



HAL
open science

Influence de la natation de “ haut niveau ” sur la flore buccale

Alexandre Morin

► **To cite this version:**

Alexandre Morin. Influence de la natation de “ haut niveau ” sur la flore buccale. Chirurgie. 2016. dumas-01373922

HAL Id: dumas-01373922

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01373922v1>

Submitted on 27 Oct 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
Collège des Sciences et de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2016

N°59

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement
Par Alexandre MORIN
Né le 20 Février 1990 à Saint-Pierre (974)

Le 15 Septembre 2016

**INFLUENCE DE LA NATATION DE « HAUT-NIVEAU »
SUR LA FLORE BUCCALE**

Directeur de thèse

Mme Marie-Cécile BADET

Membres du jury

Présidente	M ^{me} V.DUPOIS	Professeur des Universités
Directeur	M ^{me} C.BADET	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	M ^r J.SAMOT	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M ^{me} D.N-GUYEN	Assistante Hospitalo-universitaire

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/03/2016

M. TUNON DE LARA Manuel
M. PELLEGRIN Jean-Luc

Président
Directeur de Collège des Sciences de la Santé

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Mme BERTRAND Caroline	58-02	<i>Directrice</i>
Mme ORIEZ-PONS Dominique	58-01	<i>Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale</i>
M. FRICAIN Jean-Christophe	57-02	<i>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</i>
M. LASSERRE Jean-François	58-02	<i>Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales</i>

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
Sciences anatomiques et physiologiques			58-03	
Mme	Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Ali	NOUREDDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01
Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique			57-02	

REMERCIEMENTS

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Véronique DUPUIS

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Sous-section Prothèse dentaire 58-02

Vous me faites un grand honneur en acceptant la présidence de cette thèse. Je vous remercie de l'investissement et de l'engagement que vous avez accordé aux étudiants au sein du service. Je vous prie d'accepter, Madame, l'expression de ma sincère gratitude et l'assurance de mes sentiments respectueux.

A notre directrice de thèse

Madame le Docteur Cécile BADET

Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences Biologique 57-03

Je vous suis extrêmement reconnaissant d'avoir accepté si spontanément de diriger cette thèse. Votre disponibilité, vos conseils ainsi que les moyens que vous avez mis à ma disposition pour me permettre de mener à bien ce travail dans des conditions optimales. Je vous remercie pour la gentillesse avec laquelle vous avez répondu à chacune de mes sollicitations. Permettez-moi de vous exprimer ici toute ma considération ainsi que l'assurance de mon profond respect.

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Johan SAMOT

Maître de Conférences des Universités-Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences biologique 57-03

Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger cette thèse et d'en être le rapporteur. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma sympathie et l'assurance de mes sentiments respectueux.

A notre assesseur

Madame le Docteur Darrène N-GUYEN

Assistante Hospitalo-universitaire

Sous-section Sciences biologique 57-03

Je tiens à vous témoigner toute ma reconnaissance d'avoir accepté de juger cette thèse. Je vous remercie pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail et de l'aide apportée durant mon travail au laboratoire et durant les vacances hospitalières. Veuillez recevoir ici l'affirmation de mon profond respect.

A mon père

Pour m'avoir recueilli chez lui et m'avoir permis de m'épanouir dans ma vie en me poussant à toujours poursuivre mes passions. D'avoir toujours été présent pour que mes études se déroulent dans les meilleures conditions

A mes frères et ma sœur

Aurélien et Valentin pour votre soutien et le réconfort que vous avez pu m'apporter et la sœurlette.

A Temoana

Pour ces 6 années d'études passées ensemble, pour tous nos bons délires en soirées, voyages et rempla. A quand je tcheck sur Tahiti ?

A Daniel

Pour toutes ces soirées et repas que tu as organisés pour partager de bons moments tous ensemble.

A Benjamin, Geoffrey, Clément et Thomas

Pour toutes les activités et les délires partagés sans lesquels mes études n'auraient pas été aussi marrantes. En espérant que nous puissions rester en contact dans le futur et parfois se retrouver.

A Mathilde, Aurélie, Amélie

La coloc de filles pour les moments, les plats partagés et leur présence dans les moments difficiles, de toujours avoir su trouver les mots réconfortants, ou pas quand les choses doivent être dites, pour toujours prendre les meilleures décisions.

A mes coachs

Pour commencer, le premier et le plus important, Philippe Pascal qui m'a toujours poussé à donner le meilleur de moi-même et ne jamais se contenter de la moyenne, et de pousser les études pour assurer mon avenir professionnel.

Ceux du pôle d'Antibes, Franck Esposito en particulier, pour m'avoir permis de voir ce que c'est que le haut-niveau en natation.

Puis ceux de Bordeaux, en particulier Yann Brochen, qui a su maintenir ma passion et mon goût pour la compétition en me permettant de continuer à fréquenter le bassin, à ceux qui m'ont facilité mon travail.

A mes amis dentaires,

Pour Clémence, Constance, Marine, Axelle, Elodie, PH, Alvina et tous les autres que je n'ai pas cités, pour tous les souvenirs, moments à l'hôpital et délires que nous avons partagés.

A mes amis nageurs,

Ceux de la Réunion (Benoît, Marjorie, Léa,...), ceux d'Antibes (Lisou, Maë, Sabrina, Flo,...) et de Bordeaux (laisse tomber y en a trop a citer) pour tous ces bons moments passés ensemble à l'entraînement, en stage et en compétition.

A Martine, Jeanette, Jérémy, Oriane et Juliette

Pour vos conseils et/ou aide qui m'ont permis de mener a bien ce travail. Mais aussi votre bonne humeur pour m'accompagner et animer mes journées au laboratoire.

A Pistache

Pour avoir pris de son temps pour m'aider à comprendre le traitement des eaux d'une piscine public.

A tous les volontaires

Tous les nageurs des différentes piscines et les témoins sans qui l'étude n'aurait jamais pu commencer.

Tables des matières

INTRODUCTION	12
1 ECOSYSTEME BUCCAL (7,8 ,9)	13
1 La flore buccale (8, 9, 10, 11, 12, 13).....	13
1.1.1) Biofilm dentaire (7, 8, 9, 11, 12).....	13
1.1.2) Principales bactéries buccales (8, 10, 12).....	13
1.2) La Cariogénèse (5, 7,9, 10, 13, 14)	14
1.3) La parodontopathogénèse (8, 9, 11, 12, 13)	14
1.4) Le sportif de haut niveau (15, 16,17)	15
1.4.1) Etat bucco-dentaire du sportif de haut-niveau (3, 4, 18)	15
1.4.2) Facteurs de risque carieux chez le sportif de haut-niveau (1, 2, 18).....	16
1.4.3) Particularité du nageur de haut-niveau.(2, 6,19, 20, 21, 22)	16
2) LA PISCINE ET L'ENTRAINEMENT (23)	17
2.1) Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines en FRANCE (24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31).....	17
2.1.1) Traitement désinfectant des eaux de piscines (31, 32)	17
2.2) L'entraînement du nageur (33, 34, 35).....	18
2.2.1) Principes de l'entraînement (33,36).....	19
2.2.2) Exemples d'organisation d'entraînements (33).....	21
3) RECHERCHE EXPERIMENTALE	22
3.1) Matériels et méthodes	22
3.1.1) Description de la population	22
3.1.2) Information et consentement éclairé.....	22
3.1.3) Examen clinique et prélèvements salivaires	22
.....	22
3.1.4) Traitement des échantillons – mise en culture	23
3.1.5) Identification bactériennes	23
3.2) Résultats	26
3.2.1) Présentation des populations étudiées (Tableaux 3 et 4)	26
3.2.2) Anamnèse (Tableaux 5 et 6)	28
3.2.3) Identification	33
3.3) Discussion.....	36
CONCLUSION	37
BIBLIOGRAPHIE.....	38
ANNEXES.....	40

INTRODUCTION

La santé bucco-dentaire influence la qualité de vie d'un individu. Cette influence est d'autant plus grande chez les sportifs de haut-niveau, dont l'organisme répond constamment à des efforts physiques intenses et prolongés. En effet, ces derniers induisent une immunosuppression qui favorise le développement des bactéries, y compris celles présentes dans la cavité buccale(1,2). Des études menées lors des Jeux Olympiques de Londres en 2012 ont permis de constater que même les meilleurs athlètes n'étaient pas exempts de pathologie buccale, la plus fréquente étant la maladie carieuse, suivie des parodontites (3,4).

La maladie carieuse est multifactorielle et commence après l'ingestion de sucres fermentescibles qui seront ensuite métabolisés par les bactéries cariogènes – principalement *Streptococcus mutans*(5). Les parodontopathies sont des états inflammatoires d'origine infectieuse pour lesquels les facteurs immunitaires peuvent être des facteurs de protection ou d'aggravation selon qu'ils favorisent ou non leur progression. Différents complexes bactériens peuvent être à l'origine dans ces inflammations.

Ces deux maladies étant liées au développement de bactéries pathogènes suite à un déséquilibre au sein de l'écosystème buccal, un contact prolongé avec une eau chlorée pourrait constituer un facteur aggravant de ce déséquilibre.

Des études antérieures, ont été réalisées sur des nageurs s'entraînant dans une eau chlorée, désinfectée et désinfectante, en s'intéressant aux variations des paramètres buccaux lors d'un entraînement intense. H.LAMENDIN en comparant des nageurs avec des sportifs de milieu extérieur a noté que le taux de lactobacilles variait peu, tandis que celui de *Streptococcus mutans* diminuait après l'entraînement, avec une différence significative entre les deux groupes de sportifs, sans qu'il n'y ait de différence significative entre les sportifs de haut-niveau et ceux occasionnels (2). Par contre, l'étude de S.D'ERCOLE et D.TRIPODI, comparant des nageurs à une population témoin, montre des taux de *Streptococcus mutans*, *mitis*, et *sanguis* supérieurs pour les nageurs par rapport aux témoins avec une augmentation significative après l'entraînement (6).

A côté de ces deux études, très peu de travaux ont été effectués sur les variations éventuelles de la flore buccale chez des nageurs s'entraînant régulièrement en piscine.

L'objectif de notre travail est donc de rechercher un éventuel impact d'une pratique régulière et intensive de la natation dans une eau chlorée, sur la flore cariogène et

parodontopathogène sur une période de 3 mois, et ceci, par une étude observationnelle cas/témoins.

1 ECOSYSTEME BUCCAL (7,8,9)

La cavité buccale est un écosystème complexe au sein duquel il est possible d'identifier plus de 10^{10} bactéries et plus de 700 espèces différentes qui sont compatibles avec la santé buccale et sont regroupées au niveau de quatre grandes niches écologiques que sont la langue et les muqueuses, les sites sous-gingivaux, la plaque dentaire et la salive.

Nous détaillerons ici dans un premier temps la flore buccale normale avec le biofilm dentaire, puis les facteurs étiologiques du processus carieux et des parodontopathies, afin de déterminer quelles sont les principales bactéries responsables de ces maladies. Ensuite, nous aborderons les particularités du sportif de haut niveau et plus précisément celles du nageur.

1 La flore buccale (8, 9, 10, 11, 12, 13)

La cavité buccale, est un milieu stérile à la naissance, qui est rapidement colonisée pour devenir l'un des milieux les plus septiques de l'organisme humain. En effet, ce milieu est propice au développement et à la survie des parasites, des levures, des virus, des mycoplasmes et des bactéries.

Il existe une grande variabilité dans la composition de la flore buccale entre différents individus, et entre les sites de prélèvements d'une même personne. Ces variations sont induites par :

- La variation de la denture du sujet : avec une phase d'édentement à la naissance, puis de denture temporaire, puis mixte et ensuite la denture définitive pour parfois se terminer à nouveau par une phase d'édentation.
- La variation de facteurs physiques : comme la température, le potentiel hydrogène (pH), la pression en dioxygène (O_2), le potentiel d'oxydo-réduction, le flux salivaire.

