

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2020

2020-TOU3-3046

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE
Présentée et soutenue publiquement
Par
Camille DAZET
Le 21 Septembre 2020

Influence de la natation à haut niveau sur la flore bucco-dentaire

Directeur de thèse : Pr Franck DIEMER

JURY

Président :	Pr Franck DIEMER
1 ^{er} assesseur :	Dr Vincent BLASCO-BAQUE
2 ^e assesseur :	Dr Jean-Noël VERGNES
3 ^e assesseur :	Dr Pauline PECQUEUR



Faculté de Chirurgie Dentaire

à DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESSEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONIOT

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)

M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)

M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)

M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)

M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE

Mme Muriel VERDAGUER

à PERSONNEL ENSEIGNANT

à HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE È

M. Jean-Philippe LODTER È

M. Gérard PALOUDIER

M. Michel SIXOU

M. Henri SOULET

à ÉMÉRITAT

M. Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

M. Gérard PALOUDIER

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY

Assistants : Mme Alice BROUTIN, Mme Marion GUY-
VERGER Adjoint d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M.
Robin BENETAH

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, Mme Christine MARCHAL, M.
Maxime ROTENBERG Assistants : Mme Isabelle ARAGON, Mme Anaïs DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL

Maître de Conférences : M. VERGNES Jean-Noël

Assistant: M. Julien ROSENZWEIG

Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, Mme
FOURNIER Géromine, M. Fabien
BERLIOZ

A notre président du jury et directeur de thèse,

A Monsieur le Professeur DIEMER Franck

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Éducation, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Responsable du Diplôme universitaire d'hypnose
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'odontologie du Sport
- Vice- Président de la Société Française d'Endodontie
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je vous remercie sincèrement de nous avoir fait l'honneur de présider notre jury de thèse.

Merci pour tous vos conseils, pour votre patiente et pour le fait d'avoir été toujours disponible. Merci pour le partage de vos connaissances, pour votre pédagogie et votre implication dans notre encadrement tout le long de notre cursus. Je vous suis reconnaissante pour votre gentillesse et votre « considération d'egal à egal malgré nos différences de savoir »

A notre jury de thèse,

A Monsieur le Docteur BLASCO-BAQUE Vincent

- Maître de Conférence Universitaire et Praticien Hospitalier d’Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Diplôme Inter-Universitaire d’Endodontie de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse
- Diplôme Universitaire de Pédagogie en Santé de l’université paul Sabatier
- Responsable Diplôme Universitaire de Médecine bucco-dentaire du Sport
- Lauréat de l’Université Paul Sabatier
- HDR

Je vous remercie sincèrement de m’avoir fait l’honneur de participer à mon jury de thèse. Merci pour votre grande implication dans notre encadrement clinique, pour le partage de vos connaissances et pour votre disponibilité au sein de la faculté.

A notre jury de thèse,

A Monsieur le Docteur VERGNES Jean-Noël,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d’Odontologie,
- Docteur en Epidémiologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Professeur associé, Oral Health and Society Division, Université McGill – Montréal, Québec – Canada,
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales,
- Master2 Recherche – Epidémiologie clinique,
- Diplôme d’Université de Recherche Clinique Odontologique,
- Lauréat de l’Université Paul Sabatier

Je tiens à vous témoigner toute ma reconnaissance d’avoir accepté de faire parti du jury de cette thèse. Je vous remercie pour l’intérêt que vous portez au sujet. Votre enseignement et votre approche clinique nous ont apporté autant au niveau des connaissances médicales que sur la relation et la prise en charge du patient. Merci pour votre gentillesse et votre pédagogie dans l’encadrement clinique.

A notre jury de thèse,

A Madame le Docteur PECQUEUR Pauline,

- Assistant Hospitalo-Universitaire d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Master 1 d'Anthropologie
- Lauréate de l'université Paul Sabatier

Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de faire partie du jury de cette thèse. Merci pour le partage de vos connaissances et de nous avoir accompagnés tout au long de notre cursus. Je vous remercie pour votre gentillesse, votre pédagogie ainsi que votre disponibilité durant toute ces années d'étude. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma sympathie et l'assurance de mes sentiments respectueux.

Remerciements :

- A mes parents : pour m'avoir toujours soutenue dans tous mes choix, pour m'avoir suivie et poussée tout au long de ma scolarité, pour toutes les valeurs que vous m'avez transmises et pour votre amour. Si j'en suis là aujourd'hui, c'est grâce à vous. Je vous aime.
- A ma sœur : Merci pour nos fous rires, merci d'avoir toujours été là malgré mon départ précoce de la maison, et surtout merci d'être attachante ! Je t'aime même si des fois tu m'agaces.
- A mon papi Ernest et à ma mamie Marie qui me manque tout particulièrement aujourd'hui : merci de m'avoir accueilli, de m'avoir accompagné et suivi pendant ma scolarité et ma vie personnelle, merci pour votre gentillesse et merci pour ces merveilleuses et légendaires crêpes que l'on demande tant.
- A mon papi Raymond et ma mamie Marie : Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi et pour votre gentillesse. Merci de m'avoir gardé et merci d'être toujours là pour moi. Merci d'avoir fondé une si belle famille.
- A ma marraine Sylvie, à Stéphane, Baptiste et Romane : Merci marraine d'avoir toujours été là, merci pour ta gentillesse et pour celle de la jolie famille que tu as formée.
- A tous mes oncles, tantes, cousins et cousines : merci à tous pour votre gentillesse.
- A Romain : Merci de m'apporter tout ce bonheur. Tu sais déjà tout. Je t'aime.
- A Laura et Alexia : à notre magnifique amitié depuis des années qui n'est pas prête de s'arrêter. Merci d'avoir toujours été là pour moi. Je n'aurais pas rêvé mieux comme amies.
- A Clarisse et Marie : à tous nos fous rires et bons moments passés ensemble depuis la p2. Il nous reste encore plein de belles choses à vivre ensemble. Merci d'être des amies en or.
- A Rémy : mon binôme, merci de m'avoir supporté toutes ces années et pour tous ces bons moments passés ensemble. Bientôt un Ironman ensemble !
- A Mailys, Julie, Laurine et à toutes les copines du club : Merci pour cette merveilleuse enfance que vous m'avez fait passé.
- A tous mes copains nageurs, ma seconde famille de Raymond Naves ainsi qu'à Anne Marion : d'être aussi gentille et de nous avoir supporté toutes ces années.
- A Yac et Théo : merci d'être deux beaux colis ! Merci pour tous ces super moments
- A tous mes copains de dentaire avec qui j'ai passé de superbes années : Franck, Louis, Micha, Roméo, Paul, JE, John, Lola, Elo, Léo, Théo, Loïc, Beber, Dalème, Jeanne, Sam, Pauline, Mélanie, Quentin, Sarah... et pour tous ceux que je n'ai pas pu citer.
- A Fabien, Patrick et Philippe : merci de m'avoir entraîné et de m'avoir donné le goût du sport à haut niveau.
- A Walter et à toute l'équipe du TOEC : merci d'avoir accepté de faire parti de cette étude. Merci pour votre implication et votre intérêt.
- A Martine, Jean Marc, Hugo et Alizée, Nannie et Paul : Merci de m'avoir accueilli dans votre famille, et merci pour votre gentillesse.

Table des matières

1. INTRODUCTION	12
1. LE NAGEUR DE HAUT NIVEAU.....	13
1.1 Présentation du nageur de haut niveau	13
1.2 Entraînement (5) (6)	13
1.2.1 Principes de l'entraînement.....	13
1.2.2 Année type :	16
1.2.3 Semaine type	16
1.3 Hygiène de vie	18
1.3.1 L'alimentation (7) (8) (9) (10) (11).....	18
1.3.2 L'hydratation (7) (12) (14).....	21
1.4 La piscine : normes d'hygiène, produits désinfectants (15).....	23
1.4.1 La désinfection	23
1.4.2 Le pH.....	24
1.4.3 Le contrôle.....	24
2. IMPACT BUCCO-DENTAIRE DE LA NATATION DE HAUT NIVEAU.....	24
2.1 Erosion.....	24
2.1.1 Qu'est-ce que l'érosion dentaire ?.....	24
2.1.2 Quelles en sont les causes ?.....	24
2.1.3 Mécanisme d'action	25
2.1.4 Quels en sont les signes ?.....	25
2.1.6 Et concernant le nageur ?	25
2.1.7 Comment l'éviter ?.....	28
2.2 Les Effets salivaires	29
2.2.1 La salive	29
2.2.2 Le flux salivaire.....	30
2.2.3 Le pH salivaire et le pouvoir tampon:	30
2.2.4 Et le nageur ?.....	31
2.3 La microflore buccale.....	32
2.3.1 Cariopathogénie (26) (27) (28) (29) (30) (31)	32
2.3.1 Parodontopathogénie (36) (28) (37) (38) (30).....	34
3. Partie expérimentale.....	40
3.1 Description de la population.....	40

3.1.1 Critères d'inclusion	40
3.1.2 Critères d'exclusion.....	40
3.2 Information et consentement éclairé	40
3.3 Questionnaire, Examen Clinique	41
3.4 Prélèvements salivaires	41
3.5 Traitement des échantillons - Mise en culture	41
3.6 Résultats	42
3.6.1 Présentation des populations étudiées	42
3.6.2 Anamnèse	43
3.6.3 Hygiène	44
3.6.4 Relevé bucco-dentaire	45
3.6.5 Alimentation.....	47
3.7 Discussion	49
3.8 Conclusion	51
4. CONCLUSION	51
5. Bibliographie	52
6. Annexes.....	54
Annexe 1 : consentement éclairé distribué aux participants	54
Annexe 2 : Notice d'information	55
Annexe 3 : Questionnaire distribué aux nageurs.....	55
Annexe 5 : Questionnaire transmis aux témoins	62
Annexe 6 : Questionnaire sur l'alimentation	68
Annexe 7 : Prérequis des liste ministérielles	69
Annexe 9 : Critères des listes ministérielles pour être nageur de haut niveau	70

1. INTRODUCTION

Lorsqu'un sportif obtient le dossier de « haut niveau », il doit passer des visites médicales annuelles de contrôle, dont une chez le chirurgien-dentiste. En effet, nous savons qu'une pathologie d'origine dentaire peut être à l'origine d'une contre-performance. De nombreuses études ont été réalisées sur le sportif de haut niveau.

Il est connu que pratiquer une activité physique régulière est essentielle pour être en bonne santé. Cependant, le nageur de haut niveau, de par son activité physique intense, fréquente et répétitive, de par son alimentation ou bien encore de par son environnement, peut développer certaines pathologies bucco dentaires spécifiques (1).

Plusieurs études ont aussi été réalisées sur l'impact bucco-dentaire des sportifs et des nageurs de haut niveau. Lors des Jeux Olympiques de Londres en 2012, on a remarqué que les meilleurs athlètes présentaient également des pathologies buccales : principalement des caries (55% des athlètes), mais également des érosions (45%), et des maladies parodontales (gingivite 76%, parodontite 15%) (2) (3).

Ces deux maladies sont liées au développement de bactéries pathogènes, suite à un déséquilibre de la flore buccale. Par exemple, l'état d'immunodépression dans lequel se trouve le sportif en raison des efforts intenses et prolongés qu'il fournit (4). On peut alors supposer qu'un contact continu et régulier avec une eau chlorée pourrait être un facteur aggravant de ce déséquilibre.

Cette thèse est constituée de deux parties : l'une théorique au travers de différentes études se rapportant aux effets bucco-dentaire de la natation à haut niveau. Enfin la deuxième partie est une étude expérimentale réalisée sur des nageurs de haut niveau s'entraînant à Toulouse.

En premier lieu, nous présenterons le nageur de haut niveau, son entraînement, son hygiène de vie ainsi que l'environnement dans lequel il évolue (la piscine).

Puis, nous verrons les différents impacts bucco dentaires de la natation à haut niveau : érosions, effets salivaires, microflore buccale, cariopathogénie et enfin le tartre du nageur.

1. LE NAGEUR DE HAUT NIVEAU

1.1 Présentation du nageur de haut niveau

Chaque année, le ministère chargé des sports donne une liste des sportifs de haut niveau, grâce à l'aide du directeur technique national (DTN) de chaque fédération, qui propose une liste nominative dans la limite des quotas (définis par la Commission Nationale des Sportifs de Haut Niveau). Cette liste comprend 4 catégories : Elite, Sénior, Jeune et Reconversion. Ces sportifs doivent être âgés de 12 ans au moins dans l'année d'inscription et avoir réalisé les pré-requis de performance sportive. (Annexe 8)

Concernant la natation course, on retrouve les catégories : élite, sénior, relève et espoirs. Le DTN de la fédération française de natation (FFN) fixe les critères permettant d'éventuellement obtenir le statut de « haut niveau » (Annexe 9).

La natation course possède un beau palmarès aux différents championnats internationaux. Elle comptabilise à ce jour, 35 médailles olympiques, 79 médailles aux championnats du monde (grand et petit bassin) et 251 médailles aux championnats d'Europe (grand bassin). Ce palmarès a contribué à l'essor de la pratique de la natation. En effet, on comptait 200000 licenciés en 2000, contre 308863 en 2018. Ce qui place la natation en 2018 au 13^o rang en terme de licenciés (entre la gymnastique et la voile). Les premières fédérations étaient : le football, suivi du tennis et de l'équitation.

1.2 Entraînement (5) (6)

1.2.1 Principes de l'entraînement

Les composants de l'entraînement sont :

- la capacité aérobie,
- la puissance anaérobie,
- l'endurance aérobie et anaérobie,
- la technique de nage,
- le rapport optimal fréquence/amplitude,

- la musculation à sec,
- le renforcement musculaire dans l'eau,
- la souplesse,
- la préparation mentale,
- les départs et virages,
- la nutrition

Pour planifier une saison de natation, l'entraîneur doit définir plusieurs points. Tout d'abord, il faut fixer la « compétition cible », afin de diviser la saison en plusieurs étapes de différentes intensités et de spécificités pour le nageur, afin qu'il soit en capacité maximale pour performer le jour de la compétition.

