

PRÉVENTION DES RISQUES TRAUMATIQUES DU PLAISANCIER À LA VOILE DANS LES CARAÏBES

J.L. ROUVILLAIN¹, F. MERCKY², D. LETHUILLIER³

¹ Service de chirurgie orthopédique - CHU de Fort de France - Martinique

² Médecine générale - Vetriccia calcatoggio - Corse

³ Médecine du sport - Pointe à Pitre - Guadeloupe

Introduction

A l'heure de la société des loisirs, nombreux ceux qui sont tentés de venir naviguer à la voile dans les Caraïbes. Cette population en nombre croissant depuis les années 60 n'a jamais fait l'objet d'aucune étude médicale. Pourtant cette population à risque reste méconnue du médecin car il est quasiment impossible de suivre médicalement un groupe aussi hétérogène sans emploi régulier et en perpétuel mouvement.

De nombreux travaux ont été publiés sur la médecine à bord de navire militaire, de commerce, ou de pêche (Ejsmont¹, Goethe², Jensen³, Kemp⁴, Nicol⁵, Tomaszunas^{6,7,8}, Tortori-Donati⁹, Vuksanovic¹⁰), où le suivi médical est d'une rigueur drastique. Depuis quelques années la course au large, par

Résultats

D'où viennent ces bateaux ?

70 % ont effectué une traversée trans-atlantique dans le sens Est Ouest ; 12 % ont navigué sur un autre océan avant leur retour en Atlantique, une population que l'on va nommer « tour du mondiste » ; enfin 18 % ont fait convoyer leur bateau aux Antilles ou l'ont acheté aux Antilles. Ainsi le plaisancier Antillais est en grande majorité un marin aguerri ayant dans 80 % des cas, au moins une expérience trans-océanique.

Où vont-ils ?

• 37 équipages déclarent vouloir achever leur tour de l'Atlantique dans l'année et retourner en Europe.

de ce moyen de communication à longue distance et se répartissent en BLU (Bande Latérale Unique) 40 %, Iridium 31 %, Inmarsat 29 %).

La composition des équipages

Tous les skippeurs sont masculins : 27 % ont la cinquantaine, 25 % la quarantaine, 25 % plus de soixante ans et seuls 23 % ont moins de quarante ans.

Les catégories socio-professionnelles les plus représentées sont les professions intermédiaires (25 %), puis les artisans commerçants et chef d'entreprise (22 %), enfin les cadres et professions intellectuelles supérieures (18 %).

Les pathologies rencontrées

La méthode d'investigation utilisée par un interrogatoire non orienté, réalisé à distance des événements est peu sensible. Il est fort probable que le descriptif des lésions rencontrées soit inférieur à la réalité. Petite traumatologie où les infections cutanées bénignes sont souvent vite oubliées en quelques semaines. Ainsi le nombre des événements signalés se limite, en général à ceux ayant nécessité un traitement « important ».

• **56 Pathologies traumatiques**
Les traumatismes du bassin sont rares à bord. Le seul cas est un traumatisme sacro-coccygien à la suite d'une chute due au roulis.

Il existe 20 cas d'atteinte du membre supérieur (35 %) dont 70 % atteignent la main. Les plaies de la main sont dues dans 3 cas à un couteau lors du nettoyage du poisson, 2 cas à la chaîne d'ancrage au guindeau, 2 cas à un cordage sur un winch ou sur une poulie, un cas à une fermeture accidentelle d'un capot de pont, une plaie par cordage et une agression par arme blanche.

Les 10 cas de contusions, entorses ou fractures sont dus dans 7 cas à une chute par déséquilibre soit dans la descente ou dans le cockpit ou dans un capot de pont ouvert et dans un cas à un écrasement entre le winch et l'écoute.

Le membre inférieur est intéressé dans 20 cas (35 %). Seuls



son caractère mécanique et limité dans le temps, a fait l'objet d'études intéressantes (Bennet^{11,12}, Bugge¹³, Catomè¹⁴, Lethuier¹⁵, Neville¹⁶, Price¹⁷, Allen¹⁸). Par contre la plaisance pure, sans contrôle médical officiel, n'a été l'objet que d'ouvrages visant à aiguiller le navigateur dans son rôle de « médecin » (Goethe¹⁹, Leach²⁰, Weiss²¹, Payson²²). C'est pourquoi il nous a paru intéressant d'essayer d'étudier un échantillon de ces navigateurs.

