

# La Lettre de Médecine maritime

## Comité de rédaction

D. Jégaden  
D. Lucas  
JP. Auffray  
M. Coulange



## Newsletter n° 19

Bulletin des membres de la  
**Société Française de Médecine Maritime**

Avril 2018

## Editorial



### UNE MER SANS MARIN...

Fin 2017 le journal le Monde de l'économie titrait « le navire autonome pointe sa coque ». Dans la dynamique des véhicules autonomes et des drones, la recherche sur les navires autonomes se développe et le futur est pour demain. Les projets sont nombreux, remorqueurs, vraquiers, porte-conteneurs, ferrys. Les armateurs sont intéressés, les marins s'en inquiètent. La technologie est prête estime le vice-président innovation de Rolls-Royce, société spécialisée dans les navires autonomes. Dans un livre blanc sur sa vision des navires intelligents (Remote and Autonomous Ships) le fabricant de moteurs prévoit que les premiers gros cargos autonomes navigueront d'ici à 2020. La Norvège mettra en service l'an prochain une navette autonome sur un court trajet en mer du Nord. La Chine aurait pris une longueur d'avance dans la course au navire autonome. Elle aurait lancé la construction d'un site d'essai à Zhuhai en mer de Chine méridionale pour des navires autonomes. Selon un journal d'Etat, il deviendrait même le plus grand site mondial pour tester les bateaux autonomes. Les objectifs de Pékin sont civils mais aussi militaires. La Chine prévoit de mettre à l'eau un navire autonome avant la fin de l'année. Le moteur de cette révolution est économique, ces navires autonomes permettraient de faire baisser les coûts de 20%. Grâce à la réduction des équipages à bord, mais aussi grâce à un changement de design, le navire, délesté des équipements destinés aux humains sera plus léger, sans pont fonctionnel son aérodynamisme pourra être améliorée, sa vitesse gérée plus efficacement grâce à la «ship intelligence.»

Une mer sans marin ; quelles conséquences pour la médecine maritime ? Il n'y aura-t-il plus personne en mer ? Certainement pas, les marins ne vont pas disparaître du jour au lendemain. Mais une nouvelle ère s'annonce avec peut être la coexistence d'une marine autonome et d'une marine traditionnelle. Si l'on se risque à faire des prévisions, exercice difficile mais indispensable, l'activité de croisière devrait se développer ; et on peut difficilement imaginer un bateau de croisière autonome sans équipage. La navigation en condi-

tion extrême devrait également se développer, soit dans le cadre de croisières, soit pour des missions scientifiques ou techniques ; là également des navires autonomes sont difficilement envisageables, tout au moins rapidement. La pêche industrielle, et artisanale, ne devrait pas non plus être rapidement automatisée. La plaisance, les sports nautiques, les courses au large devaient également se développer. La médecine maritime devra s'adapter, ce qu'elle a toujours fait. Nos objectifs et nos actions restent les mêmes. Nous devons nous adapter aux progrès techniques, notre culture, nos axes de recherches devront évoluer. D'une population bien précise, bien connue, bien évaluée, nous aurons à nous intéresser à une population plus disparate, des conditions plus extrêmes et de nouvelles exigences. Peut-être moins de marins, mais peut-être plus de personnes en milieu maritime qui auront besoin de soins. Les travaux des commissions de notre société sur la plaisance, les courses au large, sur les recommandations d'aptitude à l'embarquement des personnels scientifiques et techniques s'inscrivent dans cette évolution.

Pr Jean-Pierre AUFFRAY  
Président



## SOMMAIRE

	Page
Des publications scientifiques	3
Hémorragies graves en milieu maritime	5
Nos membres naviguent	8
Du bruit, toujours du bruit	9
Un projet de navire-hôpital pour Mercy Ships	11
Allo, Phil ? Quels sont les risques sanitaires liés aux micro-organismes halophiles?	12
Le coin littéraire	19
Jules Crevaux, un médecin de marine oublié	19
Golden Globe race 2018	21
Souvenir	22
La problématique gaz dans les containers	23
Prévention de l'amiante à bord des navires. Le point	25
Incendie à bord d'un porte-conteneurs	26
Revue bibliographique	27
Journées COPACAMU 2018	33
La vie de la Société	34



Photo D. Jégaden

# DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

D. Jégaden

La motivation principale des publications scientifiques est de faire avancer les connaissances sur un sujet donné. Il existe, bien entendu, des motivations secondaires qui sont, par exemple, d'étoffer un dossier de titres et travaux, de valoriser un établissement scientifique, d'être noté correctement par sa hiérarchie. Souvent ces motivations secondaires prennent le pas sur la motivation principale, d'où une inflation de travaux de qualités très variables. Ces écritures demandent néanmoins un investissement considérable de la part de leurs auteurs principaux.

Pour y voir un peu plus clair, nous allons tenter de hiérarchiser la qualité des articles que nous sommes à même de produire.

L'écriture d'un article, dont l'ossature est actuellement bien codifiée au niveau international (introduction, objectifs et méthodologie, résultats, discussion, conclusion), permet de présenter des données recueillies préalablement. Ces données peuvent être de plusieurs types :

- Des données cliniques : description d'un nouveau cas clinique ou d'un cas clinique sortant de l'ordinaire ;
- Des données épidémiologiques : sur un sujet nouveau ou pour confirmer ou infirmer une relation entre deux éléments (études cas / témoins, exposés/non exposés, par exemple) ;
- Des réflexions sur un sujet d'actualité ou sur un sujet de fond ;
- Des analyses de travaux déjà publiés sur un sujet (méta-analyses, revues de littérature) ;
- Des descriptions du fonctionnement d'organisations existantes ;
- Des travaux de vulgarisation...

Le gros travail de mise en page étant fait, il faut maintenant publier ! Le choix va naturellement vers une revue adaptée au sujet traité et la plus réputée possible. D'où un premier problème lié à la langue. La publication d'un texte en français est plus facile pour nous, mais les revues françaises spécialisées sont moins cotées que les revues en anglais. Quel que soit le choix, il faudra choisir une revue avec un comité de lecture sérieux (sauf les articles de vulgarisation, pour lesquels il faudra choisir une revue ou un journal de réputation incontestable. Mais il s'agit souvent, dans ce cas, d'un interview par un journaliste qui peut transcrire des données totalement erronées, car mal comprises). Dans le cas d'un choix d'article en anglais, après avoir fait traduire le texte, ce qui est déjà souvent très compliqué, il faudra choisir en priorité une revue indexée dans Medline, et si possible avec un impact factor le plus élevé... Une nouvelle difficulté apparaît actuellement avec les revues open source (donc gratuites pour le lecteur), mais où c'est à l'auteur de payer une somme qui peut être importante. Après envoi du texte, celui-ci peut être tout simplement rejeté (on essaie alors une autre revue), quelquefois simplement parce que l'auteur est inconnu ou l'organisme d'origine n'est pas assez coté... Soit il est accepté, mais avec des corrections qui sont demandées par le comité de lecture, et il faut souvent reprendre le texte plusieurs fois.

Génial, notre texte a passé tous les obstacles et il paraît ! C'est déjà une première preuve de l'intérêt et du sérieux du travail. Mais ce n'est pas terminé, car il faut encore qu'il soit lu et que ses conclusions soient reprises par d'autres auteurs qui travaillent sur le même sujet ou qui ont un intérêt à vous citer. Un article jamais repris en bibliographie aura probablement un impact nul. Mais attention, car un travail cité plusieurs fois, mais par le même auteur ou la même équipe n'aura pas plus de valeur... Donc pour un article, il faudra suivre sa vie après parution. C'est assez facile avec les moyens actuels (google scholar, Pubmed). Ce qui va alors compter, ce sont d'une part le nombre de reprises en bibliographie (mais il peut être, à son tour, repris plusieurs fois par le même auteur qui publie le produit de ses recherches dans plusieurs revues), et d'autre part la qualité des revues en cause. Qui donc vous a lu et a trouvé votre travail intéressant au point de vous citer ? Avez-vous été repris dans une thèse universitaire, par un auteur issu d'un laboratoire ou d'une université réputée, par un organisme national ou international ? Il faut donc attendre au moins dix ans pour avoir une idée précise de la portée réelle de vos travaux... et donc de votre réelle notoriété nationale ou internationale ! C'est un parcours du combattant assez exemplaire et une sacrée école d'humilité ! Bien entendu, en médecine maritime, il ne faut pas espérer être repris des centaines de fois ... mais certains sujets peuvent certainement dépasser les seules frontières de la discipline et, comme nous le verrons, être repris par des travaux publiés dans de très nombreux et variés journaux.

Quelques exemples :

« **Occupational asthma in maritime environment** » LUCAS D., JEGADEN D., LODDE B., ARVIEUX C., DEWITTE JD *International Maritime Health*, 2006, 57, N°1/4, 177-187

Il s'agit d'un article de compilation clinique (revue de la littérature).

L'article a été publié dans une revue internationale, en anglais, avec comité de lecture, revue indexée dans

Medline, mais sans *impact factor*. Cette revue est la seule revue existant à ce niveau dans le créneau de la médecine maritime. Néanmoins, l'article a été cité par 10 auteurs différents, dont une intervention dans une conférence internationale ("Proceedings of the Global Conference on Global Warming". Lisbonne, 11 au 14 juillet 2011). Dans les 9 revues qui ont cité ce texte, un seul article relève de la même revue (*International maritime health*). Les huit autres articles ont été publiés dans 8 revues différentes : *Journal of Environmental Management* (impact factor = 4,01), *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* (impact factor = 3,46). Cet article est, par ailleurs, écrit par le Pr M. Jeebhay qui est le grand spécialiste international du sujet), *American journal of industrial medicine* (impact factor = 1,73), *International journal of occupational and environmental health* (impact factor = 0,69), *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* (impact factor = 1,28), *Aquacultural Engineering* (impact factor = 1,559). Deux articles relèvent de revues nationales : *Acta physiologica hungarica* (impact factor = 0,67), *Revista baiana de saúde pública* (en portugais, sans impact factor).

Finalement, bon résultat pour un travail de compilation de bibliographie.

Deuxième exemple :

**"Stress in Seamen and Non seamen employed in the same Company"** B. Loddé, D. Jégaden, D. Lucas, M. Feraud, Y. Eusen, JD. Dewitte. *Int Marit Health* 2008; 59: 53-60

Il s'agit d'un article relatant une enquête exposés/ non exposés (les exposés étant les marins). L'article a été publié aussi dans la revue *International Maritime Health*, en anglais, revue indexée dans Medline, mais sans impact factor.

L'article a été cité par 15 auteurs différents. Trois auteurs ont publié un article dans la même revue. Il a été repris dans d'autres revues en anglais: *American Journal of Industrial Medicine* (Impact Factor: 1.73); *Asia pacific Viewpoint* (impact factor : 1,21); *Health Sciences* (pas d'impact factor); *Review of Psychology* (pas d'impact factor) ; dans une revue en français : *Recherches* (revue de l'Académie de Lille, non indexée) ; dans une revue lituanienne *Sveikatos Mokslai* (non indexée Medline, revue universitaire); dans une revue pakistanaise *Annals of Punjab medical College* (pas d'impact factor).

Par ailleurs, l'article a fait l'objet d'une citation dans un master de science du World maritime University (Malmö) et dans une thèse en éducation de l'Université de Melbourne (Australie), et dans une revue de la littérature de l'Institut national de sécurité et d'hygiène au travail espagnol (Madrid).

Ce travail est bien cité, mais n'est repris que par deux revues à impact factor.

Troisième exemple :

**"A case of occupational asthma from metabisulphite in a fisherman"**R. POUGNET, B. LODDE, D. LUCAS, D. JEGADEN, S. BELL, JD. DEWITTE. *International Maritime Health* 2010; 61 (3): 180-184

Il s'agit d'un cas clinique, mais tout de même le deuxième cas publié au niveau international (et qui a fait l'objet de la thèse de Richard Pougnet). La publication a toujours été faite dans la revue *International Maritime health*.

Ce travail a été cité par 7 auteurs, mais un article, paru dans la même revue est originaire de la même équipe (notre équipe...). Les journaux qui ont cité l'article sont : *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* (impact factor : 1,48) ; *Clinics in chest medicine* (impact factor : 1,95) ; *Allergo Journal International* (impact factor : 1,18), deux citations. Une thèse de médecine (Université de Tromsø Finlande) a cité l'article.

Que peut-on conclure ?

La publication dans des revues françaises en français a très peu d'impact à l'international. Elle peut, malgré tout en avoir. J'avais publié l'article suivant « **Contribution à l'étude de la relation bruit-hypertension artérielle. A propos de 455 marins de commerce âgés de 40 à 55 ans** » en 1986, dans la revue *Archives des maladies professionnelles*. J'avais été cité 17 fois dans d'autres revues internationales.

Notre équipe brestoise a essentiellement publié dans la revue *International maritime Health*, indexée dans Medline, mais sans impact factor. Finalement c'est un bon plan, car d'une part c'est notre spécialité (la médecine maritime), d'autre part nous sommes bien connus et bien ciblés comme équipe sérieuse par cette revue et donc nous sommes lus par des confrères directement intéressés par la discipline, et c'est l'organe officiel de l'IMHA. Enfin, cette revue est assez bien lue dans le monde, les exemples que j'ai évoqués plus haut montrant bien la diversité et le niveau des revues qui ont repris nos travaux. Je constate aussi que les études de type revues bibliographiques sont assez bien reprises.

Donc, c'est difficile de publier certes et de faire traduire, car cela demande un travail considérable. Mais c'est la seule façon, pour une équipe comme la nôtre issue de la SFMM, de valoriser notre Société et de la faire reconnaître comme un interlocuteur valable dans le milieu scientifique actuel.

A vos plumes...

# HEMORRAGIES GRAVES EN MILIEU MARITIME

JP AUFFRAY, A PIUDUPIN\*

Récemment plusieurs travaux et recommandations, suite aux attentats terroristes ont réactualisé la prise en charge des hémorragies aiguës, plus particulièrement lors de la période préhospitalière. Dans le même temps des anciennes techniques ont été réactualisées et de nouvelles thérapeutiques mises au point, dont certaines pourraient avoir un grand intérêt en milieu isolé et en milieu maritime.

En navigation professionnelle, en course au large mais également en navigation de plaisance, l'organisation des secours, les dotations médicales, le rôle des TMAS et l'apport de la télémédecine ont amélioré la prise en charge des détresses en milieu maritime. Il reste néanmoins des domaines dans lesquels la situation d'éloignement demeure un facteur très péjoratif ; ce sont les urgences neurochirurgicales et les hémorragies. Le traitement définitif d'une hémorragie grave demeure l'hémostase la plus précoce possible, soit chirurgicale, soit par radiologie interventionnelle. Ces dernières années la prise en charge d'attente a été mieux définie et mérite d'être appliquée au milieu maritime.

Les causes d'hémorragies graves en milieu maritime (ou en situation d'éloignement) sont multiples bien que peu fréquentes ; elles sont toujours potentiellement graves. Les causes médicales sont essentiellement représentées par les hémorragies digestives, en navigation professionnelle, mais surtout en croisière compte tenu du nombre de passagers, de l'âge parfois élevé des croisiéristes présentant des polyopathologies et souvent des thérapeutiques anticoagulantes ou antiagrégantes. Récemment des publications et des communications ont rapporté la survenue de ces événements lors de croisières (1,2). Les hémorragies génitales chez la femme peuvent être importantes et nécessiter un traitement urgent. Les causes traumatiques sont relativement fréquentes, traumatisme accidentels, chutes, accidents du travail ou traumatismes intentionnels, par plaies balistiques ou par armes blanches lors de rixes, de piraterie ou de terrorisme.

L'évacuation la plus rapide possible, si possible médicalisée, vers une structure hospitalière capable de réaliser l'hémostase est bien évidemment la priorité. Les conditions de cette évacuation sont largement fonction de la position du navire et de son éloignement, non pas des côtes, mais de la structure médicale adaptée la plus proche. Cependant l'évacuation d'un patient ayant un équilibre de l'hémodynamique instable ou présentant des signes de choc est très problématique et tout doit être fait pour assurer une stabilisation de son état. Cette stabilisation sans al-

longer les délais d'évacuation doit essayer d'arrêter ou de limiter le saignement chaque fois que cela est possible, en maintenant une pression artérielle basse dite «hypotension permissive».