A partir de là, on fixe le volume quotidien, hebdomadaire et mensuel de « kilométrage ». Enfin pour chaque nageur, on spécifie un plan particulier pour chaque spécialité et distance, comprenant les différentes formes d'entraînement avec des proportions relatives à chaque qualité physique (aérobie, anaérobie, allure course, VO2max ...).

On trouvera donc lors de l'année sportive différentes grandes phases dites « macrocycles ». Le but des macrocycles est d'améliorer une des catégories de qualités nécessaires à la performance.

- La préparation générale (8 à 12 semaines) : prépare le nageur au travail intensif à venir, c'est la reprise en douceur après la pause de l'été. Lors de cette phase, on augmente le volume. On va travailler l'endurance aérobie et anaérobie.
- La période de travail mixte (6 à 8 semaines) : On travaille ici l'endurance et la vitesse. Il y aura donc une augmentation de volume et d'intensité. Les nageurs de demi-fond vont travailler l'endurance de vitesse, les sprinters vont améliorer les qualités de vitesse maximale.
- Période de travail très spécifique (4 à 8 semaines) : Lors de cette phase, les sprinters vont augmenter leur vitesse maximale, les nageurs de demi-fond vont optimiser leur puissance anaérobie. On va alors augmenter l'intensité et la densité d'entraînement (réduire les intervalles de récupération).

- Phase de transition (travail léger) (1 à 2 semaines) : Le but ici est de récupérer afin de mieux préparer les phases d'entraînement à venir. C'est souvent à la suite d'une compétition importante.
- Phase de pré-affutage (1 à 2 semaines) : C'est la période des tests avant l'affutage. La fréquence d'entraînement reste la même mais le volume est réduit. Cette phase permet de connaître l'état général du nageur avant une compétition. On va ainsi déterminer les volumes, les niveaux d'intensités et la durée de la phase d'affutage.
- Affutage (2 à 3 semaines) : C'est une période délicate de repos et de « surcompensation ». C'est une phase de récupération de tout le travail effectué auparavant, et surtout une phase de préparation à la compétition importante afin que le nageur puisse nager le plus vite possible le jour J. Le volume global est réduit progressivement, l'intensité reste élevée mais le volume de travail d'intensité est réduit. La fréquence d'entraînement reste identique. La période d'affutage pour les sprinters est plus longue que pour les fondeurs. Le volume d'entraînement des fondeurs est moins réduit.

Dans chaque macrocycle on aura donc défini un objectif d'entraînement. (Tous les composants d'entraînements seront abordés mais avec des degrés d'importance).

On divisera alors ce macrocycle en mésocycles : travail, récupération, progressivité des semaines. Dans chaque mésocycle, on va déterminer le volume et l'intensité. (durée de 2 à 4 semaines).

Enfin, on décompose chaque mésocycle en microcycle : ce sont les planifications hebdomadaires. (Figure 1)

Le volume du microcycle est déterminé par les objectifs et caractéristiques des macrocycles et mésocycles auquel il appartient. (5) (6)

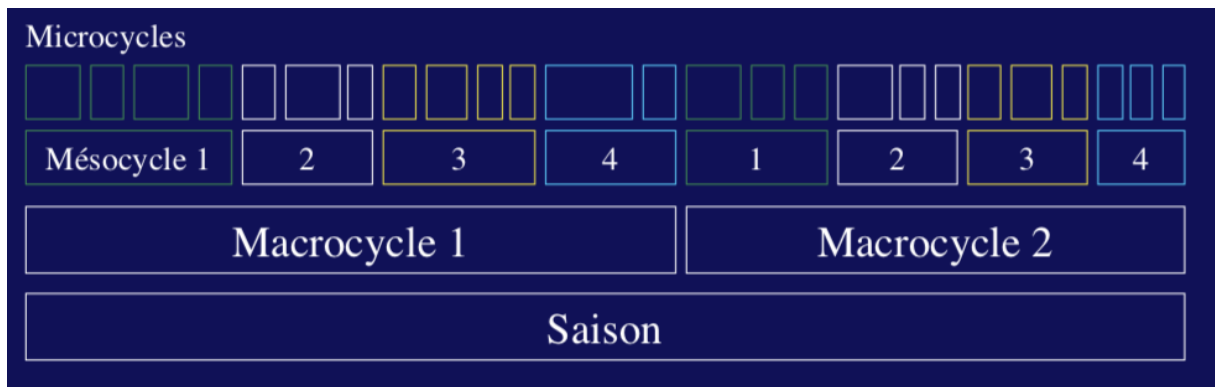


Figure 1 : Planification annuelle de l'entraînement.

1.2.2 Année type :

Pour la plupart des groupes, le programme annuel ressemble à :

- Septembre : début de la saison sportive, reprise des entraînements. Travail de PPG (préparation physique générale). Travail éducatif (4 nages) ;
- Octobre : travail aérobique (endurance) en crawl et 4 nages. Reprise de la vitesse ;
- Novembre : travail spécifique (nage spécialité). Zone anaérobique lactique ;
- Décembre : période des premières compétitions : affûtage et travail technique ;
- Janvier : reprise des entraînements après deux semaines de vacances. Travail PPG ;
- Février : travail aérobique (endurance) en crawl et 4 nages ;
- Mars et avril : travail spécifique (la spécialité de nage du nageur ou « spé »). Zones anaérobiques lactiques et alactiques ;
- Mai : période de compétitions (derniers petits réglages). Affûtage et travail technique ;
- Juin : travail spécifique (nage spé). Zones anaérobiques lactiques et alactiques ;
- Juillet : fin de saison.

1.2.3 Semaine type

Dans une semaine, les nageurs du groupe élite des dauphins du TOEC (Toulouse olympique employés club) s'entraînent 2 fois par jour, 6 jours sur 7.

Ils se lèvent à 8h et débutent la musculation à 9h30, pour une séance d'une heure.

Ensuite, ils enchainent avec leur premier entraînement dans l'eau de la journée à 10h30, pour une séance d'environ 2h.

Puis, ils rentrent manger chez eux.

L'après midi, ils vont en cours, ou bien travaillent de chez eux s'ils suivent les cours par correspondance.

Puis, à 17h, ils plongent de nouveau pour leur deuxième entraînement de la journée, pour une durée de 2h à nouveau.

En une semaine, ils passent donc entre 18h et 24h dans l'eau environ.

La natation est un sport complet, les nageurs ont besoin de beaucoup travailler la force hors de l'eau. C'est pourquoi, ils ont environ 6h30 de musculation par semaine.

Voici un exemple d'une séance d'entraînement :

Echauffement : 600 mètres (100m Crawl / 100m 4 Nages / 100m Spécialité en faisant 50 m éducatif et 50m nage complète)

Palmes : 10x100 Jambes N2 (15m apnée/50) Départ 1'40

4) Ondulations / Spécialité par 25m

4) Dos / Spé 25m

2) Spécialité

Récupération : 100m

Nage Complète :

200m N2 Crawl respiration 2/4 temps 4 ondulations. Départ 2'50

200m N3 Crawl (2° 100m +vite). 2'50

2x100m N2 Crawl/Spécialité. 1'30

2x100m N3 Crawl/Spécialité par 25. 2'

4x50m N2 Spécialité (même temps même cycle). 50"

4x50m N3 Spé (même tps même cycle). 1'

x2

Bras : 10x100m N2 Départ 1'30

4) Plaquettes Crawl respiration 2/4 temps 4 ondulations

4) Plaquettes Pull-boy 3/5 ou tuba

2) Plaquettes Pull-Boy Elastiques 4/6 ou tuba

Récupération : 100m

Palmes : 800m N2 (100 Crawl battements 6 tps / 50 spé MC)

Total : 6000m

1.3 Hygiène de vie

Comme tout sportif de haut niveau, le nageur doit avoir une hygiène de vie rigoureuse. Cela passe par une alimentation variée et équilibrée, une bonne hydratation, un temps de sommeil respecté et un entraînement adapté.

1.3.1 L'alimentation (7) (8) (9) (10) (11)

1.3.1.1 Principes

La nutrition a un rôle primordial dans la performance et la récupération du sportif. Elle doit être équilibrée et diversifiée : elle doit apporter l'ensemble des nutriments, vitamines et sels minéraux dont l'organisme a besoin.

Au repos, un homme consomme quotidiennement entre 2000 et 2400 kcal. Une femme sédentaire a une dépense énergétique entre 1600 et 2000 kcal/jour.

Lors d'une séance d'entraînement, un nageur de haut niveau peut dépenser 1000 kcal/heure. C'est pourquoi l'apport calorique moyen recommandé pour un homme sportif doit être de 3000 à 3500 kcal/jour, et pour une femme sportive de 2200 à 2500 kcal/jour environ.

Le nageur nécessite donc un apport suffisant de nutriments, sinon il risque l'hypoglycémie ou bien encore des blessures, crampes, contractures... En effet, pour récupérer ce carburant manquant, l'organisme va puiser dans ses réserves musculaires et donc casser des fibres musculaires afin d'utiliser des protéines. Cela va entraîner une perte de puissance au fur et à mesure des entraînements.

Pour éviter ces problèmes, il faut savoir où trouver le carburant nécessaire.

Répartition optimale des nutriments énergétiques dans l'apport énergétique total quotidien (AETQ) :

- les glucides : 50 à 60 % de l'AETQ. On retrouve les glucides à index glycémique élevé qui entraîne la formation de triglycérides au repos. Les sucres raffinés (industriels) sont donc à limiter pour les sportifs. Et les glucides à index glycémique bas qui sont métabolisés lentement, augmentent peu la glycémie et optimise donc les stocks de glycogène hépatique et musculaire. Ces derniers (féculents, céréales) doivent donc avoir une place primordiale dans l'alimentation des sportifs de haut niveau.
- Les lipides : pas plus de 25 à 30 % chez le sportif.
- Les protéines : 12 à 15 % chez le sportif. Les protéines musculaires sont très importantes chez le sportif car elles ont un rôle important dans la structure du muscle. (7)

On retrouve donc surtout le carburant nécessaire dans les glucides (stock de glucides dans les muscles, le foie et circulant dans le sang). Le nageur obtient ses réserves de glucides durant le repas ou collations précédant l'effort, et peut l'entretenir pendant l'effort avec des boissons (si entraînement >1h). Plus l'entraînement est intense, plus on utilise les réserves de glucides.

Si l'entraînement est d'intensité modéré et long, le nageur trouvera le carburant nécessaire surtout dans les graisses (sous la peau). C'est pourquoi un nageur de longue distance est moins gras qu'un sprinter.

Si l'effort est très intense et sollicite beaucoup les masses musculaires, il faudra un apport de protéines important. Il est parfois intéressant d'apporter certains acides aminés avant ou après la séance, selon les charges d'entraînements et le niveau sportif.

1.3.1.2 Impact bucco-dentaire

Cette consommation importante de glucides par les nageurs permet donc d'apporter une énergie rapide et prolongée. Cependant, cet apport élevé en glucide associé à une déshydratation chronique due à l'entraînement, augmente les risques de caries et d'érosions dentaires, ce qui peut avoir des conséquences désastreuses sur la performance.

Une étude de l'INSEP s'est intéressée aux habitudes alimentaires de 265 sportifs de haut niveau de disciplines différentes. Il en est ressorti que 60% de sportifs (Figure 2) ne

consomment pas assez d'aliments riches en fibres (alors qu'ils limitent le pouvoir érosif des aliments acides, et qu'ils permettent une bonne digestion), 53% mangent trop de produits sucrés, 48% ne s'hydrate pas assez et 62% grignote entre les repas. On remarque donc que l'alimentation des sportifs n'est pas optimale, augmentant les risques de problèmes bucco dentaires. (8)

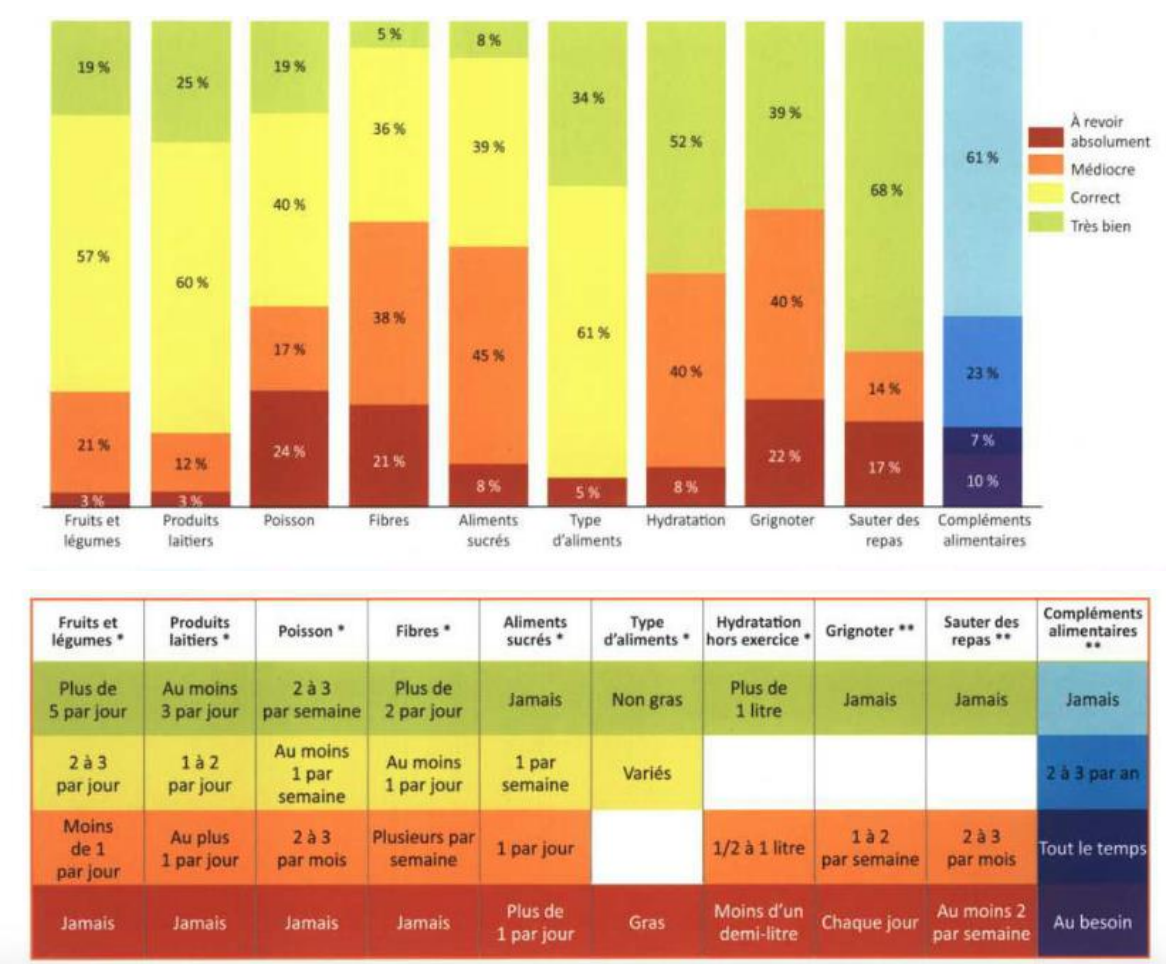


Figure 2 : Habitudes alimentaires de 265 sportifs de haut niveau appartenant à vingt disciplines olympiques différentes (source : INSEP).