1.1.1 Biofilm dentaire (7, 8, 9, 11, 12)

Le biofilm dentaire, aussi appelé "plaque dentaire" est physiologique. C'est un dépôt mou, adhérent, de couleur blanc jaunâtre. Il existe une plaque dentaire supra-gingivale qui pourra devenir responsable de l'apparition de la maladie carieuse et la plaque dentaire sous-gingivale qui pourra générer des parodontopathies.

1.1.1.1 Formation de la plaque dentaire (7, 8, 9, 11, 12)

La formation de la plaque dentaire supra-gingivale nécessite en général dans un premier temps la présence d'une pellicule acellulaire exogène acquise. Cette pellicule acquise est un film translucide, incolore, mou, présent à la surface des dents et des muqueuses. Son épaisseur est de 0,1 à 1 micromètre et elle est constituée majoritairement de glycoprotéines salivaires. Elle contient également quelques résidus de sucres (mannose, galactose...) qui servent de récepteur aux adhésines bactériennes.

La seconde étape sera la colonisation de cette pellicule par des bactéries pionnières *Streptococcus sanguis*, bactéries de la famille des *Actinomyces* (*odontolyticus*, *viscosus*, *naeslundii*)

La dernière étape est l'arrivée des bactéries colonisatrices secondaires et tardives provenant de la salive ou du fluide gingival.

La vitesse de formation de la plaque et sa localisation diffèrent selon les individus, mais une quantité de plaque devient appréciable dès six heures après un brossage et nous avons une accumulation maximale de plaque au bout de trente jours si aucun nettoyage n'est effectué.

Par contre, les mécanismes responsables de la formation de la plaque dentaire sous-gingivale sont encore mal connus. Son développement résulterait de la prolifération de bactéries à Gram négatif issues de la plaque supragingivale dans le sulcus en direction apicale. Cette prolifération est favorisée par des manœuvres d'hygiène inadaptées, un enfoncement résultant des forces masticatrices et des micro-organismes motiles.

Au fil du temps, ce biofilm dentaire peut se minéraliser pour donner du tartre, principalement composé de phosphate octocalcique, hydroxyapatite, phosphate tricalcique beta ou whitlockite, brushite ou "dicalcique phosphate dihydrate". Seuls les constituants des membranes bactériennes persisteront dans le tartre.

1.1.1.2) Composition de la plaque dentaire (8, 9, 12, 13)

La plaque dentaire est normalement composée de micro-organismes, 10^9 bactéries par microgramme de biofilm dentaire, d'éparpillement de cellules épithéliales, de leucocytes et de macrophages, le tout agglomérés dans une matrice intercellulaire adhérente.

L'eau forme presque 80% de cette plaque, les 20% restants étant composés de matériaux solides organiques et inorganiques.

Le contenu organique de la plaque dentaire est essentiellement une matrice constituée de protéines, de polysaccharides dont les principaux composants sont les hydrates de carbone, des lipides.

Le contenu inorganique comprend le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium, le sodium.

La composition bactérienne normale de la plaque dentaire présente pour 90% des sujets sains est :

- **40,8 % de Cocci Gram+** : *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, Staphylocoques, Streptocoques.
- **6,8 % de Cocci Gram-** : *Neisseria*, *Veillonella*.
- **42,2% Bacilles Gram+**: *Actinomyces*, *Bifidobacterium*, *Corynebacterium*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium* et *Rothia*.
- **10,4% Bacilles Gram-** : *Aggregatibacter*, *Bacteroides*, *Campylobacter*, *Capnocytophaga*, *Fusobacterium*, *Haemophilus*, *Klesiella*, *Leptotrichia*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Pseudomonas*, *Selenomonas*, *Treponema*.

1.1.2) Principales bactéries buccales (8, 10, 12)

Il existe un grand nombre de bactéries ayant un tropisme particulier pour le milieu buccal, cependant il est important de distinguer (genre, espèces, type ou sous-types, ou même isolat) celles agissant comme facteurs étiologiques primaires dans les maladies carieuses et parodontales et celles qui ne sont pas pathogènes, c'est le but de la taxonomie.

Pour MOUTON et ROBERT (8), les principales bactéries buccales sont :

- **Bacilles à Gram –**
 - **Anaérobies stricts, non motiles et pigmentés en noir**, nous retrouvons les genres : *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, et *Mitsuokella*.
 - **Anaérobies, non motiles et non pigmentés**, nous retrouvons les genres : *Bacteroides* et *Prevotella* non pigmentés, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*.
 - **Anaérobies, motiles** avec les genres : *Selenomas*, *Centipeda*.
 - **Facultatifs, non motiles**, nous retrouvons les genres *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Klebsiella*, *Haemophilus*, et l'espèce *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
 - **Facultatifs, motiles** avec les genres : *Campylobacter*, *Capnocytophaga*.
 - **Aérobies, motiles** les genres : *Pseudomonas*, *Spirochètes*, *Treponema*.
- **Cocci à Gram - :**
 - Genre *Neisseria*
 - Genre *Moraxella*
 - Genre *Veillonella*

- **Bacilles à Gram +** :
 - *Anaérobies ou facultatifs* : *Actinomyces, Propionibacterium, Lactobacillus*
 - *Aérobies ou facultatifs* : *Rothia, Corynebacterium, Bacillus*
 - *Anaérobies* : *Bifidobacterium, Eubacterium, Clostridium*.
- **Cocci à Gram +** :
 - *Aérobies ou facultatifs* : *Micrococcus, Staphylococcus, Stomatococcus, Streptococcus, Gemella*.
 - *Anaérobies* : *Pteptococcus, Peptostreptococcus*.

1.2) La Cariogénèse (5, 7,9, 10, 13, 14)

Lorsqu'un changement de l'environnement se produit de façon trop importante, cela favorise le développement de certaines espèces bactériennes par rapport à d'autres, rompant ainsi l'équilibre de l'écosystème, c'est pour cela que certaines bactéries faisant ainsi partie de la flore commensale de la cavité buccale (vu en 1.1.2) peuvent devenir pathogènes.

Pour l'apparition de la maladie carieuse, grâce aux travaux de Paul H.Keyes et de ses collaborateurs, nous savons que nous devons avoir trois éléments, qui sont :

- Le **terrain** : La dent
- Des **glucides fermentescibles**: apportées par la prise d'aliments
- Des **bactéries cariogènes** : présentes dans la plaque dentaire dont la formation a été décrite précédemment (voir 1.1.1.1).

A la suite de chaque repas, nous avons donc un apport de sucres fermentescibles essentiel à la survie des bactéries cariogènes. Ces sucres métabolisés par ces bactéries sont transformés en acides organiques. Cette production d'acides va entraîner une diminution du pH à l'interface plaque-émail. Si cette chute de pH dépasse le pouvoir tampon de la salive et atteint un seuil critique (entre 5,3 et 5,7), une déminéralisation irréversible des couches d'émail se produit. Nous avons ensuite, le plus souvent, un arrêt de ce processus avec une remontée de pH par élimination des sucres, et action du pouvoir tampon salivaire.

Il existe donc un équilibre entre déminéralisation-reminéralisation qui peut être rompu en faveur de la déminéralisation entraînant ensuite une perte de substance tissulaire irréversible.

De nombreuses espèces bactériennes participent au processus carieux, mais les principales bactéries responsables de ce phénomène sont les **Streptocoques du groupe *mutans*** (mais aussi les *Streptococcus sanguis* et *salivarius*) jouant un rôle essentiel dans l'initiation de

la lésion carieuse et les récurrences sous les obturations, les **Lactobacilles** (*Lactobacillus acidophilus* et *casei*) plus responsables de l'évolution des lésions et les **Actinomyces** (*Actinomyces viscosus* et *naelundii*) plus impliqués dans les caries radiculaires.

1.3) La parodontopathogénèse (8, 9, 11, 12, 13)

Les parodontopathies sont des états inflammatoires d'origine infectieuse au niveau du parodonte. Elles peuvent être limitées à la gencive, et donc nous parlerons de gingivite (avec une perte d'attache réversible), ou s'étendre à l'os alvéolaire et au système d'attache conjonctif, et donc nous parlerons de parodontite (avec une perte d'attache irréversible). Les étiologies majeures de ces maladies sont des facteurs bactériens et immunitaires.

En ce qui concerne le **facteur bactérien**, d'après Socransky, les espèces parodontopathogènes doivent répondre à six critères qui sont :

- Être isolées plus fréquemment et en plus grand nombre dans les sites malades que dans les sites sains.
- Une amélioration clinique doit être observée après leur élimination ou la modification de leurs facteurs de virulence
- Être présentes avant la progression de la maladie
- Stimuler le système de défense de l'hôte
- Posséder les facteurs de virulence nécessaires à la destruction du parodonte
- Induire des lésions parodontales sur les modèles animaux

Les **principaux complexes bactériens** impliqués dans les parodontites sont :

- 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 odontylicus*, *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. Mais ceci n'est pas suffisant, il faut aussi que l'hôte soit sensible à ce pathogène et qu'il soit en nombre suffisant pour dépasser les limites de résistance de l'hôte. Il est établi que certaines entités cliniques bien précises sont associées à la présence spécifique de certaines bactéries.

1.4) Le sportif de haut niveau (15, 16,17)

En France c'est le ministre chargé des sports qui établit, après proposition des fédérations, la liste des sportifs, entraîneurs, arbitres et juges sportifs de haut niveau. Il établit dans les mêmes conditions la liste des sportifs Espoirs et celle des partenaires d'entraînement.

Une fois sur cette liste ministérielle, le sportif doit passer un certain nombre d'examens médicaux, dont une fois par an un examen dentaire certifié par un spécialiste.

1.4.1) Etat bucco-dentaire du sportif de haut-niveau (3, 4, 18)

La santé bucco-dentaire occupe une place importante pour le bien-être général et la performance du sportif. Cependant, une revue systématique sur ce sujet montre que les proportions d'athlètes tous sports confondus touchés par des maladies bucco-dentaires sont alarmantes : entre 15-75% présentant des caries, jusqu'à 15% de parodontite modérée à sévère, 36-85% pour l'érosion dentaire.

Lors des jeux olympiques de Londres de 2012, 302 athlètes de 25 sports différents ont été examinés, seules les données pour 278 sportifs ont été récoltées. Parmi eux, 55% avaient des caries, 76% avaient une gingivite et 15% avaient une parodontite.

1.4.2) Facteurs de risque carieux chez le sportif de haut-niveau (1, 2, 18)

Les principaux facteurs de risque carieux auxquels sont exposés les sportifs de haut-niveau sont : un apport important d'aliments avec des prises alimentaires et de boissons très répétées, la prise d'aliments acidifiants et sucrés fréquente, la déshydratation et l'immunosuppression induite par l'exercice physique intense. (1,2)

Il n'existe pas à ce jour d'études ayant mis en évidence une relation directe entre la consommation de boissons énergétiques chez le sportif de haut-niveau et l'érosion dentaire (18).

1.4.3) Particularité du nageur de haut-niveau.(2, 6,19, 20, 21, 22)

Chez le nageur, les deux principales pathologies buccales rencontrées sont **l'érosion dentaire**, due au faible pH de l'eau de piscine lorsque celui-ci n'est pas bien régulé par manque de tampon, et les **colorations dentaires** produites par les agents désinfectants des piscines. (6)

Le nageur présente un tartre particulier, de couleur jaune à brun foncé, appelé "swimmers calculus" essentiellement situé sur les faces linguales et vestibulaires des dents antérieures (2,19).