## Hémostase externe.

Chaque fois que l'hémorragie est extériorisée, plaies vasculaires des membres y compris les arrachements partiels et totaux, plaies du scalp ; la première mesure est la compression directe. Par la suite nous disposons de trois moyens, les pansements compressifs, le garrot et les agents hémostatiques locaux, actuellement ces moyens s'intègrent dans le concept général de « damage control resuscitation » (4,5).

**Les pansements compressifs** sont les premières mesures à mettre en œuvre sur une hémorragie, il faut privilégier les pansements compressifs type «pansements israélien» intégrant une bague en plastique permettant un serrage suffisant et permanent de la bande assurant une pression de compression de l'ordre de ... Ils sont conçus pour pouvoir être posé sur soi-même sans assistance et avec une seule main. Bien utilisés et posés précocement, les pansements compressifs sont souvent efficaces isolément.

**Le garrot**, après une longue période de disgrâce a été remis à l'honneur et on a redécouvert que bien utilisé... Il pouvait arrêter un saignement. Il est bien évidemment responsable d'une ischémie aiguë et à moyen terme du risque de perte du membre apparaissant entre deux et six heures. Ce risque est à mettre en balance avec la gravité et l'urgence de la situation. Il faut utiliser un garrot tourniquet type SOFTT (special operation force tactical tourniquet) conçus pour pouvoir être comme les pansements israéliens posé sur soi-même sans assistance et avec une seule main. Le garrot est surtout efficace sur les hémorragies des membres à distance des zones jonctionnelles et sur les arrachements et section des membres.

**Les pansements hémostatiques** associent un pansement à des produits procoagulants. Le principe actif est d'origine animale, végétale ou minérale. Il faut privilégier les produits de troisième génération. Le Quikclot® utilise comme principe actif le Kaolin qui active la chaîne de coagulation par l'activation du FXII, absorbe les fluides et concentre les paquettes. Le Célox® a pour principe actif le chitosan composé de l'exosquelette des arthropodes (crustacés). Le Responder® a pour principe actif des polysaccharides absorbables, extraits de l'amidon, très hydrophiles, au contact d'un saignement ils entraînent une concentration des facteurs des facteurs de la coagulation et une activation de l'hémostase.

Les pansements hémostatiques sont utilisés en

deuxième intention, si échec du garrot et du pansement compressif, ou en première intention, associé aux moyens précédents, si on est en présence d'une hémorragie très abondante mal ou non garrottable ou d'une plaie hémorragique avec contusion important et perte de substance. Les pansements hémostatiques ont fait la preuve de leur efficacité en médecine de guerre, ils sont maintenant utilisés en pratique civile et méritent de faire partie des dotations médicales de secours en milieu maritime et isolé. Deux sociétés commercialisent des kits près à l'usage rassemblant tous ces éléments. La société Starmed™ commercialise sous le nom d'HEMOBOX® un dispositif médical prêt à l'emploi rassemblant dans un conditionnement unique, un pansement compressif type pansement israélien, un garrot, et une poudre hémostatique d'origine végétale. HALTEMO® associe dans un sac ou un boîtier plusieurs trousse comprenant un garrot, un pansement compressif et des compresses. Très récemment la FDA a approuvée la commercialisation, sous le nom de XStat®, de seringues remplies de petites éponges extensibles. Ce système a été conçu à l'origine pour un usage militaire, mais pourrait avoir une grande utilité pour des hémorragies incontrôlables par les autres moyens en milieu isolé.

LITClamp® est un dispositif de contrôle des plaies hémorragiques permettant l'équivalent d'une suture rapide et provisoire. Ce dispositif peut être utile dans les hémorragies difficilement compressibles scalp région cervicale, et zone jonctionnelle. Là également, il s'agit d'une méthode à mettre en œuvre très précocement.

**Traitement par voie générale.** Il a été bien démontré que l'acide tranexamique administre précocement par voie intraveineuse diminue significativement le saignement et la mortalité consécutive aux traumatismes graves (6), en revanche administré de façon tardive son utilisation pourrait s'avérer délétère.

### **La transfusion en mer.**

La transfusion représente le traitement d'attente le plus adapté avant l'hémostase définitive, c'est la seule technique qui permettra de différer l'apparition d'une hypoxie tissulaire et des défaillances d'organes liées au choc hémorragique. Bien évidemment en milieu maritime éloigné sa mise en œuvre est problématique. Une réserve de sang est impossible et la transfusion ne sera possible que de deux manières, l'apport de sang extérieur ou la transfusion de sang total par prélèvement sur des donneurs locaux.

**L'apport de sang extérieur** se fera essentiellement par voie aérienne. Quand le navire est à portée d'hélicoptères, une équipe médicale peut être envoyée apportant avec elle des unités de sang

rhésus négatif, si la notion d'hémorragie importante est connue, comme cela peut se faire lors d'intervention terrestres. Au-delà du rayon d'action d'un hélicoptère un largage par avion peut être envisagé, mais il s'agit de situations beaucoup plus exceptionnelles. En mai 2013 un Hercules C 130 des Coast Guards américains a effectué un largage de 10 unités de sang pour permettre une transfusion à un passager victime d'une hémorragie digestive sur un navire de croisière à 400 Nm des côtes californiennes.

**La transfusion de sang total par prélèvement local.** En situation d'isolement ou lorsque les produits sanguins labiles ne sont pas disponibles en quantité suffisante, la transfusion de sang total constitue une alternative. Elle apporte des globules rouges, des facteurs de coagulation et des plaquettes fonctionnelles. Elle est beaucoup plus efficace que la transfusion de concentrés érythrocytaires en cas d'hémorragie importante. En France en pratique civile il s'agit d'une pratique non autorisée. En pratique militaire par dérogation au code de santé publique la transfusion de sang total est utilisée pour le traitement du choc hémorragique chez le blessé de guerre.

Elle a été cependant utilisée en milieu maritime sur des navires de croisière en situation d'isolement. Lors du symposium international de médecine maritime qui s'est tenu à Bergen en juin 2013, Steve Williams directeur du service médical de la Royal Caribbean a rapporté une série de plusieurs transfusions de sang total à bord après prélèvements sur de donneurs volontaires, passagers ou membres de l'équipage (2). Ces transfusions ont été réalisées en suivant un protocole très rigoureux avec bien évidemment un groupage et test de détection rapide HIV et hépatite. La Royal Caribbean Cruise Line semble avoir été la seule compagnie à développer cette procédure en croisière. Entre 2002 et 2015, 57 personnes ont bénéficié de cette procédure avec de bons résultats, 51 sont sortis vivants après l'hospitalisation (2,7). La majorité des indications était liées à des hémorragies digestives souvent exacerbés par des traitements anticoagulants et antiagrégants. Plusieurs auteurs ont souligné l'intérêt de la transfusion de sang total et plaidé pour l'élargissement des indications en pratique civile en situation d'exception ou d'éloignement (8,9). Récemment des équipes médicales ont mis en place des protocoles de transfusion de sang total en y associant des apports de plasma lyophilisé pour des expéditions scientifiques et techniques en milieu extrêmes, arctiques et antarctiques (10). Les indications de la transfusion de sang total par prélèvement local doivent rester limitées et les protocoles de réalisation extrêmement rigoureux. Récemment un passager a exigé une transfusion de sang total par prélèvement sur les passagers, alors que le débarquement était très facile, pour pouvoir continuer sa croisière !! (11).

## Références

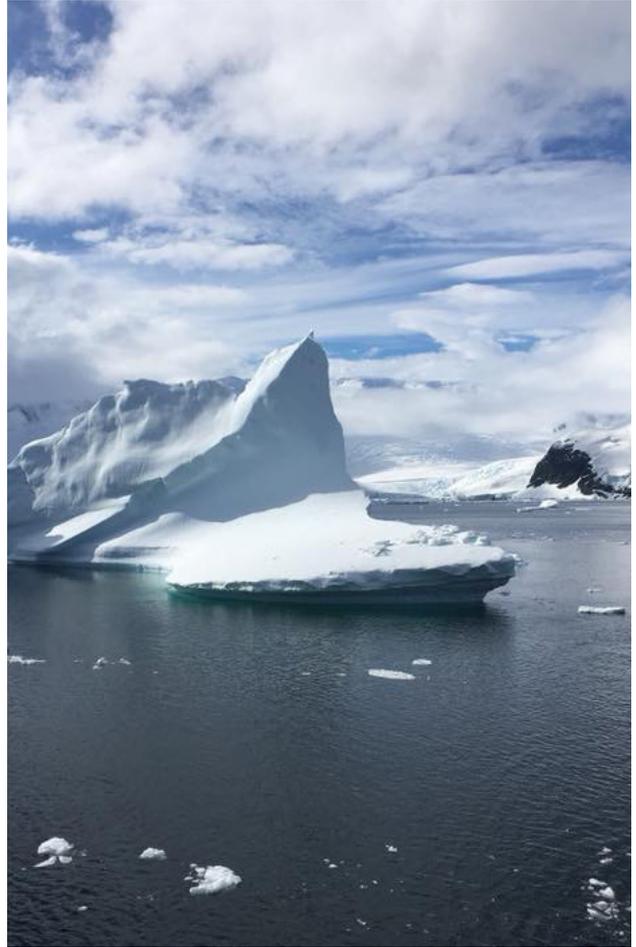
- 1 Acute gastrointestinal haemorrhage on board a cruise ship in the Antarctic Peninsula. M Carron, P Globokar, BA. Sicard. *Int Marit Health*. 2016; 67, 4: 223–226.
- 2 Fresh whole blood transfusion on cruise ships. S. Williams. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'environnement*. 2013 74 (5):552-553.
- 3 Hemorrhagic Shock. J W. Cannon. *N Engl J Med* 2018;378:370-9.
- 4 Damage Control Resuscitation: Directly Addressing the Early Coagulopathy of Trauma. JB. Holcomb. *J Trauma*. 2007;62:307–310
- 5 Damage control resuscitation for patients with major trauma. JO Jansen, Rh Thomas, MA Loudon, A Brooks. *BMJ* 2009;338:b1778
- 6 Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. CRASH-2 trial collaborators. *Lancet* 2010; 376: 23–32
- 7 The Lost Art of Whole Blood Transfusion in Austere Environments. G Strandenes et al. *Current Sports Medicine* 2015 1537-890X/1402/ 129-134.
- 8 THOR Position Paper on Remote Damage Control Resuscitation: Definitions, Current Practice and Knowledge Gaps. DH. Jenkins et al. *Shock*. 2014 may ; 41(0 1): 3–12.
- 9 Remote Damage Control Resuscitation in Austere Environments. R Chang, BJ Eastridge, John B. Holcomb. *wilderness & environmental medicine*, 28, s124–s134 (2017)
- 10 Bleeding management in remote environment: the use of fresh whole blood transfusion and lyophilised plasma. B Sicard, F Marouzé, C Roche, M Carron, S Ausset, A Sailliol. *Int Marit Health*. 2016; 67, 2: 79–82.
- 11 <http://www.elliott.org/thats-ridiculous-2/needed-blood-transfusion-norwegian-cruise-line-leave-st-kitts/>

\*Médecin Chef des services (CN), Service de Santé des Armées.



## NOS MEMBRES NAVIGUENT !

le docteur Matthieu Coudreuse, vice-président de la SFMM, a navigué comme médecin de bord sur un paquebot de la compagnie du PONANT et nous a envoyé ces belles photos.



# DU BRUIT, TOUJOURS DU BRUIT...

D. Jégaden

L'avènement des ponts couverts arrières sur les chalutiers a entraîné une incontestable amélioration de la sécurité et des conditions de vie à bord de ces navires de pêche, par rapport au chalutage sur le côté. Mais, en corollaire, il a aggravé l'environnement bruyant du milieu de travail, le pont couvert faisant office de caisse de résonance par rapport au bruit généré par la machine et les treuils. Dans les années 1985, j'avais pu montrer que l'impact auditif était sérieux et correspondait, grosso modo, à une exposition comparable à terre à un travail journalier à 90 dB. (figure 1) Les travaux de l'équipe Lorientaise de Dorval et Andro avaient confirmé que les niveaux de bruit dépassaient les 80 dB sur une période de 24 heures, et à fortiori sur le temps d'une marée moyenne de 14 jours. Où en est-on aujourd'hui ?

J'ai été très intéressé par la publication récente d'un travail américain sur ce sujet (« Hearing Loss and Noise Exposure Among Commercial Fishermen in the Gulf Coast ». J. Levin, W. Curry, S. Shepherd, J. Torey Nalbone, N. Nonnenmann. JOEM 2016 ; 58 (3) : 306 – 313). C'est la première véritable étude audiométrique tonale effectuée sur des pêcheurs depuis la nôtre. (figure 2) Cette étude donne les résultats de l'audiométrie de 227 pêcheurs Californiens. Bien sûr, les populations étudiées, les types de navires de pêche, et la méthodologie employée peuvent varier de façon importante entre ces deux études. Nos marins étaient des marins bretons embarqués sur des chalutiers de 24 à 50 mètres, dont la moyenne d'âge était de 39 ans (20 à 55 ans) et la moyenne d'ancienneté de 23 ans (et en sachant que les marins français sont en retraite à 55 ans). Dans l'étude américaine, les 227 pêcheurs sont à 95% d'origine Vietnamiennne et leur moyenne d'âge est de 49 ans (de 20 à 74 ans). Il faudra donc essayer de comparer ce qui est comparable (c'est-à-dire l'âge). Par ailleurs, nous avons travaillé sur la médiane des deux oreilles confondues (il existe un petit différentiel entre les valeurs de la médiane et celles de la moyenne, cette dernière donnant des résultats plus mauvais de l'ordre de 5 dB). Nous avons travaillé sur les médianes, en prenant la même méthodologie, à l'époque, utilisée par l'INRS pour ses études audiométriques, en sachant que les valeurs en dB sont des valeurs logarithmiques pour lesquelles on ne peut pas, en théorie tout au moins, travailler avec des moyennes. Il me semble que l'étude américaine est faite à partir des moyennes (mean). Ils ont travaillé en donnant des résultats de l'audiométrie tonale oreille par oreille et en donnant les résultats de l'oreille la plus mauvaise, quel que soit le côté. Les deux études font apparaître une atteinte auditive de type bruit, avec un fameux scotome

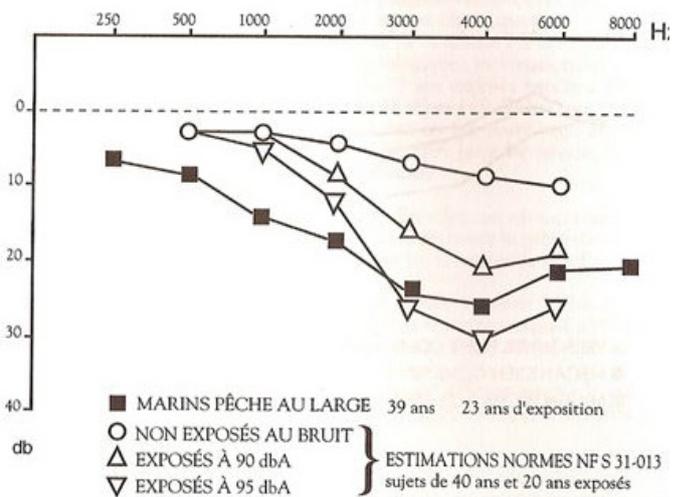


Figure 1 : Audiométrie des marins pêcheurs français (Jégaden, 1985). médianes des valeurs des 2 oreilles

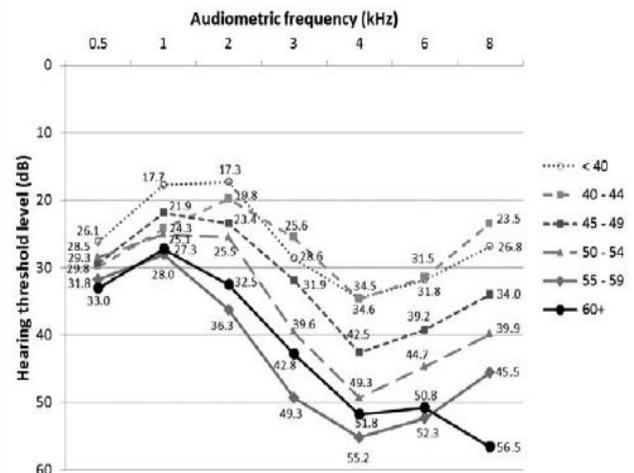


Figure 2 : Moyenne des pertes auditives de la plus mauvaise oreille de pêcheurs américaine, par groupe d'âge

centré sur la fréquence 4000 Hz. Si l'on compare les valeurs trouvées par rapport à l'âge uniquement (40 ans), notre valeur sur les deux oreilles cumulées est une perte de 28 dB à 4000 Hz, alors que celle trouvée par les Américains, pour un âge entre 40 et 45 ans, est de 34,5 dB sur l'oreille la plus atteinte. On peut considérer que ces valeurs sont finalement assez proches, compte tenu des réserves faites plus haut. Dans notre étude, les résultats des pêcheurs se situaient en comparaison avec des salariés exposés aux bruits industriels, entre les exposés à des niveaux moyens de 90dB et de 95 dB, ce qui est cohérent, mais qui démontrait, à l'époque, que les marins pêcheurs étaient exposés à des niveaux bruyants importants quelle que soit leur fonction à bord, l'atteinte auditive n'étant pas l'apanage des seuls mécaniciens. Un rapport du Parlement Européen sur la sécurité et les accidents à la pêche maritime, daté

du 12 mars 2001, a pris en compte ce sujet important : « Le bruit permanent sur le navire constitue une agression et fait que les pêcheurs dorment peu et mal et ne peuvent se reposer comme il le faudrait..., ainsi que des problèmes liés au niveau élevé du bruit supporté, qui peut entraîner la surdité. ».