1.3.1.3 Mesures à prendre

Afin de réduire ces risques bucco-dentaires, il faudrait favoriser les aliments alcalinisants, permettant de neutraliser les attaques acides, comme par exemple les produits laitiers, eaux minérales, glucides à base d'amidon et fibres alimentaires. En effet, en plus de permettre l'efficacité de la contraction musculaire, les protéines laitières par exemple protègent des caries en neutralisant les attaques acides de la plaque dentaire. (8)

Il existe des stratégies à adopter lorsque le risque apparaît. C'est le cas lors des repas, collations ou à l'entraînement. Par exemple, on peut utiliser certains édulcorants sans sucre pour remplacer le sucre et ainsi limiter les effets néfastes sur les dents. Ces « faux sucres » (aspartame, xylitol...) apportent le goût du sucre, mais sont moins caloriques et sont non cariogènes. Macher un chewing gum sans sucre au xylitol après le repas, lorsque le brossage des dents n'est pas possible, est même une stratégie efficace pour protéger ses dents (9) (10) (11)

1.3.2 L'hydratation (7) (12) (14)

1.3.2.1 Principes

Il est primordial pour le nageur de haut niveau d'avoir une bonne hydratation. En effet, pendant l'effort la contraction des muscles entraîne une production de chaleur et ainsi une perte d'eau. De plus, on transpire même dans l'eau donc on subit également des pertes hydriques pendant l'entraînement de natation. Si l'organisme est mal hydraté pendant l'effort, il y a risque de contractures, crampes, élongations, blessures, tendinites... En plus de cela, la récupération après l'effort sera moins bonne. Enfin, lorsque l'on perd de l'eau, on perd de la puissance. (On perd 10% de puissance quand on perd 1% de son poids en eau.)

C'est pourquoi, avant l'entraînement, il est important que le nageur s'hydrate régulièrement par petite quantité (eau plate).

Pendant l'entraînement, les nageurs consomment des boissons d'effort, surtout quand celui-ci est long et intense. Ces boissons de l'effort sont la meilleure solution car elles apportent l'eau, du sodium et des glucides. Elles empêchent la déshydratation de l'organisme due à la transpiration, et permettent un temps de séjour gastrique bref et une absorption rapide.

Après l'effort, les nageurs consomment une boisson de récupération permettant de rééquilibrer les différents métabolismes et de faciliter l'élimination des déchets provenant de l'effort. Il faut boire des boissons alcalinisantes (bicarbonatées) après l'effort afin de réduire la phase acide. Cela va permettre de reconstituer les stocks de glycogène, minéraux et oligo-éléments. On peut par exemple boire un mélange de Vichy St Yorre (apport de sel

perdu par la sueur pendant l'effort, et boisson alcaline tamponnant l'acide lactique) et un peu de miel ou de jus de raisin (apport de sucre et de potassium perdus pendant l'effort). (7) (12)

1.3.2.2 Impact bucco-dentaire

La consommation de boissons énergisantes durant l'entraînement, augmente le risque cariogène, à cause de leur acidité (faible pH) (Figure 3) et de leur teneur importante en glucides fermentables. En effet ces boissons sucrées font baisser l'acidité buccale, ce qui peut être comparé à du « grignotage ». Elles sont cariogènes et érosives sur l'émail des dents. En plus de cela, la sécheresse buccale pendant l'entraînement, peut augmenter le potentiel érosif des boissons sportives. (7)

Boissons énergétiques « sportives »	pH
CarboLode	3,74
Gatorade	3,05
High5	2,52
Isostar	2,38
Lucozade Sport (Lemon, Orange)	3,05
Maxim	4,46
PSP22	2,60

Autres boissons	pH
Café	5,00
Thé	5,50
Cola	2,70
Eau plate (Hépar, Volvic)	7,00
Eau gazeuse (Badoit, Quézac)	6,00
Jus d'orange	3,75
Lait de vache	6,50

Figure 3 : Acidité de quelques boissons sportives présentes sur le marché, comparées à d'autres boissons classiquement consommées. D'après Milosevic (1997).

1.3.2.3 Mesures à prendre

C'est pourquoi, il est important de faire de la prévention à ce niveau là. Plusieurs solutions permettant de diminuer ces problèmes bucco dentaires dus aux boissons sportives ont été

trouvées grâce à des études. On conseille par exemple, de bien diluer les boissons, d'en limiter la consommation uniquement en cas d'effort intense, de se rincer la bouche avec de l'eau claire après consommation, d'utiliser des bouteilles avec des systèmes de paille intégrée (13). On conseille également de choisir des boissons à base de maltodextrines (polymères de glucose), car, associé à l'ajout de calcium, en remplacement des sucres simples, cela permettrait de limiter l'érosion dentaire. (14)

1.4 La piscine : normes d'hygiène, produits désinfectants (15)

Une piscine est un bassin artificiel dans lequel le nageur passe la plupart de son temps. Il est donc important de s'intéresser aux différentes obligations sanitaires des piscines. Pour supprimer les polluants et les particules de l'eau, il y a une filtration continue et une désinfection des bassins.

Ce traitement de l'eau peut se faire par le chlore, le brome ou bien encore par l'ozone. Des normes, données par l'ARS doivent alors être respectées. (15)

1.4.1 La désinfection

Pour une désinfection au chlore stabilisé, la quantité de chlore par litre d'eau doit être comprise entre 2 et 4 mg/L. Le chlore stabilisé = le chlore disponible + stabilisant permettant d'éviter la dégradation du chlore sous l'effet des UV. Ce stabilisant doit avoir une valeur comprise entre 25 et 50 mg/L. Cela concerne surtout les bassins extérieurs.

La quantité de chlore doit être comprise entre 0,4 et 1,4 mg pour du chlore non stabilisé.

Le taux des chloramines doit être inférieur ou égal à 0,6 mg/L (0,2 mg/L dans de nombreux pays européens en raison des risques).

Concernant la désinfection au brome, la teneur en brome doit être comprise entre 1 et 2 mg/L.

Il existe également la désinfection à l'ozone qui s'effectue en dehors des bassins, entre le point d'injection de l'ozone et le dispositif de désozonation l'eau. L'eau doit contenir pendant au moins 4 minutes un taux résiduel minimal de 0,4mg/L d'ozone. L'ozone est un oxydant très puissant, mais après désozonation et avant entrée de l'eau dans les bassins, une adjonction d'un autre désinfectant autorisé doit être effectuée ce qui engendre un surcoût et donc diminue son utilisation en France. (Annexe 9) (15)

1.4.2 Le pH

Le pH doit également être régulé : il doit se trouver entre 6,9 et 8,2. (Annexe 9) (15)

Si le $\text{pH} < 6,9$, il y a un risque d'érosion. S'il est $> 8,2$, il y a un risque d'entartrage.

1.4.3 Le contrôle

En plus de cela, l'eau doit être recyclée en permanence et il doit y avoir un apport d'eau neuve de 50 L/jour par baigneur.

Toutes ces valeurs doivent être mesurées au minimum 2 fois par jour et être répertoriées dans un carnet sanitaire afin de suivre l'évolution de la qualité de l'eau.

Des prélèvements de l'eau des piscines sont réalisés à la demande de l'ARS. Ils sont analysés par un laboratoire puis transmis à l'ARS. Enfin, ils sont affichés par le déclarant de manière visible pour les usagers. (15)

2. IMPACT BUCCO-DENTAIRE DE LA NATATION DE HAUT NIVEAU

2.1 Erosion

2.1.1 Qu'est-ce que l'érosion dentaire ?

C'est une usure chimique des dents. Le phénomène d'érosion apparaît lorsque l'équilibre chimique de l'environnement buccal est rompu, souvent suite à des attaques acides répétées. Ce phénomène provoque une destruction de l'émail pouvant toucher plusieurs dents, et pouvant être douloureux.

2.1.2 Quelles en sont les causes ?

Ces attaques acides peuvent provenir d'un agent irritant extrinsèque ou intrinsèque.

Parmi les causes provenant du corps, nous pouvons citer majoritairement les acidités provenant de l'estomac : reflux gastro-oesophagiens, ulcères gastriques, vomissements répétés, troubles alimentaires (boulimie, anorexie)...

Les causes extérieures au corps sont très variées. Une alimentation acide est la principale cause observée : boisson gazeuse, boisson énergisante, jus de fruits, vinaigrette, certains alcools... Les acides industriels, certains médicaments favorisant le RGO ou bien encore la prise chronique d'aspirine ou de vitamine C peuvent être d'autres causes. L'usage de drogues dures (cocaïne frotté sur les dents) peut également provoquer de l'érosion.

Enfin, un environnement (milieu de travail, logement, loisir) propice à l'inhalation de vapeurs acides peut aussi avoir une répercussion.

2.1.3 Mécanisme d'action

L'érosion dentaire entraîne une réduction de la taille des cristaux d'hydroxyapatite et la destruction de l'email inter-prismatique, ce qui entraîne une perte de la dureté de la dent. Ce ramollissement se fait couche par couche, jusqu'à atteindre la dentine et les tubulis dentinaires, induisant alors des sensibilités dentaires.

2.1.4 Quels en sont les signes ?

On retrouve un jaunissement (la dentine de couleur légèrement jaune devient plus visible suite à la perte d'email), une perte d'éclat ou de couleur (aspect terne, moins brillant dû à la perte d'email), un aspect translucide ou transparent (la dent devient plus fine car l'email s'amincit), des bords arrondis (les bords des dents sont plus exposés à l'érosion, faces occlusales des cuspides semblent coupées) diminution de la convexité des faces vestibulaires et concavité légère au niveau des collets anatomiques, diminution de la hauteur des dents, des sensibilités dentaire (dû à l'exposition de la dentine).

Plus le temps d'exposition aux acides est long et répété, plus les signes cliniques apparaissent rapidement et s'aggravent.

2.1.6 Et concernant le nageur ?

2.1.6.1 Etudes

En 1980, E. Savad, a noté une perte marquée d'émail dentaire chez un garçon de 12 ans. Cela représentait un changement radiographiquement visible par rapport aux examens antérieurs à cet été. Il a découvert un espacement entre les incisives supérieures, une surélévation des amalgames sur les molaires et un amincissement des cuspidés. Le Dr Savad n'a pu identifier aucun facteur de risque connu à cette époque de l'érosion de l'émail, mais il a appris que le patient faisait partie d'une équipe de natation locale qui pratiquait tout l'été à la Clark Community Pool. Au cours de l'été, le patient ainsi que d'autres membres de la piscine se sont plaints de douleurs et de sensibilité dentaires après avoir utilisé la piscine. Le Dr Savad a suggéré que d'autres enfants de l'équipe de natation soient examinés. Quatre autres dentistes ont noté la rugosité, la gravure et / ou la coloration de l'émail chez les membres de l'équipe de natation qu'ils ont examinés.

C'est pourquoi en 1982, la première étude sur la cavité buccale du nageur est parue. Savad a montré que nager 2h par jour pendant 4 semaines est suffisant pour voir apparaître des érosions. Il a suggéré que le contact avec des vapeurs acides et un pH faible d'une eau chlorée mal régulée, pouvait provoquer une altération de l'émail (érosion). (1)

Depuis, d'autres études ont confirmé cette hypothèse.

Une étude in vitro de 1988 a montré une importante déminéralisation de l'émail lors du contact avec une eau de piscine au pH faible. (16)

En Virginie durant l'été 1982, plusieurs nageurs membres d'un club se sont plaints de symptômes : dents jaunes ou transparentes, douleur lors de la mastication, dents sensibles, rugueuses, ou bien encore dents blanches « crayeuses ».

Ces sensibilités dentaires étaient surtout présentes en semaine et diminuaient le week end (lorsqu'ils ne nageait pas). L'étude réalisée a alors montré qu'il y a bien significativement plus d'érosions chez ceux qui nagent régulièrement (les membres du club), par rapport à des nageurs loisirs. Dans cette piscine, le pH était particulièrement bas.

Ils en ont donc supposé qu'une augmentation de la fréquence et de la durée de l'entraînement pouvait augmenter le risque d'érosions dentaires, d'autant plus que le pH de l'eau est acide. (17)

Au Pays Bas, une étude a montré un risque d'érosion dentaire négligeable. Le pH de ces piscines est rarement faible. Ils n'utilisent que l'hypochlorite de sodium pour chlorer les

piscines et la qualité de l'eau est contrôlée régulièrement par des laboratoires indépendants. (18)

2.1.6.2 Cas rapportés

Un article a rapporté un nageur de 21 ans présentant une érosion généralisée suite à un stage de natation 27 jours. Il n'avait aucun problème dentaire avant cela. Son hygiène est excellente et le niveau de santé général également. (19)

Suite à des vacances à Cuba où elle nageait chaque jour pendant 2 semaines dans une piscine mal chlorée, une femme a subi une perte quasi totale de l'émail (Figure 4 et 5), surtout sur les dents antérieures. Elle ne présentait aucun signe d'érosion avant cela. (20)



Figure 4 : Erosion importante faisant en sorte que les restaurations en amalgame sur la surface occlusale des dents 46, 45 et 44 et cervicale de 43,44 et 45 dépassent sensiblement la structure dentaire environnante. Un diastème est apparu entre toutes les dents. Les incisives présentent un arrondissement des angles occlusaux.



