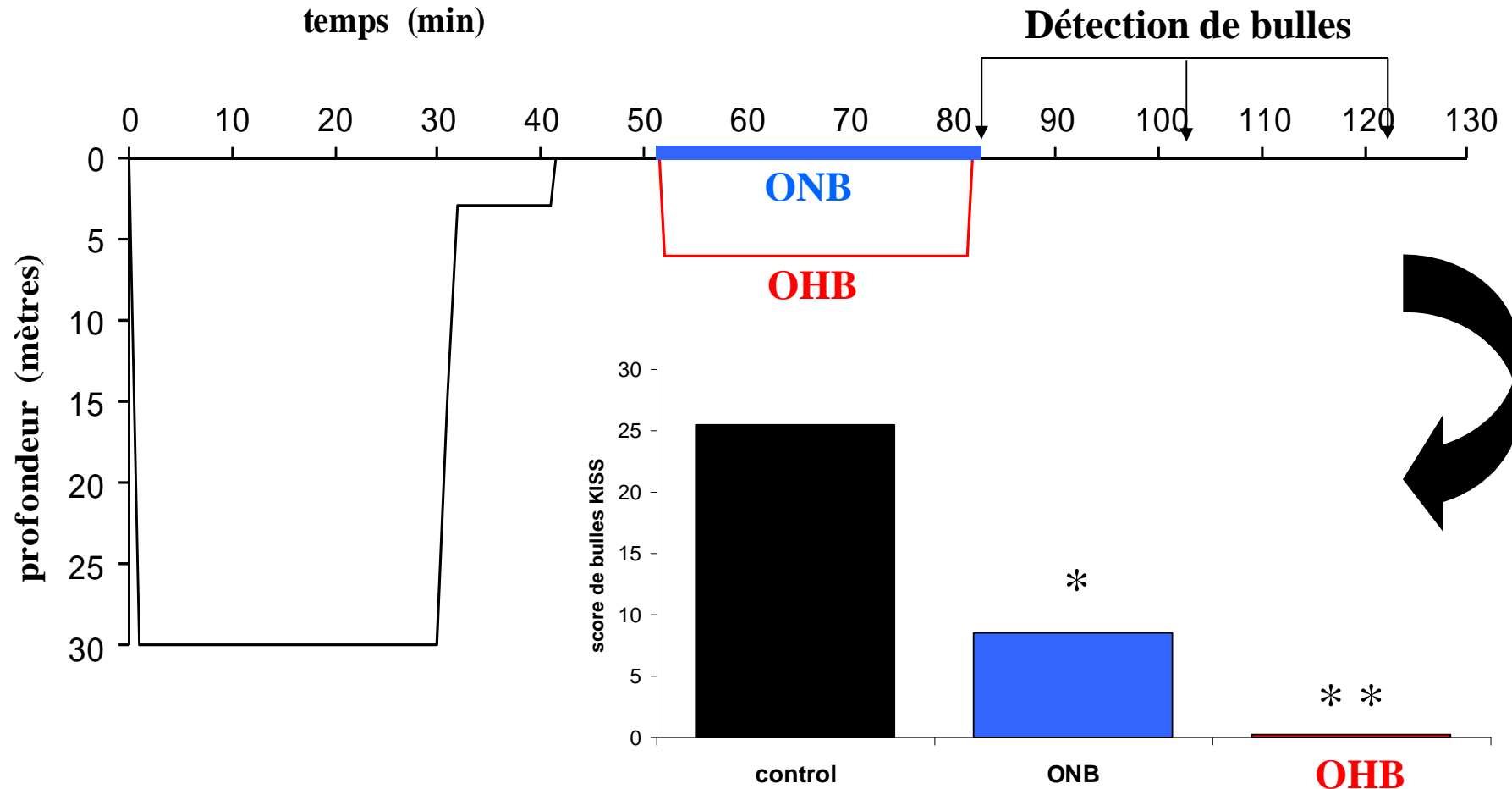
Légitimité de la RTI ?

Résultats publiés de la RTI

- Etude sur 527 plongeurs pêcheurs hawaïens réimmersions à l'air (Farm 1986) : 88% de résolution des symptômes
- Observations en Australie d'accidentés avec paraplégie guéris par une RTI à l'oxygène (Edmonds 1981)
- Mais absence de grande série de RTI à l'O₂

Discussion

Légitimité de la RTI ?