Matériel et Méthode

De décembre 2001 à mai 2002, tout nouveau voilier arrivant en Martinique à été contacté par un enquêteur unique, médecin et lui-même plaisancier à la voile (FM). Le même questionnaire d'une dizaine de page a été rempli par tous les équipages, au cours d'un entretien de 45 minutes à 1 heure. Seuls 2 skippeurs sur 102 ont refusé de participer à l'enquête.

Pour être inclus dans l'étude il fallait être francophone et vivre à bord six mois par an au minimum.

Une fois les données recueillies, elles ont été saisies sur le logiciel Excel permettant leur analyse informatique.

- 27 s'engagent dans un tour du monde et prévoient de rejoindre le canal de Panama pour traverser le Pacifique.
- 26 ont prévu de rester naviguer dans l'archipel antillais.
- Enfin 10 skippeurs désirent vendre leur voilier après abandon du projet initial.

Les bateaux

90 % sont des monocques, les 10 % restant sont des catamarans. Ils sont en polyester pour 68 % des cas, en acier pour 13 %, en aluminium pour 12 %, en bois-époxy pour 3 % et en ferro-ciment pour 2 %.

Seulement 32 % des bateaux ont moins de 10 ans avec seulement 5 % de bateaux neufs.

Equipement de sécurité

La bouée fer à cheval est obligatoire sur tous les bateaux alors que la perche IOR qui est bien supérieure pour le signalment et la récupération d'un homme à la mer n'est présente que dans 21 % des bateaux.

42 % des équipages possèdent une baïse de détresse.

Pour contacter un service de consultation médicale maritime recevant les appels 24h/24, il est nécessaire de posséder un équipement de communication à longue distance. Seuls 48 % des bateaux étudiés disposent



Figure 1 : La navigation dans les Caraïbes associe le plus souvent des alizés soutenus, une mer formée, et un soleil brillant.

35 % sont des retraités.

87 % des skippeurs ont une importante expérience nautique depuis de nombreuses années.

97 % des personnes interrogées sont couvertes par la Sécurité Sociale. Seuls 30 % d'entre elles souscrivent avant le départ une assurance complémentaire santé. Seuls 49 % ont souscrit une assurance rapatriement sanitaire.

45 % des équipages sont des couples dont 16 % avec enfants, 15 % naviguent en solitaire et 35 % sont des équipages dont le nombre d'équipiers peut aller jusqu'à 10.

Seuls 16 bateaux ont un professionnel médical ou paramédical à bord.

7 cas (13 %) intéressent la tête et le cou dont une contusion du globe oculaire par le point d'écoute du génôis lors d'un fassellement. Les 2 plaies de l'arcade sourcilière, sont dues l'une à une chute dans la descente et l'autre par un retour de manivelle de winch.

La bôme est responsable de 4 traumatismes crâniens et dans 3 cas sur 4 l'accident fait suite à un empannage involontaire.

Il y a eu 8 traumatismes thoraciques (14 %). Le type de lésion est une contusion du grill costal (6 cas) ou fracture de côte (2 cas). Ils sont tous dus à un déséquilibre lors d'un mouvement du bateau entraînant une chute soit dans la descente soit dans le cockpit.

3 cas sont des contusions au niveau de la cuisse et les 17 autres cas atteignent la cheville ou le pied, dont 13 cas de fractures ou d'entorses des orteils dues au contact brutal d'un pied nu contre un élément d'accastillage du pont.

Les moyens de protection externe mis en oeuvre à bord sont fréquents, les lunettes protectrices et un chapeau sont portés dans 80 % des cas, la crème solaire est utilisée dans 70 % des cas. Le bateau est équipé de « bimini » dans 60 %, il s'agit d'une sorte de toit de toile amovible pouvant être porté en navigation permettant de procurer de l'ombre dans le cockpit. La capote de descente équipe 70 % des bateaux. Malgré ces

moyens de protection, nous avons retenu 19 cas de brûlure, 11 photo-induites directement imputables au rayonnement solaire, 5 brûlures du 1^{er} et du 2^{ème} degré, et 6 lucites.

Il y a aussi 8 brûlures accidentelles dont 4 par cordages, 3 par liquides bouillants et un par animal marin.