Figure 5 : Les restaurations en amalgame de 14 et 24 dépassent légèrement en occlusal, ainsi que les composites de 11, 14 et 23 en cervical.

2.1.6.2 Conclusion

L'acidité des bassins et le contact de l'eau chlorée avec les dents semblent provoquer de l'érosion dentaire. La chloramine serait un facteur favorisant ou aggravant ce phénomène. Ce serait surtout les piscines chlorées à l'aide de chlore gazeux qui provoquerait cette érosion chez les nageurs, mais il y a également eu des cas d'érosion dans une piscine chlorée à l'aide de chlore stabilisé. L'érosion dentaire est surtout présente chez les nageurs lors d'une mauvaise régulation de l'eau des piscine, quand le pH est particulièrement bas. L'hypochlorite de sodium en remplacement du chlore, et une bonne régulation des eaux des piscines éviterait ce phénomène.

Elle concernerait surtout les dents antérieures, surtout les faces vestibulaires, ce qui est une localisation anormale de l'érosion dentaire (pour les RGO ceux sont plutôt les dents postérieures, les faces palatines, linguales et occlusales).

De plus, une augmentation de la fréquence et de la durée de l'entraînement augmenterait le risque d'érosions dentaires.

2.1.7 Comment l'éviter ?

Tout d'abord, la salive est un facteur protecteur naturel de l'érosion. En effet, elle dilue les acides. Les personnes ayant moins de salive souffrent donc davantage de ce phénomène. Cette baisse de salive peut être due à la prise de certains médicaments (antidépresseurs, anxiolytiques), au vieillissement normal ou encore à certains syndromes (syndrome de sjögren par exemple).

Une solution pour éviter cette érosion est bien sûr l'arrêt de la consommation d'aliments trop acides. Il existe tout de même des alternatives pour réduire ces effets nocifs: boire avec une paille, se rincer la bouche avec de l'eau après une consommation d'acide... On peut également utiliser un dentifrice à pH neutre ou basique, ou de la gomme à mâcher sans sucre ou au xylitol pour protéger la denture et stimuler la salivation. (10)

Concernant la consommation de boissons d'effort, il serait préférable pour les nageurs, qu'ils fabriquent eux même leurs boissons énergisantes. (On peut faire un mélange de jus de raisin, eau et maltodextrine par exemple, ou bien encore mélanger directement du sucre en poudre, ou du miel ou du sirop d'érable (30g si temps chaud, 70 g si temps froid) dans 1L d'eau et une pincée de sel).

Ensuite, un contrôle régulier des piscines par le personnel est nécessaire, afin que l'eau reste chlorée adéquatement et que le pH soit ajusté à 7,5.

Bien sûr, une visite régulière chez le chirurgien-dentiste est nécessaire afin de contrôler et prévenir ce phénomène. Une fluoration des dents peut être nécessaire afin de les protéger.

2.2 Les Effets salivaires

2.2.1 La salive

C'est un fluide clair, légèrement acide (pH 6-7), produit par les glandes salivaires, ayant un rôle important de défense. Toute modification de cette dernière peut altérer l'homéostasie de la cavité buccale, ainsi que les différentes fonctions.

Elle est composée d'une phase organique et d'une phase inorganique.

Elle présente plusieurs rôles :

- préparation du bol alimentaire : mastication, digestion, déglutition
- protection contre les agressions physico chimiques, bactériennes, virales
- balance hydrique

- locution
- gustation ...

2.2.2 Le flux salivaire

C'est la régulation par les glandes salivaires de la production de la salive nécessaire aux fonctions de déglutition et d'alimentation.

On retrouve la sécrétion salivaire « de repos » : salive excrétée spontanément en l'absence de stimulus. Celle-ci varie entre 0,05 et 1,10mL/min. On a aussi la sécrétion salivaire stimulée : salive excrétée après un stimulus, entre 1,60 et 4,55 mL/min. (21)

La sialométrie permet de quantifier ce flux salivaire.

Nous fabriquons quotidiennement environ 750 mL de salive (entre 500 et 1500 mL). Cependant ce débit salivaire varie dans le temps. La plus grande sécrétion se fait au cours des repas, et la minimale au cours de la nuit.

Le flux salivaire peut donc être modifié physiologiquement : en fonction de l'âge, du nombre de dents, du temps, du genre, du poids du corps.

Mais il peut également varier pathologiquement : on retrouve l'hyposialie et l'hypersialorrhée. Les causes d'une hyposialie (diminution du flux salivaire) sont multiples : certains médicaments, radiothérapie, auto-immunes, désordres systémiques, chirurgicales. On peut retrouver une hypersalivation lors de douleurs dentaires, inflammation de la muqueuse buccales, troubles neurologiques, ou bien encore lors de la prise de certains médicaments... (22)

2.2.3 Le pH salivaire et le pouvoir tampon:

Le pH des individus est généralement compris entre 5,5 pour les plus acides et 8,5 pour les plus basiques. Cependant, il varie en fonction des individus, du moment de la journée, de la prise de certains médicaments, de l'âge et d'autres paramètres. Certains ont donc une salive plutôt acide (cario-susceptibilité élevée), d'autres basique ou neutre (plutôt protégés des caries). Le pH a un rôle sur la vitesse d'apparition du tartre sur les dents. En effet, un pH trop alcalin pendant une durée prolongée entraîne une augmentation trop rapide d'hydroxyapatite et ainsi l'apparition de tartre. (23)

La salive est composée d'ions. Certains (phosphate de calcium, bicarbonates) ont un rôle important dans la régulation du pH salivaire (ils vont l'équilibrer). C'est le pouvoir tampon de la salive. Cependant il n'est efficace que jusqu'au seuil de 5,5. Quand le $\text{pH} < 4$, le système tampon-protéinates prend le relais.

2.2.4 Et le nageur ?

Le nageur va être en contact avec l'eau chlorée pendant les entraînements, cela va donc modifier les caractéristiques salivaires. En effet, on observe chez le nageur une alcalinisation du pH et un pouvoir tampon diminué.

L'étude de Dammaretz et Lamendin a montré que les sportifs présentent une diminution significative du flux salivaire et une augmentation du pH salivaire après un entraînement d'intensité modéré, quelque soit la nature et le milieu ambiant de l'exercice. La diminution du flux salivaire est significativement plus élevée chez les nageurs. Cette diminution du flux salivaire correspond au « syndrome de la bouche sèche » rencontré chez tous les sportifs, mais plus marqué chez les nageurs en raison des modalités respiratoires spécifiques du nageur (expiration buccale forcée dans l'eau). C'est pourquoi, il est important de se réhydrater régulièrement. (24) (4)

Cette étude montre également que le pouvoir tampon des nageurs diminue significativement durant l'effort et remonte rapidement après. Tandis que chez les sportifs aériens le pouvoir tampon semble rester stable pendant et après l'effort. On remarque également une différence significative avec les sédentaires, qui ont un pouvoir tampon élevé pendant et après l'effort. Cette étude a également montré que le flux salivaire durant un effort diminue chez les sportifs (que ce soit aériens ou nageur), mais il revient à la normale plus rapidement chez un sportif aérien.

Il serait intéressant de savoir au bout de combien de temps ce flux salivaire après l'effort chez le nageur reprend sa valeur normale. Le nageur souffre-t-il d'hyposalivie réactionnelle ?

Or, un flux salivaire diminué, augmente considérablement le temps d'exposition des surfaces dentaires à l'eau chlorée des piscine, et donc les problèmes buccaux dentaires qui vont avec.

Cependant, le flux salivaire de base au repos est significativement plus élevé chez les sportifs que chez les sédentaires, et il est significativement plus important chez les nageurs que chez les sportifs aériens ($p < 0,5$). (25)

2.3 La microflore buccale

La cavité buccale, stérile à la naissance, est un milieu propice au développement et à la survie des bactéries. On en retrouve plus de 10^{10} et plus de 700 espèces différentes dans la bouche d'un adulte.

La plaque dentaire (ou biofilm) est un dépôt mou, adhérent, blanc-jaune, physiologique. On retrouve la plaque supra gingivale (pouvant être responsable de la maladie carieuse) et la plaque sous gingivale (pouvant provoquer des parodontopathies).

La flore buccale se forme avec l'apparition des dents : cela crée des zones de stagnations de bactéries entraînant une adhésion forte de certaines bactéries à la plaque. Elle s'acquiert également par transmissions successives et contact direct.

Elle varie suivant les individus et les sites de prélèvements chez un même individu. Parmi les causes de ces variations, on retrouve : la variation de la denture du sujet (édentement, temporaire, mixte, permanente), la température, le pH, la pression en O_2 , le potentiel d'oxydo-réduction, le flux salivaire...

Chez un sujet sain lambda, la composition bactérienne normale de la plaque dentaire est : 42,2 % de Bacilles Gram + (actinomyces, bifidobactérium, lactillobacilles...), 40,8 % de Cocci Gram + (peptococcus, staphylocoques, streptocoques), 10,4 % de Bacilles Gram- (prevotella, treponema, porphyromonas...), 6,8 % de Cocci Gram – (neissera, veillonella). Parmi toutes ces bactéries, on va s'intéresser principalement à certaines familles ayant un rôle dans les maladies carieuses et parodontales : les Streptocoques, les Lactobacilles, les Actinomyces, Porphyromonas, Fusobactérium, Veillonella...

2.3.1 Cariopathogénie (26) (27) (28) (29) (30) (31)

Dans la famille des Streptocoques oraux, bactéries aérobies Gram +, on retrouve les Streptococcus Mutans (S. Mutans et S. Sobrinus) qui jouent un rôle important dans l'apparition des caries dentaires et les récives sous les obturations. Elles attaquent l'émail

en transformant le sucre en acide lactique. Il y a aussi les *S. sanguinis*, significativement associés à la santé dentaire.

On peut également citer les Lactobacilles (*acidophilus* et *casei*) comme ayant un impact sur l'évolution des lésions carieuses

Enfin, les Actinomyces (*viscosus* et *naelundii*) seraient impliqués dans les caries radiculaires.

2.3.2.1 Et chez le nageur ?

Selon plusieurs études, lors de l'effort physique, le taux de Streptocoques Mutans augmente chez tous les sportifs (aériens ou nageurs). Mais ce taux diminue significativement après l'entraînement chez les nageurs, contrairement aux sportifs aériens. L'exercice dans une eau traitée au chlore aurait donc un pouvoir désinfectant et antiseptique. (24) (4)

En plus de cela, nous savons que les caries apparaissent lorsque le pH de la bouche est faible. En effet, une déminéralisation irréversible des couches d'émail se produit si la chute de pH dépasse le pouvoir tampon salivaire. Or, comme vu précédemment, on observe chez le nageur une alcalinisation du pH.

La natation serait donc un sport protecteur de la maladie carieuse.

Le taux des lactobacilles, quant à lui, varie peu.

Une étude de 2016 de S. D'ercole et D. Tripodi réalisée en Italie, s'est intéressée au taux de différentes bactéries présentes dans la salive de nageurs étudiants et lycéens pratiquant la natation en compétition, comparé aux nageurs loisirs. Il en est ressorti que *S. Mutans* est présent chez 18,64 % des nageurs de haut niveau contre 32,2 % chez les loisirs. *S. Sobrinus* est retrouvé chez 22,03 % des nageurs de haut niveau contre 91,6 % chez les loisirs. Ils ont trouvé un CAO de 0,086 plus ou moins 0,111 chez les nageurs et 0,126 plus ou moins 0,13 chez les témoins. (32)

On en conclut donc qu'une sélection bactérienne serait effective chez les différents nageurs et qu'ils seraient protégés vis à vis de la maladie carieuse.

CAO de 0,086 plus ou moins 0,111 chez les nageurs et 0,126 plus ou moins 0,13 chez les témoins. (32)

Enfin, S. Sanguinis est seulement présent chez les nageurs de haut niveau (10,16%), ce qui renforce cette « bonne santé dentaire ». Cette étude a également relevé des colorations dentaires chez 11,76 % des nageurs en compétition contre 2,04 % pour les amateurs. (33)

L'indice carieux chez le nageur semble donc être inférieur à celui de la population générale.

En effet, dans plusieurs thèses on retrouve des valeurs de CAO (dents cariées, absentes ou obturées) inférieures chez les nageurs au CAO des autres sportifs ou des non sportifs.

En France en 1985, Lamendin a comparé lors d'une étude l'indice CAO chez les nageurs par rapport à l'indice CAO chez les sportifs terrestre. Il a obtenu un indice de CAO égal à 5.1 plus ou moins 0.3 chez les nageurs, alors qu'il était de 8.7 plus ou moins 0.3 chez les autres sportifs. (4)

En France, Dammaretz a trouvé un indice CAO moyen de 5,40 chez les nageurs, et 10,90 chez les témoins. (24)

Il semblerait également que plus on augmente le nombre d'entraînement de natation, plus l'indice CAO aurait tendance à diminuer. Donc, la pratique de la natation à haut niveau semblerait protéger des caries. Lors de sa thèse d'exercice, F. Mercier a comparé des nageurs de haut niveau à Lille en 1997 : CAO à CAO de 10,2 plus ou moins 4,471 ; à des nageurs occasionnels : CAO à 10,47 plus ou moins 4,46. (34)

Une autre étude de Milosevic en 1997 montre que les cyclistes auraient davantage de caries que les nageurs. ($p < 0,05$) (35)

2.3.1 Parodontopathogénie (36) (28) (37) (38) (30)

C'est un état inflammatoire d'origine infectieuse au niveau du parodonte. On retrouve 5 principaux complexes bactériens impliqués :

- le complexe rouge : *Porphyromonas gingivalis* (la plus souvent présente et cultivable de la flore des poches parodontales), *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*.
- Le complexe orange: *Campylobacter*, *Eubacterium*, *Fusobacterium nucleatum*, subsp *nucleatum*, *F. nucleatum* subsp *vincentii*, *F. periodonticum*, *F. nucleatum* subsp *polymorphum*, *Peptostreptococcus micros*, *P. intermedia*, *P. nigrescens*, *S. constellatus*.
- Le Complexe vert: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (retrouvé chez le tiers des individus souffrant d'une parodontite sévère), *Capnocytophaga*, *Eikenella corrodens*.
- Le Complexe jaune: *Streptococcus gordonii*, *S. intermedius*, *S. mitis*, *S. oralis*, *S. sanguis*.
- Le Complexe pourpre: *Actinomyces odontolyticus*, *Veillonella parvula*.