Etude sur 19 plongeurs militaires (Blatteau & Pontier, EJAP 2009)

Chaque plongeur a réalisé 3 plongées : une plongée contrôle et 2 plongées suivies d'oxygénation normo-(ONB) ou hyperbare (OHB)

Discussion

Légitimité de la RTI ?

Peut-on se contenter d'O₂ normobare ?

- La réimmersion sous O₂ à 6 m pendant 30 min permet de neutraliser plus efficacement les bulles circulantes qu'une oxygénation en surface de même durée
- En cas d'ADD neurologique, la résolution des symptômes sous O₂ normobare avant l'admission au centre hyperbare est de **seulement 42%** (Blatteau et coll. Neurocritical care 2011).

Discussion

Mise en oeuvre

- Prise en charge de l'accidenté :
 - Evaluation de la situation
 - Oxygène en surface
 - Faire boire (eau)
- Évaluer les contre-indications et indications +++

Discussion

Mise en oeuvre

Contre-indications

- Troubles de conscience
- Etat convulsif
- Vertiges et vomissements
- Détresse respiratoire
- Refus du plongeur

Discussion

Mise en oeuvre

Indications

- Persistance des signes malgré la prise d'O₂ en surface
- Signes à prendre en compte :
 - Douleur violente d'un membre
 - Signes neurologiques (faiblesse des bras ou des jambes, paralysie, perte de sensibilité)

Discussion

Mise en œuvre : sécuriser la RTI

SURVEILLER EN PERMANENCE L'ACCIDENTÉ ROLE DU PLONGEUR ACCOMPAGNANT +++

- **Risque de noyade**
*s'assurer que le plongeur accidenté reste en permanence bien conscient
contrôle des conditions d'environnement (état de la mer, faune, etc...)*
- **Risque de toxicité de l'O₂**
l'O₂ peut entraîner des convulsions, ne pas dépasser 9 mètres et 1 heure max
- **Risque d'hypothermie** *l'immersion prolongée refroidit l'organisme ; il faut réchauffer après la RTI; limiter le temps de RTI selon la tolérance du sujet*
- **Risque de déshydratation**
l'immersion prolongée entraîne une déshydratation (perte urinaire) ; limiter la RTI à 1h, boire après la RTI +++

PRIVILEGIER UNE RTI DE COURTE DUREE : CONTRÔLER TEMPS / PROFONDEUR / TOLERANCE

Discussion

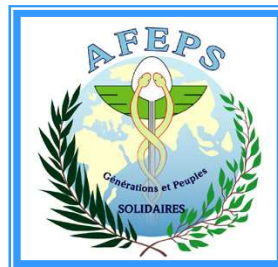
Mise en œuvre : après la RTI

- Déséquiper, sécher, réchauffer
- Faire boire
- Repos au calme
- Poursuivre l'O₂ en surface si disponible
- Évacuer vers un caisson hyperbare
- Répéter les séances de RTI si l'accès au caisson est très long

Conclusions 1

RTI

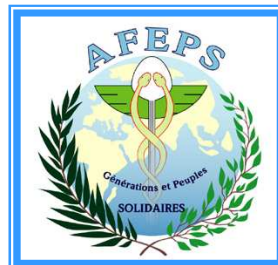
- **La RTI peut être le seul traitement efficace** en l'absence de caisson de recompression
- **Mais, la RTI expose à des risques, il faut donc:**
 - Respecter les consignes de sécurité avec la bouteille d'O₂ (risque d'explosion et d'incendie)
 - Vérifier que la bouteille d'O₂ est bien remplie
 - Toujours accompagner l'accidenté sous l'eau pendant la RTI
 - S'entraîner régulièrement à la RTI



Conclusion 2

Etude pilote

- **Expérience pilote concluante** sur 2 populations ciblées de plongeurs pêcheurs : moins d'accidents graves et mortels
- **Le développement à plus grande échelle** passe par :
 - Transfert de compétences vers un réseau local de formateurs
 - Mise en place d'un recueil fiable de l'information sur les nouveaux cas d'accidents
 - Sensibilisation des autorités mais surtout directement les plongeurs pêcheurs



Conclusion 3

Perspectives

- **Préserver le milieu naturel et limiter la surpêche** : inclure dans la formation des notions simples d'écologie et de préservation du milieu marin, afin de maintenir l'attractivité des sites de plongée et les ressources de pêche
- **Ouverture vers**
 - la plongée de loisir touristique
former des plongeurs pêcheurs / association Plongeurs du Monde
 - l'élevage de produits de pêche (holothuries)
projet avec des scientifiques français et vietnamiens