• *Pathologie rhumatologique*

- 3 sciatalgies avec signes neurologiques interdisant la station debout,
- 7 lombalgies aiguës,
- 1 crise de goutte du gros orteil,
- 3 arthrites septiques du genou faisant suite à un furoncle de la face antérieure du genou non traité,
- 4 cas de pathologies sportives micro-traumatiques avec 2 « winch elbow » et 2 syndromes de la coiffe des rotateurs handicapant les manœuvres chez deux anciens sportifs, un gymnaste et un kayakiste de la cinquantaine, navigant en solitaire.

• *Les infections cutanées*

Seize infections cutanées à staphylocoque sont reportées dont trois cas de furoncle de la face antérieure du genou ayant entraînés trois arthrites septiques.

bateau est bien un facteur important de prévention du traumatisme.

Les traumatismes rencontrés en navigation touchent le bassin et l'abdomen pour 2 %, la tête et le cou pour 13 %, le thorax pour 14 %, le membre supérieur et le membre inférieur pour 35 % chacun.

Traumatismes de la tête et du cou

Dans une méta-analyse des publications traitant de trau-

matologie à bord, Goethe² évalué à 13 % le taux d'atteinte de la tête.

Nous n'avons pas trouvé d'études chiffrées concernant la pratique de la voile, néanmoins nos résultats sont proches de ceux émanant de la marine de commerce ou de la pêche (Ejsmont¹, Goethe², Jensen³, Tomaszunas⁶, Vuksanovic¹⁰).

Dans notre étude, comme dans celle de Price¹⁷, la bôme est impliquée dans la totalité des traumatismes crâniens de notre étude. L'accident se produit

toujours lorsqu'il y a conjugaison d'une erreur de barre suivie d'un empannage quand la victime remonte de la cabine.

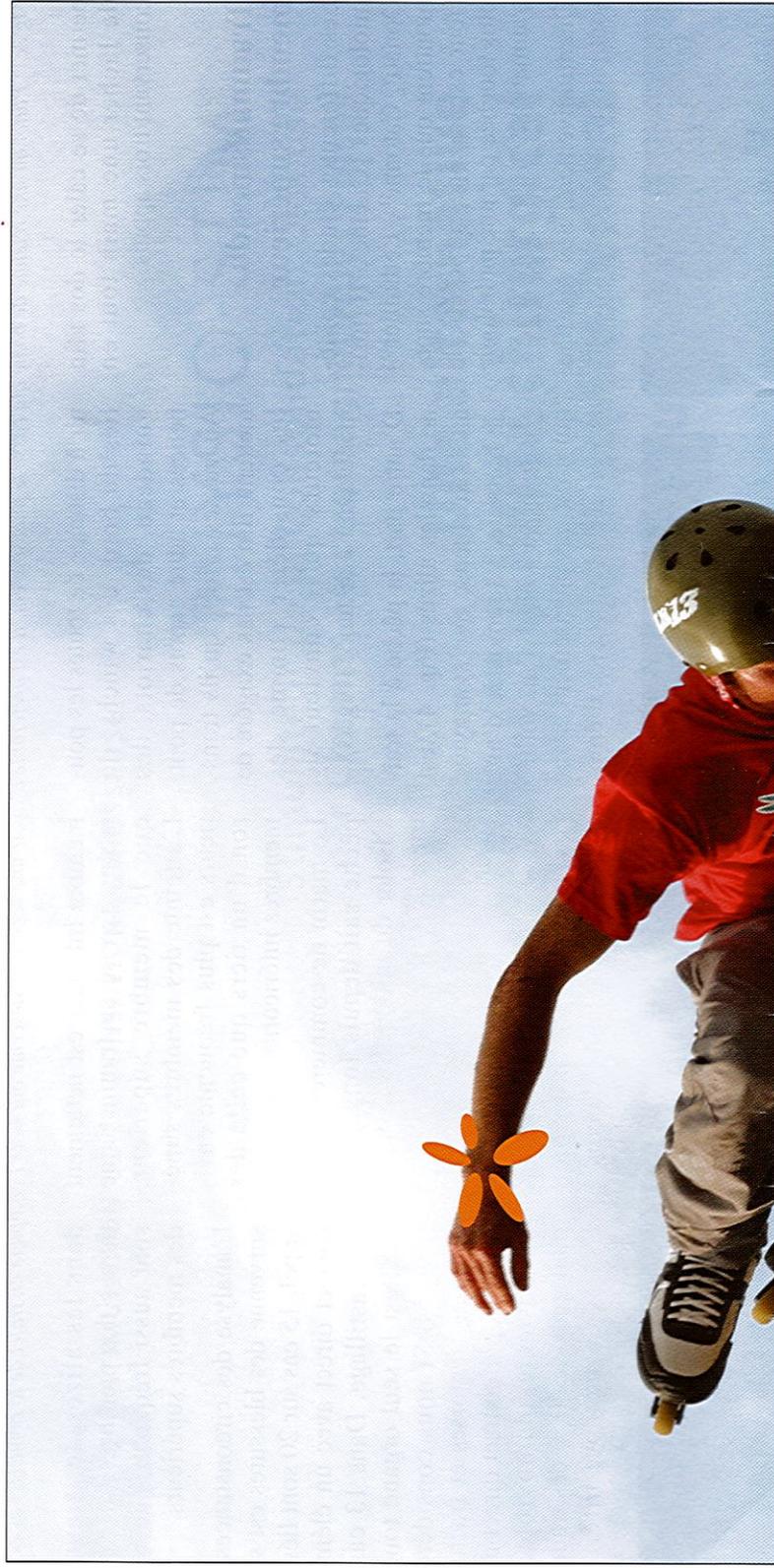
Deux bateaux sur 4 disposaient d'une retenue de bôme qui a cassé au moment de l'accident. Aucun des bateaux touchés ne disposait de capote de descente et il semble bien que cette protection qui nécessite de se baisser pour descendre dans la cabine isole l'équipage du trajet de la bôme de manière plus sûre qu'une retenue susceptible de casser sur un empannage dans l'alizé (Fig. 2).