Des études se sont intéressées aux variations des paramètres buccaux lors d'un effort physique. Une recherche, comparant des nageurs avec des sportifs de milieu extérieur, a montré que le taux de lactobacilles variait peu, tandis que celui de *Streptococcus mutans* diminuait après l'entraînement, avec une différence significative entre les deux groupes de sportifs, sans qu'il n'y ait de différence significative entre les sportifs de haut-niveau et ceux occasionnels (2). L'indice de dents cariées, absentes et obturées (CAO) était faible pour les nageurs, CAO égal à 5.1 plus ou moins 0.3, tandis que celui des autres sportifs était de 8.7, plus ou moins 0.3 (2). Alors qu'une autre étude comparant des nageurs à une population témoin, montre des taux de streptocoques *mutans*, *mitis*, *sanguis* supérieurs pour les nageurs par rapport aux témoins avec une augmentation significative après l'entraînement : avec un CAO pour les nageurs de 0.086 +/- 0.111, pour les témoins CAO de 0.126 +/- 0.13. (6). Une première thèse de 1995, comparant des nageurs à des sportifs terrestres montrait une chute significative pour le taux de *S.mutans* après l'entraînement (20). Une seconde thèse de 1997, comparant des nageurs de « haut-niveau » à des nageurs occasionnels en tant que témoins, trouva un CAO de 10,47 +/- 4,86 chez les nageurs et 10,2 +/- 4,46 chez les témoins. (21). L'étude la plus récente, datant de 2016, comparant des nageurs pratiquant la natation de compétition versus des nageurs loisirs, montre

que *S.mutans*, *S.sobrinus*, *S.sanguinis* sont hébergés respectivement par 18,64%, 22,03%, 10,16% des nageurs de haut-niveau contre 32,2%, 91,6% et aucun des nageurs amateurs, avec aucune différence significative entre les prélèvements avant et après l'entraînement. Notons que les colorations dentaires sont présentes à 11,76% chez les compétiteurs contre 2,04% pour les amateurs. (22)

2) LA PISCINE ET L'ENTRAÎNEMENT (23)

Une piscine est un bassin artificiel utilisé pour les activités de bain ou de natation. C'est l'environnement dans lequel le nageur passe la plus grande partie de son entraînement, c'est donc pour cela que nous aborderons les différentes obligations en ce qui concerne les règles pour assurer la sécurité sanitaire aux bords des piscines puis nous verrons le but de l'entraînement.

2.1) Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines en FRANCE (24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31)

L'eau des bassins provient la plupart du temps d'un réseau de distribution publique, elle doit être filtrée, désinfectée et désinfectante (26).

Le traitement de l'eau des piscines publiques permet d'obtenir (24) :

- Une eau suffisamment transparente pour nous permettre de voir les lignes de nage ou un repère sombre de 30 cm de côté qui se trouvent au plus profond du bassin.
- Une eau qui ne doit pas irriter les yeux, la peau et les muqueuses.
- Une 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.
- Une eau qui ne contient pas de substances nuisibles pour la santé des baigneurs.
- Un potentiel hydrogène (pH) qui doit être compris entre 6,9 et 8,2. Des publications ont fait l'état d'usure érosive importante chez le nageur lorsque ce pH était mal contrôlé (pH à 2.7) (29).
- Un nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37° C dans un millilitre, inférieur à 100.
- Un nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres, inférieur à 10, avec une absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres.
- Une eau qui ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 % des échantillons.

Pour être conforme à cette norme, un dispositif de recyclage de l'eau situé à la surface pour que la couche d'eau superficielle des bassins soit éliminée ou reprise en continu pour au moins 50 % des débits de recyclage.

Pour une piscine dont la surface totale de plan d'eau est supérieure à 240 mètres carrés, cette installation assure une durée du cycle de l'eau inférieure ou égale à 8 heures pour un bassin de

plongeon ou une fosse de plongée subaquatique, 30 minutes pour une pataugeoire, 1 heure 30 minutes pour les autres bassins ou parties de bassin de profondeur inférieure ou égale à 1,50 mètre et 4 heures pour les autres bassins ou parties de bassin de profondeur supérieure à 1,50 mètre (25).

Pour contrôler la qualité de l'eau, des prélèvements d'échantillons sont effectués à la diligence de l'agence régionale de santé. Ils seront analysés par un laboratoire agréé par le ministre chargé de la santé et les résultats, transmis à l'agence régionale de santé, seront affichés par le déclarant de manière visible pour les usagers (27,28).

2.1.1) Traitement désinfectant des eaux de piscines (31, 32)

Le Conseil Supérieur d'Hygiène de France a établi une liste des procédés ou produits de désinfection autorisés dans les piscines de France.

- **Produits chlorés** : Parmi eux nous retrouvons les plus classiques, le chlore gazeux et l'eau de javel, mais aussi les composés contenant de l'acide trichloroisocyanurique ou du dichloroisocyanurate de sodium ou de potassium ou de l'acide isocyanurique ou de l'hypochlorite de calcium. La teneur en chlore actif doit être supérieure ou égale à 0,4 mg/L et inférieure ou égale à 1,4mg/L, avec une teneur en chlore total n'excédant pas de plus de 0,6 mg/L la teneur en chlore libre.

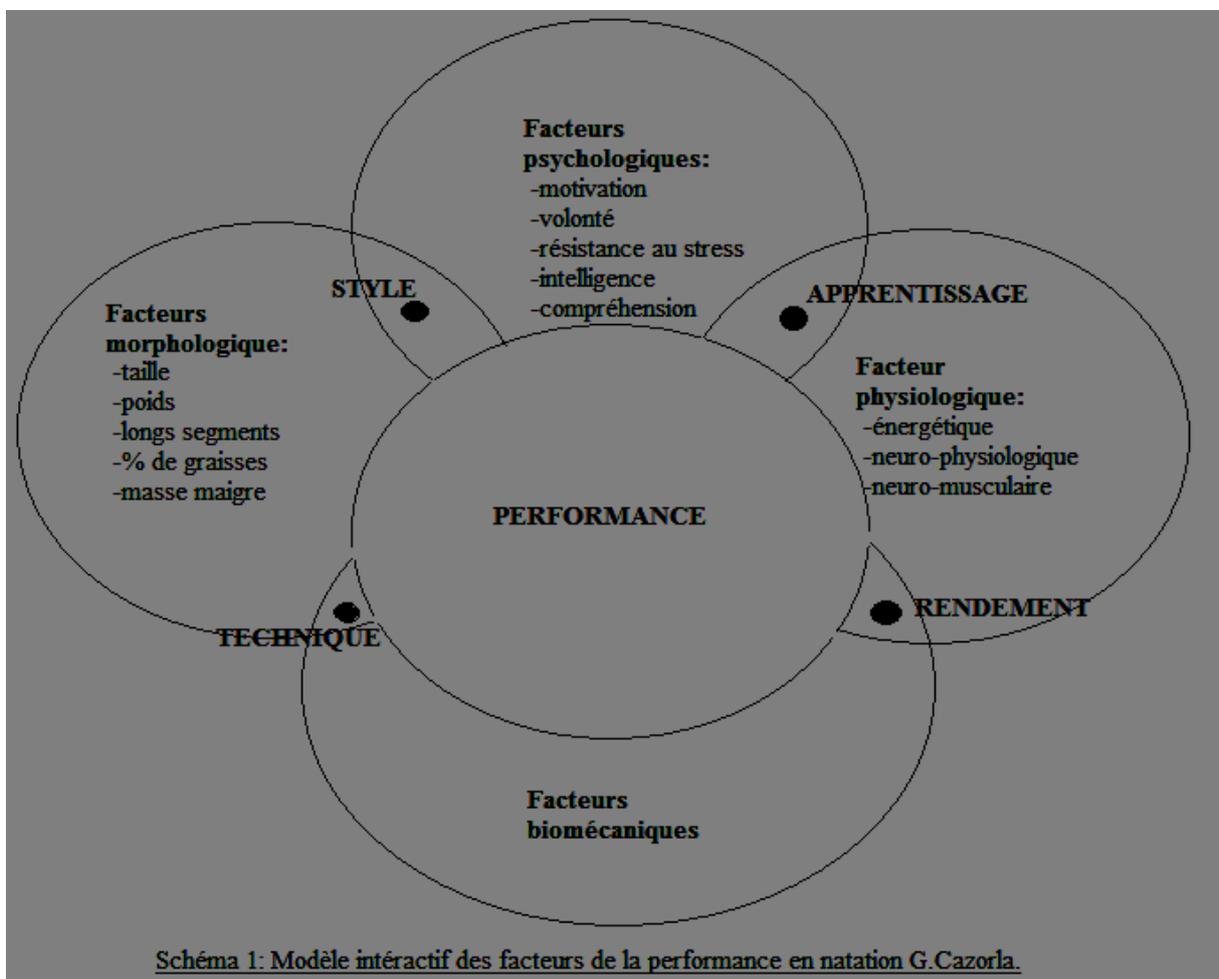
- **Brome** : La teneur en brome doit être supérieure ou égale à 1mg/L et inférieure ou égale à 2mg/L.

- **Ozone** : L'ozonation de l'eau 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.

2.2) L'entraînement du nageur (33, 34, 35)

Le but de l'entraînement est de permettre au jeune nageur d'optimiser sa progression, d'être plus performant, pour ainsi espérer un jour accéder au haut-niveau, il devra donc avec son entraîneur réaliser un plan de carrière, dans lequel s'inscriront ses différents programmes d'entraînement et ses objectifs annuels avec ses grands cycles, eux-mêmes composés de plan de semaine dans lesquels nous retrouverons les séances journalières.

L'efficacité d'un programme d'entraînement dépend de la capacité de l'entraîneur à jongler avec les différents facteurs qui concourent à la réalisation d'une performance. Ces facteurs sont illustrés par le schéma de Cazorla en 1983.



2.2.1) Principes de l'entraînement (33,36)

L'entraînement en natation repose sur des principes qui sont : la spécificité, la surcharge, la progressivité de l'exercice, l'alternance d'efforts et de récupération, le rendement.

L'enchaînement de ces différents principes permettra au nageur d'augmenter ses forces propulsives, de diminuer ses résistances à l'avancement, mieux gérer sa technique de nage et augmenter l'énergie totale disponible en développant ses systèmes respiratoire et circulatoire.

2.2.1.1) La spécificité (33, 34)

Evidemment, en natation, un entraînement spécifique se déroule dans l'eau, mais il faut aussi comprendre cette spécificité dans le sens, où le nageur devra s'orienter préférentiellement vers la nage (ça sera sa "spécialité") et la distance où il sera le plus compétitif et obtiendra les meilleurs résultats. C'est donc pour cela que l'entraînement sera essentiellement orienté dans cette nage.

Un bon entraînement spécifique améliorera, séparément ou ensemble, tous les processus de production d'énergie nécessaires aux épreuves en compétition.

2.2.1.2) La surcharge (33, 34)

Le but de l'entraînement, sur le plan physiologique, est de demander aux nageurs un effort d'une intensité suffisante pour réussir à mobiliser les différents processus métaboliques et ainsi permettre une adaptation fonctionnelle, des transformations et les progrès du sportif.

Il existe quatre types d'efforts musculaires qui sont :

- l'endurance musculaire aérobie, qui est la capacité à exercer une force musculaire de façon cyclique pendant une période de temps défini.
- l'endurance musculaire anaérobie lactique, qui est la capacité à exercer une force musculaire en régime anaérobie de façon cyclique pendant une période défini.
- l'endurance musculaire anaérobie alactique, est la durée pendant laquelle le système neuromusculaire est capable de résister à une accélération sans production et accumulation de lactates
- la force maximale

2.2.1.3) La progressivité (33,36)

Il faut dans la planification du programme d'entraînement avoir une progression dans la charge d'entraînement pour maintenir le développement du nageur, si elle n'a pas lieu ou est insuffisante il n'y aura qu'un maintien du niveau du nageur, voir sa régression.

C'est pour cela qu'il est intéressant de mettre en place des séances test durant l'entraînement, comme une série de 5 fois 200 réalisé entre 80 et 100% de la vitesse maximale aérobie (VMA= 400mètres en compétition).

2.2.1.4) Alternance des efforts et de la récupération (33)

L'alternance des efforts et de la récupération a pour but de permettre aux sportifs :

- De récupérer *physiologiquement* pour reconstituer ses réserves énergétiques et éliminer les déchets produits.

- De récupérer *psychologiquement*, pour ainsi évacuer de la fatigue nerveuse et du stress que peuvent induire les efforts de concentration de l'exercice demandé.

Cette alternance se fait aussi bien lors d'une séance, dans la journée (entraînement biquotidien) que dans la semaine et tout au long de l'année, c'est encore en fonction de la planification que l'entraîneur choisira le rythme des sollicitations pour son nageur.

