

Pratique de la plongée et des sports subaquatiques par les patients présentant des troubles de la conduction ou du rythme cardiaque : Recommandations pour la FFESSM

B. BROUANT, P. HOURIEZ, V. LAFAY, F. ROCHE, G. FINET, B. GRANDJEAN.

Groupe de travail "Arythmie et plongée" de la Commission Médicale et de Prévention de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins.

Propositions validées par le Comité Directeur National le 30-31 janvier 2009.

Résumé : Les activités subaquatiques se déroulent dans un milieu hostile où la moindre incapacité peut être fatale. Il faut donc être particulièrement vigilant vis à vis des risques liés aux troubles du rythme ou de la conduction cardiaque. En appliquant, à la plongée, les recommandations disponibles pour la pratique des sports en compétition on peut se retrouver dans 3 situations :

- Possibilité de pratiquer l'ensemble des activités subaquatiques sportives ou de loisir. Cela peut concerner (en l'absence de cardiopathie ou d'autre pathologie) des arythmies non soutenues, des tachycardies traitées radicalement, un bloc de branche isolé, une bradycardie ou un allongement du PR fonctionnels et asymptomatiques.

- Contre indication aux activités subaquatiques en cas de troubles de la conduction AV lésionnels non appareillés, pour les troubles du rythme ventriculaire soutenus (même chez les porteurs de défibrillateur en prévention primaire ou secondaire), en cas de tachycardie jonctionnelle paroxystique non traitée radicalement et dans toutes les situations où un risque de syncope persiste.

- Nécessité de déterminer des conditions de pratique particulières après une évaluation personnalisée. Les porteurs de pacemaker devront ainsi être limités en profondeur selon la résistance de leur boîtier. Malgré sa grande prévalence, la fibrillation auriculaire doit rester un problème particulier en raison de ses possibilités d'évolution.

Il faut éviter les attitudes trop intransigeantes mais la prudence doit rester de mise, avant une décision de non contre-indication aux activités subaquatiques. Si besoin, il faut se laisser un recul suffisant (périodes de 6 mois) pour juger de la stabilité du rythme.

Subaquatic sports and diving in subject with cardiac block or arrhythmia : French underwater federation guidelines.

Abstract : Underwater activities take place in a hostile environment where any failure can be fatal. Particular attention must be paid to the primary risk of cardiac block or arrhythmia. Recommendations for the participation of competitive sports can lead to 3 situations when applied to diving :

- Capacity to perform all underwater sports or leisure activities. This may concern non-sustained arrhythmia, radically ablated tachycardia, single bundle-branch block, functional and asymptomatic bradycardia or prolonged PR interval (even in the absence of heart disease or other pathology).

- Contraindications for underwater activities in case of non-implanted lesional heart block, any sustained ventricular arrhythmia (even in the presence of implanted cardioverter defibrillator for primary or secondary prevention), in case of non-radically ablated paroxysmal junctional tachycardia and in any situation where a risk of syncope persists.

- A need to assess specific conditions and limits for the practice of underwater activities on individual basis. As a result, patients equipped with pacemaker must be limited in depth depending on the can pressure strength. Despite its prevalence, atrial fibrillation remains a particular problem because of its unpredictable behavior.

The physician should not be too rigid but caution must be exercised when considering indications or contraindication for underwater activities. If necessary, a sufficient delay of at least 6 months, to assess rhythmic stability, should be taken.

INTRODUCTION

Que se soit en apnée ou en scaphandre, **les activités subaquatiques sollicitent de manière importante le système cardio-vasculaire**. Les variations de pression vont modifier mécaniquement la répartition de la masse sanguine. L'immersion et les variations de température vont **stimuler le système nerveux autonome parfois de manière contradictoire**. Pendant la plongée, l'hypertonie vagale est prédominante mais cela n'empêche pas des décharges cathécholergiques ^[1]. Ces stimulations intenses créent **les conditions favorables pour révéler une instabilité rythmique** ou mettre à l'épreuve **des voies de conduction fragilisées**.

Or, sous l'eau, la moindre incapacité (même sans trouble de la conscience), peut avoir des conséquences dramatiques. Il y a un risque de noyade primaire par inhalation, ou secondaire par épuisement. **Le danger concerne toute la palanquée** : les équipiers de la victime peuvent s'épuiser, en voulant lui porter secours, ou s'exposer à un accident de désaturation, en négligeant les procédures de décompression, face à l'urgence de la situation.

Par rapport à un sport de surface, il convient, **pour la pratique d'une activité subaquatique**, d'être **beaucoup plus méfiant vis à vis des troubles du rythme ou de la conduction cardiaque**. Les compétiteurs de sports subaquatiques (nage avec palmes, hockey subaquatique, tir sur cible...) ont généralement un entraînement athlétique complémentaire. Ceci leur permet de s'éprouver régulièrement à l'effort sans ce risque spécifique lié au milieu. La vigilance doit être aussi (voire plus) intense pour les sujets pratiquant la plongée (scaphandre ou libre) uniquement en loisir. Il s'agit parfois de sujets sédentaires sans activité physique complémentaire. D'autre part, nous sommes de plus en plus **confrontés à une population vieillissante** qui, ayant bénéficié des progrès médicaux et de l'amélioration de la qualité de vie, a parfois du mal à se remettre en question et à renoncer à ses activités.