Traumatismes du thorax

Dans la même méta-analyse de Goethe² la cage thoracique représente 11 % des accidents traumatiques.

Le traumatisme survient lors de la montée d'un ustensile dans le cockpit : sur un mouvement de roulis il se crée une rotation autour d'un axe vertical unique que la main occupée ne peut pas rattraper.

Ainsi, une descente encadrée par des cloisons est plus sûre qu'une échelle étroite car elle



Vuksanovic¹⁶ montre que la fréquence des accidents en mer est nettement supérieure chez le marin de commerce ou de pêche de moins de 25 ans. Le nombre de blessures subies étant significativement plus important lors des premiers embarquements.

De même, D. Lethuillier¹⁵ a recensé les lésions traumatiques des concurrents de la transat des alizés en 1984. Il montre que la traumatologie est plus fréquente chez les amateurs que parmi les professionnels chez qui les erreurs de manœuvre sont plus rares. Price¹⁷ retrouve dans les courses au large avec des amateurs que les traumatismes sont moins fréquents dans le dernier tiers de la course comparé au premier tiers.

Si l'on rapporte le nombre de traumatismes au nombre de milles parcourus, supérieur à 30 000 pour chaque « Tours du monde », 4000 environ pour chaque « transatlantique » et inférieur à 1000 pour chaque « Antilles on note une blessure pour 40 000 milles de navigation chez les équipages les plus entraînés alors, que les marins les moins aguerris ont une probabilité de survenue d'un accident tous les 3 600 milles.

Le nombre de milles parcourus par le sujet et sur un même



L'ostéosynthèse dans tous ses états !
A chacun sa solution poignet.

- **JET-X° Mini Kit (stérile)** : Fixateur Externe de poignet stérile prêt à l'emploi pour le traitement des fractures à hautes énergies du radius distal
- **PERI-LOC° VDR** : Plaques verrouillées pour le traitement des fractures du radius distal.

Smith & Nephew Orthopaedics France SAS
12-14 Villa des Fleurs - F-92400 COURBEVOIE
Tél : 01.49.97.04.60 - Fax : 01.49.97.04.66
www.smith-nephew.com



 **smith&nephew**
JET-X° MINI KIT
PERI-LOC° VDR

*marque déposée par Smith & Nephew - OR 10 001 A, Ed.03-2010



Figure 2 : La Bôme est impliquée dans tout les traumatismes crâniens.

Fig 2a : Lors d'une faute de barre au vent arrière, la bôme en changeant violemment de côté (enpannage), fauche les têtes qui dépassent de la descente !

Fig 2b : Retenir la bôme même à plusieurs n'est pas non plus très efficace !

Fig 2c : Plutôt qu'une retenue de bôme qui casse le plus souvent, il est préférable d'avoir une capote de descente qui isole l'équipage du trajet de la bôme (Ici associée avec un bimini).

permet de se caler le dos afin de lâcher une main tout en conservant trois appuis.