Pour que le développement d'une maladie parodontale se fasse, il faut qu'il y ait la présence d'au moins une bactérie pathogène, il faut aussi que l'hôte soit sensible à ce pathogène et que la quantité de ce pathogène dépasse les limites de résistance de l'hôte.

2.3.2.1 Et chez le nageur ?

Le nageur de haut niveau présenterait un tartre spécifique que les anglo-saxons appellent « swimmers calculus », de couleur jaune brun foncé en raison du contact à long terme des dents avec l'eau des piscines. Ces dépôts se retrouveraient surtout sur les faces linguales et vestibulaires des dents antérieures. Bien qu'elles ne soient généralement pas associées aux signes avancés d'inflammation gingivale, les taches peuvent être accompagnées de gingivite. Les dépôts ressemblent aux taches dentaires extrinsèques brun jaunâtre signalées avec l'utilisation de chlorhexidine et d'autres rince-bouche antibactériens tensio-actifs cationiques. On retrouve ces dépôts sur les dents de nombreux nageurs s'entraînant fréquemment mais aussi sur des nageurs dès l'âge de 5 ans, d'après les datas non publiées de K.J. Rose. (39) (4)

Plusieurs études ont été réalisées à ce sujet :

Une première étude de 1989 en Pologne s'est intéressée à la prévalence des dépôts colorés chez les nageurs de compétition. Bien qu'il n'y avait aucun marqueur statistique, il en est ressorti que 91 % des nageurs intensifs présentaient des tâches contre 27% des non intensifs. (40)

Une étude en 1997 de J.L Escartin, a comparé la prévalence de taches dentaires chez les nageurs et chez les sportifs non nageurs. La prévalence de ces taches était de 60,2% chez les nageurs et de 12,9% chez les sportifs non nageurs. ($p = 0,0001$). Cette étude a également montré que ce risque de taches augmenterait chez les nageurs de compétition (plus de 6h d'entraînements par semaine). En effet, la taille et l'étendue de ces tâches seraient plus importantes. En revanche l'intensité des tâches est la même (OR = 3,51; IC 95% 1,35-9,10).

La pratique de la natation en compétition (plus de 6 entraînements par semaine) serait donc un facteur de risques de l'apparition de dépôts colorés sur les dents. (41)

Une étude de Tripodi et D'Ercole a également montré des colorations dentaires chez 11,76 % des nageurs en compétition contre 2,04 % pour les amateurs. (33)

Une autre étude en 1997 de Lamendin, menée en cinq lieux géographiques différents en France, a montré que 74 personnes sur les 175 sujets étudiés avaient un tartre du nageur. 62,04% étaient des nageurs en compétition, 9,26 % des nageurs de loisir. Cette étude montre donc que la présence du tartre du nageur augmente significativement avec le niveau sportif ($p < 0,5$), avec l'ancienneté de la pratique de la compétition ($p < 0,001$), avec le rythme d'entraînement ($p < 0,001$) et l'ancienneté de ce rythme ($p < 0,5$). Il a remarqué que ce dépôts était présent chez 100 % des nageurs de niveau international. Ce tartre a été décrit comme jaune à brun foncé, riche en composants organiques. Parmi les porteurs de ce tartre, la répartition par importance du dépôt était la suivante : léger (dans les espaces interdentaires) 54,79 %, moyen (sur les faces vestibulaires et/ou linguales en bordure de collet) 31,51 %, important (étendu sur toute la face vestibulaire ou linguale) 13,70%.

Le pH des eaux de piscine, qui diffère selon leur type de traitement, s'est montré corrélé positivement avec les pH salivaires après entraînement et le nombre de porteurs de « tartre du nageur » :

- le traitement chlore + ozone et pH de l'eau à 7,5 donnent un taux de tartre du nageur de 82,5%
- le traitement par le brome et le pH de l'eau à 7,2 donnent un taux de 72,2%
- le traitement par le chlore et le pH de l'eau à 7 donnent un taux de 31,1%

Il en est également ressorti que les porteurs de tartre ont un débit salivaire de base moyen plus élevé que les non porteurs, et un indice O.H.I.S (indice concernant l'hygiène buccale) plus élevé que les non porteurs.

Lors de cette étude, 67,5% des nageurs de compétition se plaignaient de « bouche sèche », et on a remarqué que plus les pH salivaires augmentaient (alcalinisation), plus nombreux étaient les sportifs avec un mauvais état gingival. (42)

On supposerait donc que l'alcalinisation salivaire pendant l'entraînement et le contact prolongé et répété avec une eau traitée, plus alcaline serait responsable du tartre du nageur.

De plus, le pH aurait un rôle sur la vitesse d'apparition du tartre sur les dents. D'où l'importance d'un bon contrôle du pH des piscines. (23)

Cas reportés :

En 1995, 2 cas (une fillette de 9 ans et une fille de 16 ans) présentant des dépôts colorés jaunâtre-marron foncé au niveau des faces vestibulaires des incisives (Figure 6 et 7), sans signe d'inflammation gingivale se sont présentées. Un détartrage-polissage a été réalisé, mais les tâches sont réapparues 3 mois après, avec l'augmentation du nombre d'entraînement, malgré le respect des règles d'hygiène buccale.



Figure 6 : Tartre du nageur modéré et macroscopique, qui s'est développé sur les faces proximales des incisives mandibulaire chez un enfant de 9 ans. Cette fille avait reçu une prophylaxie dentaire cinq mois avant la prise de cette photo. On remarque la couleur brun foncé des dépôts et l'absence de gingivite, qui sont typiques du tartre du nageur.



Figure 7 : Tartre du nageur supragingival, modéré et macroscopique, qui s'est développé sur la face vestibulaire et proximale des incisives chez un nageur de 16 ans. Cette fille a reçu un traitement dentaire prophylactique 4 mois avant la prise de la photo. Elle a indiqué qu'elle brossait ses dents 5 fois par jour.

Des plaques de tartres ont alors été prélevées et examinées au microscope électronique à balayage. Il en est ressorti une phase organique majoritaire et une phase inorganique presque inexistante, ce qui est contraire à la normale (normalement la phase organique représente seulement 15-25%).

Ceci serait du à l'action des produits désinfectants des piscine qui dénature vite les protéines salivaires, et donc constitue la phase organique du tartre du nageur.

Une hygiène bien précise a alors été mise en place par cette nageuse de 16 ans à la maison : passage du fil dentaire une fois par jour, et brossage des dents 5 fois par jour, les jours d'entraînement. Son dentiste réalise un détartrage tous les 3 mois.

Il en ressort de cette étude, que lorsqu'un dentiste reçoit un patient avec des dépôts jaune-marron, sans signe d'inflammation gingivale, il doit chercher à savoir si le patient pratique la natation. Les recommandations pour la prise en charge qui en découle sont : détartrage avec les ultrasons et manuel et passage de la pâte à polir tous les 3 mois. (39)

2.3.2.2 Comment l'éviter ?

Si, hormis l'aspect esthétique, le « tartre du nageur » n'entraîne pas de conséquences directes pour la santé bucco dentaire, il constitue cependant un signal d'appel utile. Car, découlant de l'alcalinisation répétée du milieu buccal, il peut être lié à des troubles gingivaux. Ces derniers étant plus fréquents chez les sujets présentant une variation de pH salivaire positive entre le début et la fin de l'entraînement en piscine. Cela est le cas pour ceux ayant un pouvoir tampon initial élevé, ce qui protège contre les attaques acides des dents, mais présente des inconvénients pour les gencives lors de l'alcalinisation du milieu.

Bien sûr, pour limiter cette apparition de dépôts, l'hygiène est primordiale, notamment le brossage de dents. Ce brossage doit se faire au minimum 3 fois par jour.

En effet, Mandel a rapporté que, dans les études évaluant les rinçages, des tâches se sont développées en quelques jours chez les participants qui ne se sont pas brossés les dents et un peu plus tard et dans une moindre mesure chez les participants qui les ont brossées.

Il serait intéressant de voir si un brossage de dents avant ou après l'entraînement limiterait l'apparition de ces tâches.

Lors d'une étude, il a également été remarqué que le détartrage réalisé l'année précédente est un facteur protecteur de l'apparition des taches ($OR=0.42$ et $0.25 < IC < 0.92$). (41)

Le détartrage devrait être réalisé avec les ultrasons et manuel et passage de la pâte à polir tous les 3 mois. (39)

Certaines mesures préventives peuvent également être prises : Si vous nagez souvent, songez à utiliser un dentifrice contenant du calcium, du phosphore et des additifs au xylitol (exemple : MI Paste plus de chez GC) afin de combattre l'acidité des piscines au chlore. Si

vous ne trouvez pas de dentifrice contenant l'un ou l'autre de ces produits, le bicarbonate de soude est une bonne alternative. (10)

3. Partie expérimentale

3.1 Description de la population

Nous devions étudier 2 populations différentes : 1 groupe d'une vingtaine de nageurs de haut niveau, et 1 groupe de témoins non sportifs le plus représentatif possible du groupe des nageurs.

Le groupe de nageurs de haut niveau devait être constitué d'étudiants s'entraînant 2 fois par jours 6 jours sur 7 (soit environ 20 heures par semaine), dans la piscine extérieure Castex à Toulouse.

Le groupe des témoins devait être constitué d'étudiants (hors dentaire) ne pratiquant ni la natation en loisir, ni un autre sport à haut niveau.

3.1.1 Critères d'inclusion

Les nageurs sélectionnés devaient : être âgés de plus de 18 ans, s'entraîner plus de 10 fois par semaine avec des entraînements de minimum 1h30 dans l'eau chorée, et pratiquer la natation en compétition. Le groupe des témoins a été sélectionné pour être le plus représentatif possible du groupe des nageurs : respect du ratio hommes/femmes, de l'âge, et ne pratiquant aucune activité aquatique.

3.1.2 Critères d'exclusion

Toute personne ayant une pathologie générale (diabète, problèmes rénaux, hépatiques, digestifs...), ayant subi une radiothérapie ou chimiothérapie, ayant pris des antibiotiques ou des anti-inflammatoires 1 semaine avant les prélèvements, ayant effectué un bain de bouche le jour du prélèvement, présentant un appareil orthodontique ou une prothèse dentaire.

3.2 Information et consentement éclairé

Lors d'un premier rendez-vous, nous avons expliqué le but et le déroulé de cette thèse. Un consentement éclairé et une notice d'information ont été remis aux nageurs. (Annexe 1 et 2)

3.3 Questionnaire, Examen Clinique

Un questionnaire nous renseignant sur l'état de santé du sujet, sur sa situation familiale, son hygiène dentaire, ses entraînements, son alimentation a été remis à tous les sujets.

Après l'entraînement nous avons récupéré les questionnaires et les consentements éclairés, puis nous avons réalisé un examen clinique. Pour cela nous avons utilisé des plateaux et sondes parodontales stérilisés. Cet examen a été réalisé par un seul praticien à l'infirmerie de la piscine, à distance des autres nageurs afin de préserver l'intimité du nageur.

Lors de cet examen, nous avons relevé le nombre de caries, dents obturées, dents absentes (indice CAO), la présence de plaque, de tartre, de saignement, d'inflammation gingivale (Indice Loe et Silness), et nous avons examiné l'occlusion.

3.4 Prélèvements salivaires

Après avoir réalisé l'examen buccal, un prélèvement de salive non stimulée a été réalisé dans un pot à prélèvement en propylène stérile à usage unique. Le nageur devait se rincer la bouche avec de l'eau stérile, puis garder sa salive 1 min en bouche, et enfin verser cette salive dans le pot.

Deux autres prélèvements ont été réalisés à l'aide de pointes de papier (comme celles utilisées en endodontie) que l'on a placé dans le sulcus entre deux dents. Une pointe de papier était ensuite placée dans un tube avec un milieu d'amiès (anaérobie). Et l'autre dans un tube vide.

3.5 Traitement des échantillons - Mise en culture

Après avoir réalisé les prélèvements salivaires, nous les avons amené à l'INSERM Ranguel afin de faire des analyses microbiologiques. Ces analyses nous permettent de voir la quantité et la qualité des bactéries présentes dans la salive des sujets.

Les prélèvements salivaires dans les pots en propylène stériles ont subi des étapes de dilution en cascades, puis la mise en culture dans des boîtes de pétri (sur gélose), et enfin la lecture de ces boîtes.

3.6 Résultats

3.6.1 Présentation des populations étudiées

Au départ, notre étude concernait 20 nageurs du pôle espoir et pôle France de Toulouse, répartis en 2 groupes d'horaires d'entraînement différents mais nageant dans la même piscine, et répondant aux critères d'inclusion.

Identification	Age	Sexe	Catégorie socio professionnelle	Nombre d'année en tant que sportif de haut niveau	Taille (cm)	Poids (kg)	IMC
1	21	F	Etudiante	8 ans	172	61	20,6
2	23	M	Etudiant	9 ans	183	75	22,4
3	23	M	Etudiant	10 ans	183	76	22,7
4	24	M	Etudiant	8 ans	176	66	21,3
5	26	F	Etudiante	12 ans	162	49	18,7
6	22	M	Etudiant	12 ans	186	75	21,7
7	21	M	Etudiant	8 ans	181	70	21,4
8	25	M	Etudiant	10 ans	182	74	22,3
9	25	F	Etudiante	12 ans	174	62	20,5
10	20	M	Etudiant	6 ans	190	89	24,6
11	20	M	Etudiant	8 ans	187	82	23,4

Tableau 1 : Présentation de la population nageur du pôle espoir et élite de Toulouse

Suite aux réponses obtenues lors de ce questionnaire, nous avons déterminé la moyenne d'âge du groupe : environ de 22,4 ans. Ils sont tous étudiants. (Tableau 1) Cela fait en

moyenne 9,1 années qu'ils sont sportifs de haut niveau. Ce groupe comprend 3 filles (27%) et 8 garçons (73%).