OBJECTIF ET METHODE

L'objectif n'est pas de modifier fondamentalement la liste des contre-indications aux activités subaquatiques mais de passer d'un concept dogmatique à un **argumentaire référencé** pouvant servir de base commune de discussion pour les médecins fédéraux.

Nous avons donc **respecté les directives** de la Société Européenne de Cardiologie (ESC) ^[2] et de la 36^{ème} conférence de Bethesda ^[3] **concernant la pratique sportive par des patients présentant des troubles du rythme ou de la conduction cardiaques**. Celles-ci ne prennent pas en compte spécifiquement la plongée sous-marine. On retrouve cependant, dans la **classification des sports** ^[4], le terme générique "*diving*" avec **la notion de risques spécifiques** (liés au milieu) **en cas de syncope**. Il y a également mention du risque traumatique potentiel ce qui peut correspondre au plongeur mais aussi à certaines activités fédérales comme le hockey subaquatique ou la nage en eau vive. La **plongée** est considérée comme une **activité à composante statique modérée** (II : moins de 50% de la masse musculaire mise en jeu), et à composante dynamique faible (A : moins de 40% de la VO2 maximale). La **natation**, à laquelle on peut assimiler une activité comme la nage avec palmes, est par contre classée comme sport à **composante dynamique élevée** (C : au delà de 70% de la VO2). Dans des conditions extrêmes, la plongée autonome peut entraîner une activité métabolique intense ^[5]. Les différentes activités subaquatiques et fédérales, y compris les sports de compétition, peuvent donc être considérées de type II A à C.

Les items de la liste de contre-indication (http://medicale.ffessm.fr/contr_indic.htm 2008) : "traitement par anti-arythmique", "tachycardie paroxystique", "BAV 2 ou complet non appareillés", "pathologie avec risque de syncope" ont été analysés et commentés. Un **tableau de synthèse** a été établi en reprenant les recommandations pour la pratique sportive pour chaque trouble du rythme ou de la conduction. Celui-ci donne les critères d'éligibilité, la liste des examens nécessaire, la périodicité du suivi et le type de sport envisageable si toutes les conditions sont remplies ^[2, 3]. Il a été complété par une colonne avec un avis spécifique pour la pratique des activités subaquatiques.

"TRAITEMENTS ANTIARYTHMIQUES"

Les traitements antiarythmiques sont considérés comme une "**contre-indication temporaire**" à la pratique de la plongée sous-marine (http://medicale.ffessm.fr/contr_indic.htm 2008). Comme nous l'avons déjà évoqué pour les bêta-bloquants ^[6], cette notion doit être interprétée comme une **contre-indication jusqu'à évaluation et avis spécialisé**. Les antiarythmiques sont des **traitements préventifs**, et non curatifs. Leur prescription est généralement envisagée à moyen voire long terme. Y renoncer, ou **les suspendre**, pour permettre la pratique d'une activité sportive expose à un **risque majeur de déstabilisation**. La situation peut parfois évoluer : une fibrillation auriculaire qui devient chronique ne nécessitera plus de traitement antiarythmique préventif des crises paroxystiques. Par contre, cette arythmie permanente peut entraîner une désadaptation à l'effort ^[7]. Une éventuelle restriction aux activités subaquatiques ne serait alors plus liée au traitement antiarythmique. Il ne faudra pas oublier, d'autre part, les précautions liées à un éventuel traitement anticoagulant (<http://medicale.ffessm.fr/hemostase.htm> 2008).

Aucun antiarythmique ne permet une prévention parfaite. Ce **manque de fiabilité** impose de s'interroger sur l'éventuelle **incapacité** que pourrait entraîner une **récidive d'arythmie** malgré le traitement. Leurs effets chronotropes et dromotropes négatifs peuvent améliorer la tolérance d'une crise de tachycardie paroxystique. Cela peut aussi, à l'inverse, favoriser des **pauses de régularisation** excessives ou entraîner une **bradycardie** sinusale symptomatique. D'autre part, malgré leurs effets sur l'excitabilité (bathmotropes négatifs), les antiarythmiques peuvent avoir un **effet pro-arythmogène** (flutter auriculaire ^[8], torsade de pointe ^[9]...) souvent favorisé par des interactions médicamenteuses mais aussi par des troubles hydro-électrolytiques. Il faut donc également être **vigilant vis à vis des co-prescriptions** ^[9] mais aussi du risque de **déshydratation** lors des activités sportives et plus particulièrement subaquatiques surtout avec scaphandre. Les antiarythmiques peuvent aussi avoir un effet sur la fonction cardiaque. Ils sont considérés comme **inotropes négatifs** et, hormis certains bêta-bloquants et l'amiodarone, ils sont d'ailleurs contre-indiqués en cas d'altération de la fonction systolique.