2.2.1.5) Rendement (33, 34,36)

Pour expliquer le rendement d'un nageur, nous devons prendre en compte tous les aspects de la performance sur les plans technique, psychologique et énergétique. Le nageur est un projectile qui va se déformer pour se déplacer et par conséquent, il rencontrera des résistances à l'avancement et plus il se déplacera vite et plus cette résistance sera grande.

C'est donc pour cela que s'il veut nager vite, il devra en permanence s'adapter sur le plan technique, en ayant la gestuelle la plus efficace en créant le moins de résistance possible, pour ainsi tirer le plus profit de la dépense énergétique et le répéter aussi souvent que possible à l'entraînement pour l'automatiser. Ainsi en l'automatisant, le nageur n'aura plus à y prêter attention et ainsi économiser de l'énergie en compétition.

2.2.2) Exemples d'organisation d'entraînements (33)

	1 RA	2 O ²	3 SALS	4 VO ²	5 ANA	Remarques
<p><i>Matin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 400 (50 crw. / 50 dos / 25 pap. / 25 dos) - 2 x 800 crw. - 1 brs (PBE) - rc - 1 complet - Jmbes 400 x 2 x 200 4 Nages - 8 x 50 4 Nages (pap. / dos / br. / crw.) D = 1' - 200 souplement 	200	400 1 600 400	400			<p>11'05" 10'12" (Fc24) 13 cps bras 29 34 (39) 33.7 (39) 38.2 38.2 44.5 44.7 33.3 (28) 32.8 (29)</p>
PLA = Brs = Jmbes = 400	200	2 400	400			Km = 3 000 m
<p><i>Après-midi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 400 (dos / crw. = w. coord.) - 6 x 400 - r = 1'00 1 (2 x 200 4 Nages) 2 (50 crw. / 50 dos) 3 (crw.) x 2 - Jmbes : 400 (75 crw. / 25 pap.) 8 x 50 (1 crw. / 1 pap.) - D = 1'00 - 200 (dos / pap. éducatif) - 2 x 25 pap. 1-2 ? - D = 45" - 100 RA 	100	400 2 400 400 200	400		50	<p>Musculation</p> <p>(2'48 2.48) 5'37" 5'24" 4.55 (26) (2'45 2.46) 5'31"8 5'25 4.59 (27) 43" 14.62 (49) 13.96 (53)</p>
PLA = Brs = Jmbes = 800	100	3 400			50	Km = 3 950 m
*PLA = Brs = 800 Jmbes = 1 200	300	5800			50	*Km = 6 950 m

	1 RA	2 O ²	3 SALS	4 VO ²	5 ANA	Remarques
<p><i>Matin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 400 carte - Brs (PPBE) : 4 x 100 crw. - 30"r - 5 tps - 8 x 50 crw. (25 R / 25 N) - 15"r - 800 crw. - Jmbes palmes : 600 (crw. / pap. / dos) - 200 (crw. / dos) - 4 x 25 crw. - 1-4 ? / 25 RA - 30" r 	100	400 400 400 800 600 200			100	<p>1'11" 10'07 (Fc 26) 13.81 (38) 13.01 (44) 12.72 (48) 12.11 (53)</p>
PLA = Brs = 400 Jmbes = 600	100	2 800			100	Km = 3 000 m
<p><i>Après-midi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 (50 crw. / 50 pap. éducatif / 50 dos) - 20 x 25 4 Nages - D = 35" 5 x (pap. / dos / br. / crw.) - Jmbes : 20 x 50 4 Nages - r = 20" - 800 (50 crw. / 50 dos) - (PLA) 8 x 100 crw. - 1-4 ? D = 1'30" - 1'40" - 1'45" - 2'00 - 400 souplement 	400	500 500 1 000 800 200	400	200		<p>Musculation</p> <p>14.6 17.2 19.8 14.2 43 46 51 43 10.9 107.82 10.66 406.61 104.2 104.54 102.37 102.14</p>
PLA = 800 Brs = Jmbes = 1 000	400	2 500	900	200		Km = 4 000 m
*PLA = 800 Brs = 400 Jmbes = 1 600	500	5 300	900	200	100	*Km = 7 000 m

3) RECHERCHE EXPERIMENTALE

3.1) Matériels et méthodes

3.1.1) Description de la population

Critères d'inclusion :

Pour faire partie de l'étude, le nageur devait s'entraîner au minimum cinq fois par semaine avec des entraînements de une heure trente minutes au minimum dans l'eau chlorée. Il devait pratiquer la natation en compétition et venait de reprendre la saison après une période d'interruption de plus d'un mois.

Le **groupe témoin** a été sélectionné pour essayer d'être le plus représentatif possible de notre groupe de nageurs en respectant le ratio homme/femme et l'âge et ne devait pratiquer aucune activité aquatique un mois avant le prélèvement.

Critères d'exclusion :

Afin de perturber le moins possible la flore buccale, toutes les personnes présentant une maladie particulière comme le diabète, des troubles digestifs, ou O.R.L., ayant subi une séance de radiothérapie, ayant réalisé un bain de bouche une semaine avant les prélèvements, ayant suivi une antibiothérapie ou pris des anti-inflammatoires un mois avant les prélèvements, présentant un traitement orthodontique en cours ou possédant une prothèse dentaire de plus de huit dents, ont été écartées de cette étude.

3.1.2) Information et consentement éclairé

Après un accord préalable du Comité de Protection des Personnes (CPP, voir annexe 5), nous avons expliqué oralement aux sujets la procédure et le but de cette étude.

Lors d'une première prise de contact, une fiche de consentement éclairé (*Annexe 1*) reprenant toutes les informations leur a été remise ainsi qu'à leurs représentants légaux, accompagnée d'une demande d'autorisation (*Annexe 2*), dans le cas des sujets mineurs, accompagnée d'un questionnaire (*Annexe 3 et 4*) nous permettant de cibler la population requise et le tout fut récupéré lors d'un deuxième rendez-vous.

Le questionnaire s'intéressait à l'état de santé du sujet, son milieu social ou celui de ses parents, son alimentation et surtout sa consommation hydrique au cours de la journée et des

entraînements, ses habitudes d'hygiène dentaire, sa consommation de tabac et sur l'ancienneté, la fréquence de ses entraînement et son niveau actuel.

3.1.3) Examen clinique et prélèvements salivaires

Après avoir recueilli le consentement éclairé et le questionnaire, nous avons pu réaliser un examen clinique buccal succinct où nous avons relevé la présence ou non de plaque dentaire, de tarte, d'inflammation gingivale, le nombre de dents cariées, absentes ou obturées (Indice C.A.O.). Cet examen a été réalisé par un seul praticien dans les vestiaires ou à distance des autres nageurs pour conserver l'intimité du nageur.

Pour le groupe nageur, quatre prélèvements de salive non stimulée recueillis dans un pot à prélèvement en propylène stérile à usage unique ont été réalisés :

- Le premier, **avant** l'entraînement durant la **première semaine de reprise** car étant sur trois piscines différentes, il était impossible de tous les avoir au premier entraînement et donc nous avons eu, 15 nageurs au premier entraînement, 9 nageurs après 3 entraînements et 9 nageurs après 4 entraînements les 9,10 et 11 septembre 2015

- Le second, **après** l'entraînement **à la suite du premier** les 9, 10 et 11 septembre 2015

- Le troisième, **après** l'entraînement, **après un mois d'entraînement**, les 12, 13 et 15 octobre 2015

- Le quatrième, **après** l'entraînement, **après deux mois d'entraînement**, les 9, 12 et 16 novembre 2015

Nous n'avons pas pu réaliser des prélèvements plus tard dans la saison sportive car les grandes échéances débutaient (championnat de France petit bain, du 19 au 22 novembre 2015) et que par la suite tous les nageurs étaient moins disponibles au même moment (compétition, stage différent pour tous les groupes).

Pour le groupe témoins, un seul prélèvement de salive non stimulée recueillis dans un pot à prélèvement en propylène stérile à usage unique a été réalisé.

3.1.4 Traitement des échantillons – mise en culture

Pour des raisons de logistique, les prélèvements ne pouvant être acheminés directement au Laboratoire de Microbiologie situé « 16-20 cours de la Marne, 33082 Bordeaux », ils ont été placés dans un sac isotherme pour le transport, puis stockés une nuit au réfrigérateur, en attendant la congélation à -80 °C, le lendemain matin à 9 heures dès l'ouverture du laboratoire.

Après décongélation, les prélèvements salivaires ont été dilués à 10^{-4} puis ensemencés sur deux milieux différents :

- **Mitis Salivarius Agar (MSA)** : Milieu sélectif qui permet l'isolement de *Streptococcus mitis*, *S. salivarius* et des entérocoques.

- **Gélose au sang (Sang de mouton)** : Milieu d'enrichissement non sélectif qui permet la prolifération des bactéries buccales.

Pour ce faire, 50 µL de la dilution ont été prélevés et étalés sur ces deux milieux. Ces milieux ont ensuite été placés en anaérobiose grâce à des générateurs d'atmosphère (GENbox anaer ®) dans des boîtes hermétiques, et enfin dans une étuve à 37°C pendant quarante-huit heures minimum.

3.1.5 Identification bactériennes

3.1.5.1 Coloration de Gram

Au terme de la période d'incubation, les différentes colonies qui se sont développées ont été observées, décrites (taille, forme, couleur, agencement) puis comptées à l'aide d'une loupe et d'un éclairage adaptés.

Une première coloration de Gram a été réalisée pour nous permettre de vérifier, s'il s'agissait bien de bactéries, si notre colonie était pure et donc de l'exclure en cas de contamination.

A la suite de cette observation au microscope à immersion, nous avons conservé les Cocci Gram+ provenant des milieux MSA et toutes les bactéries des géloses au sang à l'exception des Cocci Gram+. Nous avons remis en culture dans des bouillons Tryptone Soja (TS) les bactéries Gram positif et Wilkins Chalgren Anaerobe (WCA) les bactéries Gram négatif pendant vingt-quatre à quarante-huit heures à 37°C.

Une fois cette période écoulées, nous avons procédé à une seconde coloration de Gram pour s'assurer qu'il n'y avait pas eu de contamination des échantillons, pour confirmer la

première coloration sur la forme et le gram des bactéries. Mais, à partir de ces bouillons de cultures nous avons aussi réalisé un test à la catalase avec du peroxyde d'hydrogène sur nos Cocci Gram+ pour exclure tous les staphylocoques en cas de réaction positive.

Des souches ont été ensuite congelées à -80°C en attendant les étapes d'identification plus approfondies, l'une basée sur des critères biochimiques avec la réalisation de galeries API et galeries Anaerobe, l'autre basée sur la biologie moléculaire avec la Polymerase Chain Reaction (PCR).

3.1.5.2) Galeries API 20 Strep

Des galeries API 20 Strep ont été utilisées, pour l'identification des streptocoques. Cette méthode teste un grand nombre de réactions chimiques (hydrolyse de substrats, métabolisme glucidique, réactions enzymatiques) sur une même colonie bactérienne dans une fenêtre de vingt-quatre heures. Il s'agit d'un procédé simple, rapide et facile à mettre en œuvre.

Les souches de Cocci Gram+, ont été décongelées et $400\ \mu\text{L}$ d'échantillon bactérien prélevés et mis en culture dans des bouillons TS en étuve à 37°C pendant vingt-quatre heures.

A la suite des vingt-quatre heures, $50\ \mu\text{L}$ de ces bouillons de culture ont été étalés en nappe sur gélose au sang de mouton pour être ensuite mis en étuve pendant 48 heures à 37°C .

Ces colonies ont ensuite été récoltées avec un écouvillon afin de réaliser le test biochimique, en suivant les recommandations du fabricant puis la lecture était réalisée le lendemain.

Les profils biochimiques ainsi obtenus, ont été comparés à des profils types.

3.1.5.3) Galeries Anaérobies.

Des galeries ANAE ont été utilisées pour l'identification des Bacilles et Cocci Gram-. Les souches de bactéries, ont été décongelées et $400\ \mu\text{L}$ d'échantillon bactérien prélevés et mis en culture dans des bouillons WCA en étuve à 37°C pendant quarante-huit heures.