Les résultats de l'enquête américaine montrent que l'atteinte auditive s'aggrave naturellement avec l'âge par deux phénomènes : le vieillissement naturel de l'organe auditif impactant le niveau de ses capacités et la persistance de l'exposition au bruit. J'en conclus que l'atteinte auditive des marins pêcheurs est un problème que ne semble pas s'être amélioré durant les 30 dernières années.

Pourquoi cette situation ? Il y avait eu un renouvellement important de la flotte de pêche dans les années 1980, mais les bateaux construits à cette époque, à pont couvert, restaient très bruyants. Les tentatives d'isolation sont restées vaines, du fait de difficultés techniques et surtout pour un coût financier hors de portée. Or, ces navires sont pour la plupart toujours en service et la réduction des flottes n'a pas conduit à un renouvellement de celles-ci. Pourtant, la réglementation concernant les niveaux de bruits a changé en 2006 et une réglementation spécifique au milieu maritime a vu le jour également en 2006 (Décret n°2006-1044 du 23 août 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus au bruit des personnels employés à bord des navires) et 2007 (arrêté du 21 mars 2007), introduisant des nouveautés, comme des valeurs d'exposition moyennées réglementaires calculées non plus sur 8 heures, comme à terre, mais sur 24 heures ( $Leq\ 24h < 80\ dB$ ) et même sur 40 heures (valeurs hebdomadaires  $Lex40h$ ). Par contre, les résolutions de l'OMI A.468 de 1981, puis MSC.337 (2012) sur la limitation des niveaux de bruit à bord, ne semblent pas être applicables sur les navires de pêche puisqu'ils concernent des navires de tonnage supérieur à 1600 t.

C'est ce qu'a souligné clairement P. Beltran lors du 21ème International Congress on Sound and Vibration (Pékin, juillet 2014), dans une communication (« The new IMO noise code : a lost technical opportunity

Irreversible and high cost consequences for fishermen and other seamen that will continue being deaf »). Il y souligne notamment qu'il est difficile de comprendre pourquoi, après 31 ans entre les deux résolutions et compte tenu des améliorations techniques réalisées dans le domaine du contrôle du bruit, la nouvelle résolution a les mêmes exemptions en ce qui concerne le tonnage des navires. Il a été écrit par les mêmes auteurs ou ils ont les mêmes préjugés techniques injustifiés sur le contrôle du bruit sur ceux dont le tonnage est inférieur à 1600GT. Il note également que « les niveaux de bruit de certains bateaux de plaisance, en particulier les yachts, dont le tonnage est très inférieur à 1600 GT, sont excellents et conformes à la classe de confort la plus stricte des sociétés de classification. C'est une preuve concluante qu'il n'y a pas de limitation technique qui rend impossible la garantie de la santé des travailleurs en raison du tonnage des navires. Cependant, cet avantage acoustique est généralement associé à une valeur ajoutée de la richesse du propriétaire du navire. » Bref, on sait faire mais cela coûte cher... Alors, que peut-on faire ? Faire porter des bouchons d'oreille aux marins, même de technologie de type bouchons moulés personnalisés avec filtre, est irréaliste, car il faudrait que les marins les portent 24h sur 24. De plus, plusieurs études récentes ont montré que le port de bouchons d'oreilles augmentait le nombre d'accidents, du fait de l'hypoacousie qu'ils produisent.

Il y a, malgré tout, de grands espoirs dans les projets de navires de pêche du futur, comme le projet Arpege : Approche Réaliste pour une Pêche Générique. Il s'agit d'un projet de chalutier à propulsion diesel/électrique et à treuils électriques, dont un prototype a été mis à l'eau en 2015. Ou le projet PhylHypyne : Filière Hydrogène pour la pêche polyvalente dont la source d'énergie serait des piles à combustibles. Enfin, divers projets de navires à propulsion électrique sont en cours.

Projet ARPEGE



Projet de navire de pêche à propulsion électrique

## UN PROJET DE NOUVEAU NAVIRE-HÔPITAL POUR L'ASSOCIATION HUMANITAIRE MERCY SHIPS

L'association humanitaire *Mercy Ships* va faire réaliser en Chine le plus grand navire hôpital non gouvernemental du monde. Il devrait être construit par *China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC)*, la négociation de la commande ayant été menée à bien par le courtier français Barry Rogliano Salles, ce bateau mesurera 174 mètres de long pour 28.6 mètres de large, avec une jauge de 37.000 GT. Capable d'atteindre la vitesse de 12 nœuds, le futur navire, dont les lignes sont inspirées de celles des ferries, pourra accueillir 500 personnes en mer et jusqu'à 950 lors de ses escales. Il disposera de blocs opératoires et de 277 cabines, avec 641 lits, les installations hospitalières étant concentrées sur deux ponts. Deltamarin a été chargé d'étudier le design. A ce titre, le bureau d'études finlandais a signé avec CSIC un contrat d'une durée de 15 mois et d'un montant de 4.2 millions d'euros. Les architectes de Deltamarin travailleront en étroite collaboration avec *Mercy Ships* et le chantier chinois, mais aussi avec la compagnie norvégienne *Stena RoRo*, dont les équipes techniques vont suivre la construction du futur navire.



L'Africa Mercy, actuel navire hôpital de l'organisation (© MERCY SHIPS)

**Mercy Ships** (en français, «navires de l'Espoir») est une ONG humanitaire fondée en 1978, à Lausanne, par Donald et Deyon Stephens. Son siège est à Garden Valley aux Etats-Unis. Sa mission consiste à améliorer l'accès aux soins de santé dans les pays d'Afrique en voie de développement. *Mercy ships* possède des navires-hôpitaux qui font escale dans les pays de l'ouest et du sud de l'Afrique, pour offrir des soins de santé gratuits. L'*Africa Mercy*, le plus gros des quatre navires-hôpitaux de l'association, est équipé de 5 blocs opératoires, de 82 lits, d'un scanner, d'un équipement permettant de réaliser des radios à rayon-X ainsi que de son propre laboratoire. Durant sa mission en Sierra Leone, entre février et juin 2011, l'équipe médicale a pratiqué 750 opérations et 12000 soins dentaires.

*Mercy Ships* dispense également des formations pour le personnel médical des villes visitées afin d'améliorer leurs connaissances et la pratique de chirurgie opératoire.

Depuis août 2017, l'*Africa Mercy* mouille dans le port de Douala jusqu'en juin 2018 pour une mission de dix mois. Il offre des soins gratuits aux Camerounais atteints de maladies rares dans un pays où le système de santé est défaillant.



*Mercy Ships* a une antenne française :

Mercy Ships France  
Buroparc Aéroport  
Chemin de Colovrex  
01210 Ferney-Voltaire

Site internet : [www.mercyships.fr](http://www.mercyships.fr)

[info@mercyships.fr](mailto:info@mercyships.fr)  
+33 (0)6 79 00 15 23

# ALLO, PHIL ? QUELS SONT LES RISQUES SANITAIRES LIÉS AUX MICRO-ORGANISMES HALOPHILES ?

Brice Loddé, Laurence Pougnet, Ingrid Allio, David Lucas, Jean-Dominique Dewitte, Richard Pougnet

Les micro-organismes halophiles appartiennent à différents groupes taxonomiques retrouvés dans trois domaines microbiologiques : bactéries, archées et eucaryotes. Leur caractéristique commune est de se multiplier plus facilement en présence de sel (Quesada et al, 1985) (Oren, 2002). Les micro-organismes halotolérants se multiplient mieux, quant à eux, en l'absence de sel mais peuvent survivre à des concentrations faibles de sel et peuvent être retrouvés dans l'eau de mer, les déchets hydratés, les marécages ou les eaux saumâtres. A ce titre, les concentrations en virus, bactéries ou parasites dans ces eaux peuvent être extrêmement élevées (Bandino et al, 2015) et représenter un réservoir pathogène non négligeable.

En outre, la surveillance des milieux aquatiques tend à devenir une préoccupation importante de santé publique. En effet, en fonction des contacts avec ces microorganismes halophiles ou halotolérants et de leur pathogénicité, différentes maladies peuvent être induites auprès des populations cibles humaines. C'est en particulier le cas pour les gastro-entérites d'origine virale. A ce propos, une étude récente menée en Amérique latine montrait des variations de concentrations des eaux de mer en adénovirus, rotavirus et norovirus en fonction de la pluviométrie (Victoria et al, 2014). Une étude dans un port français montrait également que la contamination des eaux de mer était fluctuante en fonction de la pluviométrie (Pougnet et al, 2015).

Fort heureusement, seule une partie des microorganismes halophiles et halotolérants sont pathogènes pour l'homme. Cela étant, différentes études ont déjà mis en avant des problématiques infectieuses décompensées en mer chez les pratiquants loisir ou professionnels d'activités aquatiques ou subaquatiques (Pougnet et al, 2010) (Loddé et al, 2016). Néanmoins, en fonction des délais d'incubation, une maladie infectieuse peut être contractée à terre et se développer en mer.

Une récente étude prospective montrait que les principaux risques infectieux du bord de mer étaient de développer une gastroentérite, une atteinte dermatologique, de présenter une toux ; mais aussi des conjonctivites ou des otites externes (Sanchez-Nazarro et al, 2014). Ce risque était plus important pour les nageurs lorsque l'activité immergée était prolongée. Par ailleurs, lors des jeux olympiques de Rio en 2016, les contaminations microbiologiques de la baie étaient également une grande source d'inquiétude pour la santé des athlètes y pratiquant des épreuves aquatiques.

Au cours de cette brève synthèse relative aux connaissances concernant les microorganismes ha-

lophiles ou halotolérants retrouvés dans l'eau de mer et potentiellement pathogènes pour l'homme, nous en déduisons les risques sanitaires y afférant. Il ne s'agit pas ici d'étudier la pathogénicité des halophiles extrémophiles ; nous ne traiterons en effet que des micro-organismes des eaux de mer de surfaces ou de faibles profondeurs. Sur un plan bibliographique, cette synthèse, issue d'une revue bibliographique dédiée est à paraître (en anglais) dans le prochain numéro d'*International Maritime Health*.

## **Bactéries halophiles et halotolérantes**

### **Ecologie microbienne et survie**

La distinction entre micro-organismes halophiles et halotolérants n'est pas faite ici cependant la liste n'est pas exhaustive et dans l'avenir, d'autres bactéries risquent d'émerger comme potentiellement pathogènes.

Les principales sont : *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Proteus sp*, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *P. aeruginosa*, *A. hydrophila*, *S. aureus*. (Efstratiou, 2001). Les vibrios survivent également dans les eaux douces et salées (Shinoda et al, 2013) (Huehn et al, 2014) (Franck et al, 2006) (Anderson et al, 2006) (Schets et al, 2006). L'impact du réchauffement thermique global moyen de la planète Terre sur la présence du vibrio est certain. L'élévation de la température des océans augmente la prévalence des cas de choléra (Vezzulli et al, 2015) (Baker-Austin et al, 2013). En Allemagne, 13 cas ont été rapportés entre 1993 et 2013 (Huehn et al, 2014). En Suède et en Finlande, 89 cas ont été décrits durant l'été 2014 (Baker-Austin et al, 2016). Les vibrios non cholériques sont également concernés par ce phénomène, y compris sous les hautes latitudes (Baker-Austin et al, 2013) (Baker-Austin et al, 2017). Des cas d'infections mortelles ont ainsi été décrits concernant *V. vulnificus* (Baker-Austin et al, 2016). Une étude récente montrait la persistance dans les eaux douces et les eaux salées d'*E. coli* et des entérocoques et de Bactéroïdales HF183 pendant 3 à 5 jours (Ahmed et al, 2014).

D'autres bactéries peuvent également être présentes dans l'eau de mer telles *H. pylori* (Konishi et al, 2007) (Twing et al, 2011) ou les cyanobactéries. Ainsi Konsisi et al ont comparé la survie et la culture d'*H. pylori* dans l'eau de mer littorale et pélagique. Le groupe contrôle était représenté par des souches de *Brucella*. La culture était significativement plus proliférante chez *H. pylori* que dans le groupe contrôle

dans les eaux pélagiques ( $p < 0.01$ ) (Konishi et al, 2007). Twing et al ajoutaient qu'*H. pylori* pouvait survivre non seulement dans les eaux pélagiques mais aussi dans les eaux côtières et les estuaires. Par ailleurs, certaines cyanobactéries (*Nodularia*, *Anabaenopsis*, *Lyngbya*, *Synechococcus*, *Trichodesmium*) peuvent tout à fait croître dans des eaux dont la salinité est proche de celle de l'eau de mer (Paerl et al, 2012). Les concernant, c'est surtout l'élévation de température des eaux qui expliquerait leurs actuelles fréquentes proliférations. *Lyngbya majuscula* a, à ce titre, une période de floraison estivale. Lors de cette période, elle libère des dermatotoxines dénommées lyngbyatoxines A et debromoaplysiatoxine. Ces toxines provoquent rapidement des éruptions papuleuses et prurigineuses au sortir de l'eau (Osborn et al, 2008). Enfin, certaines bactéries atypiques sont décrites comme étant à l'origine d'infections suite à des contacts avec de l'eau de mer. C'est le cas de *M. marinum*. Principalement connue chez les aquariophiles, plusieurs articles décrivent des infections sur plaies associées à des contacts avec de l'eau de mer. Les infections sont alors typiques et se présentent sous la forme d'un granulome (Bonafé et al, 1992).

La saisonnalité de *Shewanella algae* et de *Shewanella putrefaciens* est également estivale car la putréfaction des algues est plus importante à cette période (Holt et al, 2005).

D'autres bactéries halophiles ou halotolérantes peuvent entraîner des atteintes chez l'homme. Le genre *Aeromonas* par exemple, survit dans le milieu marin (Gonzalez-Serrano et al, 2002). Les études ont montré que la survie d'*Aeromonas hydrophila* était variable selon les souches ; il en était de même pour ses capacités de fixation (Casabianca et al, 2015). Les Campylobactéries, principalement *Campylobacter jejuni*, ont été retrouvées dans 12% des eaux de baignades analysées dans une étude en Finlande (Hokajärvi et al, 2013).

Les colonies de *Staphylococcus aureus* et *S. aureus* résistant à la méthicilline (SARM) ont tendance à augmenter dans le monde entier nécessitant de porter attention aux possibilités de contamination humaine. Mohammed et al ont ainsi étudié la survie des organismes pathogènes non entériques dans le sable. Ils ont axé leurs travaux sur *S. aureus* et *P. aeruginosa*, dont la survie et la distribution étaient meilleures dans le sable stérile que dans l'eau de mer. Les grains allant de 850  $\mu\text{m}$  à 2 mm constituaient les meilleurs « niches » de colonisation (Mohammed et al, 2012). Une étude californienne retrouvait quant à elle, la présence de *S. aureus* dans 59% des échantillons d'eau de mer analysés et 53% des échantillons de sable analysés. Plus *S. aureus* était préalablement présent dans le sable, plus l'eau était chaude, plus la concentration d'entérocoques

était élevée et plus il y avait de nageurs, plus *S. aureus* se développait dans l'eau de mer (Goodwin et al, 2012).