La notion de prescription d'un **traitement antiarythmique** reste à considérer comme le **marqueur d'une situation à risque à évaluer**. Il ne faut pas compter uniquement sur leur effet préventif (qui n'est pas absolu) mais plutôt sur leur capacité à améliorer la tolérance d'une crise d'arythmie et vérifier l'absence d'effets indésirables.

ARYTHMIES ET "TACHYCARDIES PAROXYSTIQUES"

Les **troubles du rythme non soutenus** (moins de 30 secondes) ne sont **pas une contre-indication aux activités sportives en l'absence de cardiopathie** sous-jacente ^[2, 3]. Le signalement de quelques palpitations, parfois *sine materia*, ou la constatation de quelques extrasystoles ne justifient donc (selon le niveau de facteur de risque) qu'un bilan minimal. Des extrasystoles, même ventriculaires, peuvent être révélatrices d'une cardiopathie mais ne

constituent pas un facteur de risque indépendant justifiant un traitement spécifique. Dans ce contexte, la prescription d'un bêta-bloquant à titre fonctionnel (en l'absence d'HTA ou d'autres motivations) pourra être rediscutée et sinon évaluée^[6].

La survenue d'une **arythmie soutenue** impose, par contre, un **bilan plus complet** pour pouvoir l'identifier et estimer son pronostic. Dans certain cas, même un enregistrement per-critique ne permet pas de différencier un trouble du rythme supra-ventriculaire avec aberration de conduction d'un trouble du rythme ventriculaire. L'**exploration électrophysiologique** permet, si besoin, de déterminer le mécanisme d'une arythmie et, surtout, les possibilités thérapeutiques. Le **traitement** peut être **radical** lorsqu'il existe un circuit de réentrée précis comme dans les **flutters auriculaires**, les **tachycardies jonctionnelles**^[8] et certaines tachycardies ventriculaires focalisées (fasciculaires ou infundibulaires)^[9].

En cas d'**arythmie ventriculaire**, l'ablation ne doit se discuter que pour des sportifs de haut niveau^[2] et n'est **pas forcément toujours réalisable**.

Par contre, en cas de **tachycardie paroxystique supra-ventriculaire**, une **ablation endocavitaire** doit être envisagée pour autoriser une pratique sportive sans restriction^[2, 3]. Cela s'applique particulièrement à des activités à risque particulier comme la plongée et les sports subaquatiques. Leur évolution est en effet capricieuse et les médicaments antiarythmiques seraient une fausse sécurité. Un traitement radical permettra de se passer de traitement et on pourra autoriser la **reprise de toutes les activités sportives** après un délai de 3 mois (étendu par sécurité à 6 mois pour les activités subaquatiques). Si l'exploration endocavitaire a été l'occasion de découvrir (ou d'utiliser en trans-septale) une **perméabilité du foramen ovale**, il faudra par contre proposer les **conditions de pratique particulière** pour la plongée scaphandre en cas de shunt (<http://medicale.ffessm.fr/shunt.htm> 2008). La **fibrillation auriculaire** pose des problèmes particuliers. Son incidence augmentant avec l'âge^[7], elle va concerner de plus en plus de plongeurs déjà expérimentés. Une contre-indication définitive d'emblée pourrait être mal acceptée ou mal vécue. Il peut être utile, dans certains cas, d'**envisager des conditions particulières ou personnalisées de pratique** (CPP). Cette perspective peut préserver la motivation du patient pour les activités physiques et faciliter son suivi et l'adhésion au traitement. Il existe des possibilités de **traitements radicaux**^[7] mais de **réalisation difficile** et imparfaitement fiable. De plus, le nombre de "centre expert" est faible alors que la prévalence de la fibrillation auriculaire est importante. L'ablation ne peut pas être proposée comme condition à la pratique d'un sport^[2]. En l'absence de cardiopathie, il n'y a pas forcément d'indication à un antiarythmique après une première crise ou en cas de récurrence espacée. Après un épisode, les recommandations européennes^[2] proposent une contre-indication temporaire de 3 mois aux activités sportives de compétition. Cela peut paraître long pour un athlète de haut niveau bénéficiant d'un suivi médical strict et systématique. Pour un sujet n'ayant pas de suivi médico-sportif ou pratiquant une activité de manière intermittente ou saisonnière (comme la plongée autonome de loisir) cela paraît très court. Un **délai de 6 à 12 mois** paraît plus adapté pour **juger de la stabilité rythmique**. De plus, il paraît nécessaire que la période de contre-indication temporaire lui impose effectivement de renoncer transitoirement à pratiquer son activité. Il pourra ainsi commencer à rechercher des alternatives (ou renoncer) si la contre-indication devait se prolonger ou devenir définitive.