L'indice de masse corporelle est un indicateur plus fiable que le poids pour évaluer notre corpulence. C'est un indice permettant d'évaluer les risques pour la santé liés au surpoids ou à la maigreur. Il permet, entre autres d'évaluer les zones à risques, notamment des maladies cardio-vasculaires. On le calcule en divisant le poids (en kg) par la taille (en mètre) au carré.

De cette étude, il en ressort que tous les nageurs de l'expérimentation ont un IMC normal (22,09 en moyenne dans leur groupe), c'est à dire une corpulence normale et donc un mode de vie sain.

3.6.2 Anamnèse

Afin de voir si les nageurs respectaient les critères d'inclusion de l'étude, nous leur avons fait remplir un questionnaire permettant d'en savoir davantage sur leur vie.

Identification	Antécédents	Médications	Tabac	Stress	Dernier RDV dentiste
1	RAS	RAS	Non	7/10	2019 contrôle
2	RAS	RAS	Non	5/10	2019 contrôle
3	RAS	RAS	Non	1/10	2019 contrôle
4	RAS	RAS	Non	6/10	2019 détartrage
5	Polyarthrite rhumatoïde	Methotrexate, aspirine, antibiotiques (angine), bain de bouche	Non	6/10	2019 contrôle
6	RAS	RAS	Non	5/10	2019 contrôle
7	RAS	RAS	Non	5/10	2019 contrôle
8	RAS	RAS	Non	2/10	2019 carie
9	RAS	paracétamol	Non	0/10	2019 contrôle
10	RAS	RAS	Non	2/10	2019 contrôle
11	RAS	RAS	Non	1/10	2019 contrôle

Tableau 2 : Anamnèse des nageurs du groupe observé

On remarque, suite à ce questionnaire, qu'aucun des nageurs du groupe n'est fumeur. On leur a demandé d'évaluer l'intensité de leur stress quotidien à l'aide d'une échelle allant de 0 (aucun stress) à 10 (stress maximal) : la moyenne est d'environ 3,4/10. Le dernier RDV chez le dentiste de tous les nageurs du groupe date de l'année précédente (2019), ceci s'explique surtout par leur statut de sportif de haut niveau (RDV obligatoire chaque année chez le dentiste). Concernant les allergies, les mêmes réponses sont souvent revenues : acariens et pollen.

3.6.3 Hygiène

Concernant l'hygiène, il en est ressorti que la majorité des nageurs du groupe se brossent les dents 2 fois par jour, le matin et le soir, pendant 1 à 2 minutes. Ils utilisent tous une brosse à dent manuelle, majoritairement à poil souple. Par contre, la grande majorité n'utilise pas de fil dentaire, ni de brossettes inter dentaire, ni de bain de bouche. Nous leur avons demandé quelles étaient, selon eux, les raisons principales d'avoir une bonne hygiène dentaire. L'esthétique, l'haleine et la bonne santé sont apparues à chaque fois.

Identification	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fréquence	2	1	2	2	2	3	2	1	2	3	3
Temps	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3
Moment	1 ; 3	3	1 ; 3	1 ; 3	2 ; 3	1 ; 2 ; 3	1 ; 3	1 ; 3	1 ; 3	1 ; 2 ; 3	1 ; 2 ; 3
Mode	1 ; a	1 ; a	1 ; a	1 ; b	1 ; b	1 ; a	1 ; a	1 ; b	1 ; a	1 ; b	1 ; a
Fil dentaire	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2
Brossettes	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
Bain de bouche	0	0	0	0	3	2	0	2	1	1	0
Information	1	1	1	3	2	3	3	1	3	2	1
Consultation	3	2	0	3	2	1	0	2	2	2	2

Tableau 3 : Hygiène des nageurs

Concernant le brossage, nous avons noté :

- La fréquence : 0 = 0 fois par jour ; 1 = 1 fois par jour ; 2 = 2 fois par jour ; 3 = 3 fois par jour.
- La durée : 0 = moins de 30 sec ; 1 = entre 30sec et 1 min ; 2 = entre 1 et 2 min ; 3 = +2 min
- Le moment : 1 = matin ; 2 = midi ; 3 =soir
- Le mode : 1 = manuel ; 2 = électrique ; a = souple ; b = médium ; c = rigide
- L'utilisation de fil dentaire, brossettes et bain de bouche : 0 = Jamais, 1 = 1x/ mois ; 2 = 1 x/ semaine ; 3 = 1x/ jour

Nous leur avons demandé comment ils trouvaient l'information sur la santé bucco-dentaire en général. Nous avons noté : 1 = bonne information ; 2 = moyenne ; 3 = mauvaise information.

Concernant le nombre de consultation chez le dentiste, nous avons noté : 0 = moins d'1 fois tous les 2 ans ; 1 = 1 fois tous les 2 ans ; 2 = 1 fois par an ; 3 = 2 fois par an ; 4 = + de 2 fois par an.

3.6.4 Relevé bucco-dentaire

Après leur avoir fait remplir les différents questionnaires, nous avons procédé à un examen bucco-dentaire. Il en est ressorti que les nageurs ont un indice CAO extrêmement faible : en moyenne 0,8. Dans tout le groupe, 1 seul nageur présente une carie (une seule carie), aucun ne présente des dents absentes.

5 nageurs de cet échantillon présentent de la plaque dentaire. 4 nageurs présentent des saignements. Par contre, la grande majorité de ce groupe présente du tartre.

Les dents les plus atteintes par les dépôts sont les incisives mandibulaire (72,7%), puis les canines mandibulaires (63,6%), puis les incisives maxillaires (54,5%), suivies des canines maxillaire (36,3%), et enfin les prémolaires et molaires maxillaires et mandibulaires (27,2%). Il en ressort également de ce groupe que la mandibule est plus atteinte que le maxillaire.

La couleur du tartre présent chez les nageurs du groupe est jaune marron à chaque fois.

La grande majorité présente des érosions sur les dents.

Les rapports incisifs et latéraux des nageurs de ce groupe sont majoritairement normaux, et ils sont en classe 1 canine pour la plupart. La propulsion et la diduction sont également en grande majorité normales. La plupart sont en fonction groupe lors de la diduction, et n'ont pas de prématurités.

J'ai remarqué lors de l'examen une latéro-déviations chez presque la moitié de ce groupe de nageurs. Nous en reparlerons dans la partie discussion.

Seulement 2 nageurs présentent un bruit à l'ouverture-fermeture. Ils ont d'ailleurs été adressé et vu par l'équipe d'occlusodontie de la clinique dentaire de Toulouse. Le premier est suivi en kinésithérapie spécialisée. Le second porte actuellement des gouttières et a déjà remarqué une amélioration de ses appuis dans l'eau ainsi qu'une nette progression en musculation.

Remarque : Les nageurs, ayant souvent le nez bouché après l'entraînement de natation, l'appréciation de la ventilation est difficile et peut donc être faussée.

Identification	CAO	Plaque	Saignement	Couleur du tartre	Erosion
1	0 (0 ;0 ;0)	+	+	Jaune marron	+
2	2 (1 ;1 ;0)	-	-	Jaune marron	+
3	1 (0 ;1 ;0)	-	-	Jaune marron	-
4	0 (0 ;0 ;0)	+	+	Jaune marron	+
5	0 (0 ;0 ;0)	-	-	Jaune marron	+
6	0 (0 ;0 ;0)	-	-	Absence de tartre	-
7	0 (0 ;0 ;0)	-	-	Jaune marron	+

8	1 (0 ;1 ;0)	+	+	Jaune marron	+
9	4 (0 ;4 ;0)	-	-	Absence de tartre	+
10	0 (0 ;0 ;0)	+	-	Jaune marron	+
11	1 (0 ;1 ;0)	+	+	Jaune marron	+

Tableau 4 : Relevé bucco-dentaire des nageurs

L'indice CAO (dent cariée, absente, obturée) sert à mesurer la maladie carieuse. Cet indice se calcule en totalisant le nombre de dents cariées, absentes ou obturées.

Remarques : on note 0 les dents absentes pour raisons ODF.

On note « + » la présence de plaque, saignement ou érosion, et « - » l'absence de plaque, saignement ou érosion.

Pour les rapports Incisifs, on note : 0 = Normaux, 1 = Surplomb, 2=Supraclusie, 3= Bout à bout.

Pour les rapports latéraux, on note N = normaux, C = croisé. Le premier correspond au côté droit ; le 2eme au côté gauche.

Pour les rapports canins, on note 1 = une classe 1 canine, 2 = classe 2 canine, 3 = classe 3 canine.

Pour la ventilation, on note N= nasale, B=buccale.

Pour la dimension verticale (DV) et la propulsion, on note : N= normale, P= perturbée.

Pour la diduction, on note G= Fonction groupe, A= Fonction antéro-latérale, I=interférences.

On note « oui » la présence de latérodéviation ou de prématurités, et « non » l'absence.

Concernant l'auscultation, on note « non » l'absence de bruit à l'ouverture-fermeture de la bouche, « Claq » un claquement, « Craq » un craquement.

3.6.5 Alimentation

Les céréales, les féculents, légumes, fruits, produits laitiers et viandes sont les produits alimentaires consommés une à plusieurs fois par jours par la grande majorité des nageurs

du groupe. Les boissons alcoolisées, ne sont pas du tout ou très peu consommées par la grande majorité du groupe. La consommation des autres produits concernés par le questionnaire est très variable suivant les personnes.

Identification	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Céréales, pain, biscotte	2	4	2	4	3	4	4	4	4	4	2
Féculents	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Légumes ou fruits sec	2	3	3	3	3	4	4	2	2	2	4
Légumes (autres que secs)	2	4	3	2	3	2	3	4	3	3	4
Fruits	3	4	4	3	4	4	4	2	4	3	2
Produits laitiers	2	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4
Viande ou œuf	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Poisson	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Plats « prêt à consommer »	2	1	1	3	1	3	2	0	0	2	1
Produits sucrés	1	2	2	4	4	2	4	4	2	2	1
Biscuits apéritifs ou gouter	1	1	2	4	2	1	0	2	1	1	1
Compléments alimentaires	3	4	0	3	3	4	3	1	3	3	1
Boissons sucrées	2	1	2	3	1	2	0	2	1	1	1
Boissons alcoolisées	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1

5 fruits et légumes par jour	non	oui	oui	non	non	non	non	oui	oui	non	oui
------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 5 : L'alimentation des nageurs

Pour la consommation de chaque produit alimentaire, on note : 0 = Jamais, 1 = une à deux fois par mois, 2 = Plusieurs fois par semaine, 3 = une fois par jour, 4 = plusieurs fois par jour.

3.7 Discussion

Lors de la partie expérimentale, j'ai rencontré plusieurs difficultés. Tout d'abord, en raison des nombreuses compétitions internationales et des stages de préparation pour les Jeux Olympiques et championnat d'Europe devant se dérouler cette année, nous avons que très peu de moments pour réaliser les prélèvements.

Nous devions donc, à la base, examiner tous les nageurs à 2 reprises : une fois au début de leur saison (septembre), et une seconde fois plusieurs mois après (avril).

Les examens cliniques et prélèvements salivaires du début de saison ont été réalisés en deux fois (afin de voir tous les nageurs des deux groupes d'entraînement) à intervalles rapprochés (1 semaine). Le premier jour, nous avons seulement pu voir 5 nageurs, car les autres nageurs présents à ce jour ont dû donner une interview pour France 2. La semaine suivante, nous avons pu voir six nageurs.

En raison de la crise sanitaire, nous n'avons pas pu voir les nageurs au mois d'avril. Nous n'avons pas pu non plus décaler ces examens à plus tard pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les nageurs ayant stoppé complètement leur pratique pendant plus de 2 mois (ce qui n'implique plus aucun contact avec le chlore), il y aurait eu des biais. Ensuite, l'accès aux piscines est réservé uniquement aux nageurs de haut niveau. De plus l'INSERM se consacre actuellement entièrement aux recherches concernant le coronavirus. Enfin, toujours en raison de la crise sanitaire, l'hôpital a dû prendre des dispositions. Ces dernières ne permettent pas la consultation de patients qui ne nécessitent pas de soins.

Je n'ai donc pas pu réaliser la partie expérimentale de ma thèse d'exercice comme nous l'avions décidé. Le nombre de sujets étant donc très réduit, je ne peux pas extérioriser les résultats obtenus à l'assemble des nageurs de haut niveau.

Il serait intéressant, qu'un étudiant poursuive cette thèse, en réalisant des examens et prélèvement salivaires sur les nageurs de ces groupes durant une nouvelle saison. Il serait bien de réaliser ceci à 3 moments différents. Le premier examen pourrait être réalisé lors de la semaine de reprise (les nageurs n'ayant pas eu de contact avec le chlore pendant quelques semaines), le second 1 mois après la reprise, et le dernier plusieurs mois après lorsque que la charge d'entraînement (et donc le temps passé dans l'eau) augmente. C'est pourquoi j'ai soumis cette idée à un étudiant de 5eme année afin qu'il poursuive cette étude et qu'il intègre dans celle-ci une partie concernant les latéro-déviation.

Cependant, j'ai tout de même pu obtenir quelques résultats de mes examens qui semblent corrélés avec les résultats obtenus dans les études citées. En effet, la présence d'érosion dentaire chez la grande majorité du groupe (82% des nageurs) reflète bien ce lien observé et cité dans de nombreuses études. L'indice CAO de mon groupe de nageurs est de 0,8 ce qui est très faible, tout comme celui trouvé par d'Ercole et Tripodi 0,086 en 2016. Les indices CAO trouvés par Lamendin (5,1 en 1986) et Dammaretz (5,4 en 1995) sont également faibles pour leur époque durant laquelle le CAO était plus élevé. Concernant le tartre du nageur, ces colorations jaune-marron sont présentes chez 82 % des nageurs du groupe de mon étude, ce qui est très élevé. Ceci se rapproche de l'étude de Centerwall en Pologne (91%), mais également des études d'Escartin en 2000 (60,2%) et Lamendin en 1997 (62,04%), qui ont des valeurs élevées par rapport à la population générale.

