

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉ DE SANTÉ – DÉPARTEMENT D'ODONTOLOGIE**

ANNÉE 2024

2024-TOU3-3045

**THÈSE**

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement  
par

**Pauline PAIN**

Le 09 Juillet 2024

**SANTÉ BUCCO-DENTAIRE DU TRIATHLÈTE : ÉTUDE  
PILOTE**

Directeur de thèse : Pr. Franck DIEMER

**JURY**

Président :	Pr. Franck DIEMER
1 <sup>er</sup> assesseur :	Pr. Florent DESTRUHAUT
2 <sup>e</sup> assesseur :	Dr. Mathieu MARTY
3 <sup>e</sup> assesseur :	Dr. Valentine BAYLET



**Faculté de santé  
Département d'Odontologie**

➔ **DIRECTION**

**Doyen de la Faculté de Santé**

M. Philippe POMAR

**Vice Doyenne de la Faculté de Santé  
Directrice du Département d'Odontologie**

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

**Directeurs Adjoints**

Mme Sarah COUSTY  
M. Florent DESTRUHAUT

**Directrice Administrative**

Mme Muriel VERDAGUER

**Présidente du Comité Scientifique**

Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

**Doyens honoraires**

M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

**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*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

**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 Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY  
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH  
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

**ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : Mme Carole VARGAS JOULIA, Mme Chahrazed BELAILI, Mme Véronique POINSOTTE  
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON, M. Vincent VIDAL-ROSSET

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

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES  
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER  
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL  
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

**Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

**57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. Philippe KEMOUN)

**PARODONTOLOGIE**

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,  
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS  
Assistants : M. Antoine AL HALABI, M. Pierre JEHLE  
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE , Mme Myriam KADDECH,  
M. Mathieu RIMBERT, M. Joffrey DURAN

### CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS  
Assistants : M. Antoine DUBUC  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Jérôme SALEFRANQUE, M. Clément CAMBRONNE

### BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY  
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT, Mme Sylvie LE  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### **58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (M. Franck DIEMER)

#### DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Assistants : M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Lorris BOIVIN, M. Thibault DECAMPS, Mme Emma STURARO, Mme Anouk FESQUET  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE, Mme Lucie RAPP, Mme Marion CASTAING-FOURIER

#### PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,  
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG, M. Julien DELRIEU  
Assistants : Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY, M. Anthony LEBON, M. Paul POULET  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Luc RAYNALDY, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE, M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION,

#### FONCTIONS-DYSFONCTIONS , IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT  
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL,  
Assistants : M. Olivier DENY, Mme Laura PASCALIN, Mme Alison PROSPER  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

-----  
*Mise à jour pour le 01 Mai 2024*

## Remerciements

À ma maman, merci d'avoir toujours été là pour moi. Tu es un modèle pour moi, tu m'inspires au quotidien et c'est grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui. Merci de me rendre heureuse et de me rassurer dans mes moments de doute. Merci d'avoir cru en moi, depuis le début.

À mon papa, merci d'avoir été là pendant toutes ces années. On sait tous les deux que ça a parfois été compliqué mais aujourd'hui tu es là et tu me soutiens dans mes projets, alors merci pour ça.

À Fifi, merci d'être le beau-père rêvé. Tu es arrivé au bon moment dans nos vies. Tu as su te faire une place dans notre famille si naturellement, tu m'as appris tant de choses, j'espère te le rendre un jour. Merci d'avoir cuisiné mes plats de la semaine, tous les dimanches, pendant le concours. Merci de m'avoir fait découvrir la rando, le vélo, les « choses simples de la vie ».

À Marie, merci d'avoir été là pour moi. Tu es une belle-mère incroyable, et je ne parle pas que de tes « cookies de thèse ».

À ma sœur, merci d'être la petite sœur que tu es. Merci de me faire rire chaque jour, même si je suis persuadée que tu as loupé ta vocation d'humoriste, je suis sûre que tu seras une très bonne avocate. Notre trio avec maman est intouchable, je vous aime si fort.

À toute ma famille, merci de m'avoir soutenu et inspiré pendant mes années d'étude et dans ma vie personnelle. Une petite mention pour Mamé, toi qui pensais ne pas être là pour assister à ce moment, on a réussi.