## Clinique

Les infections viscérales liées à l'ingestion de certaines bactéries halophiles ont de nombreuses fois été décrites dans la littérature. Le contact cutané-muqueux est quant à lui plus susceptible d'entraîner des dermites, des atteintes ORL ou ophtalmologiques (Mohammed et al, 2012) (Boutin et al, 1992) (Pougnat et al, 2010) (Efstratiou et al, 2001). Des gastrites à *H. pylori* peuvent également survenir après ingestion d'eau contaminée (Konishi et al, 2007).

En termes de diagnostic, la production toxinique, notamment par les cyanobactéries, peut être analysée par méthode ELISA, chromatographie haute performance en phase liquide, chromatographie couplée à la spectrométrie de masse (Paerl et al, 2012) (Sivonen, 2008) (Meriluoto et al, 1990).

Récemment, des cas de spondylodiscite à *Shewanella algae* ont été décrits. La porte d'entrée était probablement une lésion cutanée de jambe au contact d'une eau de mer souillée. Dans un cas, il a fallu aller jusqu'à une biopsie de disque pour identifier le germe (Gressier et al, 2010). Des arthrites et des ostéomyélites ont également été rapportées (Levy et al, 1998) (Botelho-Nevers et al, 2005). En outre, un cas de stomatite a aussi été décrit (Liu et al, 2006). Deux patients ont déjà présenté des bactériémies avec ce germe alors qu'ils étaient atteints d'ulcères des membres inférieurs (Dominguez et al, 1996). Au Danemark, *S. putrefaciens* et *S. algae* ont déjà été isolées dans des eaux dont la salinité oscillait entre 15 et 20‰ (Holt et al, 1997).

Les peaux préalablement lésées en contact avec de l'eau salée sont également susceptibles de s'infecter. Il a ainsi été constaté des dermites infectieuses avec des agents biologiques plus inhabituels. A ce titre, Escudero et al ont décrit une infection et la formation d'un ulcère cutané dû à *Vibrio alginolyticus*, chez un patient ayant eu une radiodermite 15 ans plus tôt (Escudero et al, 2015). L'infection a eu lieu suite à la fréquentation de plages pendant le mois d'Août.

De manière générale, les peaux préalablement lésées sont plus sujettes à s'infecter ou à faire le lit de dermites allergiques que les peaux saines. Il convient donc de traiter des dermatoses préexistantes avant contact avec de l'eau de mer (Zoltan et al 2005) (Loddé et al, 2016).

Enfin, l'état de santé générale de la personne peut favoriser des infections. Ainsi Gomez et al ont décrit un cas de fasciite nécrosante à halophile chez un patient immunodéprimé suite à un traitement par

corticoïdes (Gomez et al, 2003).

### **Virus halophiles et halotolérants**

Actuellement, il existe environ une centaine de virus connus pouvant survivre dans les eaux de mer (Nestor, 1994) (Leveque et al, 2008), influenzavirus aviaires inclus (Rönnqvist et al, 2012). En outre, de nombreux virus entériques peuvent être détectés dans ces eaux sans qu'il soit retrouvé des coliformes totaux a fortiori fécaux (Leveque et al, 2008). Lors d'un échantillonnage d'eaux côtières en 1975, 50% des prélèvements contenaient déjà de grandes quantités de colonies virales (DeFlora et al, 1975).

En termes de temps d'activité, les calcivirus peuvent survivre plus de 14 jours in vitro dans de l'eau de mer à une température de 15°C (Smith et al, 2004) et les calcivirus félines, utilisés comme modèles étalons des calcivirus humains, sont stables dans l'eau de mer (Kadoi et al, 2001).

Outre atlantique, plusieurs études ont montré des colonisations des eaux côtières brésiliennes et mexicaines par

-Adénovirus dans 55% à 64.2% des échantillons prélevés

-Virus de l'hépatite A (HAV) dans 8.3 à 51.9% des échantillons

-Rotavirus de 12.5 à 19%

-Norovirus dans 7.5% des cas

-et Virus de la polyomyélite dans 3% des échantillons (Moresco et al, 2012) (Rigotto et al, 2010) (Felix et al, 2010).

Ces travaux ont surtout mis en avant la problématique des déchets rejetés à la mer, entraînant la contamination des eaux côtières et engendrant un véritable problème de santé publique.

Au Portugal, HAV et norovirus du groupe I ont respectivement été retrouvés dans 95% et 27% d'échantillons d'eau de mer côtière analysés et cela malgré des réglementations européennes incitatrices à la protection des eaux contre les déchets d'origine humaine (Silva et al, 2010).

Une étude sur les eaux récréatives européennes a montré que des adénovirus étaient détectés dans 36.4% des échantillons et norovirus dans 9.4% (soit 3.5% pour le Groupe I et 6.2% pour le Groupe II) (Wyn-Jones et al, 2000).

Aux USA, entre 0.7% et 25.5% des échantillons notaient la présence d'adénovirus et de norovirus (Love et al, 2014)

En termes d'effets sur la santé, les norovirus sont les principaux agents biologiques à l'origine des troubles digestifs engendrés par la consommation de mollusques bivalves (Vipond et al, 2004). In vitro, l'ARN des norovirus humains persiste jusqu'à 14 jours dans les eaux de mer. Fort heureusement, il n'y a pas de bioaccumulation de ce dernier (Dancer et al, 2010).

### **Parasites halophiles et halotolérants**

Peu de parasites pathogènes pour l'homme survivent dans l'eau de mer.

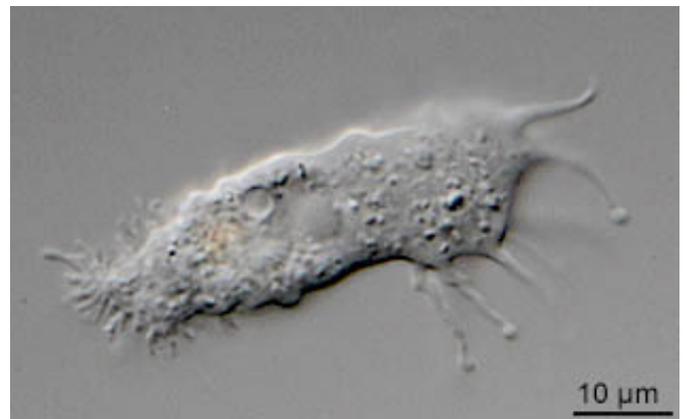
Les principaux sont les Acanthamoebae (Image ci-après).

Néanmoins, Giardia et Cryptosporidium peuvent également être retrouvés dans l'eau de mer (Sunderland et al, 2007) (Graczyk et al, 2007).

Durant un week-end d'été, sur des échantillons d'eaux récréatives de baignade, ont été notées la présence de

-spores d'Enterocytozoon bienewisi dans 59% des cas

-et d'Encephalitozoon intestinalis de façon concomitante avec une prévalence commune dans 43% des cas. La turbidité de l'eau et la concentration



en spores étaient corrélées avec la densité de baignade de façon significative (respectivement  $p < 0.001$  et  $p < 0.01$ ).

(Veraldi et al, 2006) estimait quant à lui que la fréquentation de certaines plages était propice aux parasitoses chez les personnes se baignant ou pratiquant des activités nautiques en partant ou en arrivant par la plage. Le contact direct de la peau avec le sable représentait le principal facteur de risque de contamination parasitaire.

Graczyk et al ont déterminé que se baigner dans des eaux publiques entraînait une exposition aux spores microsporidiens et que les contacts avec les eaux récréatives étaient à l'origine d'une diffusion épidémiologique des microsporidioses (Graczyk et al, 2007). Ils ont ainsi démontré que la « re » mise en suspension des fonds sédimenteux par les baigneurs entraînait des hautes concentrations de Cryptosporidium, de leurs spores, de Giardia lamblia, d'Enterocytozoon bienewisi, dans des eaux de baignade considérées saines du fait d'absence de bactéries fécales.

La contamination des eaux du littoral semble dépendre de surcroît des conditions climatiques et météorologiques néanmoins, pour les eaux des plages, Sunderland et al ont montré que les taux de Cryptosporidium parvum et Giardia lamblia dé-



qui n'est pas en contact avec l'eau de mer dans le sous-marin, est également atteinte par ce problème de santé publique. Dans une étude chez les sous-marinières russes, la prévalence des mycoses était de 41,2%, principalement *Candida albicans* (80.7%) et *guilliermondii* (11.6%) et *Trichophyton interdigitale* (7.7%) (Vakulova et al, 2003). Qu'en est-il alors des champignons halophiles ? Plusieurs travaux notamment ceux d'Anderson montrent que certains champignons pathogènes peuvent, de façon expérimentale, survivre en eau de mer :

-*Trichophyton mentagrophytes*

-*Trichosporon cutaneum*

-*Candida albicans* et

-*Microsporium gypseum* ont ainsi pu être retrouvés pendant 52 semaines dans une eau de mer artificielle oscillant entre 20°C et 35°C et d'une salinité variant de 6 à 50‰ (Anderson, 1979).

Dans les conditions naturelles, les espèces pathogènes survivent-elles et peuvent-elles infecter les marins ou les baigneurs ? Les données de la littérature montrent que certains micro-organismes marins sécrètent des toxines contre certaines espèces fongiques (Dzawachiszwilli et al, 1964) (El Amraoui et al, 2014) (Pushpanathan et al, 2013). El Amraoui et al ont ainsi testé la capacité anti-fongique de 34 micro-organismes marins contre 4 champignons : 13 (38%) d'entre eux avaient cette propriété (El Amraoui et al, 2014). Il s'agissait principalement de bactéries : *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Chromobacterium*, *Enterococcus*, *Pantoea*, and *Pseudomonas*. Certaines éponges ont également cette activité (Dhayanithi et al, 2012). Dhayanithi et al ont à ce titre montré que *Sigmadocia carnosus* excréta des métabolites actifs contre: *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum* et *Microsporium gypseum*.

Le fait que beaucoup de micro-organismes marins sécrètent des molécules fongicides laisse à penser qu'il existe beaucoup de champignons halophiles. Les nouvelles techniques de culture et de biologie moléculaires permettront peut-être alors de mettre en évidence plus de champignons halophiles et pathogènes dans les années à venir.

L'intérêt de cette synthèse est de mieux informer les acteurs de la prévention primaire. Nous avons en effet recensé ici les principaux microorganismes en fonction de chaque grand type de maladies infectieuses présentées par les personnes en contact avec les eaux de mer. Le soignant d'un patient potentiellement exposé trouvera ainsi une orientation microbiologique utile pour le choix des thérapies à prescrire. C'est particulièrement vrai pour les prescriptions probabilistes d'antibiothérapie.

En outre, la prévention peut passer par différentes mesures. Par exemple, les eaux sont contrôlées régulièrement sur les plages et les usagers sont informés des résultats. Mais ces mesures sont à adapter en fonction

des pays et des données hydrographiques. En effet, on sait qu'une partie de la contamination des eaux est due à la persistance des microorganismes dans le sable, ce qui implique que les risques sont différents selon les marées et les mers. Le risque infectieux lié à l'eau de mer est un enjeu sanitaire majeur dans le monde. En 2003, on estimait que 120 millions de personnes contractaient une gastroentérite et 50 millions, une infection respiratoire sévère, suite à la nage ou à l'immersion en eau de mer. L'impact pour la santé publique est donc majeur.

Afin d'en connaître plus sur cette écologie, il serait utile de faire des analyses microbiologiques en fonction des saisons, mais aussi des grands événements météorologiques, tels que de fortes variations pluviométriques, des inondations ou de grandes périodes de chaleur. Ces événements peuvent en effet modifier considérablement l'écologie microbienne d'un environnement marin donné (Bandino et al, 2015) (Pougnnet et al, 2015).

La prévention passera également par l'amélioration de la surveillance sanitaire. L'approfondissement des connaissances microbiologiques semble par conséquent indispensable dans un monde où les océans changent de compositions (particulièrement de salinité) et de température. La veille épidémiologique est ainsi des plus importantes face aux maladies émergentes ou ré-émergentes.

A ce propos, nous avons vu que le choléra pouvait dorénavant apparaître dans des eaux septentrionales. Pour d'autres maladies, la prévalence a évolué ces dernières années. Ainsi l'hépatite virale la plus fréquente en France est l'hépatite E et non plus l'hépatite A (Ishida et al, 2012).

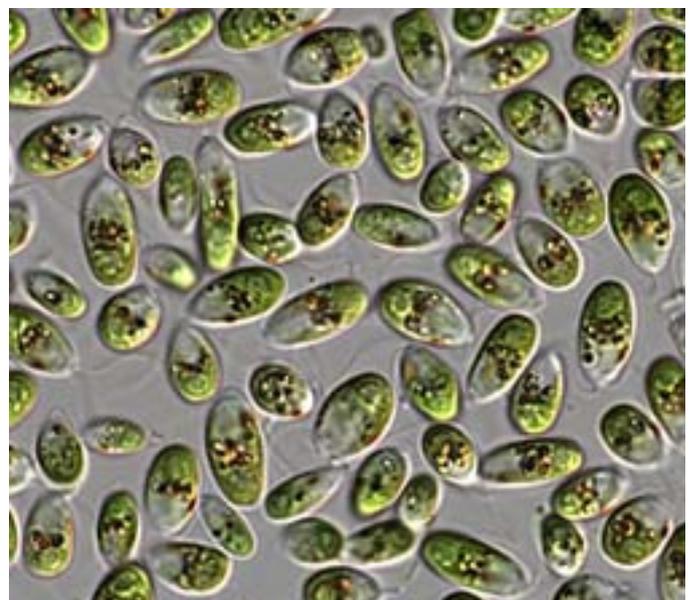
Essayons donc de ne pas boire la tasse lors de nos prochains bains ou activités maritimes !

## Références

- [1] Quesada E, Bejar V, Valderrama MJ, Ventosa A, Ramos CORMENZANA AR. Isolation and characterization of moderately halophilic nonmotile rods from different saline habitats. *Microbiologia* 1985;1(1-2):89-96.
- [2] Oren A. Diversity of halophilic microorganisms: environments, phylogeny, physiology, and applications. *J Ind Microbiol Biotechnol* 2002;28(1):56-63.
- [3] Bandino JP, Hang A, Norton SA. The Infectious and Noninfectious Dermatological Consequences of Flooding: A Field Manual for the Responding Provider. *Am J Clin Dermatol* 2015;16(5):399-424.
- [4] Victoria M, Fumian TM, Rocha MS, Dalmao F, Leite JP, Girones R, Miagostovich MP. Gastroenteric virus dissemination and influence of rainfall events in urban beaches in Brazil. *J Appl Microbiol* 2014;117(4):1210-8
- [5] Pougnnet R, Allio I, Pougnnet L. Prevention of infectious diseases in harbour divers: how environmental parameters can help. *Int Marit Health*. 2015;66(3):186-7.
- [6] Pougnnet R, Loddé B, Lucas D, Jegaden D, Dewitte JD. Non traumatic red eye in maritime environment: Study of its causes from a case in a windsurfer. *Médecina Maritima* Vol. 10, Núm. 2, Segundo semestre 2010.