Traumatismes du membre supérieur

Les différentes études épidémiologiques (Goethe², Tortori-Donati⁹, Catonné¹⁴, Lethuillier¹⁵) montrent que le membre supérieur est la zone corporelle la plus touchée par une pathologie traumatique.

Quantitativement, nos résultats sont plus proches de ceux obtenus

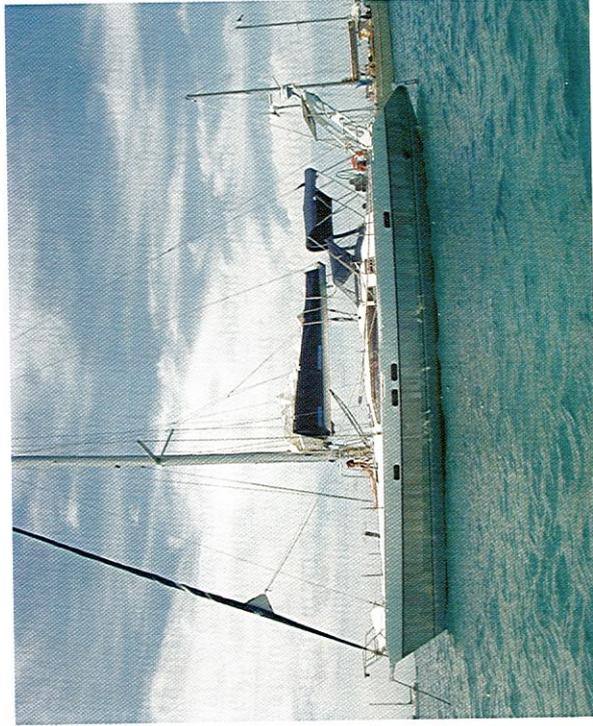
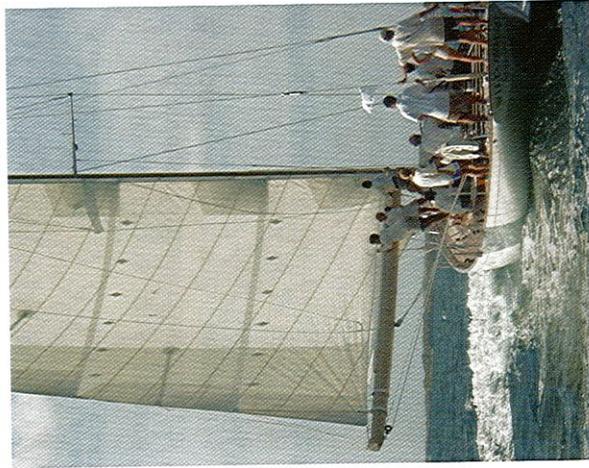


Figure 2a : Lors d'une faute de barre au vent arrière, la bôme en changeant violemment de côté (enpannage), fauche les têtes qui dépassent de la descente !

Figure 2b : Retenir la bôme même à plusieurs n'est pas non plus très efficace !

Figure 2c : Plutôt qu'une retenue de bôme qui casse le plus souvent, il est préférable d'avoir une capote de descente qui isole l'équipage du trajet de la bôme (Ici associée avec un bimini).

membre inférieur est nettement moins exposé au traumatisme que le membre supérieur. L'atteinte des membres supérieurs est plus fréquente environ d'un tiers que celle des membres inférieurs.

Le marin de commerce ou de pêche sait depuis longtemps s'isoler du milieu hostile où il travaille (Fig. 5). Ainsi le port de bottes ou de chaussures de sécurité s'est généralisé.

Aux caraïbes, le flibustier d'an-tan arpentait son pont pied nu ... avec une jambe de bois !

La question posée n'était pas "avez-vous souffert de coups de soleil ?" mais "avez-vous souffert d'une pathologie dermatologique ?". Ceci explique le fait que les phénomènes d'anaphylaxie induits par le soleil ont une incidence aussi importante que le classique "coup de soleil". Ce dernier est vécu plus comme un mécanisme d'adaptation de l'européen aux Tropiques que comme un véritable problème de santé. Pour preuve, E. D. Nico⁵ dans son compte rendu du suivi médical d'une transatlantique retour ne parle de brûlure solaire que lorsque celle-ci se complique d'un état de choc.

