



CLUB DES
CARDIOLOGUES
DU SPORT

LE STRESS CARDIOVASCULAIRE DU SKIPPER

Avec la revue

Cardio

N° 3 - Mars 2005

& Sport

LA REVUE PRATIQUE DE LA CARDIOLOGIE DE L'EFFORT

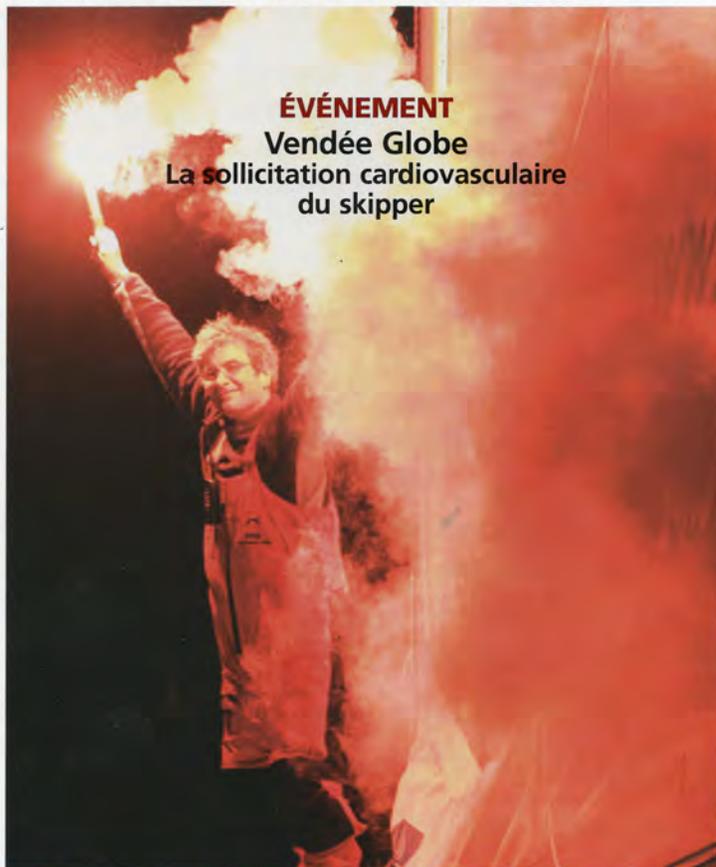
PRATIQUE
Le syndrome congénital
du QT long

MISE AU POINT
Les faux positifs
des épreuves d'effort

CAS CLINIQUE
Bioprothèse aortique
et activité sportive

CONGRÈS
XIV^e Congrès National
Scientifique de
la Société Française
de Médecine du Sport

ANALYSE D'ARTICLE
La réhabilitation
cardiaque



ÉVÈNEMENT
Vendée Globe
La sollicitation cardiovasculaire
du skipper

**Dossier
pratique**

**LA MORT SUBITE DU SPORTIF
DE HAUT NIVEAU (2^E PARTIE)**

PRÉVENTION ET PRISE EN CHARGE

■ Risque cardiovasculaire et effort : perception des sportifs ■ Le rôle des fédérations sportives dans la prévention ■ La prévention de la mort subite : le rôle du suivi longitudinal et des pouvoirs publics ■ Prise en charge sur le terrain d'un accident cardiaque grave

Le stress cardiovasculaire du skipper

“ Être à bord d'un voilier est un plaisir sans pareil...” vous diront tous ceux qui, un jour de grand soleil, ont été emmenés pour une balade en mer calme par un ami “voileux” ! Mais, en est-il de même pour le “Capitaine” ? Si la mer se ride, que le vent se lève, qu'un hauban cède et que tout le monde s'affole à bord... ? Le skipper doit alors analyser la situation, exécuter les bonnes manœuvres, gérer son équipage... C'est autant de stress physiques que psychiques pour le système cardiovasculaire. Mieux vaut donc être en bonne forme et savoir “gérer” son stress ! Que dire alors des grandes traversées, des courses autour du monde... ? Le Vendée Globe 2004-2005 est l'occasion de faire le point sur le suivi cardiovasculaire des navigateurs.