"BAV 2 NON APPAREILLE" ET AUTRES TROUBLES DE LA CONDUCTION

Il est banal de constater **chez un sportif entraîné** une **bradycardie sinusale** parfois inférieure à 40 bpm au repos ou avec des **pauses** pouvant dépasser les 3 secondes. Cela peut également s'accompagner d'un **allongement du PR** atteignant des critères de BAV 1 (plus de 200 ms) avec parfois des phases de Luccianni-Wenckebach (allongement progressif du PR jusqu'au blocage soit BAV 2 Mobitz 1) au repos strict, en phase de relaxation ou de sommeil. Dans ce contexte, chez un sujet asymptomatique et sans cardiopathie, on pourra vérifier la **normalisation** de la conduction **dès le début de l'effort** avec une parfaite adaptation chronotrope à l'activité. Ces particularités sont à considérer comme bénignes et fonctionnelles et il n'y **aucune restriction** aux activités sportives^[2, 3] y compris la plongée subaquatique.

La découverte fortuite d'une bradycardie ou d'un allongement du PR chez un **sujet d'âge mûr** ou sans passé sportif établi doit inciter à la méfiance. Il ne faut pas hésiter à proposer une période **de contre-indication temporaire** et à réaliser des **bilans comparatifs** pour s'assurer qu'il ne s'agit pas de troubles évolutifs.

Chez un **sujet symptomatique** (fatigabilité, malaise...), il convient d'être aussi méfiant. Si ces particularités étaient déjà connues chez un sportif entraîné, il faudra rechercher une cause générale (anémie, dysthyroïdie...) ou simplement un surentraînement. Une période de contre-indication temporaire d'**au moins 3 mois**^[2] doit être respectée, **avant la reprise d'activités sportives en compétition**, après la disparition des symptômes ou à l'arrêt d'un éventuel traitement spécifique. Pour une **activité de loisir en plongée**, une période de stabilité d'**au moins 6 mois** paraît plus prudente.

Les **troubles de conduction intraventriculaires** (blocs de branches droit ou gauche complets ou partiels) peuvent être congénitaux mais imposent de **vérifier l'absence de cardiopathie sous-jacente**. L'**apparition** d'un **bloc de branche gauche** complet (permanent ou intermittent), ou sa **découverte à un âge avancé**, doit entraîner plus de méfiance. En fonction des facteurs de risque cardiovasculaires, il faudra **rechercher une**

coronaropathie ^[10]. Il faudra aussi proposer un suivi pour vérifier l'absence d'évolutivité sans négliger l'apparition de symptôme.

L'apparition d'un **bloc de branche droit** peut évoquer une atteinte pulmonaire. Outre la recherche d'une cardiopathie, il faut vérifier la normalité des pressions droites et l'intégrité de l'appareil respiratoire.

Contrairement aux BAV 1 et BAV 2 type Mobitz 1 (qui correspondent à une atteinte nodale et qui peuvent être simplement liés à une hypertonie vagale banale chez le sujet entraîné), le **BAV 2 de type Mobitz 2** (blocage intermittent de la conduction à PR fixe) correspond à une **atteinte tronculaire lésionnelle**. Son pronostic est plus réservé avec un risque significatif de survenue de BAV complet paroxystique. Si le sujet est asymptomatique, sans gêne à l'effort et sans phase de bradycardie à moins de 40 bpm, il n'y a pas d'indication formelle à une stimulation cardiaque ^[11]. Une **surveillance** s'impose avec, par prudence, une **limitation pour les activités extrêmes** ^[2] comme la plongée subaquatique. Tout BAV ou blocs plurifasciculaires symptomatiques et les BAV 3 (complet) même asymptomatiques, sont des indications de stimulation cardiaque.

La notion de "BAV 2 non appareillé" dans la liste des contre-indications à la plongée scaphandre laisse supposer que l'implantation d'un **pacemaker** va permettre une reprise, sans restriction, des activités subaquatiques. On ne dispose cependant **pas de données spécifiques systématiques** des constructeurs sur la **tolérance à la pression** de chaque modèle. Une **étude** récente a été réalisée sur un échantillon représentatif de stimulateurs ^[12]. Ils ont été testés dans un **mini-caisson hyperbare** avec une surveillance télémétrique. Il n'a pas été constaté de dysfonctionnement électronique lors des mises en pression jusqu'à 7 bars. Par contre, **au delà de 4 bars** (30 m d'eau), certains boîtiers ont présenté des **déformations significatives et irréversibles**. Ceci laisse des doutes sur leur intégrité à long terme surtout si les expositions à la pression se répètent.