Lors de l'examen des nageurs, j'ai observé la présence d'une latéro-déviation sur une bonne partie du groupe. Je me demande alors si cela pourrait être dû à la respiration du nageur lors de sa pratique. En effet, le nageur doit faire une latéro-déviation de la mâchoire à chaque respiration afin de ne pas boire la tasse. Une grande partie des nageurs de haut niveau respire tous les « 2 ou 4 temps » ce qui veut dire qu'il respire tous les 2 ou 4 passages de bras, et donc toujours du même côté. Il serait intéressant de réaliser une étude afin de voir si cette supposition se révèle être fondée. On pourrait ainsi observer si cette



Figure 8 : Respiration du nageur.

latéro-déviation engendre des problèmes (une contraction musculaire controlatérale par exemple) pouvant provoquer des contre-performances. Enfin, une prise en charge pourrait être mise en place afin de prévenir ou traiter cette latéro-déviation. J'ai contacté un étudiant de 5^e année afin de lui soumettre cette idée pour sa thèse d'exercice, il a accepté. Une étude devrait être mise en place d'ici le mois de Septembre, et j'aimerais y contribuer afin de poursuivre mon travail de recherche. L'entraîneur du groupe est ravi de ce suivi et aimerait poursuivre les investigations.

3.8 Conclusion

L'objectif de cette étude est partiellement atteint. Nous avons remarqué une érosion importante, une protection face à la carie et un tartre spécifique de couleur jaune marron chez la majorité de notre groupe des nageurs de haut niveau. Les résultats obtenus semblent corrélés avec ceux des études citées. Nous avons également remarqué une latéro-déviation de la mandibule pour une grande partie du groupe étudié. La respiration unilatérale des nageurs semblerait en être la cause. Un traitement par gouttière pourrait être la solution, et ainsi améliorer la performance des nageurs de haut niveau.

4. CONCLUSION

Une bonne santé bucco-dentaire est un des facteurs de réussite des sportifs de haut niveau. C'est pourquoi un contrôle annuel, ainsi que la prise en charge dentaire des nageurs de haut niveau est, aujourd'hui, devenue obligatoire par la fédération française de natation. Les normes d'hygiène dans les piscines, données par l'ARS, doivent également être bien respectées, pour garantir une bonne santé bucco-dentaire.

Les examens bucco-dentaires de plusieurs études ont fait ressortir des spécificités dentaires chez le nageur : une érosion importante, une protection face aux caries (indice CAO faible) et un tartre de couleur jaune marron.

De plus, la quête de performance motive les entraîneurs à accepter des recherches expérimentales sur leurs groupes. Lors de mes examens, j'ai remarqué une latéro-déviation de la mandibule chez plusieurs nageurs. Il serait intéressant de savoir quelle en est la cause, et surtout, si le traitement par des gouttières permettrait un gain de performance.

5. Bibliographie

1. SAVAD EN. Enamel erosion... multiple cases with a common cause. J N J Dent Assoc, 1982.
2. NEEDLEMAN I; ASHLEY P et FINE P. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympics game: a cross- sectional study. s.l. : Br J Sports Med, pp. 47 1054-1058. 1054-1058, 2013
3. NEEDLEMAN I, ASHLEY P et FINE P. Oral health and elite sport performance. 49. 3-6, s.l. : Br J sports Med, Vol. 1, 2015
4. LAMENDIN H. Odontologie du sport, guide clinique. s.l. : CdP, 2004.
5. PEDROLETTI M. Les fondamentaux de la natation : Initiation et perfectionnement pour tous. s.l. : Amphora, 2000.
6. Natation performance, Méthodologie et programme d'entraînement. [éd.] Amphora. s.l. : Amphora, 1997.
7. BOISSEAU N. Nutrition et bioenergetique du sportif - bases fondamentales. s.l. : Elsevier-Masson, 2005.
8. HAWSSWIRTH C. Nutrition et santé buccodentaire du sportif. L'information dentaire, pp. 105-113, 2012.
9. RIBELLES L.M, et al. Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of streptococcus mutans in saliva. European journal of paediatric dentistry, pp. 9-14, 2010
10. HANSON J et CAMPBELL L . Xylitol and caries prevention. Journal of Massachusetts Dental Society, pp. 18-21, 2011
11. MICKENAUTSCH S et YENGOPAL V. Anticariogenic effect of xylitol vs fluoride. International Dental Journal, pp. 6-20, 2012
12. MENUET JJ. *Natation* : la nutrition du nageur, alimentation en natation, le suivi médical en natation, le mental du nageur. Articles medecine du sport, 2014.
13. SHELLIS RP, et al. *Relationship between enamel erosion and liquid flow rate*. Eur J Oral Sci, pp. 232-238, 2005

14. HOOPER SM, WEST NX et SHARIFA N. A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products. *Journal of dentistry*, pp. 541-545, 2004
15. REGLES SANITAIRES APPLICABLES AUX PISCINES. Code de la Santé publique. [éd.] article D. 1332.
16. GABAI. Effect of pH levels in swimming pools on enamel of human teeth, 1988.
17. CENTERWALL BS, et al. Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas chlorinated swimming pool. s.l. : *Am J Epidemiol*, 641-647, 1986
18. LOKIN PA, HUYSMANS MC. Is Dutch swimming pool water erosive? *Ned Tijdschr Tandheelkd*, pp. 14-16, 2004
19. GEURTSEN W. Rapid general dental erosion by gas chlorinated swimming pool water. s.l. : *Am J Dent*, Review of the litterature and case report, pp. 291-293, 2000
20. DAWES C et BORODITSKY C Rapid and severe tooth erosion from swimming in a improperly chlorinated pool. *Clinical Practice*, pp. 359-361, 2008
21. MALADIERE E., VACHER C., LEZY J.P. Débitimétrie salivaire globale: revue de 3 techniques de mesure. *Revue de stomatologie*. pp. 226-229.
22. MENINGAUD JP, et al. *Drooling of saliva: a review of the etiology and management options*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, pp. 48-57, 2006
23. DEVOIZE L et DALLEL R. Salivation, EMC-Medecine buccale, pp. 1-18, 2010
24. DAMMARETZ A. Sport et paramètres buccaux : particularités chez le nageur. Thèse pour le diplôme de docteur en chirurgie dentaire universités de Lille II. 1995.
25. FRESE C, et al. Effect of endurance training on dental erosion caries, and saliva. *Scand J Med Sci*, pp. 319-326, 2015
26. BADET C. Etude clinique de la carie. EMC dentistry, pp. 40-48, 2004
27. COURSON F. La carie dentaire. s.l. : Hermann, Collection ouverture medicale, 1999
28. CHARDIN H, BARSOTTI O et BONNAURE-MALLET M. Microbiologie en odontostomatologie. s.l. : Maloine, 2006.
29. P, FAUCHIER et DAVID P. La salive : étude clinique et biologique, Biologiste et praticien.
30. M, SIXOU, DIOUF A et ALVARES D. Biofilm buccal et pathologie bucco-dentaire. s.l. : Masson, 2007.
31. MULLER M. Etiologie de la carie. EMC odontologie, 1998
32. D'ERCOLE S et TRIPODI D. The effect of swimming on oral ecological factors, *Journal of biological regulator and homeostatic agent*, pp. 551-558, 2013

33. D'ERCOLE S et TRIPODI D. The effect of swimming on oral health status: competitive vs non competitive athletes. J Appl Oral Sci, pp. 107-113, 2016
34. MERCIER F. Indices bucco-dentaire chez les nageurs de haut niveau. Thèse pour le diplôme de Docteur en Chirurgie Dentaire Universités de Lille II. 1997.
35. MILOSEVIC A, KELLY MJ et McLEAN AN. Suppléments sportifs boissons et santé dentaire chez les nageurs et cyclistes de compétition. Br Dent J, pp. 303-308, 1997
36. MOUTON et ROBERT. Bactériologie bucco dentaire. s.l. : Masson, 1994.
37. CHARON J. Parodontologie médicale, innovation clinique. 2010.
38. PIERRE G. Parodontologie Clinique: prévention, diagnostic et traitement des parodontopathies. s.l. : rozanes, 1983.
39. ROSE et CAREY K. Intensive swimming can it affect your patient's smile ? . 1402-1406, 1995
40. SUSZCZEWICZ A, et al. Stomatognathic system assessment with particular reference to tartar in children from swimmer classes in Szczecin. Czas Stomatol, pp. 311-316, 1989.
41. ESCARTIN JL, et al. A study of dental staining among competitive swimmers. Community dent Oral Epidemiol, pp. 10-17, 2000
42. LAMENDIN H. Biologie et pratique sportive. s.l. : Masson, 1997.

6. Annexes

Annexe 1 : consentement éclairé distribué aux participants

CONSENTEMENT ECLAIRE :

Je soussigné(e) certifie avoir lu et compris la notice d'information qui m'a été remise.

J'ai eu la possibilité de poser toutes les questions que je souhaitais à qui m'a expliqué la nature, les objectifs, les risques potentiels et les contraintes liées à ma participation à cette recherche.

Je connais la possibilité qui m'est réservée d'interrompre ma participation à tout moment sans à avoir à justifier ma décision.

J'accepte que les données me concernant, enregistrées à l'occasion de cette recherche, puissent faire l'objet d'un traitement informatisé.

Fait à le

Signature du sujet

Annexe 2 : Notice d'information

NOTICE D'INFORMATION :

L'étude consiste à une évaluation de l'état bucco-dentaire chez les nageurs de haut niveau. Le nombre de caries, de dents obturées et absentes ainsi que l'état gingival seront évalués par un examen endo-buccal et mis à votre disposition à la fin de l'entretien.

1 questionnaire vous sera remis.

Un prélèvement salivaire sera réalisé au cours de l'examen dans le but d'analyser les propriétés physico-chimiques ainsi que la composition bactérienne de la salive.

L'ensemble des résultats personnels sera mis à la disposition du participant à sa demande.

Annexe 3 : Questionnaire distribué aux nageurs

PATIENT :

DATE :

QUESTIONNAIRE :

Partie 1 ORDRE GENERAL :

- Date de naissance : .../.../.....

- Pays de naissance : Nationalité :
.....

- Sexe : Femme ☐ ou Homme ☐

- Quel est votre niveau d'étude ?

Primaire ☐ Collège/CAP/BEP ☐ Lycée ☐ Bac ☐ Bac+1à+3 ☐ Bac $\geq$ +4

- Depuis quand êtes-vous sportif de haut niveau :.....

- Quel sport pratiquez- vous :

- Fumez-vous ? Oui ☐ Non ☐

Si oui depuis combien de temps :

Et combien de cigarettes par jour :

- Présentez-vous des allergies ? Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles :

.....

- Quel est votre taille (cm) :..... Et votre poids (kg) :.....

- Quel est la date de votre dernière visite chez le Chirurgien-dentiste :

- RAISON visite

Partie 2 SANTE BUCCO-DENTAIRE :

- Quel est votre fréquence de brossage des dents :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par
 jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐ Au moins trois fois par jour ☐

- Combien de temps vous brossez vous les dents :

Moins de 30 secondes ☐ Entre 30 secondes et 1 minute ☐ Entre 1 minute et 2 minutes ☐

Plus de 2 minutes ☐

- Quel(s) moment(s) de la journée ?

Matin ☐ Midi ☐ Soir ☐ Aléatoire ☐

- Quel type de brosse à dent ?

Plutôt souple ☐ Rigide ☐ Electrique ☐

- Décrivez le mode de brossage ?

.....
.....
.....
.....
.....

- Quel est votre fréquence d'utilisation du fil dentaire :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐

- Quel est votre fréquence d'utilisation du bain de bouche :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐

Si oui quel produit utilisez-vous ?

- Quel est votre fréquence d'utilisation des brossettes inter-dentaires :
Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐
Au moins deux fois par jour ☐
- Quelle est en moyenne votre fréquence de consultation chez le chirurgien-dentiste ?
Moins d'une fois tous les deux ans ☐ 1 fois tous les 2ans ☐ 1fois par an ☐
Au moins 2 fois par an ☐
- Allez-vous chez le dentiste alors que vous n'avez pas mal (simple visite de contrôle) ?
Oui ☐ Non ☐
- Etes- vous à l'aise lorsque vous êtes assis sur le fauteuil dentaire ou dans la salle d'attente ?
Oui ☐ Non ☐

Mettre échelle de stress

- Vous sentez vous assez informé sur les mesures d'hygiène bucco-dentaire ?
Oui ☐ Non ☐
- En dehors de cette visite avez-vous reçu des informations concernant la santé bucco-dentaire
chez le sportif de haut niveau ? Oui ☐ Non ☐
Si oui par quelles voies,
Médecin ☐ Dentiste ☐ Média ☐ Caisse d'assurance maladie ☐ Mutuelle ☐

Famille/Amis ☐ Autres ☐ (précisez) :.....

- Pour vous, c'est important d'avoir une bonne hygiène bucco-dentaire ? Oui ☐
Non ☐

Pourquoi ?.....
.....
.....
.....
.....

- Pouvez vous évaluer votre niveau de stress avec un scoré de 0 pas du tout de stress et 10 stress absolu

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Partie 3 : Examen Clinique

INDICE CAO :

	Nombre
Caries	
Obturation	
Absente	

Erosion :

INDICE LOE ET ILNESS :

	Dent	V	MV	DV	L
Ic Mx					
Ic Md					
Cn Mx					
Cn Md					
PM Mx					

PM Md					
Mmax					
Mmand					

INDICE DE
PLAQUE ET DE
SAIGNEMENT :

	Dent	V	MV	DV
Ic Mx				
Ic Md				
Cn Mx				
Cn Md				
PM Mx				
PM Md				
Mmax				
Mmand				

Couleur du tartre :

Examen Clinique :

PATIENT :

DATE :

RAPPORTS INCISIFS : normal surplomb supraclusie bout à bout

RAPPORTS LATERAUX : droit : normal croisé gauche : normal croisé

RAPPORTS CANINS : droit : classe 1 2 3 gauche : classe 1 2 3

PLAN D OCCLUSION : normal perturbé

LANGUE : frein déglutition

COURBE DE SPEE : normal perturbé

VENTILATION : nasale buccale

EDENTEMENTS : max : classe 1 2 3 4 mand : classe 1 2 3 4

FREINS INTERINCISIFS : normaux décalés

PHONATION : ok pb

DIMENSION VERTICALE: normal augmentée diminuée

DIAGRAMME DE FARRAR :

PROPULSION : normal perturbée interférences

LATERODEVIATION : oui non

DIDUCTION : fonction antéro-latérale fonction groupe interférences

PREMATURITE : oui non

PALPATION

	M	T	PM	DIG	SCM	TRAP	ATM F	ATM O
D								
G								

AUSCULTATION : PAS DE BRUIT CREP CRAQ

CLAQ o f pro latd latg

DIAGNOSTIC: PATHO M PATHO A + M DCD A LCT A

DCD R deb mil fin DCD IRR

Annexe 5 : Questionnaire transmis aux témoins

PATIENT :

DATE :

QUESTIONNAIRE :

Partie 1 ORDRE GENERAL :

- Date de naissance : .../.../.....