Dr Jean-Claude Verdier, Institut Cœur Effort Santé, Paris.

MOTS CLÉS

Skipper, stress, contraintes cardiovasculaires, équipage, environnement, ambiance



Benoit Stichelbaut/Pool DPPI

La navigatrice Karen Leibovici (France), le 7 novembre 2004, au départ de l'édition 2004-2005 du Vendée Globe, aux Sables d'Olonne.

> Les réalités des contraintes cardiovasculaires

Les contraintes physiques

Elles sont détaillées par ailleurs, mais peuvent être résumées. Elles sont de deux ordres :

- les efforts de longue durée liés à la bonne marche du bateau, d'intensité modérée, fonction du roulis et de l'équipement : leur coût énergétique varie de 3 à 5 METS ;
- les efforts brefs et intenses dus aux manœuvres d'éléments d'accastillage lourds ou à des manœuvres d'urgence :

le coût énergétique peut alors atteindre 8 METS, proche des capacités maximales du sujet.

Les contraintes psychiques

La gestion d'un bateau et de son équipage, avec la responsabilité que cela implique, est à l'origine d'un “stress”

(du latin *stringere*, signifiant “serrer”, “êtreindre”). Ce mot répond à la définition suivante : « Réponse de l'organisme face à toute modification intégrée comme une menace pour son équilibre intérieur ».

De façon schématique, en situation de stress, le cerveau va déclencher trois types de réactions :

- sécrétion d'endorphines,
- sécrétion de catécholamines en cas de stress aigu,
- sécrétion d'ACTH (*adrenocorticotrophic hormone*, corticostimuline ou corticotrophine) et de glucocorticoïdes en cas de stress chronique.

Cela va se traduire par une augmentation de la fréquence cardiaque (FC), de la tension artérielle (TA) et donc du travail cardiaque ; avec pour corollaire, des risques accrus en cas de maladie connue ou méconnue : hypertension artérielle (HTA), maladie coronarienne, troubles du rythme cardiaque.

Sur le plan métabolique, le stress s'accompagne d'une hyperglycémie (source d'énergie nécessaire à l'action ou à la fuite) ; s'il devient chronique, une hypercholestérolémie apparaît également (pour permettre la poursuite de l'action ou la fuite pendant longtemps).

La fatigue chronique

Lorsque la traversée dure longtemps, avec des conditions météo défavorables, que le sommeil manque, que l'hydratation, voire l'alimentation passent au second plan, sans oublier les incidents..., les limites de l'individu sont atteintes avec le risque de décompensation (*burn out*) et donc la perte du contrôle de la situation.

De plus, sur le plan général, se profile une

baisse des défenses immunitaires. Cela souligne la nécessité pour le skipper de bien se connaître !

> La vie est un stress !

Ces adaptations ne doivent pas pourtant effrayer les pratiquants des sports de voile..., elles font partie intégrante de la vie quotidienne :

- réactions contre l'hostilité de l'environnement (ou supposé comme tel) ;
- mise en jeu non spécifique (réaction à un stress physique ou psychique) ;
- déclenchées quelle que soit la nature de l'agent agresseur (objectif ou subjectif).

> La gestion du stress

La pratique régulière des activités physiques

Elle s'accompagne de modifications favorables des paramètres concernés : baisse de la FC et de la TA, ainsi que des taux de catécholamines circulantes (au repos et à l'effort). Elle accroît les capacités physiques, per-

mettant de réaliser “facilement” les manœuvres et diminuant le stress induit, tant sur le plan physique que psychique. Elle normalise les constantes biologiques.

Les activités physiques à bord

Le fait de bouger est une réponse adaptée aux mécanismes mis en jeu lors du stress : utilisation du sucre libéré et de l'adrénaline sécrétée. Nombreux sont les marins qui font le tour du bateau pour “vérifier” si tout va bien... et ainsi se détendent régulièrement.