A la suite des vingt-quatre heures, $50\ \mu\text{L}$ de ces bouillons de culture ont été étalés en nappe sur gélose au sang de mouton pour être ensuite mis en étuve pendant 48 heures à 37°C .

Ces colonies ont ensuite été récoltées avec un écouvillon afin de réaliser le test biochimique, en suivant les recommandations du fabricant puis la lecture était réalisée après 24 heures d'attente.

Les profils biochimiques ainsi obtenus ont été comparés à des profils types.

3.1.5.4) Extraction d'ADN et PCR

De la même façon que pour les galeries API, des souches ont été décongelées et 300 µL de culture prélevé, remis dans un bouillon TS pour les souches de cocci Gram+ et WCA pour les souches de bacilles et cocci Gram-, puis placés en étuve à 37°C pendant vingt-quatre heures.

Pour l'extraction d'ADN, nous avons suivi les recommandations du fabricant de GenElute Bacterial Kit, Sigma Aldrich.

Puis des PCR avec des amorces spécifiques ont été effectuées sur les extraits d'ADN. Le choix des amorces se faisait en fonction des résultats obtenus grâce aux galeries API.

Bactéries	Amorces	Localisation
<i>Streptococcus mutans</i>	GTFB-R: 5'-CAG TAT AAG CGC CAG TTT CAT C	517pb
	GTFB-F: 5'-ACT ACA CTT TCG GGT GGC TTG G	
<i>Streptococcus sobrinus</i>	GTFI-R: 5'-AAG CTG CCT TAA GGT AAT CAC T	712pb
	GTFI-F: 5'-GAT AAC TAC CTG ACA GCT GAC T	
<i>Actinomyces viscosus</i>	SIA1: 5'-CGG CGA TGT CAT GAC CTT	756pb
	SIA2: 5'-ATG CGG TAG TTG TCG GTG	
<i>Actinomyces naeslundii</i>	ANF 5'-GGGTGAGTAACACGTGAGTAA-3'	988pb
	ANR 5'-CGAGCTGACGACAACCAT-3'	

Tableau 1 : Amorces spécifiques aux espèces.

L'amplification est réalisée à partir d'ADN matriciel (2µL) dans un volume réactionnel de 50 µL, auquel nous ajoutons 20 µL d'huile minérale. La composition des mélanges réactionnels est résumée dans le tableau suivant (Tableau 2) :

<i>S.mutans</i>	MIX	Volume
	tris-HCL 100mM (ph 8,3), KCL 500mM	5 µL
	amorces spécifique	2µL
	dNTPs (10mM de chaque)	1µL
	Taq polymérase 5u/µL	0,26 µL
	Eau ultrapure stérile (mQ)	39,74 µL
<i>S.sobrinus</i>	MIX	Volume
	tris-HCL 100mM (ph 8,3), KCL 500mM	5 µL
	amorces spécifique	0,2µL
	dNTPs (10mM de chaque)	1µL
	Taq polymérase 2u/µL	0,25 µL
	Eau ultrapure stérile (mQ)	41,5 µL
<i>A. viscosus</i>	MIX	Volume
	tris-HCL 100mM (ph 8,3), KCL 500mM	5 µL
	amorces spécifique	2µL
	dNTPs (10mM de chaque)	1µL
	Taq polymérase 5u/µL	0,25 µL
	Eau ultrapure stérile (mQ)	39,75 µL
<i>A. naeslundii</i>	MIX	Volume
	tris-HCL 100mM (ph 8,3), KCL 500mM	5 µL
	amorces spécifique	5 µL
	dNTPs (10mM de chaque)	1µL
	Taq polymérase 5u/µL	0,25 µL
	Eau ultrapure stérile (mQ)	36,75 µL

Tableau 2 : Composition du mélange pour l'amplification d'ADN.

L'ADN matriciel est ensuite amplifié dans un thermocycleur suivant un programme spécifique selon la bactérie :

Programme STRE' pour *Streptococcus mutans* et *Streptococcus sobrinus* : 30cycles de 30 secondes de dénaturation à 95°C, 30 secondes d'hybridation à 59°C, 1minute de synthèse à 72°C puis 10 minutes à 72°C et retour à 4°C.

Programme AV pour *Actinomyces viscosus* : 32 cycles de 15 secondes de dénaturation à 96°C, de 30 secondes d'hybridation à 55°C, 1 minute de synthèse à 72°C puis 10 minutes à 72°C et retour à 4°C.

Programme AN pour *Actinomyces naeslundii* : nous avons une pré-dénaturation de 5 minutes à 94°C, puis 35 cycles de dénaturation de 1 minute à 94°C, 1 minute d'hybridation à 57°C, 1 minute d'élongation à 72°C. Puis une élongation finale de 10 minutes à 72°C et un retour à 4°C.

L'identification de l'espèce bactérienne se fera par visualisation, après électrophorèse sur gel d'agarose des fragments d'ADN amplifiés de taille connue.

3.2) Résultats

3.2.1) Présentation des populations étudiées (Tableaux 3 et 4)

Identification	Age	Sexe	Catégorie Professionnelle	Socio-
1	17	F	Lycéenne	
2	17	M	Lycéen	
3	15	F	Lycéenne	
4	16	F	Lycéenne	
5	18	F	Etudiante	
6	20	F	Etudiante	
7	15	M	Lycéen	
8	17	M	Lycéen	
9	27	M	Employé	
10	17	F	Lycéenne	
11	15	M	Lycéen	
12	16	F	Lycéenne	
13	30	M	Cadre moyen	
14	17	F	Lycéenne	
15	17	F	Lycéenne	
16	17	M	Lycéen	
17	15	M	Lycéen	
18	16	F	Lycéenne	
19	17	F	Etudiante	
20	16	M	Lycéen	
21	18	M	Etudiant	
22	17	M	Lycéen	
23	24	F	Etudiante	
24	15	F	Lycéenne	
25	17	F	Lycéenne	
26	15	M	Lycéen	
27	16	F	Lycéenne	
28	16	M	Lycéen	
29	16	M	Lycéen	
30	15	M	Lycéen	
31	16	F	Lycéenne	
32	15	M	Lycéen	
33	28	M	Cadre moyen	

Tableau 3 : Présentation de la population « nageur »

Identification	Age	Sexe	Catégorie Socio-Professionnelle
1	20	F	Etudiante
2	21	F	Etudiante
3	25	F	Etudiante
4	20	F	Etudiante
5	20	F	Etudiante
6	20	F	Etudiante
7	21	F	Etudiante
8	20	F	Etudiante
9	20	F	Etudiante
10	19	F	Etudiante
11	20	M	Etudiant
12	21	F	Etudiante
13	19	F	Etudiante
14	20	M	Etudiant
15	21	F	Etudiante
16	20	F	Etudiante
17	20	M	Etudiant
18	20	M	Etudiant
19	20	F	Etudiante
20	24	F	Etudiante

Tableau 4 : Présentation de la population témoin

Au début, notre étude concernait 40 nageurs, répartis sur trois piscines différentes de Bordeaux réunissant les nageurs du Pôle espoir et quatre autres clubs de Bordeaux, et répondant aux critères d'inclusion. Au cours de l'étude, 5 ont raté des entraînements et la séance de prélèvement, 2 ont suivi une antibiothérapie : ils ont donc été exclus de l'étude pour terminer avec un échantillon final de **33 nageurs**.

Notre échantillon « nageur » final comprenait, 17 garçons (51 %) et 16 filles (49 %), la moyenne d'âge était de 17,7 ans avec essentiellement des lycéens.

Notre population témoin a été choisie parmi des étudiants de la faculté d'Odontologie de Bordeaux. Nous avons réussi à obtenir 21 volontaires, parmi lesquels une personne a dû être éliminée de notre étude, car elle est diabétique. Notre échantillon de témoins comprend donc 20 sujets, dont 4 garçons (20%) et 16 filles (80%), pour une moyenne d'âge de 20.5 ans.

3.2.2) Anamnèse (Tableaux 5 et 6)

Identification	Antécédents	Médications	Confiserie	Boissons sucrées	Hygiène	Traitement ODF	Tabac	Plaque dentaire	Tartre	inflammation gingivale	CAO	
1	RAS	RAS	0	0	3	2	6	0	0	1	0	0
2	RAS	RAS	0	0	3	2	5	0	1	1	0	0
3	RAS	RAS	0	0	3	2	7	0	0	1	0	0
4	RAS	RAS	0	3	4	2	7	0	0	1	0	0
5	RAS	RAS	0	0	3	2	6	0	0	1	0	4
6	RAS	RAS	0	2	4	2	9	0	1	0	0	1
7	RAS	RAS	0	0	3	0	9	0	0	1	0	0
8	RAS	RAS	1	4	3	2	6	0	0	0	0	0
9	RAS	RAS	0	6	2	2	7	0	0	0	0	3
10	RAS	RAS	0	0	3	2	5	0	0	1	0	0
11	RAS	RAS	0	1	1	0	8	0	1	1	0	3
12	RAS	RAS	0	0	2	0	8	0	0	0	0	3
13	RAS	RAS	0	0	4	0	7	0	0	1	0	0
14	RAS	RAS	1	0	3	0	6	0	0	0	0	0
15	RAS	RAS	0	0	4	0	5	0	1	1	0	1
16	RAS	RAS	1	2	3	0	8	0	0	1	0	0
17	RAS	RAS	0	0	1	2	5	0	1	1	1	0
18	RAS	RAS	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0
19	RAS	RAS	1	0	4	0	6	0	0	0	0	0
20	RAS	RAS	1	2	4	0	8	0	0	0	0	1
21	RAS	RAS	1	6	2	0	9	0	0	1	0	0
22	RAS	RAS	0	2	4	2	8	0	0	0	0	0
23	RAS	RAS	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0
24	RAS	RAS	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0
25	RAS	RAS	0	1	4	2	5	0	1	1	0	0
26	RAS	RAS	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0
27	RAS	RAS	1	0	3	2	5	0	0	0	0	0
28	RAS	RAS	0	2	3	0	7	0	0	0	0	0
29	RAS	RAS	1	5	3	0	6	0	0	1	0	0
30	RAS	RAS	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0
31	RAS	RAS	0	2	3	2	5	0	0	0	0	0
32	RAS	RAS	0	0	3	2	10	0	0	0	0	0
33	RAS	RAS	0	0	1	0	6	0	0	1	1	3

Tableau 5 : Synthèse des réponses des nageurs au questionnaire

Identification	Antécédents	Médications	Confiserie	Boissons sucrées	Hygiène	Traitement ODF	Nombre d'entraînement	Tabac	Plaque dentaire	Tartre	Inflammation gingivale	CAO
1	RAS	RAS	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0
2	RAS	RAS	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
3	RAS	RAS	0	3	3	2	0	1	0	0	0	0
4	RAS	RAS	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
5	RAS	RAS	1	6	3	2	0	1	1	0	0	0
6	RAS	RAS	1	6	4	2	0	0	0	0	0	3
7	RAS	RAS	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
8	RAS	RAS	0	0	4	2	0	1	0	0	0	1
9	RAS	RAS	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
10	RAS	RAS	0	3	4	2	0	0	1	0	0	0
11	RAS	RAS	0	0	3	2	0	0	0	0	0	1
12	RAS	RAS	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
13	RAS	RAS	1	0	3	2	0	0	1	0	0	0
14	RAS	RAS	0	1	3	0	0	0	1	0	0	3
15	RAS	RAS	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
16	RAS	RAS	1	3	4	2	0	0	0	0	0	1
17	RAS	RAS	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1
18	RAS	RAS	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1
19	RAS	RAS	0	0	3	2	0	1	0	0	0	4
20	RAS	RAS	0	6	3	2	0	1	1	0	0	1

Tableau 6 : Synthèse aux questionnaires des témoins

3.2.2.1) Habitudes alimentaires

Les résultats ont été consignés dans les tableaux 5 et 6, en attribuant une valeur numérique aux réponses données.

Pour la consommation de confiseries, nous avons noté, **0** lors d'une absence de consommation et **1** lorsque le sportif consommait des confiseries et nous notons que 8 nageurs (24%) consomment des confiseries contre 6 témoins (30%).