À Papou, j'aurais tant aimé que tu sois là pour voir ça. J'espère t'avoir rendu fier.

À Guillaume, celui qui partage ma vie depuis quelques temps déjà, merci d'être toi. Tu me fais évoluer chaque jour, ta bienveillance et ton amour m'apportent beaucoup.

À mes copains du triathlon, je vous dois beaucoup. Merci pour tous les moments partagés autour du sport, et au-delà... Vous êtes mes meilleurs copains et je suis si heureuse de vous avoir rencontré.

À ma binôme Alice, merci d'avoir été une binôme incroyable. Je garderai en mémoire cette avulsion foireuse où on est tombée toutes les deux dans les pommes. Je suis très heureuse de t'avoir dans ma vie.

À ma deuxième binôme Joséphine, merci d'être la fille que tu es. On se ressemble sur beaucoup de points et tu m'inspires beaucoup. Bérénice a de la chance d'être tombée dans une famille comme la vôtre.

À mes copains et mes copines de la fac, Alice, Joséphine, Coraly, Farah, Justine, Sevan, Bassem, Ilyas, Carla, Emma, Jean, je suis très heureuse d'avoir partagé ces années de fac avec vous, j'en garde de très bons souvenirs.

Aux triathlètes du TTM, merci d'avoir accepté de participer à l'étude, cette thèse n'aurait jamais vu le jour sans vous !

À Emma, merci d'avoir pris le temps de m'aider sur les stats de cette thèse !

À notre Président et directeur du jury de thèse,

À 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 de la Sous-Section de Réhabilitation Orale
- Coordonnateur ERASMUS
- Vice-Président de la Commission des Relations Internationales de l'UFR
- Responsable du Diplôme universitaire d'hypnose
- Co-Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'Odontologie du Sport
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Merci pour avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour votre patience, merci d'avoir été à l'écoute et d'avoir pris le temps de me conseiller dans ce projet. Merci pour avoir cru en moi et pour m'avoir accompagné jusqu'à la fin de cette thèse, même si j'étais parfois un vrai « kinder ».

À notre jury de thèse,

À Monsieur le Professeur DESTRUHAUT Florent

- Professeur des universités et Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Directeur adjoint du département d'Odontologie de la Faculté de Santé de Toulouse III Paul Sabatier
- Directeur adjoint de l'Unité de Recherche Universitaire ÉvolSan (Évolution et Santé Orale)
- Habilitation à diriger des recherches
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Spécialiste Qualifié « Médecine Bucco-dentaire »
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèses Maxillo-Faciale
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V
- Diplôme Universitaire d'approches innovantes en recherche de Toulouse III
- Responsable du diplôme universitaire d'occlusodontologie et de réhabilitation de l'appareil manducateur
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci pour ces années de cours à la faculté et de clinique. Mon premier remplacement en libéral n'aurait pas eu la même saveur sans votre aide et votre accompagnement, je vous en remercie. Merci pour ces nombreux cafés et discussions en votre compagnie. J'attends avec impatience la sortie de votre livre !

À notre jury de thèse,

À Monsieur le Docteur Mathieu MARTY,

- Maître de conférences des universités et Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Chirurgie Dentaire Odontologie Pédiatrique et Prévention
- CES de Physiopathologie et Diagnostic des Dysmorphies Cranio-Faciales
- Master 2 Sciences de l'éducation Université Paul VALÉRY Montpellier
- Doctorat en Sciences de l'éducation Université Paul VALÉRY Montpellier

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci pour ces trois années de clinique. On ne se lassera jamais de votre démarche chaleureuse et de votre humour. Sans vous, les créneaux d'odontologie pédiatrique ne passeraient pas aussi vite.

À notre jury de thèse,

À Madame le Docteur Valentine BAYLET,

- Assistante Hospitalo-Universitaire d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- AEU Médico-Chirurgical
- Master Méthodes et Concepts en Anthropologie
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci d'avoir été une super prof référente pendant nos lundis à Rangueil. Merci pour votre patience et votre investissement dans notre binôme avec Alice. Je garde de très bons souvenirs avec vous.