Dès la première partie de ce travail, nous avons montré





Figure 3 : La main se blesse au contact d'élément d'accastillage présentant une partie mobile. Ainsi, il convient de se maintenir à distance de toutes les poulies du bord, des winchs, du guindeau, des chariots...

Fig 3a : Winch — Fig 3b : Guindeau — Fig 3c : Chariot

nus lors d'études s'intéressant aux pêcheurs qu'à celle n'incluant que les marins de commerce.

Ceci tient probablement à la taille réduite des embarcations, ainsi que les analogies existantes entre les travaux manuels réalisés à bord d'un voilier et un bâtiment armé à la pêche.

Sur le plan de la localisation, la littérature ne distingue pas les lésions des mains de celle du reste du membre. Néanmoins, elle note que celle-ci est victime de la totalité des écrasements et la majorité des plaies. A Fort-de-France entre 1979 et 1991 sur 42 traumatismes du membre supérieur du à la voile, hospitalisés au CHU de Fort-de-France, 30 cas, ont touché la main et le poignet (Catonné¹⁴).

Comme le montrent les travaux analysant les traumatismes à bord d'un voilier habitable (Benet¹¹, Bugge¹³, Lethuillier¹⁵), la main se blesse au contact d'élément d'accastillage présentant une partie mobile. Ainsi, il convient de se mainte-

tenir à distance de toutes les parties non entraînée à l'aide d'outils sous dimensionnés et peu entretenus entraîne les plaies les plus sévères recensées au cours de ce travail. Ce sont des lésions profondes parfois tendineuses ou vasculo-nerveuses qu'il est impossible de traiter chirurgicalement à bord et qui compromettent fortement la sécurité du bord. Le seul traitement réellement envisageable et préventif consiste à porter des gants solides depuis la sortie du poisson jusqu'à la fin de son découpage. Un couteau puissant muni d'une gaine et parfaitement aiguisé sera réservé à cet usage.

Traumatismes du membre inférieur

Les études s'intéressant à la traumatologie à bord des bâtiments de commerce ou de pêche (Ejsmont¹, Goethe², Jensen³, Kemp⁴, Nicol⁵, Tomaszunas^{6,7,8}, Tortori-Donati⁹, Vuksanovic¹⁰) montrent que le

Comme lui le plaisancier d'aujourd'hui navigue pied nu la quasi-totalité du temps. Par atmosphère locale, par habitude, par confort ou par flemme aucun marin n'a trouvé de raison claire à cette pratique. Nos résultats montrent qu'à bord de voiliers naviguant

auraient été évités par le simple port de chaussures.

Brûlures

Au cours de notre étude nous recensons 28 % de pathologies photo-induites. Ce chiffre est probablement sous-estimé car



Figure 4 : La pêche dans les Altzès est aussi fructueuse que synonyme de blessures et entraîne les plaies les plus sévères de cette étude.



Figure 5 : Le marin de commerce ou de pêche sait depuis longtemps s'isoler du milieu hostile où il travaille. Le port de boîtes ou de chaussures de sécurité s'est généralisé.

qu'en grande majorité, les équipages apportent un grand soin à la protection solaire. Pratiquement 70 % des bateaux sont équipés de capote (Bimini), (Fig 7), 80 % des personnes interrogées déclarent porter un chapeau et des lunettes de soleil lors des navigations. S'il est encouragé de remarquer que dans les milieux de la plaisance hauturière les mesures préventives sont appliquées, il ne faut pas perdre de vue que sous les tropiques, le soleil est un ennemi constant. La différence d'exposition entre les périodes d'escale et les navigations justifie l'emploi lors de ces dernières de crème d'indice élevé même chez les plaisanciers séjournant sous



Figure 6 : Le plaisancier navigue pied nu la quasi-totalité du temps. Ainsi 65 % des lésions du membre inférieur sont uniquement les lésions du pied (13/20 cas).

les tropiques depuis plusieurs années (Darie²²).

Il y a eu 21 % de brûlures accidentelles. D'une part, l'instabilité du milieu augmente le risque de projection d'un liquide bouillant principalement lors des déplacements de verres et de bols trop plein. La main qui tient le récipient ne participant plus à l'équilibration, la chute suivie d'un rattrapage brutal est fréquente et entraîne la projection de liquide.

La cuisine induit les brûlures les plus sérieuses. Au roulis, la cuisinière montée sur cardan présente des mouvements rythmiques difficilement contrô-

tion assise sur le pont, les pieds calés sur le balcon avant, la colonne lombaire verrouillée sous un dos droit. Dès lors dans un mouvement de balancier du tronc d'avant en arrière, il pourra remonter son mouillage tout en préservant son dos.