La connaissance de l'environnement

C'est la principale variable.

- Naviguer le long d'une côte connue sur le bateau que l'on connaît depuis dix ans, n'a rien à voir avec la découverte d'espaces maritimes lointains sur un bateau de location... un jour de grand vent !

- Savoir ce que l'on peut attendre de ses équipiers change la vie à bord... sans aller jusqu'à faire intervenir les compatibilités d'humeur ! Les équipiers, quant à eux, seront d'autant



Arrivée aux Sables d'Olonne, le 2 février dernier, du navigateur Vincent Riou (France), vainqueur du Vendée Globe 2004-2005, en 87 jours, 10 heures, 47 minutes et 55 secondes.

Benoît Stichelbarré/DPPI

>>>

moins stressants qu'ils auront confiance dans le skipper..., même s'il "pousse des gueulantes" !

Les facteurs de compensation

Pour baisser le niveau de stress, chacun a ses recettes : bouger, rigoler, boire un coup, philosopher..., tout est affaire de personnalité.

Savoir partager les responsabilités, exprimer ses doutes à des équipiers éclairés, permet de réduire son stress et de renforcer l'esprit d'équipe.

L'ambiance à bord est donc fondamentale !

> En conclusion

Pour skipper sans stress cardiovasculaire péjoratif, il est souhaitable de

tenir compte de certaines données :

- les limites physiques du skipper ;
- les limites psychologiques du skipper ;
- la condition physique du skipper ;
- le niveau de culture du milieu (mer et bateau) ;
- l'environnement sportif (niveau

physique et technique de l'équipage) ;
 - l'environnement affectif (degré d'affinité avec les sujets à bord).

Face à ces contraintes, le plaisir d'être en mer peut tout faire... ou presque : la vie à bord est merveilleuse... pendant la traversée ou quand on la raconte ! ■

Bibliographie

1. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC et al. Compendium of physical activities : an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000 ; 32 : 498-504.
2. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS et al. *Physiologie Humaine*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill, 1995.
3. Dimsdale DE, Moss J. Short-term catecholamine response to psychological stress. *Psychosom Med* 1980 ; 42 : 493-7.
4. Weiner H. Stressfull experience and cardiorespiratory disorders. *Circulation* 1991 ; 83 : 2-8.
5. Haynes SG, Feinleb M, Kannel WB. The relationship of psychological factors to coronary heart disease in the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1980 ; 111 : 37-58.

Les adaptations cardiovasculaires et énergétiques

MOTS CLÉS

Exercice mixte, fréquence cardiaque, pressions artérielles systolique et diastolique, VO₂ max, lactatémie

Il n'y a pas un sport de voile mais des sports de voile, il est en effet difficile de comparer une régates de planche à voile avec une épreuve comme le Vendée globe. Comment comparer des régatiers en dérivateurs dont l'épreuve dure de 90 à 120 minutes, des équipiers de match-racing (30-45 minutes) qui ont des qualités adaptées à la spécificité de leur place sur le bateau et des marins partant pour une course au large en solitaire ou en équipage, dont la durée peut aller de 1 à 4 mois. Il est donc illusoire de vouloir en quelques lignes préciser l'ensemble des contraintes cardiovasculaires de la voile d'autant plus que nous avons relativement peu de données scientifiques à notre disposition.

Pr François Carré, Hôpital Pontchaillou, Université Rennes 1; Dr Yves Lambert, CH Lorient.

> La voile, un sport mixte

Les contraintes cardiovasculaires imposées par la pratique de la voile en font, en accord avec la classification de Mitchell (Bethesda, 1994) un sport mixte à composante statique forte et dynamique faible. En bref, à l'exercice mixte réalisé par les bras lors des manœuvres, le marin doit en permanence associer un travail iso-

métrique des membres inférieurs pour compenser les mouvements de tangage ; d'où la nécessité d'une endurance isométrique importante. Ce type d'effort musculaire induit des poussées tensionnelles systolodiastoliques non négligeables, potentiellement majorées par l'association d'une manœuvre de Valsalva (Fig. 1). De plus, à la contrainte de l'exercice physique, s'ajoutent les effets des conditions

environnantes : froid, vent, sommeil... qui sont abordés par ailleurs.