- [7] Loddé B, Mahé C, Jacolot L, Pougnet R, Lucas D, Jegaden D, Dewitte JD, Misery L, Lucas R. Skin Diseases Affecting High-Level Competition Sailors: Descriptive Study Carried Out During the 2012 AG2R Transatlantic Boat Race. *Wilderness Environ Med* 2016;27(1):39-45.
- [8] Sánchez-Nazario EE, Santiago-Rodríguez TM, Toranzos GA. Prospective epidemiological pilot study on the morbidity of bathers exposed to tropical recreational waters and sand. *J Water Health* 2014;12(2):220-9.
- [9] Efstratiou MA. Managing coastal bathing water quality: the contribution of microbiology and epidemiology. *Mar Pollut Bull.* 2001 Jun;42(6):425-32.
- [10] Shinoda S, Furumai Y, Katayama S, Mizuno T, Miyoshi S. Ecological study of pathogenic vibrios in aquatic environments. *Biocontrol Sci* 2013;18(1):53-8.
- [11] Huehn S, Eichhorn C, Urmersbach S, Breidenbach J, Bechlers S, Bier N, Alter T, Bartelt E, Frank C, Oberheitmann B, Gunzer F, Brennholt N, Böer S, Appel B, Dieckmann R, Strauch E. Pathogenic vibrios in environmental, seafood and clinical sources in Germany. *Int J Med Microbiol* 2014;304(7):843-50.
- [12] Frank C, Littman M, Alpers K, Hallauer J. *Vibrio vulnificus* wound infections after contact with the Baltic Sea, Germany. *Euro Surveill* 2006;11(8):E060817.1.
- [13] Andersson Y, Ek Dahl K. Wound infections due to *Vibrio cholerae* in Sweden after swimming in the Baltic Sea, summer 2006. *Euro Surveill* 2006;11(8):E060803.2.
- [14] Schets FM, Van den Berg HH, Demeulmeester AA, van Dijk E, Rutjes SA, van Hooijdonk HJ, de Roda Husman AM. *Vibrio alginolyticus* infections in the Netherlands after swimming in the North Sea. *Euro Surveill* 2006;11(11):E061109.3.
- [15] Vezzulli L, Pezzati E, Brettar I, Höfle M, Pruzzo C. Effects of Global Warming on *Vibrio* Ecology. *Microbiol Spectr* 2015;3(3). doi: 10.1128.
- [16] Baker-Austin C, Trinanés JA, Taylor N, Hartnell R, Siitonen A, Martínez-Urtaza J. Emerging vibrio risk at high latitudes in response to ocean warming. *Nature Clim Change* 2013;3:73-7.
- [17] Baker-Austin C, Oliver JD. Rapidly developing and fatal *Vibrio vulnificus* wound infection. *IDCases* 2016;6:13.
- [18] Baker-Austin C, Trinanés JA, Salmenlinna S, Löfdahl M, Siitonen A, Taylor NG, Martínez-Urtaza J. Heat Wave-Associated Vibriosis, Sweden and Finland, 2014. *Emerg Infect Dis* 2016;22(7):1216-20.
- [19] Baker-Austin C, Trinanés J, Gonzalez-Escalona N, Martínez-Urtaza J. Non-Cholera Vibrios: The Microbial Barometer of Climate Change. *Trends Microbiol* 2017;25(1):76-84.
- [20] Ahmed W, Gyawali P, Sidhu JP, Toze S. Relative inactivation of faecal indicator bacteria and sewage markers in freshwater and seawater microcosms. *Lett Appl Microbiol* 2014;59(3):348-54.
- [21] Konishi K, Saito N, Shoji E, Takeda H, Kato M, Asaka M, Ooi HK. *Helicobacter pylori*: longer survival in deep ground water and sea water than in a nutrient-rich environment. *APMIS*. 2007 Nov;115(11):1285-91
- [22] Twing KI, Kirchman DL, Campbell BJ. Temporal study of *Helicobacter pylori* presence in coastal freshwater, estuary and marine waters. *Water Res.* 2011 Feb;45(4):1897-905.
- [23] Paerl HW, Paul VJ. Climate change: links to global expansion of harmful cyanobacteria. *Water Res.* 2012 Apr 1;46(5):1349-63.
- [24] Osborne NJ, Shaw GR. Dermatitis associated with exposure to a marine cyanobacterium during recreational water exposure. *BMC Dermatol* 2008;8:5. doi: 10.1186/1471-5945-8-5.
- [25] Bonafé J, Grigorieff-Larrue N, Bauriaud R. Les mycobactérioses cutanées atypiques. Résultats d'une enquête nationale. *Ann Dermatol Venereol* 1992; 119:463-70.
- [26] Holt HM, Gahrn-Hansen B, Bruun B. *Shewanella* algae and *Shewanella putrefaciens*: clinical and microbiological characteristics. *Clin Microbiol Infect.* 2005 May;11(5):347-52.
- [27] González-Serrano CJ, Santos JA, García-López ML, Otero A. Virulence markers in *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas veronii* biovar *sobria* isolates from freshwater fish and from a diarrhoea case. *J Appl Microbiol* 2002;93(3):414-9.
- [28] Casabianca A, Orlandi C, Barbieri F, Sabatini L, Di Cesare A, Sisti D, Pasquaroli S, Magnani M, Citterio B. Effect of starvation on survival and virulence expression of *Aeromonas hydrophila* from different sources. *Arch Microbiol* 2015;197(3):431-8
- [29] Hokajärvi AM, Pitkänen T, Siljanen HM, Nakari UM, Torvinen E, Siitonen A, Miettinen IT. Occurrence of thermotolerant *Campylobacter* spp. and adenoviruses in Finnish bathing waters and purified sewage effluents. *J Water Health* 2013;11(1):120-34.
- [30] Mohammed RL, Echeverry A, Stinson CM, Green M, Bonilla TD, Hartz A, McCorquodale DS, Rogerson A, Esiobu N. Survival trends of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Clostridium perfringens* in a sandy South Florida beach. *Mar Pollut Bull.* 2012 Jun;64(6):1201-9.
- [31] Goodwin KD, McNay M, Cao Y, Ebentier D, Madison M, Griffith JF. A multi-beach study of *Staphylococcus aureus*, MRSA, and enterococci in seawater and beach sand. *Water Res.* 2012 Sep 1;46(13):4195-207.
- [32] Boutin JP, Delolme H, Andre L-J. Eau de mer et pathologie : Médecine d'Afrique Noire. 1992, 39 (3) : 18-22.
- [33] Sivonen K. Emerging high throughput analyses of cyanobacterial toxins and toxic cyanobacteria. *Adv Exp Med Biol* 2008;619:539-57.
- [34] Meriluoto JA, Eriksson JE, Harada K, Dahlem AM, Sivonen K, Carmichael WW. Internal surface reversed-phase high-performance liquid chromatographic separation of the cyanobacterial peptide toxins microcystin-LA, -LR, -YR, -RR and nodularin. *J Chromatogr* 1990;509(2):390-5.
- [35] Gressier M, Mbayo D, Deramond H, Grados F, Eb F, Canarelli B. First case of human spondylodiscitis due to *Shewanella* algae. *Int J Infect Dis.* 2010 Sep;14 Suppl 3:e261-4.
- [37] Levy PY, Tessier JL. Arthritis due to *Shewanella putrefaciens*. *Clin Infect Dis* 1998;26:536.
- [36] Botelho-Nevers E, Gouriet C, Rovey C, Paris P, Roux V, Raoult D, et al. First case of osteomyelitis due to *Shewanella* algae. *J Clin Microbiol* 2005;43:5388-90.
- [37] Liu MC, Gau SJ, Wu HC. Acute exudative tonsillitis caused by *Shewanella* algae in a healthy child. *Scand J Infect Dis.* 2006;38(11-12):1104-5.
- [38] Dominguez, Fonnesbech Vogel B, Gram L, Hoffmann S, and Schæbel S. *Shewanella* algae bacteremia in two patients with lower leg ulcers. *1996 Clin. Infect. Dis.* 22:1036-1039.
- [39] Holt HM, Søgaard P, Gahrn-Hansen B. Ear infections with *Shewanella* alga. A bacteriologic, clinical and epidemiologic study of 67 cases. *Clin Microbiol Infect* 1997; 3: 329-334.
- [40] Escudero MM, del Pozo LJ, Jubert E, Riera M. Cutaneous Ulcer at the Site of Radiation-Induced Dermatitis Caused by Infection With *Vibrio alginolyticus*. *Actas Dermosifiliogr* 2015;106(9):774-5.
- [41] Zoltan TB, Taylor KS, Achar SA. Health issues for surfers. *Am Fam Physician* 2005;71(12):2313-7.
- [42] Gomez JM, Fajardo R, Patiño JF, Arias CA. Necrotizing fasciitis due to *Vibrio alginolyticus* in an immunocompetent patient. *J Clin Microbiol* 2003;41(7):3427-9.
- [43] Nestor I. Several health problems caused by viral contamination of sea water. *Rev Roum Virol* 1994;45(1-2):69-82.
- [44] Leveque N, Andreoletti L. A novel mode of transmission for human enterovirus infection is swimming in contaminated seawater: implications in public health and in epidemiological surveillance. *Clin Infect Dis* 2008;47(5):624-6.
- [45] Rönqvist M, Ziegler T, von Bonsdorff CH, Maunula L. Detection method for avian influenza viruses in water. *Food Environ Virol* 2012;4(1):26-33.
- [46] De Flora S, De Renzi GP, Badolati G. Detection of animal viruses in coastal seawater and sediments. *Appl Microbiol* 1975;30(3):472-5.
- [47] Smith AW, Skilling DE, Castello JD, Rogers SO. Ice as a reservoir for pathogenic human viruses: specifically, caliciviruses, influenza viruses, and enteroviruses. *Med Hypotheses* 2004;63(4):560-6.

- [48] Kadoi K, Kadoi BK. Stability of feline caliciviruses in marine water maintained at different temperatures. *New Microbiol* 2001;24(1):17-21.
- [49] Moresco V, Viancelli A, Nascimento MA, Souza DS, Ramos AP, Garcia LA, Simões CM, Barardi CR. Microbiological and physicochemical analysis of the coastal waters of southern Brazil. *Mar Pollut Bull* 2012;64(1):40-8
- [50] Rigotto C, Victoria M, Moresco V, Kolesnikovas CK, Corrêa AA, Souza DS, Miagostovich MP, Simões CM, Barardi CR. Assessment of adenovirus, hepatitis A virus and rotavirus presence in environmental samples in Florianopolis, South Brazil. *J Appl Microbiol* 2010;109(6):1979-87.
- [51] Félix JL, Fernandez YC, Velarde-Félix JS, Torres BV, Cháidez C. Detection and phylogenetic analysis of hepatitis A virus and norovirus in marine recreational waters of Mexico. *J Water Health* 2010;8(2):269-78.
- [52] Silva AM, Vieira H, Martins N, Granja AT, Vale MJ, Vale FF. Viral and bacterial contamination in recreational waters: a case study in the Lisbon bay area. *J Appl Microbiol* 2010;108(3):1023-31.
- [53] Wyn-Jones AP, Pallin R, Dedoussis C, Shore J, Sellwood J. The detection of small round-structured viruses in water and environmental materials. *J Virol Methods* 2000;87(1-2):99-107.
- [54] Love DC, Rodriguez RA, Gibbons CD, Griffith JF, Yu Q, Stewart JR, Sobsey M. Human viruses and viral indicators in marine water at two recreational beaches in Southern California, USA. *J Water Health* 2014;12(1):136-50.
- [55] Vipond IB, Caul EO, Hirst D, Carmen B, Curry A, Lopman BA, Peard P, Pickett MA, Lambden PR, Clarke IN. National epidemic of Lordsdale Norovirus in the UK. *J Clin Virol* 2004;30(3):243-7.
- [56] Dancer D, Rangdale RE, Lowther JA, Lees DN. Human norovirus RNA persists in seawater under simulated winter conditions but does not bioaccumulate efficiently in Pacific Oysters (*Crassostrea gigas*). *J Food Prot* 2010;73(11):2123-7.
- [57] Sunderland D, Graczyk TK, Tamang L, Breyse PN. Impact of bathers on levels of *Cryptosporidium parvum* oocysts and *Giardia lamblia* cysts in recreational beach waters. *Water Res* 2007;41(15):3483-9.
- [58] Graczyk TK, Sunderland D, Tamang L, Lucy FE, Breyse PN. Bather density and levels of *Cryptosporidium*, *Giardia*, and pathogenic microsporidian spores in recreational bathing water. *Parasitol Res* 2007;101(6):1729-31.
- [59] Veraldi S, Persico MC. Cutaneous larva migrans in a beach soccer player. *Clin J Sport Med* 2006;16(5):430-1.
- [60] Graczyk TK, Sunderland D, Tamang L, Shields TM, Lucy FE, Breyse PN. Quantitative evaluation of the impact of bather density on levels of human-virulent microsporidian spores in recreational water. *Appl Environ Microbiol* 2007;73(13):4095-9
- [61] Korevieniè J, Anne O, Kasperovièienè J, Burškytè V. Cyanotoxin management and human health risk mitigation in recreational waters. *Environ Monit Assess* 2014;186(7):4443-59.
- [62] Diez-Valcarce M, Kokkinos P, Söderberg K, Bouwknegt M, Willems K, de Roda-Husman AM, von Bonsdorff CH, Bellou M, Hernández M, Maunula L, Vantarakis A, Rodríguez-Lázaro D. Occurrence of human enteric viruses in commercial mussels at retail level in three European countries. *Food Environ Virol* 2012;4(2):73-80.
- [63] Tanzer J, Macdonald A, Schofield S. Infective skin conditions in an adult sea-going population. *J R Nav Med Serv* 2014;100(1):47-55.
- [64] Vakulova IN, Myznikov IL, Kutelev GM, Kopylova NS. Epidemiology of mycoses in submariners based on the Kola Peninsula. *Aviakosm Ekolog Med* 2003;37(4):23-6.
- [65] Anderson JH. In vitro survival of human pathogenic fungi in seawater. *Sabouraudia* 1979;17(1):1-12.
- [66] Dzawachiszwilli N, Landau JW, Newcomer VD, Plunkett OA. The effect of sea water and sodium chloride on the growth of fungi pathogenic to man. *J Invest Dermatol* 1964;43:103-9.
- [67] El Amraoui B, El Amraoui M, Cohen N, Fassouane A. Anti-Candida and anti-Cryptococcus antifungal produced by marine microorganisms. *J Mycol Med* 2014;24(4):e149-53.
- [68] El Amraoui B, El Amraoui M, Cohen N, Fassouane A. Antifungal and antibacterial activity of marine microorganisms. *Ann Pharm Fr* 2014;72(2):107-11.
- [69] Pushpanathan M, Gunasekaran P, Rajendhran J. Mechanisms of the antifungal action of marine metagenome-derived peptide, MMGP1, against *Candida albicans*. *PLoS One* 2013;8(7):e69316.
- [70] Dhayanithi NB, Kumar TT, Kalaiselvam M, Balasubramanian T, Sivakumar N. Anti-dermatophytic activity of marine sponge, *Sigmadocia carnos* (Dendy) on clinically isolated fungi. *Asian Pac J Trop Biomed* 2012;2(8):635-9.
- [71] Ishida S, Yoshizumi S, Ikeda T, Miyoshi M, Goto A, Matsubayashi K, Ikeda H. Detection and molecular characterization of hepatitis E virus in clinical, environmental and putative animal sources. *Arch Virol* 2012;157(12):2363-8.



## LE COIN LITTÉRAIRE

### La vie antérieure

**J'ai longtemps habité sous de vastes portiques  
Que les soleils marins teignaient de mille feux  
Et que leurs grands piliers, droits et majestueux  
Rendaient pareils, le soir, aux grottes basaltiques.**

**Les houles, en roulant les images des cieux  
Mêlaient d'une façon solennelle et mystique  
Les tout-puissants accords de leur riche musique  
Aux couleurs du couchant reflétées par mes yeux.**

**C'est là que j'ai vécu dans les voluptés calmes  
Au milieu de l'azur, des vagues, des splendeurs  
Et des esclaves nus, tout imprégnés d'odeurs,**

**Qui me rafraîchissaient le front avec des palmes  
Et dont l'unique soin était d'approfondir  
Le secret douloureux qui me faisait languir.**

**Charles Baudelaire**



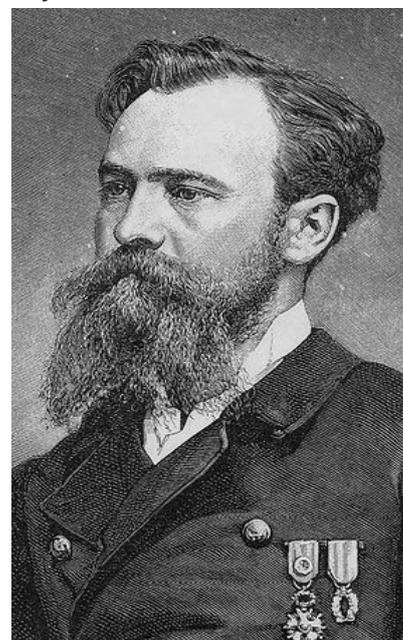
## JULES CREVAUX, UN MÉDECIN DE MARINE OUBLIÉ

D. Jégaden

Jules Crevaux est né loin de la mer, à Lorquin en Lorraine, le 1<sup>er</sup> avril 1847. Il commence ses études de médecine à Strasbourg, mais épris d'aventure, il intègre l'École de médecine navale de Brest en octobre 1867. Après un bref passage à l'hôpital maritime de Brest comme aide-médecin, il embarque sur le navire-hôpital Cérès, qui le conduit en Afrique et en Guyane. Pendant la guerre de 1870, il combat en tant que fusilier marin, est fait prisonnier par les Allemands, et s'évade. Après cette guerre, il termine ses études de médecine à Paris et passe sa thèse en 1872, intitulée «De l'hématurie chyleuse ou graisseuse des pays chauds», affection qu'il avait constatée lors de son passage en Guyane.