- Pays de naissance : Nationalité :
.....

- Sexe : Femme ☐ ou Homme ☐

- Quel est votre niveau d'étude ?

Primaire ☐ Collège/CAP/BEP ☐ Lycée ☐ Bac ☐ Bac+1à+3 ☐ Bac $\geq$ +4

- Pratiquez-vous un sport ? (si oui lequel ? à quelle fréquence ?) :
.....

- Fumez-vous ? Oui ☐ Non ☐

Si oui depuis combien de temps :

Et combien de cigarettes par jour :

- Présentez-vous des allergies ? Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles :

.....
.....
.....
.....

-

- Quel est votre taille (cm) :..... Et votre poids (kg) :.....
 - Quel est la date de votre dernière visite chez le Chirurgien-dentiste :

 - RAISON visite

Partie 2 SANTE BUCCO-DENTAIRE :

- Quel est votre fréquence de brossage des dents :
 Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par
 jour ☐
 Au moins deux fois par jour ☐ Au moins trois fois par jour ☐
- Combien de temps vous brossez vous les dents :
 Moins de 30 secondes ☐ Entre 30 secondes et 1 minute ☐ Entre 1 minute et 2
 minutes ☐
 Plus de 2 minutes ☐
- Quel(s) moment(s) de la journée ?
 Matin ☐ Midi ☐ Soir ☐ Aléatoire ☐
- Quel type de brosse à dent ?
 Plutôt souple ☐ Rigide ☐ Electrique ☐
- Décrivez le mode de brossage ?

.....
.....
.....
.....
.....

- Quel est votre fréquence d'utilisation du fil dentaire :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐

- Quel est votre fréquence d'utilisation du bain de bouche :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐

Si oui quel produit utilisez-vous ?

- Quel est votre fréquence d'utilisation des brossettes inter-dentaires :

Jamais ☐ Tous les mois ☐ Toutes les semaines ☐ Une fois par jour ☐

Au moins deux fois par jour ☐

- Quelle est en moyenne votre fréquence de consultation chez le chirurgien-dentiste ?

Moins d'une fois tous les deux ans ☐ 1 fois tous les 2ans ☐ 1fois par an ☐

Au moins 2 fois par an ☐

- Allez-vous chez le dentiste alors que vous n'avez pas mal (simple visite de contrôle) ?

Oui ☐ Non ☐

- Etes- vous à l'aise lorsque vous êtes assis sur le fauteuil dentaire ou dans la salle d'attente ?

Oui ☐ Non ☐

Mettre échelle de stress

- Vous sentez vous assez informé sur les mesures d'hygiène bucco-dentaire ?

Oui ☐ Non ☐

- Pour vous, c'est important d'avoir une bonne hygiène bucco-dentaire ? Oui ☐

Non ☐

Pourquoi ?.....

- Pouvez vous évaluer votre niveau de stress avec un scoré de 0 pas du tout de stress et 10 stress absolu

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Partie 3 : Examen Clinique

INDICE CAO :

	Nombre
Caries	
Obturation	
Absente	

Erosion :

INDICE LOE ET ILNESS :

	Dent	V	MV	DV	L
Ic Mx					
Ic Md					
Cn Mx					
Cn Md					
PM Mx					
PM Md					
Mmax					
Mmand					

INDICE DE
PLAQUE ET DE
SAIGNEMENT :

	Dent	V	MV	DV
Ic Mx				
Ic Md				
Cn Mx				
Cn Md				
PM Mx				
PM Md				
Mmax				
Mmand				

Couleur du tartre :

Examen Clinique :

PATIENT :

DATE :

RAPPORTS INCISIFS : normal surplomb supraclusie bout à bout

RAPPORTS LATERAUX : droit : normal croisé gauche : normal croisé

RAPPORTS CANINS : droit : classe 1 2 3 gauche : classe 1 2 3

PLAN D OCCLUSION : normal perturbé

LANGUE : frein déglutition

COURBE DE SPEE : normal perturbé

VENTILATION : nasale buccale

EDENTEMENTS : max : classe 1 2 3 4 mand : classe 1 2 3 4

FREINS INTERINCISIFS : normaux décalés

PHONATION : ok pb

DIMENSION VERTICALE: normal augmentée diminuée

DIAGRAMME DE FARRAR :

PROPULSION : normal perturbée interférences

LATERODEVIATION : oui non

DIDUCTION : fonction antéro-latérale fonction groupe interférences

PREMATURITE: oui non

PALPATION

	M	T	PM	DIG	SCM	TRAP	ATM F	ATM O
D								
G								

<u>DIAGNOSTIC:</u>	PATHO M	PATHO A + M	DCD A	LCT A
DCD R deb mil fin	DCD IRR			

Olympiques, Championnat du Monde, Championnat d'Europe ou lors de compétitions dont la liste est fixée par la Commission Nationale du Sport de Haut Niveau.

SENIOR : Sportif sélectionné par le Directeur Technique National dans une équipe de France pour préparer les compétitions internationales officielles figurant au calendrier des fédérations internationales et conduisant à la délivrance d'un titre international ou à l'établissement d'un classement international.

JEUNE : Sportif sélectionné dans une équipe de France par la Fédération concernée pour préparer les compétitions de sa catégorie d'âge figurant au calendrier des Fédérations internationales et conduisant à la délivrance d'un titre ou à l'établissement d'un classement.

RECONVERSION : Sportif ayant été inscrit sur la liste des sportifs de haut niveau dans la catégorie Elite ou dans les deux autres catégories pendant 4 ans et qui présente un projet d'insertion professionnelle.

ESPOIR : Sportif âgé d'au moins douze ans (au cours de l'année de l'inscription sur cette liste) présentant dans les disciplines reconnues de haut niveau, des compétences sportives attestées par le Directeur Technique National, mais ne remplissant pas encore les conditions requises pour figurer sur les listes des sportifs de haut niveau.

PARTENAIRE D'ENTRAINEMENT : Il est institué une liste de partenaires d'entraînement dans les disciplines sportives reconnues de haut niveau et pour lesquelles l'entraînement avec des partenaires est obligatoire. Ne peuvent être inscrits sur cette liste que les sportifs participant à la préparation des membres des équipes de France. Les listes des sportifs espoirs et de partenaires d'entraînement sont arrêtées pour une année par le ministre chargé des sports, sur proposition des directeurs techniques nationaux placés auprès des fédérations concernées.

Annexe 9 : Critères des listes ministérielles pour être nageur de haut niveau

Liste des sportifs de haut niveau "ELITE" / 14 ans et plus*

Conditions sportives à réaliser lors de la saison précédant l'inscription sur ladite liste :

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve individuelle.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve individuelle « olympique ».

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer dans les 3 premiers d'une épreuve individuelle « non - olympique ».
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer dans les 3 premiers d'une épreuve individuelle « olympique ».
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve de relais.
Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve de relais « olympique ».
Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer dans les 2 premiers d'une épreuve de relais « non - olympique ».
Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer 1^{er} d'une épreuve de relais « olympique ».
Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.

Liste des sportifs de haut niveau "SENIOR" / 14 ans et plus*

Conditions sportives à réaliser lors de la saison précédant l'inscription sur ladite liste :

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques et se classer entre la 9^{ème} et la 16^{ème} place d'une épreuve individuelle.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer entre la 9^{ème} et la 16^{ème} place d'une épreuve individuelle « olympique ».
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer entre la 4^{ème} et la 12^{ème} place d'une épreuve individuelle « non - olympique ».
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer entre la 4^{ème} et la 8^{ème} place d'une épreuve individuelle « olympique ».
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve individuelle « non - olympique ».

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques et se classer entre la 5^{ème} et la 8^{ème} place d'une épreuve de relais. Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer entre la 5^{ème} et la 8^{ème} place d'une épreuve de relais « olympique ». Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer entre la 3^{ème} et la 8^{ème} place d'une épreuve de relais « non - olympique ». Sont concernés les nageuses/nageurs ayant nagé en série et/ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer entre la 2^{ème} et la 4^{ème} place d'une épreuve de relais « olympique ». Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve de relais « non - olympique ». Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.

Liste des sportifs de haut niveau "RELEVE" / 14 ans à 22 ans*

Conditions sportives à réaliser lors de la saison précédant l'inscription sur ladite liste :

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques ou aux Championnats du Monde en bassin de 50 mètres et se classer dans les 24 premiers d'une épreuve individuelle, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe en bassin de 50 mètres, et se classer dans les 16 premiers d'une épreuve individuelle, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Universiades et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve individuelle, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Méditerranéens et se classer dans les 3 premiers d'une épreuve individuelle, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins.

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde Juniors ou aux Jeux Olympiques de la Jeunesse et se classer dans les 24 premiers d'une épreuve individuelle.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe Juniors ou aux Jeux Européens et se classer dans les 16 premiers d'une épreuve individuelle.
- Concourir au titre de l'Equipe de France au Festival Olympique de la Jeunesse Européenne et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve individuelle.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques, aux Championnats du Monde, et se classer dans les 12 premiers d'une épreuve de relais, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe, et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve de relais, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Universiades et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve de relais, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Méditerranéens et se classer premier d'une épreuve de relais, en étant une fille âgée de 21 ans et moins ou un garçon âgé de 22 ans et moins. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde Juniors ou aux Jeux Olympiques de la Jeunesse et se classer dans les 12 premiers d'une épreuve de relais. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats d'Europe Juniors ou aux Jeux Européens et se classer dans les 8 premiers d'une épreuve de relais. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.
- Concourir au titre de l'Equipe de France au Festival Olympique de la Jeunesse Européenne et se classer dans les 4 premiers d'une épreuve de relais. Sont concernés les nageurs ayant nagé en série ou en finale.

Liste des sportifs DES COLLECTIFS NATIONAUX 12 ans et plus*

Condition sportive à réaliser lors de la saison précédant l'inscription sur ladite liste :

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Jeux Olympiques, aux Championnats du Monde, aux Championnats d'Europe, aux Universiades ou aux Jeux Méditerranéens.
- Réaliser une performance de la grille du Collectif National correspondant à son année d'âge.
- Réaliser les critères permettant de se situer dans les couloirs de performance déterminés en collaboration avec l'IRMES.

Liste des sportifs ESPOIRS 14 ans à 18 ans*

Condition sportive à réaliser lors de la saison précédant l'inscription sur ladite liste :

- Concourir au titre de l'Equipe de France aux Championnats du Monde Juniors ou aux Jeux Olympiques de la Jeunesse, aux Championnats d'Europe Juniors, aux Jeux Européens, au Festival Olympique de la Jeunesse Européenne, à la Coupe Méditerranéenne de Natation ou aux Gymnasiades.
- Concourir aux Championnats de France (en bassin de 50m) Juniors 1ère et 2ème année (J1- J2), filles 14 & 15 ans et garçons 15 & 16 ans) et être classé dans les 5 premiers d'une épreuve individuelle de son année d'âge, à condition pour les juniors 2ème année de ne pas être devancé au temps par un ou plusieurs nageurs juniors 1ère année.
- Concourir aux Championnats de France (en bassin de 50m) Juniors 3ème et 4ème année (J3- J4), filles 16 & 17 ans et garçons 17 & 18 ans) et être classé dans les 5 premiers d'une épreuve individuelle de son année d'âge, à condition pour les juniors 4ème année de ne pas être devancé au temps par un ou plusieurs nageurs juniors 3ème année.
- Réaliser les critères permettant de se situer dans les couloirs de performance déterminés en collaboration avec l'IRMES

Annexe 10 : Règles sanitaires applicables aux piscines, code de la santé publique

Article D1332-2

L'eau des bassins des piscines doit répondre aux normes physiques, chimiques et microbiologiques suivantes :

- 1° Sa transparence permet de voir parfaitement au fond de chaque bassin les lignes de nage ou un repère sombre de 0,30 mètre de côté, placé au point le plus profond ;
- 2° Elle n'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses ;

- 3° La teneur en substance oxydable au permanganate de potassium à chaud en milieu alcalin exprimée en oxygène ne doit pas dépasser de plus de 4 mg/l la teneur de l'eau de remplissage des bassins ;
- 4° Elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs ;
- 5° Le pH est compris entre 6,9 et 8,2 ;
- 6° Le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37° C dans un millilitre est inférieur à 100 ;
- 7° Le nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres est inférieur à 10 avec absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres ;
- 8° Elle ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 % des échantillons.

INFLUENCE DE LA NATATION A HAUT NIVEAU SUR LA FLORE BUCCODENTAIRE

RESUME EN FRANÇAIS :

Tout sportif de haut niveau doit être en bonne santé pour garantir de bonnes performances. C'est pourquoi, il est important d'effectuer un suivi dans leur prise en charge. Chaque sport présente des particularités. Notre travail analyse les différentes spécificités bucco-dentaire du nageur de haut niveau, leur origine et les conséquences sur les performances. Notre étude montre une érosion importante, une protection vis-à-vis de la cariopathogénie et un tartre spécifique du nageur. Un contact prolongé et régulier avec une eau chlorée désinfectée en serait la cause. De plus, une latéro-déviation de la mandibule est souvent observée chez les spécialistes du crawl du groupe. Nous avons supposé que la respiration unilatérale lors de la nage pourrait être la source du problème. Une prise en charge par gouttières d'occlusion a été mise en place. Il serait intéressant de réaliser une étude observant ce phénomène et ainsi voir l'impact de la prise en charge sur les performances.

**TITRE EN ANGLAIS : INFLUENCE OF HIGH LEVEL SWIMMING ON ORAL
FLORA**

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : natation, sport, haut niveau, flore bucco-dentaire, érosion, tartre du nageur, latéro-déviation, performance, caries, parodontopathies.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Pr DIEMER Franck