Au laboratoire, il est difficile de préciser les qualités physiques propres aux spécialistes de voile, car les ergomètres classiquement utilisés sont souvent mal adaptés aux gestes spécifiques du marin. De plus, les qualités des équipiers varient en fonction de leur rôle sur le bateau. Ainsi, lors du suivi du défi Areva réalisé à Lorient

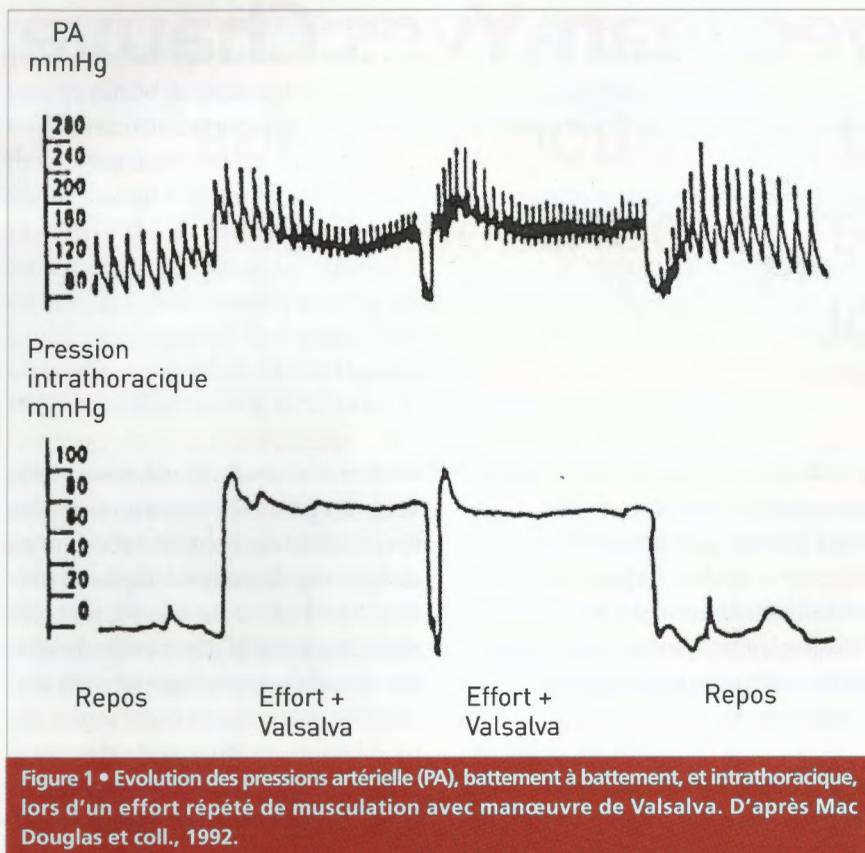


Figure 1 • Evolution des pressions artérielle (PA), battement à battement, et intrathoracique, lors d'un effort répété de musculation avec manœuvre de Valsalva. D'après Mac Douglas et coll., 1992.

pour la dernière coupe de l'America, la consommation maximale d'oxygène (VO_2 max.) sur machine à bras était de 45,5 ml/mn/kg pour les wincheurs (puissance maximale 245 watts) et de 62 ml/mn/kg sur tapis roulant pour les autres équipiers. Les données observées, toujours à Lorient, sur les membres de l'équipage d'Orange, actuellement à l'assaut du record du tour du monde en équipage, sont résumées dans le tableau 1.