Il est nommé médecin-major du bâtiment Lamotte-Piquet en 1873, à la division navale de l'Atlantique Sud, puis se retrouve à terre, en Guyane l'année suivante. Commence alors pour lui une aventure qui l'attachera à jamais à cette terre française d'Amérique. Il commence à entreprendre une exploration de l'intérieur de ce pays, très peu connu à l'époque.

Après un séjour de deux ans (de 1874 à 1876) au cours duquel il devient l'assistant de Ranvier au laboratoire d'histopathologie du Collège de France, il réembarque pour la Guyane. Il remonte le Maroni et étudie les peuplades indiennes. En décembre 1877, il arrive à Belém après avoir parcouru plus de 1 000 km de fleuves et de forêts totalement inconnus. Il est dans un tel état de dénuement qu'on le prend pour un forçat évadé ; heureusement un Français lui offre le bateau pour la France et le 17 avril 1878 il rend compte de son voyage à la Société de géographie et est fait chevalier de la Légion d'honneur à 31 ans. Revenu en août 1878, il explore l'Oyapock presque jusqu'à sa source. Il remonte ensuite l'Amazone, et présente ses nouveaux travaux à la Société de géographie. En 1880 il repart avec le pharmacien de la Marine Eugène Le Janne à Santa-Fé de Bogota, remonte le río Magdalena, en Colombie, franchit

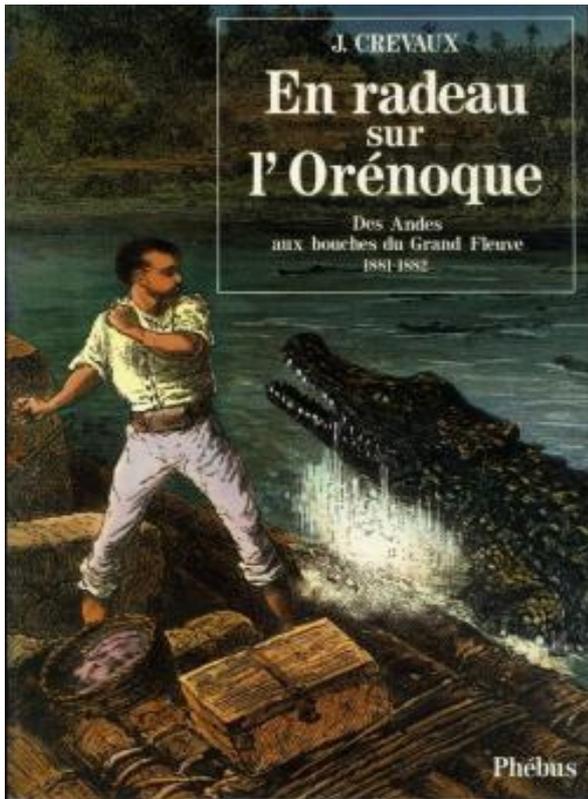


la cordillère des Andes et redescend en radeau vers l'Orenoque, par le río Guaviare qu'il baptise Rio de Lesseps. Arrivé dans le delta de l'Orenoque, après avoir exploré 3 400 km de fleuve en 161 jours et récolté une ample moisson d'objets de botanique, de zoologie et d'anthropologie, le docteur Crevaux est épuisé et doit se reposer quelque temps parmi les Indiens Gouaraounos. Il rentre en France le 25 mars 1881 et est fait officier de la Légion d'honneur.

En mars 1882 il arrive à Tarija, en Bolivie, où il doit s'arrêter à cause de l'état de guerre qui règne dans la région. Accompagné de 18 hommes, il part rejoindre le río Pilcomayo. Mais le 27 avril, il est en plein territoire des Indiens Tobas qui, excités par un récent combat contre une autre tribu, le surprennent ainsi que ses compagnons et les font prisonniers. Deux membres de l'escorte parviendront à s'échapper et raconteront alors que Jules Crevaux avait été tué et mangé, ainsi que deux autres compagnons, par les Tobas.

Jules Crevaux restera comme l'un des plus grands explorateurs de cette région du monde.

Son livre «En radeau sur l'Orénoque» a récemment été réédité.





D. LUCAS

En 1968 était lancée la première grande course au large la Golden Globe sponsorisée par le Sunday Times. Nous sommes très nombreux à avoir vécu, en direct ou en différé notamment au travers des écrits de Bernard Moitessier dans la longue route, cette épopée fondatrice de la plaisance.

Pour le 50<sup>ème</sup> anniversaire de la course, une nouvelle édition est prévue au départ des sables d'Olonne le 01 juillet 2018.

Les participants sont limités à naviguer sur des voiliers similaires à celui utilisé par Sir Robin lors de cette première course. Cela signifie qu'ils vont devoir naviguer avec les équipements de l'époque, sans technologie moderne, ni bénéficier d'aides à la navigation par satellite. Les concurrents doivent naviguer sur des bateaux de 32 à 36 pieds (9,75 – 10,97 m) conçus avant 1988, et possédant une quille longue avec un gouvernail attaché à cette quille. Ces voiliers sont de construction robuste et solide, et de conception semblable au bateau de 32 pieds de Sir Robin, le Suhaili.

En ce qui concerne les équipements à bord, retour à 1968 avec sextant et route à l'estime ! En effet, pas d'électronique à bord excepté pour la sécurité avec la VHF, les balises et un système AIS émetteur.

A ce jour, 22 inscrits sur un total de 30 possibles.

Début mars, nous avons l'opportunité de monter à bord du bateau Matmut de Jean Luc Van De Heede en phase de préparation aux sables d'Olonne.

Nous avons abordé la question de la sécurité et de la prise en charge médicale. Les concurrents peuvent utiliser le système VHF et un téléphone donné par l'organisation de la course en cas de nécessité. Ils ont validé les tests de survie et embarquent une pharmacie de bord conséquente (non vue) d'un montant de 1 500 euros ! La gestion médicale est notifiée dans le règlement :

### 3.1.6 Assistance médicale et paramédicale

L'intervention directe d'un médecin à bord est interdite. Les conseils médicaux à distance par téléphone satellite, radio ou autre sont autorisés.

Un avis médical autorisé signifie n'importe quelle intervention à distance d'un docteur pour aider un compétiteur à s'administrer le traitement nécessaire après un accident à bord ou l'aggravation d'une situation existante.

Le skipper doit D'ABORD informer le docteur du service médical de la GGR si possible chaque fois qu'il / elle requiert un avis médical ou doit consulter un fournisseur TMAS (Maritime Telemedical Assistance Service) et le notifier auprès du médecin de la GGR dès que possible après l'événement du problème, le diagnostic et le résultat.



### 4.6 Cours de formation et certificats

Chaque skipper doit avoir participé aux cours obligatoires suivants:

- Sur demande et uniquement avec l'approbation préalable, un cours avancé de premiers soins en mer dispensé par un organisme de formation agréé, couvrant au moins les sujets suivants.
  - Injections et comment les donner
  - Protocoles médicaux radio

- CPR dans le milieu marin
- Traitement d'hypothermie
- Comment stabiliser un membre d'équipage blessé
- Brûlures et comment les traiter
- Comment suturer les plaies
- L'évacuation des patients par hélicoptère et Marine
- Blessures à la tête et commotion cérébrale
- Traiter les chutes d'une grande hauteur
- Mettre l'accent sur les blessures courantes contractées en mer
- Un certificat STCW 95 A-VI / 4-2 (Compétence en soins médicaux) ou équivalent cours ISAF / World Sailing.
- Un cours de survie approuvé par STCW 95 ou ISAF.
- Ces cours doivent être complétés entre mars 2017 et avril 2018. Les certificats de cours respectifs seront ajoutés au dossier d'inscription.
- En outre, l'Organisateur donnera un briefing obligatoire de deux jours sur la sécurité et le sauvetage le 12 juin à Falmouth et le 19 juin aux Sables d'Olonne . L'omission d'assister à ces séances d'information obligatoires sur la sécurité et le sauvetage couvrant les questions de sécurité liées à votre voyage peut entraîner la disqualification de l'événement.

## SOUVENIR...

Il y a cinq ans déjà se déroulait à Brest le 12<sup>è</sup> Symposium international de médecine maritime (ISMH 12), qui avait rassemblé 300 personnes de 40 nationalités exactement. Des retours que nous avons eu, ce fut un succès.



Partie de l'assemblée à l'inauguration du Symposium

L'équipe des bénévoles



Passation du drapeau de l'ISMH à la fin du Symposium

# LA PROBLÉMATIQUE GAZ DANS LES CONTAINERS.

D. LUCAS

Toujours sur le pont sur cette problématique, un point sur les derniers articles parus sur le sujet :

## **1- Budnik LT1, Kloth S, Baur X, Preisser AM, Schwarzenbach H.**

PLoS One. 2013 May 31;8(5):e64413. doi: 10.1371/journal.pone.0064413.

Circulating mitochondrial DNA as biomarker linking environmental chemical exposure to early preclinical lesions elevation of mtDNA in human serum after exposure to carcinogenic halo-alkane-based pesticides.

There is a need for a panel of suitable biomarkers for detection of environmental chemical exposure leading to the initiation or progression of degenerative diseases or potentially, to cancer. As the peripheral blood may contain increased levels of circulating cell-free DNA in diseased individuals, we aimed to evaluate this DNA as effect biomarker recognizing vulnerability after exposure to environmental chemicals. We recruited 164 individuals presumably exposed to halo-alkane-based pesticides. Exposure evaluation was based on human biomonitoring analysis; as biomarker of exposure parent halo-methanes, -ethanes and their metabolites, as well as the hemoglobin-adducts methyl valine and hydroxyl ethyl valine in blood were used, complemented by expert evaluation of exposure and clinical intoxication symptoms as well as a questionnaire. Assessment showed exposures to halo alkanes in the concentration range being higher than non-cancer reference doses (RfD) but (mostly) lower than the occupational exposure limits. We quantified circulating DNA in serum from 86 individuals with confirmed exposure to off-gassing halo-alkane pesticides (in storage facilities or in home environment) and 30 non-exposed controls, and found that exposure was significantly associated with elevated serum levels of circulating mitochondrial DNA (in size of 79 bp, mtDNA-79,  $p=0.0001$ ). The decreased integrity of mtDNA (mtDNA-230/mtDNA-79) in exposed individuals implicates apoptotic processes ( $p=0.015$ ). The relative amounts of mtDNA-79 in serum were positively associated with the lag-time after intoxication to these chemicals ( $r=0.99$ ,  $p<0.0001$ ). Several months of post-exposure the specificity of this biomarker increased from 30% to 97% in patients with intoxication symptoms. Our findings indicate that mitochondrial DNA has a potential to serve as a biomarker recognizing vulnerable risk groups after exposure to toxic/carcinogenic chemicals.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23741329>

Cet article un peu plus ancien montre la relation entre exposition aux pesticides et le taux sanguin d'ADN mitochondrial chez les salariés écrivant des symptômes d'exposition. Il pourrait être utilisé comme biomarqueur.

## **2- Budnik LT1, Austel N2, Gadau S1, Kloth S1, Schubert J2, Jungnickel H2, Luch A**

Experimental outgassing of toxic chemicals to simulate the characteristics of hazards tainting globally shipped products. PLoS One. 2017 May 17;12(5):e0177363. doi: 10.1371/journal.pone.0177363. eCollection 2017.

Ambient monitoring analyses may identify potential new public health hazards such as residual levels of fumigants and industrial chemicals off gassing from products and goods shipped globally. We analyzed container air with gas chromatography coupled to mass spectrometry (TD-2D-GC-MS/FPD) and assessed whether the concentration of the volatiles benzene and 1,2-dichloroethane exceeded recommended exposure limits (REL). Products were taken from transport containers and analyzed for outgassing of volatiles. Furthermore, experimental outgassing was performed on packaging materials and textiles, to simulate the hazards tainting from globally shipped goods. The mean amounts of benzene in analyzed container air were 698-fold higher, and those of ethylene dichloride were 4.5-fold higher than the corresponding REL. More than 90% of all containers struck with toluene residues higher than its REL. For 1,2-dichloroethane 53% of containers, transporting shoes exceeded the REL. In standardized experimental fumigation of various products, outgassing of 1,2-dichloroethane under controlled laboratory conditions took up to several months. Globally produced transported products tainted with toxic industrial chemicals may contribute to the mixture of volatiles in indoor air as they are likely to emit for a long period. These results need to be taken into account for further evaluation of safety standards applying to workers and consumers.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28520742>

Dans cet article, l'auteur a analysé l'air de plus de 2 000 containers mais également le relargage des produits transportés. Il retrouve des taux moyens de benzène 698 fois supérieur aux normes recommandées,

mais pour le dichloro-éthylène, inférieur aux normes. Au sein des containers ayant les taux les plus élevés de ces cancérigènes, ils ont retiré des produits transportés et analysé en laboratoire l'émission de gaz à partir de ces produits. 50% des produits relarguaient du dichloro-éthylène et du bromométhane.

« The pair of children's shoes emitted 115,475  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  toluene, 17,920  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  ethylene dichloride, 1,436 benzene  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  and 250  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  methylene chloride at day 1, and was still outgassing levels of 4,194  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  toluene, 47  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  benzene and 32  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  ethylene dichloride after 14 days in the emission chamber. Another product analyzed was a dolls playhouse taken from a container contaminated with ethylene dichloride (45,818  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ ), toluene (650  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ ) and benzene (703  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ ). After 7 days the toy was still outgassing 253  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  toluene, 173  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  benzene and 17,990  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  ethylene dichloride; 21 days later the toy was emitting 5,639  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  ethylene dichloride (a level 5 times higher than the Occupational Exposure Limit, and 57-fold higher than the corresponding REL value) and 15  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  benzene.»

Comme vous pouvez le lire, après 14 j la paire de chaussure émettait toujours toluène, benzène et éthylène dichlorure et le jouet émettait après 7 j de l'éthylène dichlorure à 5\* la norme recommandée. La problématique est donc professionnelle tout au long de la chaîne logistique mais également pour le consommateur.



### 3- Urban Svedberg\* and Gunnar Johanson

Occurrence of Fumigants and Hazardous Offgassing Chemicals in Shipping Containers Arriving in Sweden  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5388188/pdf/wxx022.pdf>

Ils ont dosé 47 substances dans l'atmosphère de 249 containers arrivant dans un port suédois. Pour 12% un taux supérieur aux normes d'exposition professionnelle était retrouvé, et 7% pour les valeurs court terme. Un phénomène de relargage de phosphine est noté dans un container et ils décrivent les techniques d'analyse (méthodologie et appareillage). Une étude de ce type, complétée par l'évaluation de techniques de ventilation des containers, est menée par l'INRS actuellement.



# PRÉVENTION DE L'AMIANTE À BORD DES NAVIRES. LE POINT

D. LUCAS

La problématique de la présence de matériaux amiantés et du risque d'exposition professionnelle a été bien étudiée dans le secteur du BTP et le cadre juridique de ces activités s'est affiné avec actuellement un cadre juridique unique en Europe.

Au niveau maritime, les affiliations des navires sur différents régimes nationaux et étrangers, et la mondialisation des routes maritimes et de la maintenance des navires ont complexifiés leur mise en œuvre.