La possibilité de pratiquer la plongée subaquatique, par les patients appareillés d'un stimulateur cardiaque, reste donc discutable. Une éventuelle dérogation ne doit pas être envisagée avant le premier contrôle semestriel du pacemaker. Ce **délai de 6 mois** correspond généralement à la période de stabilisation des seuils de stimulation. Il faut également envisager une vérification de la fonction cardiaque et de la capacité physique ^[13]. En cas de reprise de la plongée, la profondeur d'évolution ne devrait pas dépasser 30 m en l'absence de préconisation spécifique du constructeur. D'ailleurs, lorsque cette information est disponible, elle est généralement plus restrictive. D'autre part, les recommandations sportives **déconseillent les activités à risque de traumatisme** ^[2, 3] ce qui fait déconseiller la pratique du **hockey subaquatique** et de la **nage en eau vive**.

PATHOLOGIES AVEC RISQUE DE SYNCOPE

Toutes les pathologies pour lesquelles **persiste un risque de syncope** doivent rester une **contre-indication** à la pratique des activités subaquatiques. Le risque d'incapacité lors du déclenchement ou de la régularisation, d'une arythmie paroxystique non contrôlée, peut persister malgré le (ou à cause du) traitement. Le risque de malaise d'effort existe également, sans arythmie, pour les cardiopathies avec obstacle à l'éjection (rétrécissement aortique, hypertrophie obstructive, myxome...).

Les **troubles du rythme ventriculaire soutenus** exposent à un risque d'incapacité (même sans trouble de la conscience) par défaillance hémodynamique quelque soit l'état de la fonction cardiaque. **La pratique de la plongée** doit rester **prohibée même pour les patients** ayant bénéficié de **l'implantation d'un défibrillateur automatique** (DAI) en prévention secondaire ou primaire. Les chocs électriques internes (ou les tentatives d'*over-drive* par stimulation ventriculaire) ne sont pas forcément efficaces instantanément et le risque de syncope persiste. D'autre part, la plupart des indications ^[9] concernent généralement des cardiomyopathies avec une altération de la fonction cardiaque incompatible avec l'activité. Des dérogations législatives existent pour le permis de conduire ^[14]. La conduite automobile est généralement une obligation sociale. La plongée n'est qu'une activité de loisir aussi passionnante soit-elle.

Le problème le plus délicat reste la survenue de **syncope neurocardiogénique**. Dans des circonstances favorisantes particulières, tout sujet peut présenter un **malaise vaso-vagale** de manière bénigne et banale. Ce doit cependant être l'occasion de réaliser un **bilan minimal**.

Lorsque les malaises se répètent, surviennent sans prodrome ni facteur favorisant ou sont responsables de perte de connaissance, le bilan doit être beaucoup plus exhaustif ^[15]. **En l'absence de cause** précise, et surtout **curable**, il paraît prudent de proposer une **contre-indication** d'autant que l'immersion est génératrice d'une stimulation parasympathique intense ^[1].

PREVENTION PRIMAIRE ET DECISION DE NON CONTRE-INDICATION

L'expérience italienne ^[16] a montré l'intérêt de la réalisation d'un **ECG systématique de dépistage**, dès l'âge de 12 ans, pour la pratique d'un **sport en compétition**. La découverte d'anomalies (pré-excitation, troubles de la repolarisation...) ou de simples atypies justifie la réalisation d'un bilan complémentaire. Ceci permet d'augmenter le taux de détection des cardiomyopathies et des canalopathies. Leur prise en charge va diminuer l'incidence des morts subites. En outre, on dispose ainsi d'un tracé de référence qui facilitera le suivi ultérieur.

On peut s'interroger sur l'intérêt d'un tel dépistage pour les sujets pratiquant une **activité de loisir à risque particulier** comme le milieu subaquatique. Par contre, la réalisation systématique d'une épreuve d'effort ou d'une échocardiographie reste réservée aux "sportifs de haut niveau" ^[17]. Ces examens n'ont pas d'intérêt sans point d'appel clinique ou électrique. Le test d'effort est sinon évidemment indiqué pour les sujets symptomatiques, ayant des facteurs de risque ou désirant reprendre une activité sportive intense ^[13].

Après la découverte d'une anomalie, un événement clinique ou thérapeutique, il faut laisser **un délai suffisant avant de prendre une décision**. Les recommandations de références ^[2, 3] ont été rédigées pour la pratique du sport en compétition. Elles sont donc pleinement applicables pour des sujets sportifs. La pratique d'un entraînement physique régulier peut attester de la stabilité de la pathologie. Cela permet aussi d'éprouver l'organisme dans des conditions moins périlleuses que le milieu subaquatique. Il faut être beaucoup plus circonspect et méfiant vis à vis de sujets en mauvaise condition physique ou cumulant des facteurs de risque.

Pour les sports de compétition, le délai peut être adapté en fonction des possibilités de suivi médico-sportif. Pour une **activité de loisir**, une période de stabilité **d'au moins 6 mois** paraît plus prudente pour s'assurer de l'absence de récurrence. Il peut s'agir d'une phase de contre-indication temporaire ou de pratique restreinte. Le patient pourra profiter de ce délai pour rechercher des activités alternatives. Il paraît cependant préférable de laisser au moins la **perspective d'une reprise partielle** de l'activité pour ne pas inciter les plongeurs à minimiser (ou dissimuler) leurs symptômes.