Graphique 1 : Consommation journalière de confiserie chez les nageurs et les témoins

Pour la consommation de boissons sucrées, nous avons mis un **0** lorsque le sujet ne buvait que de l'eau dans la journée, un **1** lorsqu'il buvait une boisson sucrée au cours du repas, un **2** lorsqu'il buvait sucré durant l'entraînement, **3** s'il en prenait entre les repas, **4** s'il en prenait pendant et entre les repas mais pas durant l'entraînement, **5** s'il en consommait durant l'entraînement et entre les repas et **6** s'il en buvait tout au long de la journée.

Graphique 2 : Fréquence quotidienne de consommation de boissons sucrées

Nous constatons que :

- 20 nageurs (61%) ne boivent jamais sucré contre 12 témoins (60%)
- 2 nageurs (6%) durant le repas pour 1 témoin (5%)
- 6 nageurs pendant l'entraînement (18%).
- 1 nageur entre les repas (3%) et 4 témoins (20%)
- 1 nageur dans la journée en dehors de l'entraînement (3%)
- 1 nageur durant l'entraînement et en dehors des repas (3%)
- 2 nageurs tout au long de la journée (6%) et 3 témoins (15%)

3.2.2.2) Hygiène bucco-dentaire

En observant les résultats consignés dans le tableau 5 et 6, nous lisons :

0, pour les sujets ne se brossant jamais les dents.

1, pour ceux qui se brossaient les dents une fois par jour et ayant eu un rendez-vous chez leur chirurgien-dentiste datant de plus d'un an.

2, pour les sujets se brossant les dents une fois par jour et ayant vu un dentiste il y a moins d'un an.

3, pour ceux qui se brossaient les dents deux fois par jour ou plus, avec une visite chez leur chirurgien-dentiste datant de moins d'un an.

4, pour ceux se brossant les dents deux fois par jour ou plus, avec une visite datant de plus d'un an.

Graphique 3 : Répartition des populations en fonction du niveau d'hygiène

Nous notons que :

- Personne ne se brosse jamais les dents.

- 3 nageurs (9%) et 1 témoin (5%) ne se brossent les dents qu'une fois par jour avec une visite datant de plus d'un an chez son dentiste.

- 3 nageurs (9%) ne se brossent les dents qu'une fois par jour avec une visite datant de moins d'un an.

- 9 nageurs (27%) et 5 témoins (25%) se brossent les dents au minimum 2 fois par jour avec une visite datant de plus d'un an.

- 18 nageurs (55%) et 14 témoins (70%) se brossent les dents au minimum 2 fois par jour avec une visite datant de moins d'un an.

3.2.2.3) Traitement orthodontique

Nous avons trouvé intéressant de noter la proportion d'individus ayant réalisé ou non un traitement orthodontique pour corriger toutes malpositions dentaires, favorisant la rétention de plaque et par conséquent la présence de colonies bactériennes.

Nous avons récapitulé les résultats du questionnaire dans les tableaux 5 et 6 en attribuant les valeurs **0** pour l'absence de traitement, **1** pour les traitements en cours et **2** pour les traitements terminés.

Graphique 4 : Représentation des proportions d'individus ayant suivi un traitement ODF

Nous constatons que :

- Aucun individu ne présente de traitement en cours.
- 18 nageurs (55%) et 8 témoins (40%) n'ont jamais suivi de traitement.
- 15 nageurs (45%) et 12 témoins (60%) ont terminé leur traitement.

3.2.2.4) Consommation de tabac.

Reprenons les résultats des tableaux 5 et 6, où nous avons attribués **0** pour une absence de consommation de tabac et **1** pour sa présence.

Graphique 5 : Proportion de la consommation de tabac dans nos populations cibles

Nous voyons qu'aucun nageur ne fume contre 6 témoins (30%).

Graphique 6 : Répartition en fonction de la consommation de tabac chez nos témoins fumeurs.

Nous notons que 4 témoins (20%) fument moins de 10 cigarettes par jour contre 2 (10%) qui dépassent les 10 cigarettes journalières.

3.2.2.5) Examen clinique

Lors de l'examen clinique, nous avons relevé l'inflammation gingivale, la présence de tartre et l'indice CAO de nos sujets, récapitulés dans les tableaux ci-dessous (tableau 7 et 8).

Nous obtenons, 6 nageurs (18%) présentant de la plaque, 2 nageurs (6%) ayant une inflammation gingivale et 16 nageurs (48%) ayant du tartre.

Tandis que chez nos témoins : 5 (25%) présentent de la plaque dentaire, 1 (5%) de l'inflammation gingivale et aucun ne présente du tartre.

Pour l'indice CAO, nous notons que chez les nageurs nous n'avons que des dents obturées pour un CAO moyen égal à 0,58, alors que chez nos témoins nous avons 3 sujets présentant chacun 1 dent cariée et un CAO moyen égal à 0,80.

Identification	dents cariées	dents absentes	dents obturées	CAO
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

5	0	0	0	0
6	1	0	2	3
7	0	0	0	0
8	0	0	1	1
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	1	0	0	1
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	3	3
15	0	0	0	0
16	1	0	0	1
17	0	0	1	1
18	0	0	1	1
19	0	0	4	4
20	0	0	1	1

Tableau 7 : Répartition de l'indice CAO dans la population témoin

Identification	dents cariées	dents absentes	dents obturées	CAO
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	4	4
6	0	0	1	1
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	3	3
10	0	0	0	0
11	0	0	3	3
12	0	0	3	3
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	1	1
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	1	1
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	0	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0
32	0	0	0	0
33	0	0	3	3

Tableau 8 : Répartition de l'indice CAO chez les nageurs

3.2.3) Identification

3.2.3.1) Coloration de Gram et catalase

Les bactéries retrouvées dans les colonies sur milieu MSA ont été sélectionnées par microscopie optique après coloration de Gram en tant que streptocoque, le test à la catalase ayant permis d'éliminer les staphylocoques.

Ensuite, les bactéries retrouvées dans les colonies sur gélose au sang ont été sélectionnées par microscopie optique après coloration de Gram en tant que actinomycètes.

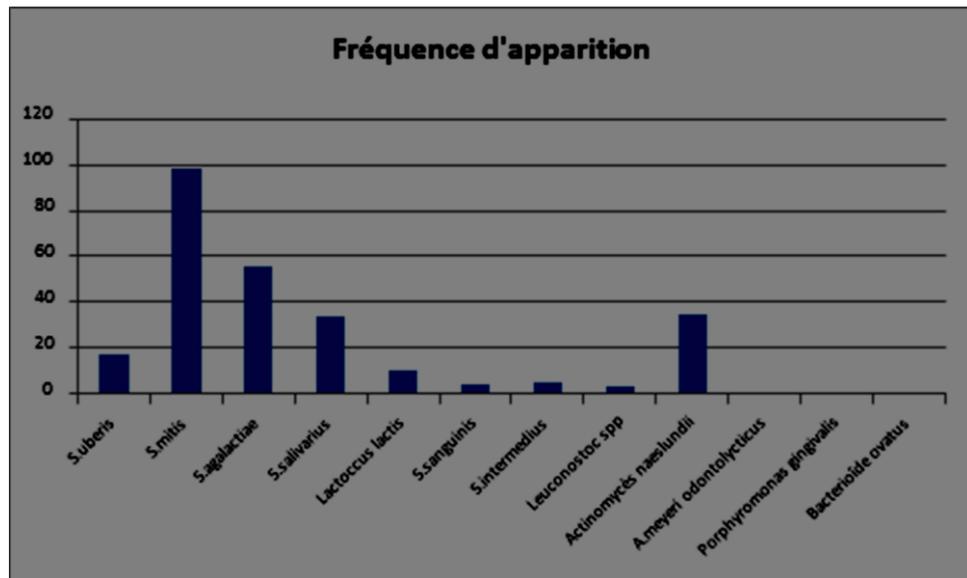
3.2.3.2) Méthode biochimique (Tableaux 9 et 10, graphique 7).

Bactérie	Nombres de nageurs
<i>S.uberis</i>	9
<i>S.mitis</i>	33
<i>S.agalactiae</i>	26
<i>S.salivarius</i>	21
<i>Lactococcus lactis</i>	8
<i>S.sanguinis</i>	2
<i>S.intermedius</i>	2
<i>Leuconostoc spp</i>	3
<i>Actinomycès naeslundii</i>	25
<i>A.meyeri/odontolyticus</i>	1
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	2
<i>Bacterioïde ovatus</i>	1

Tableau 9 : Espèces bactériennes identifiées par technique biochimique chez les 33 nageurs.

Bactérie	Nombres de témoins
<i>S.mitis</i>	19
<i>S.agalactiae</i>	9
<i>S.salivarius</i>	8
<i>Lactococcus lactis</i>	1
<i>S.intermedius</i>	1
<i>Actinomycès naeslundii</i>	9
<i>Prevotella melanimogenica/oralis</i>	1

Tableau 10 : Espèces bactériennes identifiées par technique biochimique chez les 20 témoins.



Graphique 7 : Espèces bactériennes identifiées par méthode biochimique chez les nageurs.

Nous avons ainsi obtenus :

- 439 isolats cliniques provenant de différentes colonies, issues des 264 géloses car chaque nageur donnant 4 échantillons qui ont été mises en culture sur deux milieux différents.
- Quatre espèces bactériennes qui s'expriment plus que les autres, qui sont : *Streptococcus mitis* (98/439 – 22,4%), *Streptococcus agalactiae* (56/439 – 12,8%), *Streptococcus salivarius* (34/439 - 7,7%) et *Actinomyces naeslundii* (35/439 – 8%)
- 174 isolats cliniques non identifiés (39,6%), nous n'avons pas poursuivi l'identification de ces souches bactériennes, car seuls les Cocci Gram+ provenant des milieux MSA et toutes les bactéries des géloses au sang à l'exception des Cocci Gram+ nous intéressaient dans cette étude pour tenter d'identifier le maximum de bactéries cariogènes et parodontopathogènes.

Graphique 8 : Espèces bactériennes identifiées par technique biochimique chez les témoins.

Nous obtenons ainsi :

- 82 isolats cliniques provenant de différentes colonies issues des 40 géloses différentes à partir des échantillons des 20 témoins.

- Quatre espèces bactériennes sont surexprimées: *Streptococcus mitis* (23/82 – 28%), *Streptococcus agalactiae* (10/82 – 12,2%), *Streptococcus salivarius* (8/82 – 9,8%), *Actinomyces naeslundii* (10/82 – 12,2%).
- 28 isolats cliniques non identifiés (34,1%) pour les mêmes raisons citées précédemment.

Bactéries	<i>S. agalactiae</i>	<i>S. mitis</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>Actinomyces</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>S. uberis</i>	<i>Leuconostoc spp</i>	<i>S. sanguinis</i>	Total mitis	Total sang
Témoins	6,96	7,84	7,18	7,14	8,16	7,7	0	0	0	7,935	7,92
Nageur T1	6,43	6,66	6,28	6,13	6,9	5,3	6,1	6,72	5,3	6,82	7,19
Nageur T2	5,7	6,22	5,85	5,69	6,74	6,43	5,77	6,96	5,6	5,17	6,66
Nageur T3	6,47	6,81	6,45	6,37	7,18	7,32	6,74	6,3	0	7,08	7,31
Nageur T4	6,61	6,87	6,54	5,9	0	6,99	6,5	0	6	6,99	7,26

Tableau 11 : Quantité moyenne de chaque espèce exprimée en Log CFU/ml.

Nous voyons :

- qu'il n'y a pas de différence significative dans la quantité de *S. agalactiae* entre nos témoins et nos nageurs.

- qu'il y a moins de *S. mitis*, *S. salivarius*, *Actinomyces*, *S. intermedius* et *Lactococcus lactis* chez les nageurs que chez les témoins, d'un logarithme qui nous le savons est une différence significative.

- *S. uberis*, *Leuconostoc spp* et *S. sanguinis* n'ont pas été retrouvées chez nos témoins.

- que pour *S. agalactiae*, *S. mitis*, *S. salivarius*, *Actinomyces* et *S. uberis*, nous avons une diminution non significative entre le 1^{er} et le 2^e prélèvement, puis une augmentation non significative aux 3^e et 4^e prélèvements pour retrouver les valeurs du 1^{er} prélèvement.