En 2017 et début 2018, plusieurs textes de loi sont parus sur cette thématique. Nous vous les listons avec le lien vers le texte si vous souhaitez approfondir. Le principal est :

## **Décret n° 2017-1442 du 3 octobre 2017 relatif à la prévention des risques liés à l'amiante à bord des navires**

NOR: TRAT1623587D

ELI: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/10/3/TRAT1623587D/jo/texte>

Alias: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/10/3/2017-1442/jo/texte>

Publics concernés : armateurs mentionnés à l'article L. 5511-1 du code des transports, personnes embarquées à bord des navires susceptibles d'être exposées à l'amiante ou à l'inhalation de fibres d'amiante à bord des navires battant pavillon français, personnes intervenant pour la réalisation des repérages, des mesures d'empoussièrement de fibres d'amiante dans l'air et pour l'analyse des matériaux et produits à bord de ces navires.

### **Objet : protection des personnes embarquées à bord du navire contre les risques liés à une exposition à l'amiante à bord des navires de commerce, de plaisance et de pêche.**

Entrée en vigueur : le décret entre en vigueur à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2018 sauf pour les navires de pêche de moins de 12 mètres et les navires de plaisance à usage personnel ayant à bord au cours de l'année 2018 au moins un gens de mer pour lesquels l'entrée en vigueur du décret est différée au 1<sup>er</sup> janvier 2019 . Les dispositions relatives aux conditions d'accréditation mentionnées à l'article 3 et aux modèles de grille et de rapport de repérage mentionnées à l'article 4 entrent en vigueur à la date de la publication du décret .

**Notice** : le décret a pour objet d'assurer la protection des personnes embarquées à bord des navires contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante sur ces navires. Il impose aux armateurs des navires entrant dans son champ d'application, une obligation de recherche initiale d'amiante sur tous les matériaux et produits pouvant contenir de l'amiante, et de faire réaliser, si nécessaire, des travaux de mise en sécurité ou un suivi de l'état des matériaux et produits en place. Des sanctions pénales sont prévues en cas de méconnaissance de ces dispositions.

Le décret abroge au 1<sup>er</sup> juillet 2018 le décret n° 98-332 du 29 avril 1998 relatif à la prévention des risques dus à l'amiante à bord des navires sauf pour les navires de pêche de moins de 12 mètres et les navires de plaisance à usage personnel ayant à bord au cours de l'année 2018 au moins un gens de mer pour lesquels l'abrogation est reportée au 1<sup>er</sup> janvier 2019.

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE ( TRANSPORTS)

### **Arrêté du 8 janvier 2018 relatif aux modalités d'accréditation des organismes d'inspection réalisant le repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante à bord des navires prévues à l'article 3 du décret n° 2017-1442 du 3 octobre 2017 relatif à la prévention des risques liés à l'amiante à bord des navires**

[https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte= JORFTEXT000036522375& dateTexte=&categorieLien=id](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036522375&dateTexte=&categorieLien=id)

En ce qui concerne la reconnaissance des maladies professionnelles en lien avec l'exposition à l'amiante, les différents régimes d'assurance maladie se basent sur cet arrêté :

### **Arrêté du 26 décembre 2017 fixant la liste des maladies professionnelles mentionnées aux articles L. 351-1-4 du code de la sécurité sociale et L. 732-18-3 du code rural et de la pêche maritime**

La liste des maladies professionnelles consécutives à un ou des facteurs de risques mentionnés au 1° et au a du 2° de l'article L. 4161-1 du code du travail, prévue au III de l'article L. 351-1-4 du code de la sécurité sociale et au dernier alinéa de l'article L. 732-18-3 du code rural et de la pêche maritime, comprend :

1° Les maladies reconnues au titre des tableaux de maladies professionnelles suivants :

a) Au titre du régime général de sécurité sociale, les tableaux nos 1, 2, 3, 4, 4 bis, 5, 8, 9, 10, 10 bis, 10 ter, 11, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 15 ter, 16, 16 bis, 20, 20 bis, 20 ter, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 30 bis, 31, 32, 33, 34, 36, 36 bis, 37, 37 bis, 37 ter, 38, 39, 41, 43, 43 bis, 44, 44 bis, 47, 49, 49 bis, 50, 51, 52, 52 bis, 57, 59, 61, 61 bis, 62, 63, 64, 65, 66, 66 bis, 67, 69, 70, 70 bis, 70 ter, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 99 ;

b) Au titre des régimes d'assurance contre les accidents du travail et les maladies professionnelles des salariés agricoles et des non-salariés des professions agricoles, les tableaux nos 8, 10, 11, 12, 13, 13 bis, 14, 18, 19, 19 bis, 21, 22, 23, 25, 25 bis, 26, 28, 28 bis, 29, 34, 35, 35 bis, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 47 bis, 48, 53, 54, 57, 57 bis, 58, 59 ;

2° Les maladies reconnues d'origine professionnelle, en application du quatrième alinéa de l'article L. 461-1 du code de la sécurité sociale, dont l'imputabilité à un ou des facteurs de risques mentionnés au 1° et au a du 2° de l'article L. 4161-1 du code du travail est attestée par la caisse primaire d'assurance maladie au titre du régime général ou par la caisse de mutualité sociale agricole au titre des régimes d'assurance contre les accidents du travail et les maladies professionnelles des salariés agricoles et des non-salariés des professions agricoles.

De Plus, une commission : Groupe d'Expert Repérage Avant Travaux - Navires, bateaux et autres engins flottants a débuté sous l'égide de l'AFNOR avec la participation de Mr Laurent Halbin, membre de la SFMM. Nous vous tiendrons au courant des avancées

---

## INCENDIE À BORD D'UN PORTE-CONTENEURS

En route depuis Singapour à destination du canal de Suez, le porte-conteneurs **Maersk Honam** de 353 mètres de long a été victime d'un violent incendie alors qu'il se trouvait à mi-chemin entre les côtes indiennes et le sultanat d'Oman. L'accident s'est produit le mardi 6 mars 2018, à une distance d'environ 900 milles au sud-est du port omanais de Salalah. Les gardes-côtes indiens ont coordonné les secours depuis le centre d'assistance de Bombay et fait appareiller leur nouveau patrouilleur hauturier Shoor depuis sa base de Cochin distante de 604 milles du navire.

La compagnie Maersk line a confirmé la disparition de quatre marins sur les 27 membres d'équipage et fait dérouter les trois porte-conteneurs MSC Lauren, Edith Maersk et Gerd Maersk qui naviguaient dans la même zone. C'est finalement à bord d'un autre porte-conteneurs, l'ALS Ceres, faisant route vers Singapour que les marins ont pu trouver refuge.

L'origine de l'incendie proviendrait d'une explosion survenue dans les cales du navire, sans que l'on sache pour l'heure si celle-ci provient d'un des conteneurs embarqués ou des parties techniques du navire. D'une capacité de 15 262 EVP, le Maersk Honam transportait 7 860 conteneurs lors de cet accident.

Ce navire a été livré en août par le chantier coréen Hyundai Ulsan comme troisième d'une série de six navires aujourd'hui tous en service. Il devait toucher Fos-sur-Mer le 25 mars pour le service AE20 Asie - Méditerranée. Maersk line doit prendre contact directement avec tous les chargeurs ayant des conteneurs à bord du navire. Frédéric Auvray (Le Marin)



### **An epidemiological study of rates of illness in passengers and crew at a busy Caribbean cruise port**

Cathy Ann Marshall, Euclid Morris and Nigel Unwin  
*BMC Public Health* (2016) 16:314

The Caribbean has one of the largest cruise ship industries in the world, with close to 20 million visitors per year. The potential for communicable disease outbreaks on vessels and the transmission by ship between countries is high. Barbados has one of the busiest ports in the Caribbean. Our aim was to describe and analyse the epidemiology of illnesses experienced by passengers and crew arriving at the Bridgetown Port, Barbados between 2009 and 2013.

**Methods:** Data on the illnesses recorded were extracted from the passenger and crew arrival registers and passenger and crew illness logs for all ships and maritime vessels arriving at Barbados' Ports and passing through its territorial waters between January 2009 and December 2013. Data were entered into an Epi Info database and most of the analysis undertaken using Epi Info Version 7. Rates per 100,000 visits were calculated, and confidence intervals on these were derived using the software Openepi.

**Results:** There were 1031 cases of illness from over 3 million passenger visits and 1 million crew visits during this period. The overall event rate for communicable illnesses was 15.7 (95 % CI 14.4–17.1) per 100,000 passengers, and for crew was 24.0 (21.6–26.6) per 100,000 crew. Gastroenteritis was the predominant illness experienced by passengers and crew followed by influenza. The event rate for gastroenteritis among passengers was 13.7 (12.5–15.0) per 100,000 and 14.4 (12.6, 16.5) for crew. The event rate for non-communicable illnesses was 3.4 per 100,000 passengers with myocardial infarction being the main diagnosis. The event rate for non-communicable illnesses among crew was 2.1 per 100,000, the leading cause being injuries.

**Conclusions:** The predominant illnesses reported were gastroenteritis and influenza similar to previous published reports from around the world. This study is the first of its type in the Caribbean and the data provide a baseline for future surveillance and for comparison with other countries and regions.

---

### **An Updated Review of Ciguatera Fish Poisoning: Clinical, Epidemiological, Environmental, and Public Health Management**

M. Friedman, M. Fernandez, L. Backer, R. Dickey, J. Bernstein et Al.  
*Marine Drugs* 2017, 15, 72

Ciguatera Fish Poisoning (CFP) is the most frequently reported seafood-toxin illness in the world. It causes substantial human health, social, and economic impacts. The illness produces a complex array of gastrointestinal, neurological and neuropsychological, and cardiovascular symptoms, which may last days, weeks, or months. This paper is a general review of CFP including the human health effects of exposure to ciguatoxins (CTXs), diagnosis, human pathophysiology of CFP, treatment, detection of CTXs in fish, epidemiology of the illness, global dimensions, prevention, future directions, and recommendations for clinicians and patients. It updates and expands upon the previous review of CFP published by Friedman et al. (2008) and addresses new insights and relevant emerging global themes such as climate and environmental change, international market issues, and socioeconomic impacts of CFP. It also provides a proposed universal case definition for CFP designed to account for the variability in symptom presentation across different geographic regions. Information that is important but unchanged since the previous review has been reiterated. This article is intended for a broad audience, including resource and fishery managers, commercial and recreational fishers, public health officials, medical professionals, and other interested parties.

## **Assessment of accident theories for major accidents focusing on the MV SEWOL disaster: Similarities, differences, and discussion for a combined approach**

Kim Hyungju, Haugen Stein, Utne Ingrid Bouwer  
*Safety Science* 82 (2016) 410–420

On 16th April 2014, the MV SEWOL capsized in South Korea, and 304 persons died or went missing. This article describes the accident and finds causes from four different theoretical points of view: the energybarrier model, Turner's man-made disasters model, Rasmussen's conflicting objectives perspective, and high reliability organizations theory. The results show that the theories together point out a total of 23 different causes to the accident. Different causes are identified from different theories and they complement each other. Finally, this article discusses a possible combination of the perspectives for improving both accident investigation and accident prevention.

---

## **Experiences of Fatigue at Sea—A Comparative Study in European and Chinese Shipping Industry**

Zhiwei Zhao, Jorgen Riis Jepsen, Zhonglong Chen, Huanxin Wang  
*Journal of Biosciences and Medicines*, 2016, 4, 65-68

Fatigue has negative impacts on the general working population as well as on seafarers. In order to study seafarers' fatigue, a questionnaire-base survey was conducted to gain information about potential risk factors for fatigue and construct indexes indicating fatigue. The study applies T-test to compare strata of seafarers to analyse work and sleep patterns in global seafaring. Qualitative nalysis are also employed to explore the impacts of fatigue on seafarer's occupational health and safety.

---

## **Marine Envenomation**

Kirsten B. Hornbeak, Paul S. Auerbach  
*Emerg Med Clin N Am* - (2017)

Venomous aquatic animals are hazardous to swimmers, surfers, divers, and fishermen. Most marine exposures are mild, so victims may not seek medical care. hese exposures include mild stings, bites, abrasions, and lacerations. Severe envenomations rom box jellyfish, irukandji jellyfish, cone snails, blue-ringed octopus, stonefish, or sea snakes can be life threatening. In these cases, rapid effective treatment improves immediate outcomes (decrease pain, stabilize systemic symptoms, treat anaphylaxis) and minimizes secondary complications (local allergic response, infection, wound complications). Treatment recommendations evolve in response to acquisition of data, clinical observations, and expert opinion. This article outlines recent management and treatment recommendations for marine envenomations. For the treatment of all envenomations, apply appropriate tetanus immunization. Consider prophylactic or therapeutic antibiotics.



## Occurrence of Fumigants and Hazardous Offgassing Chemicals in Shipping Containers Arriving in Sweden

Urban Svedberg and Gunnar Johanson

*Annals of Work Exposures and Health*, 2017, Vol. 61, No. 2, 195–206

Containerized cargo shipment makes up the backbone of international trade. The principal aim of this cross-sectional study was to establish a qualitative and quantitative description of gaseous fumigants and volatile off-gassing substances facing workers tasked with entering shipping containers.

A total of 372 packed and 119 empty shipping containers were sampled in six ports and two distribution centers in Sweden. Fourier-transform infrared spectrometry (FTIR) and photoionization detection (PID) were the analytical methods applied to the bulk of samples. A small number of adsorbent samples were analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). The results were compared to Swedish occupational exposure limits (OELs), the closest parallel to relevant work situations. Based on the FTIR analyses, 30 of 249 (12%) containers arrived with concentrations of fumigants and off-gassing substances above the 8-h OELs and close to 7% were above the short-term exposure limits. Eight detected chemicals were classified as carcinogens and 4% of the containers arrived with levels of carcinogens above the OELs, at a maximum 30 times the 8-h OEL. Considerable differences were observed between ports, ranging from 0 to 33% of containers arriving with concentrations above the OELs. It is believed that all observation results, apart from a single instance of a confirmed fumigant, phosphine, at 3 p.p.m., and possibly three instances of carbon dioxide, can be attributed to off-gassing substances. The FTIR methodology proved useful for quick preliminary checks and in-depth screening and identification. The PID method produced both false-negative and false-positive results where only 48% matched the FTIR observations. Adsorbent sampling with GC–

MS analysis was useful for confirming volatile organic compounds but was deemed too slow for day-to-day screening. The high frequency of contaminated containers, the detection of several carcinogens, and the sporadic occurrences of high levels of fumigants are serious concerns that need to be properly recognized in order to protect the workers at risk.

---

## Cultural differences in food and shape related attitudes and eating behavior are associated with differences of Body Mass Index in the same food environment: cross-sectional results from the Seafarer Nutrition Study of Kiribati and European seafarers on merchant ships

Joachim Westenhoefer, Robert von Katzler, Hans-Joachim Jensen, Birgit-Christiane Zyriax, Bettina Jagemann, Volker Harth and Marcus Oldenburg

*BMC Obesity* (2018) 5:1

Overweight and obesity is quite prevalent among seafarers. The present study examined differences in BMI and their association with weight, shape and nutrition related attitudes and perceptions among seafarers from Kiribati, a Pacific Island Group, and European origin.

**Methods:** The Seafarer Nutrition Study compared 48 Kiribati and 33 European male seafarers from 4 commercial merchant ships. BMI was calculated from measured weight and height. Attitudes to weight, shape and nutrition and disinhibition of control as a characteristic of eating behavior were assessed in a structured interview. Differences between the two groups were examined using t-tests and Chi-square-tests as appropriate. Associations between the variables were examined using Multiple Regression Analysis (MRA) and correlations.

**Results:** Kiribati seafarer had significantly higher BMI than Europeans ( $30.3 \pm 4.2$  vs.  $25.6 \pm 3.4$ ;  $p < 0.001$ ). However, MRA indicated that Kiribati were choosing thinner shapes as being “most similar” to their appearance than Europeans with the same BMI ( $B = -1.14$ ;  $p < 0.05$ ). In addition, Kiribati had significantly higher scores of disinhibition than Europeans ( $5.6 \pm 2.2$  vs.  $4.3 \pm 2.1$ ;  $p < 0.01$ ), and disinhibition correlated with BMI in the Kiribati ( $r = 0.39$ ;  $p < 0.01$ ), but not in the European group ( $r = 0.17$ ; n.s.).