L'état de la **fonction cardiaque** reste également un **critère décisionnel primordial** d'où la nécessité d'une évaluation complète et d'un suivi cardiologique.

En pratique, on peut ainsi être confronté à **3 situations** :

- **Possibilité de pratiquer l'ensemble des activités subaquatiques sans restriction**. Cela peut concerner des **troubles bénins non soutenus**, des **anomalies asymptomatiques** ou **traitées radicalement**. Il faut cependant être certain qu'il n'y ait **pas de cardiopathie sous-jacente**.

- **Contre indication définitive** aux activités subaquatiques si le **risque d'incapacité subite persiste** de manière non contrôlable ou s'il existe une **atteinte de la fonction cardiaque**.

- Nécessité d'une **évaluation individuelle** après une éventuelle phase de contre-indication temporaire. L'attitude la plus simple est souvent de **déconseiller** la pratique des activités subaquatiques en cas de doute. Les néophytes sont généralement facilement décourageables. Pour les pratiquants les plus motivés, il est parfois nécessaire de "négocier" **des prérogatives restreintes** (CPP). "Les problèmes doivent être abordés au cas par cas (...) la décision tenant compte du niveau technique (débutant, plongeur confirmé ou encadrant)" (http://medicale.ffessm.fr/contr_indic.htm 2008).

CONCLUSION

La **décision de non contre-indication à une activité subaquatique reste délicate**, dans le cas de troubles du rythme ou de la conduction cardiaque, étant donné les conséquences potentielles d'une incapacité sous l'eau.

Le **développement des techniques diagnostiques** permet de **s'assurer de la normalité de la fonction cardiaque** en cas de signe d'appel (extrasystoles, bloc de branche...). Les progrès de la **cardiologie interventionnelle** ont permis de **traiter radicalement** certaines arythmies (**tachycardies jonctionnelles, flutter atrial...**). Les indications d'implantation dépassent largement les simples troubles de la conduction. La **stimulation cardiaque peut contribuer à la stabilisation** (et à la surveillance) du rythme mais il faut **respecter les limites du matériel**. Par contre, même avec un défibrillateur implantable, il faut rester très méfiant vis à vis des troubles du rythme ventriculaires ou en cas de syncope répétitive.

L'arythmie la plus fréquente reste la **fibrillation auriculaire**. Elle peut parfois survenir de manière paroxystique chez des sujets jeunes et sportifs sans cardiopathie. Son **incidence augmentant nettement avec l'âge**, elle risque surtout de concerner des sujets déjà fortement impliqués dans les activités subaquatiques. Le caractère capricieux des accès et la possible dégradation de la fonction cardiaque en arythmie chronique ne facilitent pas sa gestion. Cependant, **en l'absence de syncope**, on peut tout de même autoriser des **pratiques restreintes personnalisées** (CPP), **après une période de stabilité** avec ou sans traitement, sous réserve d'un suivi régulier. Quelque soit l'arythmie ou le traitement, il faut par ailleurs rester certain que la fonction cardiaque et les capacités physiques du sujet sont compatibles avec l'activité envisagée.

La prudence doit rester de mise mais une attitude trop intransigeante pourrait limiter la coopération voire la franchise du patient. Face aux sujets les plus motivés, il faut **s'appuyer sur un avis spécialisé** et des **références communes** pour ne pas laisser l'impression d'une décision arbitraire (et contestable). Si la contre-indication n'est pas définitive, la **décision** devra être **régulièrement révisée** après des phases de contre-indication temporaire, ou de pratiques restreintes, laissant un recul suffisant (6 mois).

Recommandations pour la pratique des sports de compétition^(2, 3) et des activités subaquatiques pour les sujets présentant des troubles du rythme ou de la conduction (1/2)