> En conditions réelles

L'idéal est bien sûr de réaliser des mesures en conditions réelles. Celles-

ci confirment les spécificités propres à chaque bateau et même propre à chaque équipier sur le bateau. Ainsi, lors des régates de Laser, Tornado, Flying Deutschmann, Starr, plusieurs paramètres ont été mesurés. La fréquence cardiaque varie entre 105 et 150 bpm, les pressions artérielles systolique et diastolique ont été mesurées respectivement à 170 ± 18 et 100 ± 14 mmHg, la VO_2 entre 11 et 23 ml/min/kg (3 et 7 Mets) et les lactatémies entre 1,5 et 3,1 mmoles/l. Tous ces paramètres sont en fait fortement corrélés aux conditions de vent ; par exemple, la fréquence cardiaque lors d'une même manœuvre réalisée par vent arrière sera de

110 bpm et de 160 bpm au près.

Lors d'une manœuvre de rappel, la force maintenue au niveau des quadriceps correspond à 40 % de la force maximale volontaire, la pression artérielle moyenne est de 130 mmHg et la consommation d'oxygène de 1 l/min. Lors d'une régate de la coupe de l'America, la fréquence cardiaque du barreur a été mesurée à 180 bpm alors que celle d'un des équipiers d'avant, dans le mât en pleine manœuvre, a atteint 206 bpm. Le barreur utilise en moyenne 35 % de sa VO_2 max, alors que lors des manœuvres aux voiles, l'effort correspond à 70 % de la VO_2 max, et pouvant même atteindre 100 % de la VO_2 max lors de certaines manœuvres d'empannage ou de réduction de voilures par exemple. Lors de certaines manœuvres, des valeurs de lactatémie supérieures à 5 mmoles/l ont été observées.

> En conclusion

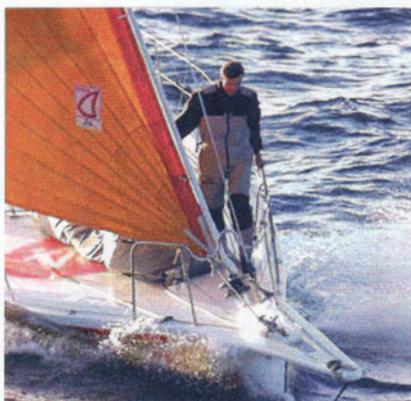
Les contraintes énergétiques et cardiovasculaires de la voile en compétition sont globalement élevées et exigent donc une bonne condition physique et une bonne intégrité du système cardiovasculaire. Cependant, les contraintes de la compétition jouent aussi un rôle majeur. C'est pourquoi ce serait une erreur de conclure de cette brève revue que la pratique de la voile doit être limitée aux candidats présentant une condition physique exceptionnelle. La pratique de la voile en loisir peut être autorisée à la majorité des sujets présentant une connaissance de la navigation suffisante et une vision réaliste de leurs capacités. ■

Tableau 1 • Principales caractéristiques morphologiques et physiologiques (moyenne [écart-type]) observées dans un équipage (n = 13) de multicoque lors de sa préparation pour le record du tour du monde.

Age années	Poids Kgs	Taille cm	MG %	VO_2 max 1/min/Kg	VO_2 max watts	P max bpm	C max mmoles/l	Lact. Max.
35,8 [7,8]	76,5 [7,1]	179,5 [3,2]	20,1 [2,1]	3548 [38]	46 [3,3]	288 [10]	182 [9,2]	11,1 [2]

Entretien avec Jean-Yves Chauve, médecin de la Fédération Française de Voile (FFV) et responsable médical du Vendée Globe

Propos recueillis par le Pr François Carré (Hôpital Pontchaillou de Rennes) et Yann Cornillier



Cardio & Sport : Le Vendée Globe faisant l'actualité, quelles sont les particularités du suivi médical des participants à ce type de course ?