**Conclusions:** For Kiribati seafarers the nutrition situation on board represents a highly tempting westernized food environment. Their tendency to disinhibited eating facilitates overconsumption and weight gain, and self-evaluation of their shapes as being thinner than comparable Europeans may hamper appropriate weight control behavior.

## A review of the physiological and psychological health and wellbeing of naval service personnel and the modalities used for monitoring

Clíodhna Sargent, Cormac Gebruers and Jim O'Mahony

*Military Medical Research* (2017) 4:1

Naval cohorts rely heavily on personnel to ensure the efficient running of naval organisations. As such, the wellbeing of personnel is essential. In an occupational setting, naval service personnel experience a variety of physiological and psychological stressors. Most naval services arrange annual physical fitness and body composition tests to ensure the physical readiness of personnel. However, these tests only evaluate a small amount of physiological capabilities. Components such as aerobic and strength capabilities are assessed, however, other components of physical fitness such as speed, agility, anaerobic capacity and flexibility are not. In addition to the physical capabilities, personnel are impacted by fatigue, nutrition and psychological stressors such as coping in stressful situations or dealing with time away from family and friends. This review will discuss the physiological and psychological factors that affect personnel's wellbeing. In addition to this, it will also evaluate the methods that are used to assess both physiological and psychological wellbeing.

---

## Wavelet coherence analysis of cerebral oxygenation signals measured by near-infrared spectroscopy in sailors: an exploratory, experimental study

Lingguo Bu, Jianfeng Li, Fangyi Li, Heshan Liu, Zengyong Li

*BMJ Open* 2016;6:e013357

The objective of this study was to assess the effects of long-term offshore work on cerebral oxygenation oscillations in sailors based on the wavelet phase coherence (WPCO) of near-infrared spectroscopy (NIRS) signals.

**Methods:** The fatigue severity scale (FSS) was first applied to assess the fatigue level of sailors and age-matched controls. Continuous recordings of NIRS signals were then obtained from the prefrontal lobes in 30 healthy sailors and 30 age-matched controls during the resting state. WPCO between the left and right prefrontal oscillations was analysed and Pearson correlation analysis was used to study the relationship between the FSS and the wavelet amplitude (WA), and between the FSS and the WPCO level.

**Results:** The periodic oscillations of Delta (HbO<sub>2</sub>) signals were identified at six frequency intervals: I (0.6–2 Hz); II (0.145–0.6 Hz); III (0.052–0.145 Hz); IV (0.021–0.052 Hz); V (0.0095–0.021 Hz); and VI (0.005–0.0095 Hz). The WA in intervals I ( $F=8.823$ ,  $p=0.004$ ) and III ( $F=4.729$ ,  $p=0.034$ ) was significantly lower in sailors than that in the controls. The WPCO values of sailor group were significantly lower in intervals III ( $F=4.686$ ,  $p=0.039$ ), IV ( $F=4.864$ ,  $p=0.036$ ) and V ( $F=5.195$ ,  $p=0.03$ ) than those of the control group. In the sailor group, the WA in interval I ( $r=-0.799$ ,  $p<0.01$ ) and in interval III ( $r=-0.721$ ,  $p<0.01$ ) exhibited a negative correlation with the FSS. Also, the WPCO exhibited a negative correlation with the FSS in intervals III ( $r=-0.839$ ,  $p<0.01$ ), IV ( $r=-0.765$ ,  $p<0.01$ ) and V ( $r=-0.775$ ,  $p<0.01$ ) in the sailor group.

**Conclusions:** The negative correlation between WA and FSS indicates that the lower oscillatory activities might contribute to the development of fatigue. The low WPCO in intervals III, IV and V represents a reduced phase synchronisation of myogenic, neurogenic and endothelial metabolic activities respectively and this may suggest a decline of cognitive function.

L'intégralité des articles de la revue bibliographique est disponible à la bibliothèque de la SFMM, sur demande, à partir du site [www.medecine-maritime.fr](http://www.medecine-maritime.fr), aux membres uniquement.



Photo D. Jégaden

## The healthy diver: A cross-sectional survey to valuate the health status of recreational scuba diver members of Divers Alert Network (DAN)

Shabbar I. Ranapurwala, Kristen L. Kucera, Petar J. Denoble  
*Plos ONE* 22 mars 2018

Scuba diver fitness is paramount to confront environmental stressors of diving. However, the diving population is aging and the increasing prevalence of diseases may be a concern for diver fitness.

### Purpose

The purpose of this study is to assess the demographics, lifestyle factors, disease prevalence, and healthcare access and utilization of Divers Alert Network (DAN) members and compare them with those from the general population.

### Methods

DAN membership health survey (DMHS) was administered online in 2011 to DAN members in the United States (US). Health status of DMHS respondents was compared with the general US population data from the Center for Disease Control and Prevention's Behavioral Risk Factor Surveillance System using two-sided student's t-tests and Mantel-Haenszel chisquare tests. Univariate and multivariate logistic regression analyses were conducted to identify factors associated with healthcare utilization among the DMHS participants.

### Results

Compared to the general US population, the DMHS population had lower prevalence of asthma, heart attack, angina, stroke, diabetes, hypertension, hypercholesterolemia, and disabilities ( $p < 0.01$ ); more heavy alcohol drinkers, and fewer smokers ( $p < 0.01$ ); and greater access and utilization (routine checkup) of healthcare ( $p < 0.01$ ). Healthcare utilization in males was lower than among females. Increasing age and increase in the number of chronic illnesses were associated with increased healthcare utilization.

### Conclusions

DAN members are healthier than the general US population. DAN members also have better access to healthcare and utilize healthcare for preventive purposes more often than the general population. DAN members appear to have a better fitness level than their non-diving peers.

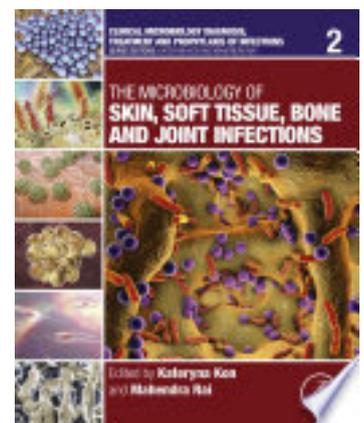
---

## Skin and Soft Tissue Infections Following Marine Injuries (chapitre 6)

V. Savini, R. Marrollo, R. Nigro, C. Fusella, P. Fazii

in «The Microbiology of Skin, Soft Tissue, Bone and Joint Infections», Kateryna Kon, Mahendra Rai  
Academic Press, Elsevier 25 avr. 2017 - 338 pages

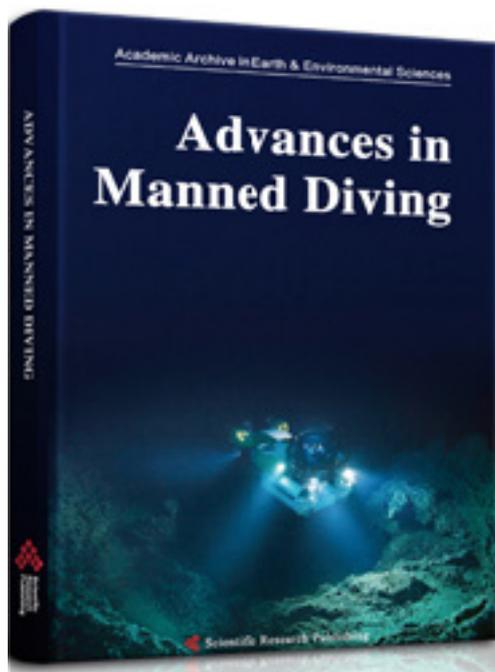
Bacterial diseases following aquatic injuries occur frequently worldwide and usually develop on the extremities of fishermen and vacationers, who are exposed to freshwater and saltwater. Though plenty of bacterial species have been isolated from marine lesions, superficial soft tissue and invasive systemic infections after aquatic injuries and exposures are related to a restricted number of microorganisms including, in alphabetical order, *Aeromonas hydrophila*, *Chromobacterium violaceum*, *Edwardsiella tarda*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium marinum*, *Shewanella* species, *Streptococcus iniae*, and *Vibrio vulnificus*. In particular, skin disorders represent the third most common cause of morbidity in returning travelers and are usually represented by bacterial infections. Bacterial skin and soft tissue infectious conditions in travelers often follow insect bites and can show a wide range of clinical pictures including impetigo, ecthyma, erysipelas, abscesses, necrotizing cellulitis, myonecrosis. In general, even minor abrasions and lacerations sustained in marine waters should be considered potentially contaminated with marine bacteria. Despite variability of the causative agents and outcomes, the initial presentations of skin and soft tissue infections (SSTIs) complicating marine injuries are similar to those occurring after terrestrial exposures and usually include erysipelas, impetigo, cellulitis, and necrotizing infections.



Erysipelas is characterized by fiery red, tender, painful plaques showing well-demarcated edges, and, though *Streptococcus pyogenes* is the major agent of this process, *E. rhusiopathiae* infections typically cause erysipeloid displays. Impetigo is initially characterized by bullous lesions and is usually due to *Staphylococcus aureus* or *S. pyogenes*. Nevertheless, *S. iniae* infections are also characterized by either impetigo or cellulitis. Marine necrotizing infections can be either monomicrobial or polymicrobial. In both cases, the process may advance quickly to necrotizing fasciitis and myonecrosis, especially in patients with underlying chronic wounds, such as chronic dermatoses and venous stasis ulcers; otherwise this may occur in immunocompromised hosts on corticosteroid treatment or showing liver disease, diabetes mellitus, HIV infection, or cancer. In patients with underlying chronic wounds, such as chronic dermatoses and venous stasis ulcers; otherwise this may occur in immunocompromised hosts on corticosteroid treatment or showing liver disease, diabetes mellitus, HIV infection, or cancer. Grossly contaminated or infected lesions and all puncture wounds should be cultured or biopsied immediately and, although an empirical antibiotic approach is warranted, all definitive antimicrobial therapy should be targeted on precise pathogen identification and in vitro susceptibility testing.

The aim of this chapter is to draw a picture of salient aspects of marine water environment-related SSTIs, by focusing on major bacteria behind the curtain of these clinical conditions and on their habitats, microbiological features, and diseases they may cause.

Notre article «Lodde B, Pougnet R, Roguedas-Contios AM, et al. Skin infection by *Staphylococcus aureus* in a fisherman: difficulty in continuing work on board. *Int Marit Health* 2013;64:126–8.» est cité en références dans ce chapitre.



## Advances in Manned Diving

J. W. Smithuis, Rita Bast-Pettersen, Glenn Courtenay, Alf O. Brubakk, John AS Ross, Ronan C. Roch et Al.  
Scientific Research éditeur  
Publié en décembre 2017  
ISBN: 978-1-61896-454-0

Underwater diving, as a human activity, is the practice of descending below the water's surface to interact with the environment. Immersion in water and exposure to high ambient pressure have physiological effects that limit the depths and duration possible in ambient pressure diving. Humans are not physiologically and anatomically well adapted to the environmental conditions of diving, and various equipments have been developed to extend the depth and duration of human dives, and allow different types of work to be done.

## Hyperbaric Oxygen Therapy: Focus

Ahmed Amine El Oumri, Hiba Badi, Saloua Khaloufi  
*Open Journal of Emergency Medicine*, 2018, 6, 15-20

Hyperbaric oxygen therapy is now an integral part of the current therapeutic arsenal, it is a treatment that has a large number of indications and which concerns several specialties. This development aims to summarize some main indications.





## JOURNÉES COPACAMU 2018

La SFMM a assuré son rendez-vous annuel en organisant la session de médecine maritime lors de journées du Collège PACA de médecine d'urgence le jeudi 22 mars 2018 à l'Hôpital de la Timone à Marseille. Ces journées ont lieu annuellement les derniers jeudi et vendredi de Mars à Marseille, et ont au programme une session SFMM depuis plusieurs années. Cette session SFMM est devenue un rendez-vous régulier pour les médecins et infirmiers des services d'Urgences de PACA portant un intérêt à la médecine maritime.

Les sujets ont été plus diversifiés cette année pour un auditoire toujours fidèle, avec toujours certains thèmes clairement ciblés « urgences » et d'autres qui présentent des aspects moins connus de la médecine en milieu maritime.

Les sujets abordés ont été :

SESSION SFMM (SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE MÉDECINE MARITIME)	9h00	<b>Modérateurs : Jean-Pierre AUFFRAY &amp; Mathieu COULANGE</b>
		<b>Comex : un nouvel élan ? Yann DEROCHE &amp; Alexandre OSKIAN</b>
		<b>Les urgences pédiatriques en mer, Delphine GRANIER</b>
		<b>Intérêt médical du drone dans la prise en charge du noyé ? Fabien FARGE &amp; Pierre MICHELET</b>
		<b>Intérêt de la plongée dans la prise en charge du stress post-traumatique, Frédéric BENETON, Mathieu COULANGE &amp; Marion TROUSSELARD</b>
		<b>Fracture vertébrale et activité nautique, Arnaud DAGAIN &amp; Aurore SELLIER</b>

Les présentations seront disponible en format PDF sur le site de la SFMM.

Fort de l'intérêt des communications et du succès renouvelé au fil des ans de cette session, nous donnons rendez-vous à tous pour l'année prochaine toujours aux mêmes dates : 21-22 mars 2019, à Marseille, avec un débat sur le lieu des prochaines journées soit à l'Hôpital de la Timone soit au Parc des expositions Chanot.

**Bruno Barberon**





## *La vie de la Société*

### **Groupe de travail :**

#### **«Recommandations en matière d'aptitude à l'embarquement »**

D LUCAS, commission santé travail SFMM

Point d'étape : nous sommes en cours de constitution des deux sous-groupes :

- Groupe de travail pour la recherche bibliographique, son analyse et la restitution
- Groupe de lecture pour critique des recommandations et validation

Dès qu'ils seront finalisées, nous entamerons les recherches.

Si vous êtes intéressés mais ne vous étiez pas fait connaître en début d'année, n'hésitez pas à le faire par mail : [lucas\\_d29@yahoo.fr](mailto:lucas_d29@yahoo.fr)

Nous vous tiendrons au courant des évolutions lors des prochaines newsletters.

Une journée de travail sera organisée le **2 juin 2018** à Brest pour les membres du Conseil d'Administration de la SFMM afin d'approfondir la politique générale de la Société, les projets en cours et les travaux des commissions.

Nous fêtons cette année 2018 le vingtième anniversaire de la première promotion du DUMM de l'UBO. Depuis, nous avons formé plusieurs centaines de médecins et d'infirmiers à la médecine maritime dans trois options: santé au travail maritime, médecine embarquée et médecine d'urgences maritimes. Le DU a été ouvert aussi aux étrangers francophones (Maroc, Gabon, Côte d'Ivoire, Congo, Cameroun). Il est actuellement ouvert tous les deux ans.

Rappelons qu'un DIU de médecine d'urgences maritimes est proposé aussi à Marseille.

### **À NOTER**

- 32<sup>th</sup> International Congress of occupational Health (ICOH 2018) à Dublin, du 29 avril au 4 mai. 3 participants de la SFMM présenteront des posters).
- 12<sup>e</sup> Congrès International Hispano-Francophone de Médecine Maritime à Assila (Maroc), 263 novembre 2018
- 15<sup>e</sup> Symposium International de Médecine Maritime (ISHM 15) à Hambourg (Allemagne), 2019

## **AIDEZ-NOUS !**

Cette newsletter résulte du travail de 3 ou 4 bénévoles de la Société. Il s'agit d'un énorme travail qui a aussi besoin de vos talents d'écrivains. N'hésitez pas à nous faire parvenir textes, récits, nouvelles ayant un rapport avec le milieu maritime, et si possible la santé (mais pas forcément exclusivement). Nous avons besoin de vous pour étoffer cette Lettre de Médecine Maritime.

Responsable de la publication: D. Jégaden  
Société Française de Médecine Maritime  
Faculté de médecine de Brest  
22, avenue Camille Desmoulins  
CS 93837  
29238 BREST cedex 3

Toute l'actualité de la médecine maritime sur le site de la Société

[www.medecine-maritime.fr](http://www.medecine-maritime.fr)