

# LES JEUNES DIABÉTIQUES PLONGENT

## A MAYOTTE

### Impact d'un grand projet sportif chez des jeunes diabétiques type 1 déséquilibrés

Boris LORMEAU<sup>1</sup>, Sandrine HOAREAU-DUCHAINE<sup>2</sup>, Elias AMIOUNI<sup>3</sup>, Agnès SOLA-GAZAGNES<sup>4</sup>, Lise DUFAITRE<sup>5</sup>, Joelle RASTAMI<sup>6</sup>, Muriel MAURICE<sup>7</sup>, Jean Louis BLANCHARD<sup>8</sup>, David HERVE<sup>9</sup>

<sup>1</sup>diabétologue, Noisy le Grand; <sup>2</sup>médecin conseiller, direction de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (DJSCS) de La Réunion; <sup>3</sup>médecin vice président de la commission médicale et de prévention nationale (CMPN) de la fédération française de plongée (FFESSM); <sup>4</sup>diabétologue, Cochin APHP; <sup>5</sup>diabétologue St Joseph, Marseille; <sup>6</sup>présidente du Club des Familles à Mayotte; <sup>7</sup>présidente de l'association « diabète et plongée »; <sup>8</sup>président de la FFESSM; <sup>9</sup>direction de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (DJSCS) Mayotte

Pendant soixante ans, les diabétiques ont adapté leur (sur)vie à leur diabète. Le sport était en soi interdit ou déconseillé. « En soi », c'est-à-dire qu'il était considéré que quelle que soit la -bonne- santé de la personne, son état diabétique l'empêchait à priori d'être apte à un sport. En 1998, la Société Francophone du Diabète (SFD) recommande l'activité physique et sportive chez les diabétiques(1). Elle actualise ces recommandations dans le diabète de type 2 en 2013(2). La plongée sous marine reste cependant en France l'emblème du sport interdit en cas de diabète insulino-traité (DIT). La raison était le risque d'hypoglycémie en immersion et sa conséquence potentielle grave, la noyade. Or, il s'agissait d'un risque supposé et non prouvé. L'expérience de deux associations, Diver Alert Network ( DAN) et British Sub Aqua Confédération( BSAC) montre que les diabétiques n'ont pas plus d'accidents de plongée que les non diabétiques, en d'autres termes, qu'il n'y a pas de surrisque lié au diabète (3-6).

En France, la situation évolue en octobre 2004 : à la suite d'un travail scientifique (7-9) (Golfe Juan 2003), la Fédération Française de plongée (FFESSM) lève son interdiction et permet l'accès à la plongée aux DIT, dans les clubs qui y sont affiliés, sous réserve de certaines restrictions (10). Ces résultats ont permis la mise en place en 2005 d'un référentiel international publiant un protocole de conditions de mise à l'eau pour les plongeurs diabétiques(11-12). Ce protocole qui permet de plonger en toute sécurité est disponible sur le site de la CMPN (commission médicale et de prévoyance nationale) de la FFESSM(10) ou sur le site [www.diabeteplongee.fr](http://www.diabeteplongee.fr). Cette nouvelle réglementation de la FFESSM aura permis aux diabétiques d'être assurés par la fédération. Par ailleurs, l'intérêt de l'utilisation de systèmes de mesure continue du glucose en plongée a été étudié avec succès par un groupe Suédois (13).

Aucun accident de plongée : Depuis 2005, les diabétiques ne se cachent plus (ou moins) pour plonger. A ce jour, aucun diabétique n'a été impliqué dans les 270 à 300 accidents annuels déclarés sur la période 2005-2012 ( source CMPN de la FFESSM).

Deux autres études ont été menées à la Réunion (2005) qui confirme les mêmes recommandations de mise à l'eau en eau chaude et à Marseille (2012) qui conclut à la sécurité et l'inocuité des mélanges Nitrox (14).