Jean-Yves Chauve : Le suivi médical s'effectue essentiellement "à distance" car aucun bateau d'assistance ne peut suivre les concurrents en permanence. Il est donc important que les coureurs partent sans pathologie potentiellement dangereuse compte tenu leur situation d'isolement. La difficulté de ce Vendée Globe, comme de beaucoup d'autres courses, est de réunir des professionnels ayant un suivi de sportif de haut niveau, avec bilans cardiologiques réguliers et mesures de VO_2 max, et des amateurs "éclairés" qui n'ont bénéficié d'aucun suivi, tenant compte des difficultés de cette compétition. Le certificat médical de non contre-indication à la pratique de la voile signée par un médecin ne permet malheureusement pas de définir de présélection et ce certificat signé par exemple dans le cadre de la planche

à voile permet de s'inscrire à ce tour du monde en solitaire et sans escale ! Pour définir une sélection plus en rapport avec les risques encourus, nous avons été obligés de définir des critères spécifiques en complément de la réglementation fédérale. Cela nous a permis d'éviter à plusieurs candidats de poursuivre ce projet incompatible avec leurs antécédents. Nous avons ainsi refusé un candidat sous anticoagulant depuis de longues années ! On imagine le risque hémorragique dans les quarantièmes rugissants au milieu de nulle part...

C&S : Avez-vous des collaborateurs pour ce suivi de plusieurs mois ?

J-Y.C. : J'assure le suivi médical des coureurs à temps plein, c'est-à-dire 24h/24. Une garde de plus de 4 mois... Bien sûr, un confrère m'assiste en cas de problème. Il a comme moi accès aux dossiers informatisés que nous avons mis au point pour les courses au large.

C&S : Quel bilan cardiovasculaire minimal exigez-vous des participants au Vendée Globe ?

J-Y.C. : Avant le départ, nous leur faisons remplir un questionnaire validé par le médecin de leur choix, sur lequel ils indiquent leurs antécédents et leur histoire médicale. Nous demandons également une épreuve

d'effort. En cas de doute, nous réalisons un nouvel examen clinique, éventuellement complété d'examen dirigés. Je suis personnellement présent sur le site de la course trois semaines avant le départ, afin de vérifier si aucune pathologie ne s'est surajoutée, mais aussi pour régler les problèmes médicaux de dernière minute. Je suis assisté en cela par un kinésithérapeute-ostéopathe.

C&S : Vous avez mis au point et validé un système de suivi médical à distance pour la course au large, les participants communiquant leurs symptômes en s'aidant d'un livret qui leur a été remis. Quelle part est laissée au système cardiovasculaire dans ce livret ?

J-Y.C. : Comme pour toutes les autres pathologies, l'essentiel est d'avoir une bonne évaluation du problème malgré l'éloignement. La clinique est la base et la récolte des symptômes est essentielle. Le guide permet au malade ou à l'intervenant d'être mieux "guidé" dans son enquête pour fournir des informations vraiment pertinentes. Nous demandons ainsi au navigateur, en s'aidant du livret, de préciser les caractéristiques d'une précordialgie, par exemple : est-ce que c'est une douleur en barre qui évolue avec l'effort, à la pression thoracique, à l'inspiration profonde... ? Le but étant bien sûr de valider l'origine cardiaque ou coronarienne du trouble. Dans ce cas précis, les dérivés nitrés présents dans la

pharmacie embarquée sont utilisés comme test diagnostique.

C&S : Vous avez également mis au point une trousse à pharmacie...

J-Y. C. : Oui et avec une organisation des rangements et une codification des produits afin de faciliter l'accès et de limiter les risques d'erreurs. En cas de souci médical à bord nécessitant un traitement, je leur indique par téléphone le code du produit et sa localisation. Tout cela est confirmé par courrier électronique pour prouver la prescription et éviter toute erreur. Le contenu de cette trousse à pharmacie est dorénavant obligatoire et figure dans le règlement de la course. Au niveau des produits cardiovasculaires, les choix se limitent à l'adrénaline, les dérivés nitrés et l'aspirine.

C&S : Qu'en est-il des autres courses internationales, et en particulier étrangères ?

J-Y. C. : La France est plutôt en avance dans ce domaine. Dans les autres courses internationales, il n'y a pas de réglementation. Sur certaines épreuves, il n'y a pas de dossier médical préalable. Chaque participant prépare sa pharmacie à son idée, avec un contenu anarchique, pléthorique ou notoirement insuffisant.