Pathologies	Examens complémentaires	Critères	Suivi spécialisé	Sports de compétition	Plongée
Troubles du rythme supra-ventriculaires					
Extrasystoles supra-ventriculaires (ESSV)	ECG, TSH	Asymptomatique, Pas de cardiopathie.		Tous sports	Oui
Tachycardie Jonctionnelles Paroxystiques à ECG normal (TRIN ou Kent patent), Pré-excitation ventriculaire symptomatique (WPW) ou non	ECG, Echocardiographie, Electrophysiologie.	Après ablation : délai de 3 mois sans récurrence ni traitement, Pas de cardiopathie.		Tous sports	Délai 6 mois Oui (CPP si FOP)
		Pas d'ablation mais crises sporadiques non liées à l'effort et sans troubles hémodynamiques, pas de cardiopathie		Tous sports exceptés risques spécifiques	NON
Fibrillation auriculaire (ACFA) paroxystique	ECG, Echocardiographie, Holter, test d'effort, TSH.	Délai de 3 mois en rythme sinusal stable, pas de cardiopathie, pas de pré-excitation.	Annuel	Contre-indication temporaire	Délai de 6 à 12 mois avant CPP
ACFA permanente		Pas d'Insuffisance Cardiaque (IC), pas de pré-excitation, bonne adaptation à l'effort, bon contrôle de la fréquence cardiaque.	Semestriel	Evaluation individuelle	CPP
Flutter atrial	ECG, Echocardiographie, Electrophysiologie.	Après ablation : Délai de 3 mois sans symptôme ni traitement, pas de cardiopathie, ni de pré-excitation;	Annuel	Tous sports	Délai 6 mois Oui (CPP si FOP)
Troubles du rythme ventriculaires					
Extrasystoles Ventriculaires (ESV).	ECG, Echocardiographie. Selon les cas : Holter, Test d'effort, Electrophysiologie.	Pas de cardiopathie , pas de syndrome familial, pas de symptôme à l'effort, pas d'ESV polymorphes ni de couplage court.	Annuel	Tous sports	Oui
Salves monomorphes non soutenues (<30s) ⁽³⁾ . Rythme idioventriculaire accéléré (RIVA) ⁽¹⁾ .			Semestriel		
Tachycardies ventriculaires (TV) bénignes : TV fasciculaires, TV infundibulaires.			Semestriel		
Syndrome du QT long, Syndrome de Brugada, Dysplasie Arythmogène du Ventricule Droit.	ECG, Holter, tests spécifiques.	Confirmation		Pas de sport de compétition	NON
TV symptomatique, TV maligne, torsade de pointe, Fibrillation ventriculaire (FV), mort subite.	Voir conditions si porteur de DAI				NON

Pratique de la plongée : **Oui** = possible si toutes les conditions sont réunies, **NON** = Contre-Indication définitive, **CPP** = Conditions Particulières ou Personnalisées de pratique à discuter.

Recommandations pour la pratique des sports de compétition^(2,3) et des activités subaquatiques pour les sujets présentant des troubles du rythme ou de la conduction (2/2)

Pathologies	Examens complémentaires	Critères	Suivi spécialisé	Sports de compétition	Plongée
Bradycardie sinusale (<40 bpm) ou pauses > 3s					
Sportif entraîné asymptomatique .	ECG	Normal		Tous sports	Oui
Symptomatique ou non entraîné (fatigabilité ou malaise à l'effort, lipothymie...)	ECG, Echocardiographie Holter, Test d'effort,	Délai de 3 mois après disparition des symptômes ou arrêt des traitements	Annuel	CI temporaire	Délai 6 mois CPP
Troubles de la conduction					
Bloc Auriculo-Ventriculaire (BAV) 1 ou BAV 2 Mobitz 1 (Lucciani-Wenckebach). Sportif entraîné asymptomatique .	ECG, Echocardiographie Holter, Test d'effort,	Pas de cardiopathie, Normalisation à l'effort.	Annuel	Tous sports	Oui
BAV 2 Mobitz 2 asymptomatique .		Pas de cardiopathie, pas d'ESV à l'effort, Fréquence au repos > 40 bpm	Annuel	Sports à composantes dynamique et statique faibles à modérés.	NON CPP si PM
BAV symptomatique BAV 3 même asymptomatique	Indication de stimulation cardiaque : Voir conditions si porteurs de PM.				
Blocs de Branche droit (BBD) ⁽²⁾ avec ou sans hémiblocs gauches, Bloc de Branche Gauche (BBG) congénital .	ECG, Echocardiographie, Test d'effort. Selon les cas : Holter	Asymptomatique à l'effort sans trouble conducteur ni ESV, Pas de cardiopathie	Annuel	Tous sports	Oui
Découverte Bloc de Branche Gauche complet ⁽²⁾ , BBG acquis ou intermittent.	ECG, Test d'effort Echocardiographie,. Selon les cas : Holter, recherche coronaropathie si facteurs de risque.	Asymptomatique à l'effort sans trouble conducteur ni ESV, pas de cardiopathie, pas de coronaropathie	Annuel	Tous sports	Oui
Patients appareillés					
Porteurs de Pacemaker (PM)	ECG, Echocardiographie, Holter, test d'effort.	Bonne adaptation à l'effort, pas d'arythmie, pas d'IC.	Annuel	Sports à composantes statique faible et dynamique faible à modérés Pas de risque de collision	Délai 6mois CPP < à 30 m ⁽¹²⁾
Porteurs de Défibrillateur (DAI)		Délai de 6 mois sans trouble du rythme nécessitant overdrive ou choc, pas d'IC	Annuel		NON
Syncopes répétées – Maladie syncopale					
Neurocardiogéniques (vaso-vagales, syndrome du sinus carotidien, situationnelles) ou orthostatique	ECG, Echocardiographie, Holter, test d'effort, Tilt test.		Annuel	Tous sports exceptés risques spécifiques	NON
Autres causes	Voir conditions spécifiques selon l'étiologie.				

Pratique de la plongée : Oui = possible si toutes les conditions sont réunies, **NON** = Contre-Indication définitive, **CPP** = Conditions Particulières ou Personnalisées de Pratique à discuter.