## **Nouvelles recommandations de la CMPN :accès à l'autonomie en 2014**

A la lumière de ces résultats et constatations et de l'absence d'accidents de plongée impliquant des plongeurs DT1 recensés depuis la mise en place de la réglementation FFESSM de 2004 (9), les restrictions actuelles ont été réévaluées par la CMPN.

Le 14 novembre 2014, à l'occasion des journées mondiales sur le diabète orientées sur l'activité physique et sportive à Mayotte, centrées sur la plongée sous-marine, le docteur Elias Amiouni, vice président de la CMPN et Jean Louis Blanchard, président de la FFESSM ont annoncé l'évolution de la réglementation avec pour les plongeurs diabétiques insulino-traités l'acquisition de l'autonomie dans l'espace de 0 à 20 mètres et la possibilité d'effectuer des plongées encadrées dans l'espace de 0 à 40 mètres.

- Le protocole de mise à l'eau de la FFESSM est recommandé aux plongeurs diabétiques débutants. Les plongeurs diabétiques expérimentés pourront personnaliser ce protocole après concertation avec leur diabétologue. Ils pourront notamment, après formation et acquisition du « lâcher et reprise d'embout » (LRE), absorber des glucides sous l'eau s'ils le souhaitent. La durée des plongées pourra être augmentée mais les plongées se feront toujours dans la courbe de sécurité.
- Ils ont également annoncé les conclusions du groupe de travail de la FFESSM concernant le diabète de type 2 avec l'adaptation des traitements avant la plongée. Détails disponibles sur le site [www.diabetplongee.fr](http://www.diabetplongee.fr) ou le site de la CMPN de la FFESSM.

La proclamation de ces avancées à Mayotte est emblématique dans une île entourée d'une double barrière de corail qui en fait un des lagons les plus beaux au monde et où 15% de la population est diabétique.

Les Mahorais (les habitants de Mayotte) sont paradoxalement peu tournés vers le lagon. Pour des raisons ethniques, culturelles, des croyances ancestrales, le lagon et les activités sportives qui y sont attachées (nage, plongée, kayak...) sont méconnues de la plupart des Mahorais jeunes ou moins jeunes.

Les journées mondiales du diabète organisées par la DJSCS et le réseau diabète « Rédiabylang » ont permis à 8 personnes diabétiques (6 diabétiques type 1 (DT1) et 2 diabétiques type 2 (DT2) de faire un baptême de plongée et à 15 diabétiques de s'initier à PMT (palmes-masque-tuba) et au kayak. Le ressenti a été très positif.

La nouvelle réglementation fédérale concerne les diabétiques de 18 ans et plus. Les jeunes diabétiques ne sont pour l'instant pas concernés par ces prérogatives, pour des raisons historiques essentiellement administratives (autorisation parentale, responsabilités...)

**LE BUT PRINCIPAL DU PROJET** : « Les jeunes diabétiques plongent à Mayotte » est d'évaluer l'impact d'un grand projet sportif, centré sur la plongée sous marine, sur la maladie diabétique chez des jeunes (14 à 18 ans) DT1 déséquilibrés.

## **LES OBJECTIFS SECONDAIRES** sont :

- 1) Valider les prérogatives de la FFESSM du DT1 chez le jeune 14 à 18 ans
- 2) Comparer les résultats obtenus (HbA1c, baisse glycémique, prise de glucides) avec les DT1 adultes
- 3) Comparer les résultats entre les 3 groupes Mahorais, Réunionnais et Métropolitains.
- 4) Mettre en place des échanges et correspondances entre diabétiques inter îles et avec la métropole

## **CRITERES D' INCLUSION**

- Diabète type 1
- Né(e) entre octobre 1998 et octobre 2002
- Consentement éclairé et autorisation parentale
- HbA1c > 9%
- Certificat diabétologique de non contre indication à la plongée (excepté HbA1c et hypoglycémie sévère ou acidocétose dans l'année)
- Certificat médical final de non contre indication par médecin fédéral FFESSM
- Acceptant de suivre les recommandations de mise à l'eau proposées par la FFESSM et, en particulier pratiquer une autosurveillance glycémique au moins entourant les plongées.
- Titulaire du niveau 1 de plongée en octobre 2016