Introduction -----	12
I. Le triathlon -----	13
1. Présentation du triathlon -----	13
2. Alimentation du triathlète -----	14
II. Physiologie dentaire -----	16
1. Anatomie de la sphère buccale -----	16
2. Glandes salivaires et salive -----	18
A. Anatomie des glandes salivaires -----	18
B. Composition de la salive -----	20
C. Physiologie salivaire -----	20
III. Pathologies dentaires -----	21
1. La carie -----	21
A. Formation -----	21
B. Anatomico-pathologie de la carie -----	21
C. Salive et carie dentaire -----	22
a) Hyposialie – Asialie -----	22
b) Xérostomie -----	23
D. Potentiel cariogénique des aliments -----	23
2. L'érosion -----	24
IV. Partie expérimentale -----	26
1. Matériel et Méthode -----	26
A. Choix de l'étude transversale -----	26
B. La population étudiée -----	26
C. Information et consentement éclairé -----	27
D. Critères d'inclusion et de non-inclusion -----	27
E. Questionnaire médical et sportif -----	27
F. Examen clinique -----	28
2. Résultats -----	28
A. Présentation des échantillons étudiés -----	29
B. Informations relevées à partir du questionnaire -----	30
a) Hygiène bucco-dentaire des triathlètes -----	30
b) Alimentation et hydratation des triathlètes -----	31
c) Perception de la santé bucco-dentaire -----	32
C. Examen endo-buccal des triathlètes étudiés -----	33
a) Indice CAO -----	33
b) Paramètres gingivaux -----	34

b.1) comparaison des deux groupes -----	34
b.2) au sein du groupe A -----	36
b.3) au sein du groupe B -----	36
c) Paramètre dentaire : la carie, en fonction de l'hygiène bucco-dentaire et de la prise de glucides à l'entraînement -----	37
c.1) comparaison des deux groupes -----	37
c.2) au sein du groupe A -----	38
c.3) au sein du groupe B -----	38
d) Paramètre dentaire : l'érosion, en fonction de la prise de boissons énergétiques -----	39
d.1) comparaison des deux groupes -----	39
d.2) au sein du groupe A -----	39
d.3) au sein du groupe B -----	39
3. Discussion et critique -----	40
4. Prévention -----	42
Conclusion -----	45
Annexes -----	47
Bibliographie -----	53

## INTRODUCTION

Pratiquer une activité physique régulière est essentiel pour être en bonne santé. Le triathlon est une combinaison de trois sports : la natation, le vélo et la course à pied. Ces trois disciplines s'enchaînent, le triathlète doit être suffisamment entraîné pour maintenir un effort prolongé. Cet entraînement est plurifactoriel : rigueur et assiduité aux séances, sommeil qualitatif, alimentation équilibrée, variée et riche en glucides et protéines, hydratation optimale, suivi médical régulier etc...

Lors des Jeux Olympiques de Londres en 2012, une étude a montré que 55% des athlètes présentaient des caries, 45% présentaient de l'érosion et 76% présentaient une gingivite (1-2).

Ces pathologies dentaires présentent des facteurs de risque que l'on retrouve dans la pratique du triathlon : prise de collations riches en glucides, de boissons énergétiques au pH faible, respiration buccale etc... Nous pouvons supposer que la pratique du triathlon ait un effet non négligeable sur la santé bucco-dentaire et sur les mesures préventives qu'il serait bon de prendre en compte, en tant que chirurgien-dentiste, face à ce type de patient.

Cette thèse est constituée de deux parties : la première, théorique, décrit la pratique du triathlon et les différentes pathologies dentaires pouvant être accentuées par celle-ci. La seconde partie est une étude expérimentale menée sur des triathlètes s'entraînant à Toulouse.

## I. LE TRIATHLON

### 1. Présentation du triathlon

Le triathlon est une discipline sportive qui combine trois disciplines : la natation, le cyclisme et la course à pied. Il s'agit d'une épreuve exigeante qui met à l'épreuve la force, l'endurance et la mentalité des athlètes.