- que les quantités de *S. intermedius* et *Leuconostoc spp*, sont constantes du 1^{er} au 3^e prélèvement puis ne sont pas retrouvées dans le 4^e prélèvement.

- la quantité de *Lactococcus lactis* augmente de façon significative entre le 1^{er} et 2^e prélèvement et entre les 2^e et 3^e prélèvements pour ensuite être identique entre le 3^e et 4^e prélèvements.

- que la quantité de bactéries, toutes espèces bactériennes confondues, est moins importante chez nos nageurs sur les géloses au sang et significativement moins importante chez nos nageurs sur géloses mitis, avec à chaque fois une diminution aux 2^{ème} prélèvements pour directement augmenter aux 3^e pour retrouver les mêmes valeurs que lors des 1^{ers} prélèvements.

3.2.3.3) P.C.R.

Nous avons réalisé 26 extractions d'ADN, issue de 26 souches différentes et 52 PCR.

Parmi ces PCR, aucune n'a pu identifier positivement *S.mutans*, *S.sobrinus* ni *Actinomyces naeslundii*.

3.3) Discussion.

L'objectif de notre étude était de suivre un groupe de nageurs de « haut-niveau », pour voir si la pratique intensive de la natation dans de l'eau chlorée, qui est une eau désinfectée et désinfectante, avait un impact sur la flore cariogène et parodontopathogène. C'est donc pour cela que nous avons prélevé différents échantillons sur une période 3 mois sur plusieurs nageurs s'entraînant au minimum cinq fois par semaine en piscine et un groupe témoins ne fréquentant jamais les piscines.

L'hypothèse était que les « bains de bouche » répétés pendant les entraînements avec de l'eau chlorée, diminueraient la quantité de bactéries cariogènes et parodontopathogènes sur une longue période. Il est à noter qu'il n'existe que très peu d'études antérieures sur le sujet et qu'elles n'ont été menées que sur un seul entraînement. Au niveau bactériologique, les résultats obtenus par ces études sont contradictoires avec des taux de *S. mutans* soit diminués après l'entraînement (2,20), soit supérieurs pour les nageurs (vs témoins) avec une augmentation significative après l'entraînement(6). Les résultats des indices CAO étaient également variables selon les travaux. Dans l'étude de Lamendin, ce taux était de 5.1 chez les nageurs (vs 8.7 chez d'autres sportifs) (2). Par contre, dans l'étude de d'Ercole et Tripodi, le CAO moyen pour les nageurs était de 0.086 et pour les témoins de 0.126. Les taux les plus hauts ont été obtenus au cours des travaux d'une thèse comparant des nageurs de « haut-niveau », ne s'entraînant que 4h par semaine, à des nageurs occasionnels (population témoins) ; l'auteur avait trouvé un CAO de 10,47 chez les nageurs et 10,2 chez les témoins. (21)

Les résultats que nous avons obtenus sont différents puisque le CAO moyen des nageurs est de 0,58 et celui des témoins de 0,80. Il s'agit donc d'un indice moyen plutôt bas pouvant se rapprocher de celui de l'étude de d'Ercole et Tripodi. Ce CAO faible peut être sans doute expliqué par le type de population prélevé. Il s'agit de lycéens ou d'étudiants appartenant à une Catégorie Socio-Professionnelle relativement élevée. Or nous savons que ce facteur joue un rôle important parmi tous les facteurs intervenants dans les pathologies buccales. Il en est de même pour d'autres facteurs importants tels que la consommation de produits sucrés et l'indice de plaque qui se sont révélés très bas.

En ce qui concerne l'analyse bactériologique, une différence significative a été mise en évidence entre les quantités de *S.mitis*, *S.salivarius*, *Actinomyces*, *S.intermedius* et *Lactococcus*

lactis, qui sont plus faibles chez nos groupes nageurs. Au sein du groupe nageur, il n'existe aucune différence significative pour *S.agalactiae*, *S.mitis*, *S.salivarius*, *Actinomyces* et *S.uberis* lors des différents prélèvements ; par contre, il a été relevé une augmentation significative des quantités de *Lactococcus lactis* entre le 1^{er} et 2^e prélèvement et entre les 2^e et 3^e prélèvements qui ensuite deviennent identiques entre le 3^e et 4^eprélèvements. Nous avons également obtenu une quantité de bactéries, toutes espèces bactériennes confondues, moins importante chez nos nageurs.

L'objectif de notre travail a été partiellement atteint dans la mesure où nous avons pu étudier une population de nageurs de « haut-niveau » sur une période de 3 mois. Nous avons pu mettre en évidence une différence significative entre le taux de bactéries buccales entre le groupe nageur et le groupe témoin. Cependant, aucune espèce bactérienne cariogène n'a pu être identifiée. En ce qui concerne les bactéries potentiellement parodontopathogènes, bien qu'elles doivent être présentes dans la salive, nous n'en avons que très peu identifiées. Il conviendrait sans doute de prévoir une autre méthode de prélèvement pour ces espèces.

Il est de plus à noter qu'une difficulté particulière de cette étude était dans un recueil des échantillons s'effectuant sur trois piscines différentes et qu'il convenait d'acheminer pour les traiter le plus rapidement possible.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude est partiellement atteint. Une différence significative est mise en évidence entre la quantité de bactéries salivaire entre nos nageurs et nos témoins, en particulier une diminution des taux de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Actinomyces*, *Streptococcus intermedius* et *Lactococcus lactis*. Toutefois, les taux de bactéries variaient quasiment pas au cours de ces 3 mois pour *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Actinomyces* et *Streptococcus uberis*. La seule espèce qui augmente de façon significative durant cette étude est *Lactococcus lactis*.

Cependant, nous n'avons pas retrouvé la présence de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* et d'espèces parodontopathogènes. Ceci est possiblement dû au fait que nos populations étudiées avaient une excellente hygiène bucco-dentaire avec une absence de carie active et de parodontopathie.

La pratique intensive de la natation dans une eau chlorée a pour effet de diminuer d'un facteur dix le taux de bactéries de la flore commensale buccale. Mais si les bactéries de la flore commensale diminuent, nous pouvons penser que nous perturbons donc l'équilibre de l'écosystème buccal, et nous pouvons nous demander si sur un plus long terme cette diminution ne permettra pas le développement d'espèces bactériennes pathogènes ?

BIBLIOGRAPHIE

- (1) HAWSSWITH C., Nutrition et santé buccodentaire du sportif, L'information dentaire, n 22-30 mai 2012 ; p 33-38
- (2) LAMENDIN.H, Odontologie du sport, édition CdP, Guide Clinique, 2004
- (3) NEEDLEMAN I., ASHLEY P., PETRIAA., et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympics game: a cross-sectional study.Br J Sports Med, 2013; 47 1054-1058
- (4) NEEDLEMAN I., ASHLEY P., FINE P., et al. Oral health and sport performance. Br J Sports Med, 2015, Jan; 49(1).3-6
- (5) BADET C., Etude clinique de la carie, EMC-dentisterie 1 (2004)40-48
- (6) S.D'ERCOLE and D.TRIPODI, The effect of swimming on oral ecological factors, Journal of biological regulator and homeostatic agent,2013,vol 27,n 2,551-558
- (7) COURSON F., La carie dentaire, Collection ouverture médicale, Hermann-éditeur des sciences et des arts, 1999
- (8) MOUTON, ROBERT, Bactériologie bucco-dentaire, Paris Masson, 1994
- (9) CHARDIN H., BARSOTTI O., BONNAURE-MALLET M, Microbiologie en odontostomatologie, MALOINE, 2006
- (10) P.FAUCHIER, P.DAVID, La salive : étude clinique et biologique, Biologiste et praticien
- (11) CHARON J., Parodontie médicale, innovation clinique, 2^eédition, CdP 2010
- (12) PIERRE G., Parodontologie Clinique : prévention, diagnostic et traitement des parodontopathies, ROZANES, CdP 1983
- (13) SIXOU M., DIOUF A., ALVARES D., Biofilm buccal et pathologie buccodentaire; 9 :181-8, Elsevier Masson, 2007
- (14) MULLER M., Etiologie de la carie, EMC odontologie, 23-010-A-30,1998
- (15) Section 2 : Sportifs de haut-niveau, Code du sport, articles A.231-3.
- (16) Section 2 : Sportifs de haut-niveau, Code du sport, articles A.231-4.
- (17) Livre 2, Titre 2, Chap. 1, Code du sport: partie législative, articles L.221-2.
- (18) BRYANT S., Mc LAUGHIN, MORGAIN K., et al. Elite athletes and oral health. Int J Sports Med 2011; 32:720-4
- (19) ROSE, K.CAREY, Intensive swimming can it affect your patient's smile ?, JADA 1995, vol 126,1402-1406
- (20) DAMMARETZ A., Sport et paramètres buccaux : particularités chez le nageur, Thèse pour le diplôme de Docteur en Chirurgie Dentaire Universités de LILLE II, droit de la santé, 1995.

- (21) MERCIER F., Indices bucco-dentaires chez des nageurs de haut-niveau, Thèse pour le diplôme de Docteur en Chirurgie Dentaire Universités de LILLE II, droit de la santé, 1997.
- (22) S.D'ERCOLE and D.TRIPODI, The effect of swimming on oral health status: competitive versus non-competitive athletes, *J Appl Oral Sci.* 2016 Apr; 24(2):107-13.
- (23) Règles sanitaire applicables aux piscines, Code de la Santé Publique, articles D.1332-1.
- (24) Règles sanitaire applicables aux piscines, Code de la Santé Publique, articles D.1332-2.
- (25) Règles sanitaire applicables aux piscines, Code de la Santé Publique, articles D.1332-6.
- (26) Règles sanitaire applicables aux piscines, Code de la Santé Publique, articles D.1332-4.
- (27) Chapitre 2 : Piscine et baignade, Code de la Santé Publique, articles L.1332-5.
- (28) Chapitre 2 : Piscine et baignade, Code de la Santé Publique, articles L.1332-8.
- (29) ZUNZARREN R., *L'information dentaire*, n 22, vol 94-30 mai 2012
- (30) MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE LA POPULATION, Direction générale de la santé, Direction de l'hygiène publique Réglementation du contrôle de l'hygiène des piscines et autres lieux de baignades, Paris, 1947
- (31) MINISTERE DE LA JEUNESSE DES SPORTS ET DES LOISIRS, Les piscines : Conception, Réalisation, Exploitation, AFDES, 1986
- (32) MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, Piscines publiques, France. Secrétariat d'Etat à la jeunesse et aux sports, 1991
- (33) PEDROLETTI M., Natation performance, Méthodologie et programme d'entraînement, Amphora, 1997
- (34) PEDROLETTI M., Les fondamentaux de la natation : Initiation et perfectionnement pour tous, Amphora, 2000
- (35) BEGOTTI M., 3, L'entraînement, Méthodologie, Atlantica, collection: Natation points des connaissances, 1998
- (36) CATTEAU A., 2, L'entraînement, Analyse de l'activité, Atlantica, collection natation points des connaissances, 1997

ANNEXES

Annexe 1 : Consentement éclairé distribué aux participants.

CONSENTEMENT

Titre de la thèse : "**Influence de la natation de haut-niveau sur la flore buccal**".

M^F Morin Alexandre

Étudiant dentaire à la faculté de bordeaux

Dans le cadre de cette thèse, des prélèvements de salive seront réalisés, chez des nageurs et une population témoin (des non-nageurs) pour analyser les taux de bactéries responsables des caries et des maladies de gencives. Ceci pour déterminer si la natation en piscine entraîne une diminution de ces bactéries et donc protège contre ces maladies.

Je soussigné(e)....., suis invité(e) à participer à la thèse nommée: "Influence de la natation de haut-niveau sur la flore buccal", qui est menée par l'étudiant MORIN Alexandre de la faculté de Bordeaux, sous la supervision du Dr BADET Cécile.

Je suis resté(e) libre dans mon choix de participer à cette thèse.