## **CRITERES D'EXCLUSION**

- Age <14 ans ou >18 ans en octobre 2016
- HbA1c < 9% à l'inclusion

## **DESCRIPTION DU PROJET**

- 1) EFFECTIF : inclusion 10 patients vivant à Mayotte, 10 patients vivant à l'île de la Réunion et 10 patients vivant en métropole.
- 2) POPULATION TEMOIN : des cas témoin 1/1 seront analysés pendant la même période. Ces diabétiques témoins non plongeurs seront appareillés. 30 patients seront ainsi étudiés.

3) RECRUTEMENT : de mai à septembre 2015

4) MODALITES DE FORMATION : de septembre 2015 à octobre 2016, chaque participant doit assurer sa propre formation afin d'obtenir en 1 an, le diplôme FFESSM niveau 1 de plongée. Les modalités de formation pourront être différentes selon l'endroit d'habitation : inscription à un club de plongée FFESSM et formation N1 en piscine sur un an en métropole. Le niveau 1 sera définitivement validé par 2 à 4 plongées en mer (Méditerranée ou Manche) ; formation en milieu naturel pour les Réunionnais et les Mahorais.

Les DT1 possédant déjà ce niveau **1 FFESSM** de plongée ~~ou un niveau équivalent (ex. open water PADI)~~ sont acceptés. Toutefois, ils devront suivre un entraînement régulier qui sera discuté au cas par cas. Cette période de formation pourra s'accompagner d'échanges type correspondance ou compagnonnage entre Mahorais, Réunionnais et Métropolitains.

5) DESCRIPTION DE L'ETUDE : « les jeunes diabétiques plongent à Mayotte »

L'étude se déroulera à Mayotte du 29 octobre 2016 au 1<sup>er</sup> novembre 2016. Sont prévues six plongées à raison de deux plongées par jour, avec une après midi de repos le 30 octobre ; les plongées se dérouleront dans l'espace médian en suivant les recommandations de mise à l'eau et de resucrage de la FFESSM ; des déviations à ce protocole pourront être faites sur décision des médecins organisateurs. Chaque diabétique sera autonome dans la gestion de son traitement insulinique et de son matériel (lecteur de glycémie...)

6) CRITERES D'EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SPORTIF SUR LA MALADIE DIABETIQUE

- critères cliniques : poids-taille- hypoglycémies sévères et acidocétose et hospitalisations précédant le consentement et durant l'année de formation et l'année qui suit
- dosage HbA1c à l'inclusion puis tous les trois mois jusqu'à l'étude en mer en octobre 2016 et après l'étude HbA1c à trois et douze mois (février et novembre 2017).
- Questionnaire qualité de vie : à l'inclusion; à 6 mois (milieu de formation) et après l'étude, et à 3 et 12 mois.

7) EVALUATION DES PARAMETRES DIABETOLOGIQUES

- Décroissance glycémique évaluée par des glycémies capillaires effectuées à T-60-T-30 et T-5 minutes
- Prise de glucides avant les plongées

- Analyse du glucose interstitiel (lecteur free style libre); apprentissage du système free style libre avec deux périodes d'essai de 14 jours pendant la phase de formation.

#### 8) ASPECTS SOCIAUX ET PSYCHOLOGIQUES

Des échanges et correspondances type parrainage seront organisés entre les trois populations ciblées.