REFERENCES

- [1] Bernier F, Lafay V. Adaptations cardiovasculaires à l'apnée dans L'apnée : de la théorie à la pratique. Publications des Universités de Rouen et du Havre (Mont-Saint-Agnan) 2007: 221-249.
- [2] Pellicia A, Fagard R, Bjørnstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Assanelli D, Biffi A, Borjesson M, Carré F, Corrado D, Delise P, Dorwarth U, Hirth A, Heidbuchel H, Hoffmann E, Mellwig KP, Panhuyzen-Goedkoop N, Pisani A, Solberg EE, van-Buren F, Vanhees L. European Society of Cardiology study group of Sports cardiology : Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. Eur Heart J, 2005, 26 (14) : 1422-1445.
- [3] Zipes DP, Ackerman MJ, Frant AO, Van Hare G. Task force 7 : Arrhythmias. 36th Bethesda conference, Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities. J Am Coll Cardiol, 2005, vol 45 (8) : 1354-1363.
- [4] Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task force 8 : Classification of sports. 36th Bethesda conference, Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities : J Am Coll Cardiol, 2005, vol 45 (8) : 1364-1367.
- [5] Bove AA. Cardiovascular disorders in Bove and Davis' Diving Medicine (4th ed), Saunders (Philadelphia) 2004 : 485-506.
- [6] Brouant B, Krafft R, Lafay V, Lemmens B, Roche F, Finet G, Grandjean B. Conditions de non contre-indication à la plongée sous-marine de loisir pour les sujets prenant un traitement médicamenteux bêta-bloquant : Recommandations pour la FFESSM. Bull Med Sub Hyp 2008, 18 (1) : 1-8.
- [7] Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, Halperin JL, Le Heuzey JY, Kay GN, Lowe JE, Olsson SB, Prystowski EN, Tamargo JL, Wann S. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. Eur Heart J 2006, 27 : 1979-2030.
- [8] Blomström-Lundqvist C, Scheinman MM, Aliot EM, Alpert JS, Calkins H, Camm AJ, Campbell WB, Haines DE, Kuck KH, Lerman BB, Miller DD, Shaefter CW, Stevenson WG, Tomaselli GF. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias. Eur Heart J 2003, 24 : 1857-1897.
- [9] Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinones MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patient with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. Europace 2006 ; 8 : 746-837.
- [10] Fox K, Alonso Garcia MA, Ardissimo D, Buszman P, Camici PG, Crea F, Daly C, De Backer G, Hjerdahl P, Lopez-Seendon J, Marco J, Morais J, Pepper J, Sechtem U, Simoons M, Thygesen K. European Society of Cardiology : Guidelines on the management of stable angina pectoris. Eur Heart J, 2006, 27 : 1341-1371.
- [11] Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ, Daubert JC, Drexler H, Ector H, Gasparini M, Linde C, Morgado FB, Oto A, Sutton R, Trusz-Gluza M. European Society of Cardiology : Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. Eur Heart J 2007, 28 : 2256-2295.
- [12] Lafay V, Trigano JA, Gardette B, Micoli C, Carré F. Effects of hyperbaric exposure on cardiac pacemakers. Br J Sports Med 2008, 42 : 212-216.
- [13] Société Française de Cardiologie. Recommandations de la SFC concernant la pratique des épreuves d'effort chez l'adulte en cardiologie. Arch Mal Cœur Vaiss, 1997, tome 90 (1) : 77-91.
- [14] Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer. Arrêté du 21 juin 2005 fixant la liste des affections médicales incompatible avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée. JORF, 2005, 28 dec, 113/203.
- [15] Brignole M, Alboni P, Benditt DG, Bergfeldt L, Blanc JJ, Bloch Thomsen PE, van Dijk JG, Fitzpatrick A, Hohnloser S, Janousek J, Kapoor W, Kenny RA, Moya A, Raviele A, Sutton R, Theodorakis G, Ungar A, Wieling W. European Society of Cardiology : Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope – update 2004. Europace, 2004, 6 : 467-537.
- [16] Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA 2006, 296 (13) : 1593-1601.
- [17] Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports. Arrêté du 28 février 2008 relatif aux dispositions réglementaires du code du sport. JORF, 2008, 29 avr, 101 (annexe) : 4002- 4097.

Groupe de travail "Arythmie et plongée" :

Docteur Benoît BROUANT, Médiwald 57150 Creutzwald, info@cardiosub.com

Docteur Pierre HOURIEZ, Clinique Claude Bernard, 57070 Metz

Docteur Vincent LAFAY, 282 avenue St Antoine, 13015 Marseille

Docteur Frédéric ROCHE, CHU Nord, 42055 Saint-Etienne

Professeur Gérard FINET, Hôpital Louis Pradel, 69677 Bron

Docteur Bruno GRANDJEAN, Médecine Hyperbare. Hôpital de la Miséricorde, 20303 Ajaccio