Dans un objectif d'approche encore plus rationnelle, nous imposons un stage de formation médicale à tous les compétiteurs pour leur apprendre à réaliser les gestes de premiers secours comme les points de suture... Lors des courses en équipage, sur multicoques par exemple, sur la dizaine de personnes à bord, nous imposons la présence de deux référents médicaux ayant reçu cette formation de secouriste et sachant se servir d'un défibrillateur cardiaque semi-automatique, même s'il n'y en a pas encore à bord de tous les bateaux.

Dans le contexte plus général des

bateaux navigants, nous essayons progressivement d'aller vers une systématisation, mais cela reste difficile. En France, la réglementation nommée "la division 224 plaisance" qui était très contraignante, au point que nombre de bateaux français partaient depuis 2 ou 3 ans se faire immatriculer en Belgique, a été refondue. Actuellement, les gens peuvent choisir leur équipement de sécurité dans un certain cadre. Une liste de médicaments est recommandée selon les zones de navigation. Pour les navigations côtières, par exemple, il est conseillé d'avoir à bord des dérivés nitrés et de l'aspirine, produits qui peuvent faire gagner un peu de temps avant l'arrivée des secours.

C&S : Un électrocardiographe est-il embarqué dans chaque bateau ?

J-Y. C. : Non. D'autant plus que le but premier des participants est de s'alléger au maximum. Et ils sont déjà obligés d'embarquer une pharmacie de 3 kg ! De plus, comme nous en avons parlé précédemment, les participants ont subi un bilan cardiovasculaire avant le départ et il leur est imposé d'avoir un suivi médical et une préparation physique. Ces différents points sont exigés dans le dossier médical pour participer au Vendée Globe. Néanmoins, dans un autre registre comme celui des gens partant en famille naviguer sur de longs trajets, l'idée même d'avoir un défibrillateur à bord ne serait pas une hérésie.

C&S : Ne pourrait-on envisager l'utilisation d'un électrocardiographe léger avec quelques électrodes permettant la reconstruction d'un tracé communiqué à la "terre ferme" par télémetrie ?

J-Y. C. : Tout à fait, c'est ce que nous avions réalisé de manière expérimentale avec Jean-François Deniau. Il nous transmettait ses ECG par satel-

lite lors de sa traversée de l'Atlantique. Sur des navigateurs au large, ce système peut tout à fait se justifier. De même, le système "Survcard", un électrocardiographe portatif, est déjà utilisé sur certains bateaux professionnels et sur des bateaux avec passagers sans médecin à bord. Il y a actuellement un nombre de plus en plus important de gens qui partent faire le tour du monde. Cette population a beaucoup évolué depuis 20 ou 30 ans. Il s'agit maintenant de retraités qui ont toujours rêvé de naviguer. Pour cette population, qui présente des facteurs de risque importants, cet équipement pourrait être utile tout en sachant que les mesures thérapeutiques à plus long terme restent évidemment très limitées.

C&S : Pour finir, à qui interdiriez-vous formellement de pratiquer la voile pour cause de problème cardiovasculaire ?

J-Y. C. : Vous savez, la voile est un très "mauvais" sport au niveau des contraintes cardiovasculaires. Ainsi, en cas de manœuvre urgente en pleine nuit, le navigateur peut passer brutalement d'une période de sommeil avec hypotension relative à une phase d'activité musculaire intense sans échauffement, avec tachycardie et poussée tensionnelle brutales. D'une manière générale, il faut donc que les navigateurs soient en bonne forme sur le plan cardiovasculaire. Le contexte est différent lors des sorties en bateau de 2 ou 3 heures sans notion de compétition. L'intensité de l'effort doit être adaptée aux possibilités individuelles. Tourner une manivelle de Winch n'est ni plus ni moins difficile que de pédaler à l'horizontal ! C'est pourquoi, à mon sens, un patient coronarien bien équilibré peut pratiquer la voile. Je ne vois que deux contre-indications cardiovasculaires formelles : le patient sous anticoagulants et/ou avec des troubles du rythme non stabilisés. ■