Cette position assise permet en outre de s'affranchir des déséquilibres que la position généralement préconisée de flexion des membres inférieurs ne manquerait pas d'engendrer.

Consultation à Distance pour établir un dossier médical individuel indispensable pour pouvoir répondre efficacement aux demandes lors des soins médicaux à distance. Il est souhaitable que ces systèmes puissent se développer.

Avec la diminution de coût des moyens de communication et de la mise en place d'un plus grand nombre de centre de télé-médecine, il est possible que dans un avenir proche la télé-médecine puisse apporter une sécurité médicale supplémentaire à cette population.

Les infections cutanées

Tous les navigateurs présentant une expérience de vie à bord sous les tropiques supérieure à une année ont insisté sur la prise en charge des plaies. Une atteinte cutanée même minime doit être désinfectée immédiatement et régulièrement jusqu'à cicatrisation complète sous peine d'entraîner des infections profondes comme les 3 arthrites septiques du genou de notre série faisant suite à un furoncle de la face antérieure du genou mal traité.

Télémédecine

La télémédecine serait le moyen idéal pour suivre cette

4- Un guideau, même simplement mécanique, évitera les efforts de relevage du mouillage. Sans guideau, la position assise, les pieds calés sur le balcon avant et le dos bien droit est la plus efficace et la plus sûre.

5- Lors des déplacements sur le pont ou dans le cockpit il convient de garder en permanence trois points d'appui afin d'éviter les mouvements de pendule.

6- Sur le pont, le port de chaussures est indispensable pour toutes manœuvres.

7- Lors du nettoyage de la pêche il faut utiliser des gants solides et un outil adéquat.

8- Dès que les conditions le nécessitent le cuisinier doit se protéger le thorax et les membres inférieurs par le port d'un ciré.

9- Toute plaie cutanée doit être traitée quotidiennement jusqu'à guérison complète.

Ces quelques conseils de prudence, s'ils étaient appliqués réduiraient pour une grande part le nombre des traumatismes pouvant survenir sur un voilier de croisière, il en est pour preuve la faiblesse du nombre de traumatismes chez les « marins tour du mondiste » qui ont acquis au fil des nombreux

Conclusion

Si comme on l'a vu tout au long de cet article de nombreuses données épidémiologiques sont publiées concernant les marins de commerce, les pêcheurs, l'armée et les courses au large, il n'existait jusqu'à ce jour aucune donnée d'ordre médical sur la plaisance à la voile alors qu'il s'agit d'une population en constante augmentation depuis les années 60. L'analyse des données recueillies a permis de connaître les causes de survenue des traumatismes et aussi de proposer des moyens de prévention que l'on pourrait énumérer comme suit.

1- Les winchs, poulies et films



Figure 7 : Sous les tropiques, le soleil est un ennemi constant. Toutes les mesures préventives de protection solaire sont fortement recommandées : Bimini, crème solaire, lunettes de soleil, chapeaux...

tables entraînant la chute de plats chauds ou le contact direct d'une partie du corps avec un four brûlant (Bennet¹¹, Bugge¹³, Leach²⁰). Dès que les mouvements du bateau nécessitent de se tenir aux mains courantes, le cuisinier se doit de revêtir un pantalon de ciré couvrant des bottes. Il est le seul habilité à transporter des plats et liquides chauds (Leach²⁰, Les Glénans²³).

D'autre part, les brûlures par cordage rapportées dans quelques études ayant trait à la course au large (Bennet¹²,

recensent un nombre important de sciatiques chez le marin de commerce ou de guerre (Chmielewski²⁴ Jégaden²⁵). Les facteurs déclenchant semblent être des efforts violents par condition défavorable ; à savoir une mauvaise mer, la réparation d'un moteur dans un espace réduit ou le travail sur le pont en condition climatique difficile (gels, vents forts, surfaces humides).

Pour notre part, nous ne relevons que 3 cas de sciatique. Une est consécutive à une chute dans le cockpit, les deux autres surviennent après la remontée du mouillage.

Si nous associons les deux cas ci-dessus aux lombalgies aiguës de mécanisme lésionnel proche, nous ne dénombrons pas moins de 9 accidents dus au halage à bord de la chaîne maillée à son ancre. La plupart des cas ont lieu à bord de petits bateaux sans guindeau.