#### 9) LOGISTIQUE POUR L'ETUDE

- Un médecin par bateau de plongée
- Effectif médical et paramédical : 5 médecins et 3 infirmières
- Une salle de réunion et de consultations disponible après les plongées en fin de journée ; proximité de lieu (si hébergement en famille d'accueil) pour tous les participants à l'étude
- Matériel : 1 lecteur de glycémie et 40 bandelettes glycémiques par participant; 30 lecteurs free style libre

### **BIBLIOGRAPHIE**

- 1) GAUTIER JF, BERNE C, GRIMM JJ et al. Recommandations de l'ALFEDIAM : Activité physique et diabète. Diabetes Metab 1998, 24 : 281-290
- 2) DUCLOS M. et al for the SFD diabetes and physical activity working group. Physical activity and type 2 diabetes. Recommendations of the SFD (Francophone Diabetes Society) diabetes and physical activity working group. Diabetes Metabol 2013 ;39 :205-21
- 3) DEAR G, POLLOCK NW, UGUCCIONI DM et al. Plasma glucose responses in recreational divers with insulin-requiring diabetes. Undersea Hyperb Med 2004; 31: 291-301
- 4) EDGE C., BRYSON P., EDMONDS C et al. Insulin-dependent diabetes mellitus In Diving and Subaquatic Medicine. Edmonds C., Lowry C., Pennefather J., Walker R. (eds): Arnold, New York. 2002, pp 581-595.
- 5) LERCH M., LUTROP C., THURM U. Can the risk of hypoglycaemia be banned? S.Pac Underwater Med Sport J. 1996; 26: 62-6
- 6) UHMS: Annual meeting summary 1996: Some diabetics are fit to dive. Undersea Hyperb Med 1996; 25 (4) :19

- 7) LORMEAU B, SOLA A, TABAH A, CHIHEB S, DUFAITRE L, THURNINGER O; BRESSON R, LORMEAU C, ATTALI JR, VALENSI P.. Blood glucose changes and adjustments of diet and insulin doses in type 1 diabetic patients during scuba diving (for a change in French regulations). *Diabetes Metab* 2005, 31: 144-51.
- 8) TABAH A, LORMEAU B, BRESSON R, DUFAITRE L, THURNINGER O, SOLA A;. Diabetes and diving: change in regulations? In Grandjean B and Meliet JL Editors. *Proceedings of the 30<sup>th</sup> annual meeting of the European undersea and baromedical society; Ajaccio 2004*: p 82-89.
- 9) TABAH A. Thèse doctorat en Médecine. Diabète et plongée sous-marine. Faculté Xavier Bichat Paris VII. Soutenue à Bobigny le 31.01.2005. Disponible sur [www.diabeteplongee.com](http://www.diabeteplongee.com).
- 10) FFESSM, CMPN. Contre-indications à la plongée en scaphandre à l'air. Aptitudes restreintes chez le diabétique insulino traité <http://medical.ffessm.fr>
- 11) TABAH A, LORMEAU B, DUFAITRE L, SOLA A, BRESSON R, THURNINGER O, MARMION N, ATTALI JR, VALENSI P, VENUTOLO F, GRANDJEAN B : Scuba diving with diabetes mellitus french data, procedures and regulations in POLLOCK NW, UGUCCIONI DM, DEAR G, eds. *Diabetes and recreational diving : guidelines for the future. Proceedings of the UHMS/DAN 2005 June 19 workshop, Durham*
- 12) POLLOCK NW, UGUCCIONI DM, DEAR G et al Plasma glucose response to recreational diving in novice teenage divers with insulin-requiring diabetes mellitus *undersea hyperb med* 2006;33(2):125-33
- 13) ADOLFSSON P, ORNHAGEN H, JENDLE J: Accuracy and reliability of continuous glucose monitoring in individuals with type 1 diabetes during recreational diving. *Diabetes technol therap* 2009;vol11,8 493-7
- 14) LORMEAU B, SOLA-GAZAGNES A, THURNINGER O, ASSAD N, BRESSON R, TABAH A, DUFAITRE L 3<sup>ème</sup> étude diabète et plongée: intérêt d'un mélange suroxygéné (Nitrox) en plongée chez le diabétique type 1 *bulletin de médecine subaquatique et hyperbare* 2014; tome 24, n°1:11-17