Ma participation consistera essentiellement à donner un échantillon de salive avant et après l'entraînement pendant un cours examen buccal. Ces prélèvements de salive seront simplement recueillis en crachant dans un pot de prélèvement.

Je ne recevrai aucune indemnisation pour participer à la thèse.

Je soussigné(e)....., accepte de participer à cette thèse menée par Mr MORIN Alexandre, sous la supervision du Dr BADET Cécile. Pour tout renseignement additionnel concernant cette étude, je peux communiquer avec le chercheur ou son superviseur.

Signature du participant :

Date :

Annexe 2 : Autorisation parentale pour les mineurs.

AUTORISATION PARENTALE

Je soussigné(e), M^r :

Et M^{me} :

Détenteur de l'autorité parentale, autorise l'étudiant M^r MORIN Alexandre à réaliser des prélèvements salivaires et un examen buccal sur mon enfant :

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Dans le cadre de sa thèse : "Influence de la natation de haut-niveau sur la flore buccale".

Signature du père :

Date et Lieu :

Signature de la mère :

Date et Lieu :

Annexe 3 : Questionnaire distribué aux nageurs.

IDENTIFICATION

<u>Nom :</u>	<u>Catégories Socio-Professionnelle:</u>
<u>Prénom :</u>	0 : Agriculteurs
	1 : Dirigeants industrie, commerce, cadre sup. Prof. Libérales, officiers, etc...
<u>Âge :</u>	2 : Artisans, petits commerçants
	3 : Cadres moyens
	4 : Employés
	5 : Ouvriers
<u>Catégories Socio-Professionnelle :</u>	6 : Divers et sans profession

ANTECEDENTS MEDICAUX ou THERAPEUTIQUES

Troubles digestif	oui	non
Diabète	oui	non
Pathologie O.R.L.	oui	non
Radiothérapie	oui	non
Actuellement en bonne santé	oui	non

PRISES MEDICAMENTEUSES (régulières ou récentes)

Dérivés salicylés (aspirine)	oui	non
Antibiotique	oui	non
Bain de bouche	oui	non

ALIMENTATION

Suivez-vous un régime spécial ?	oui	non
Si oui, lequel ?		
Pensez-vous avoir une alimentation équilibrée ?	oui	non
Mangez-vous des confiseries entre les repas ?	oui	non

BOISSONS

Au cours des repas, vous buvez habituellement :

- Rien :
- Eau :
- Soda/ jus de fruit :
- Bière/ vin :
- Boisson énergétique (ex : powerade, gatorade, energade) :
- Boisson énergisante (ex : red bull, dark dog) :

Pendant l'entraînement, vous buvez habituellement :

- Rien :
- Boisson sucrée
- Boisson reconstituante
- Boisson énergétique (ex : powerade, gatorade, energade) :
- Boisson énergisante (ex : red bull, dark dog) :

Entre les repas, vous buvez habituellement :

- Rien
- Soda/ jus de fruit
- Bière /vin
- Boisson énergétique (ex : powerade, gatorade, energade) :
- Boisson énergisante (ex : red bull, dark dog) :

HABITUDES DENTAIRES

A quand date votre dernière visite chez le dentiste ? **Moins d'un an** **plus d'un an**

-Pourquoi ? Contrôle	Douleur			Gêne	
La fréquence habituelle des visites :	tous les 6 mois			tous les ans	en cas d'urgences
Nombre de brossage quotidien ?	0	1	2	3	4 ou plus
Vous utilisez un dentifrice fluoré?	oui			non	
-pour gencive sensible?	oui			non	
-pour dents sensibles?	oui			non	

TRAITEMENT ORTHODONTIQUE

Absence de traitement

En cours de traitement

Traitement prévu

Traitement terminé depuis :

Appareil utilisé:

Mobile

Fixe

ENTRAINEMENT SPORTIF

Nombre de séance par semaine ?

Depuis quand pratiquez-vous la natation ?

Quel est votre niveau ?

TABAC

Fumez-vous ?

oui

non

Si oui, depuis quand ?

Combien de cigarettes par jours ?

EXAMEN BUCCAL

Présence de plaque dentaire ?

oui

non

Présence de tartre ?

oui

non

Présence d'inflammation gingivale ?

oui

non

Caries :

Présente :

Obturé :

Dents absente pour cause de caries :

Annexe 4 : Questionnaire distribué aux témoins.

IDENTIFICATION

Nom : Catégories Socio-Professionnelle:

Prénom : 0 : Agriculteurs

1 : Dirigeants industrie, commerce, cadre sup.
Prof. Libérales, officiers, etc...

Âge : 2 : Artisans, petits commerçants

3 : Cadres moyens

4 : Employés

5 : Ouvriers

Catégories Socio-Professionnelle : 6 : Divers et sans profession

ANTECEDENTS MEDICAUX ou THERAPEUTIQUES

Troubles digestif	oui	non
Diabète	oui	non
Pathologie O.R.L.	oui	non
Radiothérapie	oui	non
Actuellement en bonne santé	oui	non

PRISES MEDICAMENTEUSES (régulières ou récentes)

Dérivés salicylés (aspirine)	oui	non
Antibiotique	oui	non
Bain de bouche	oui	non

ALIMENTATION

Suivez-vous un régime spécial ?	oui	non
Si oui, lequel ?		
Pensez-vous avoir une alimentation équilibrée ?	oui	non
Mangez-vous des confiseries entre les repas ?	oui	non

BOISSONS

Au cours des repas, vous buvez habituellement :

- Rien :
- Eau :
- Soda/ jus de fruit :
- Bière/ vin :
- Boisson énergétique (ex : powerade, gatorade, energade) :
- Boisson énergisante (ex : red bull, dark dog) :

Entre les repas, vous buvez habituellement :

- Rien
- Soda/ jus de fruit
- Bière /vin
- Boisson énergétique (ex : powerade, gatorade, energade) :
- Boisson énergisante (ex : red bull, dark dog) :

HABITUDES DENTAIRES

A quand date votre dernière visite chez le dentiste ? **Moins d'un an** **plus d'un an**

-Pourquoi ? Contrôle	Douleur			Gêne	
La fréquence habituelle des visites :	tous les 6 mois			tous les ans	en cas d'urgences
Nombre de brossage quotidien ?	0	1	2	3	4 ou plus
Vous utilisez un dentifrice fluoré?	oui	non			
-pour gencive sensible?	oui	non			
-pour dents sensibles?	oui	non			

TRAITEMENT ORTHODONTIQUE

Absence de traitement En cours de traitement Traitement prévu

Traitement terminé depuis :

Appareil utilisé: **Mobile** **Fixe**

TABAC

Fumez-vous ?

oui

non

Si oui, depuis quand ?

Combien de cigarettes par jours ?

EXAMEN BUCCAL

Présence de plaque dentaire ?

oui

non

Présence de tartre ?

oui

non

Présence d'inflammation gingivale ?

oui

non

Caries :

Présente :

Obturé :

Dents absente pour cause de caries :

Annexe 5 : Accord du C.P.P.

COMITÉ DE PROTECTION DES PERSONNES
SUD-OUEST ET OUTRE MER III

Président : Docteur Driss BERDAÏ

Madame Cécile BADET

Bordeaux, le 7 avril 2016.

Réf. CPP : DC 2016/48

Vos réf. : demande d'avis cadre réglementaire.

En date du 30 MARS 2016, conformément aux dispositions du Code de la Santé Publique, le CPP Sud-Ouest et Outre Mer III a examiné la **demande de cadre réglementaire** d'un projet de recherche intitulé :

"ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA PRATIQUE DE LA NATATION A HAUT NIVEAU SUR LA FLORE BUCCALE."

L'objectif de cette recherche est de déterminer s'il existe une différence significative entre le taux salivaire de bactéries cariogènes et parodontopathogènes de nageurs versus une population témoin.

Ce projet est une étude observationnelle cas/témoins, hors du champ des dispositions régissant la recherche biomédicale et les soins courants.

Pour le Comité et le Président
Le Secrétaire général



Dr Roland-Igor GALPERINE

1/2

Service de Pharmacologie clinique – Groupe Hospitalier Pellegrin – Bât. 1A
Place Amélie Raba Léon – 33076 BORDEAUX CEDEX
TÉL/FAX : 33-(0)5.57.81.76.07 – E-mail : cpp.soom3@u-bordeaux2.fr

Vu, La Présidente du Jury,

Date, Signature :

Vu, La Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques

Date, Signature :

Vu, Le Président de l'Université de Bordeaux

Date, Signature :

Alexandre MORIN

Thèse pour l'obtention du DIPLOME d'ETAT en CHIRURGIE DENTAIRE 2016-n°

Discipline : Microbiologie

Influence de la natation de « haut-niveau » sur la flore buccale.

Résumé :

L'activité sportive intense et prolongée des sportifs de haut-niveau induit une immunosuppression favorisant le développement des bactéries, y compris celles présentes dans la cavité buccale. La croissance des bactéries buccales se fait dans un écosystème complexe qui doit être en équilibre pour être compatible avec une bouche saine.

Toutefois, chez les nageurs de haut-niveau, cet équilibre est constamment perturbé en raison des entraînements qui se déroulent dans une eau chlorée désinfectée et désinfectante.

Matériels et Méthodes : 33 nageurs (moyenne d'âge de 17,7ans) et 20 témoins (âge moyen de 20,5ans) ont été recrutés. Dans un premier temps, ils ont répondu à un questionnaire pour connaître leur état de santé général, leurs habitudes d'hygiène, leur niveau de vie, leur consommation de produits sucrés au quotidien. Puis un examen clinique a été réalisé pour noter les indices CAO, d'inflammation gingivale, de plaque et de tartre. Ensuite nous avons procédé à des prélèvements salivaires, sur une période de 3 mois. Ceux-ci ont été mis en culture sur géloses spécifiques. Après incubation, les colonies ont été isolées et identifiées par méthodes biochimique et moléculaire.

Résultats : Nous avons une diminution d'un facteur dix de la quantité de bactéries buccales toutes espèces confondues chez nos nageurs. Avec une diminution significative pour *S.mitis*, *S.salivarius*, *Actinomyces*, *S.intermedius* et *Lactococcus lactis*. Seul *Lactococcus lactis* augmente significativement durant les trois mois tandis que *S.intermedius* et *Leuconostoc*spp, sont constants du 1^{er} au 3^e prélèvement puis ne sont pas retrouvés dans le 4^e prélèvement.

Conclusion : Une différence significative est mise en évidence entre la quantité de bactéries salivaires entre les nageurs et les témoins.

Mots clés : Nageurs, bactéries buccales, cavité buccale, caries, parodontopathies

INFLUENCE OF HIGH-LEVEL SWIMMING ON ORAL FLORA

Abstract:

The intense and extended activities of high-level athletes induced an immunosuppression, which allows the development of bacteria, including those present in the oral cavity. The growth of oral bacteria takes place in a complex ecosystem that must be in a balance to be compatible with healthy oral cavity. But in high-level swimmers, this balance is constantly disturbed because their training takes place in chlorinated water disinfected and disinfectant.

Materials and Methods: 33 swimmers (average age 17,7ans) and 20 controls (average age 20,5ans) were recruited. At first, they answered a form about their general health status, their hygiene habits, their living conditions, and their daily intake of sweet product. A clinical examination was performed to score DMFT, gingival inflammation, plaque and tartar. Then we took saliva samples during a period of 3 months, and put them on a specific agar. After incubation, the colonies were isolated and identified by biochemical and molecular methods.

Results: We observed a decrease, of a factor of ten, on the amount of oral bacteria of all species in swimmers. With a significant decrease of *S.mitis*, *S.salivarius*, *Actinomyces*, *S.intermedius* and *Lactococcus lactis* in swimmers. Only *Lactococcus lactis* significantly increase during the three months, while *S.intermedius* and *Leuconostoc spp*, are constant from the 1st to the 3rd sample and are not found in the 4th sample.

Conclusion: A significant difference was found between the amount of saliva bacteria between our swimmers and controls.

Key words: Swimmers, oral bacteria, oral cavity, dental caries, periodontal disease

Université de Bordeaux- Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques
16-20 cours de la Marne
33082 BORDEAUX CEDEX