Tous les traumatismes sont survenus alors que la victime exerçait sa traction en position debout, faisant porter le poids de la chaîne d'ancre sur une colonne lombaire en hyperflexion. A la faveur d'un déséquilibre ou une surtension, les capacités mécaniques de la charnière lombo-sacrée sont dépassées et c'est l'accident musculaire ou discal.

Ainsi, et dans un souci de prévention, nous devrions conseiller au navigateur la posi-

tionnement en permettant mouvement. Le suivi médical à distance s'est développé avec la course large (Chauve²⁶) ou sur le navire scientifique (Barss²⁷). Pour l'appliquer à la plaisance il est nécessaire de posséder un équipement de communication de longue distance et dans notre étude seuls 48 % des bateaux étudiés disposent de ce moyen de communication. D'autre part il est indispensable que l'ensemble de l'équipage ait pris contact avant le départ avec le Centre Médical de

- 2- Une capote de descente est la meilleure protection contre les coups de bôme et devrait équiper tous les bateaux.
- 3- Un bimini permet de se protéger du soleil au mouillage mais aussi en navigation.

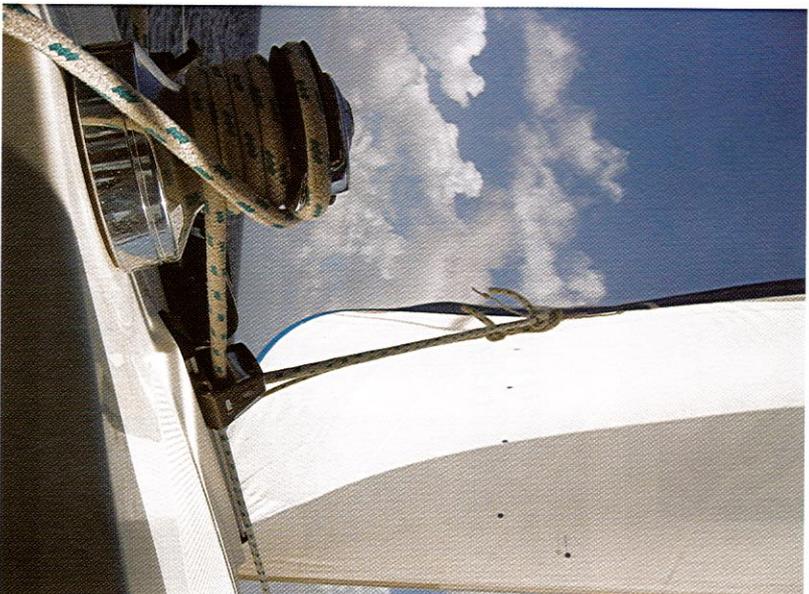
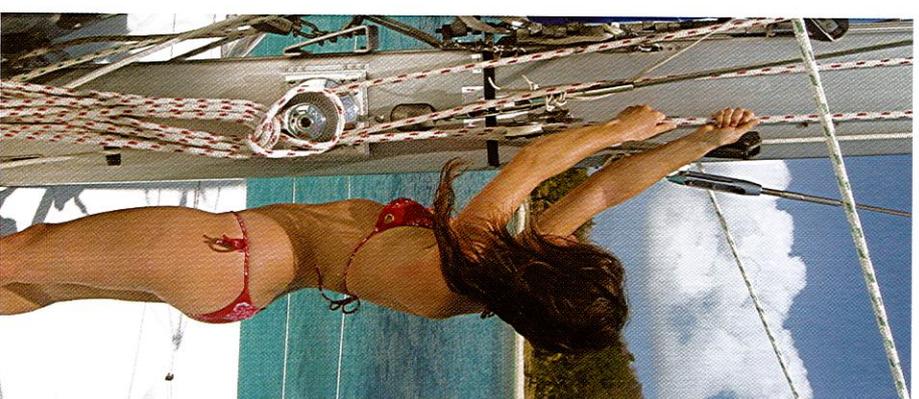


Figure 8 : Prendre conscience qu'une voile n'est pas une pièce de tissu mais un moteur capable de déplacer plusieurs tonnes fait mieux comprendre le risque qu'il y a d'agripper sa courroie de transmission à la main.



La bibliographie de cet article est disponible à :

maitrise.orthopedique@wanadoo.fr

et

Jean-louis.Rouvillain@chu-foirdefrance.fr