L'histoire du triathlon remonte aux années 1970, lorsque le premier événement a été organisé en Californie, aux États-Unis. Le célèbre athlète américain Jack Johnstone et son ami Don Shanahan auraient inventé le triathlon lors d'une discussion informelle sur quelle discipline était la plus difficile : la natation, le cyclisme ou la course à pied. C'est ainsi qu'est né le premier triathlon de renommée internationale, connu sous le nom de Mission Bay Triathlon. Dès lors, le triathlon a connu une croissance exponentielle et est devenu un sport très populaire à travers le monde. Des événements de triathlon sont organisés à tous les niveaux : local, national ou international. Les participants vont des amateurs passionnés aux athlètes de haut niveau qui concourent dans des compétitions prestigieuses telles que les Jeux Olympiques et les championnats du monde de triathlon. Selon les capacités et les envies de chacun, il existe différents formats de triathlon allant du format XS (très courte distance/300m-8km-2km), S (courte distance/750m-20km-5km), M (distance olympique/1500m-40km-10km), L (longue distance/1900m-90km-21km) et XL (très longue distance/3800m-180km-42km).

La natation est la première épreuve d'un triathlon durant laquelle les athlètes nagent en eau libre le plus souvent. Elle est suivie du cyclisme puis de la course à pied.

Le triathlon est un sport exigeant qui nécessite une préparation physique et mentale intense. Les athlètes doivent s'entraîner régulièrement dans les trois disciplines, avec des sessions spécifiques pour améliorer leur technique, leur endurance et leur vitesse. En plus de l'entraînement, une alimentation équilibrée et une récupération adéquate sont essentielles pour aider les athlètes à performer au meilleur de leurs capacités.

Outre les aspects physiques, le triathlon est également un sport qui met l'accent sur la persévérance, la détermination et la gestion du stress. Les athlètes doivent faire face à des défis tout au long de la course, tels que les changements de conditions météorologiques, les problèmes mécaniques avec le vélo ou les crampes musculaires. La capacité à surmonter ces obstacles et à continuer à avancer est ce qui distingue les meilleurs triathlètes.

Finalement, le triathlon est un sport dynamique et exigeant qui combine la natation, le cyclisme et la course à pied. Il demande des compétences physiques et mentales supérieures,

ainsi qu'un engagement envers l'entraînement et la préparation. Que ce soit pour le plaisir, maintenir sa condition physique ou la compétition, le triathlon offre une expérience unique et gratifiante pour les athlètes de tous niveaux.

Ce sport se voulant individuel, il implique une autonomie du coureur dans la gestion de l'effort, de l'alimentation, de l'hydratation ainsi que dans l'organisation des transitions.

## 2. Alimentation du triathlète

Le triathlon est une épreuve exigeante qui nécessite un entraînement intensif. L'alimentation joue un rôle crucial dans les performances des athlètes. Les triathlètes doivent maintenir un équilibre entre les apports en calories, les nutriments essentiels et l'hydratation pour soutenir leur endurance et favoriser leur récupération. Cependant, certaines pratiques alimentaires courantes chez les triathlètes peuvent avoir un impact sur la santé bucco-dentaire.

Tout d'abord, la consommation fréquente de collations énergétiques et de boissons du sportif, riches en sucres et en acides, peut augmenter le risque de caries et d'usures dentaires. Ces produits sont souvent consommés pendant les entraînements et les compétitions pour fournir rapidement de l'énergie et compenser les pertes en électrolytes. Cependant, si ces aliments et boissons sont régulièrement ingérés, les sucres et les acides peuvent endommager l'émail des dents et favoriser le développement de caries.

Pour les triathlètes amateurs de courte distance, il est rare qu'ils s'alimentent avec des collations sucrées et acides. Cependant, concernant les triathlètes de haut niveau et/ou de longue distance, un ravitaillement sucré et énergisant se voit indispensable pour maintenir une course performante.

De plus, l'exercice intense peut entraîner une diminution de la production de salive, ce qui peut favoriser la prolifération des bactéries buccales et causer des problèmes tels que la sécheresse buccale et l'inflammation des gencives. Une hydratation adéquate pendant et après l'effort est donc essentielle pour maintenir une production de salive suffisante et protéger la sphère bucco-dentaire.

En outre, la consommation de compléments alimentaires tels que les gels énergétiques peut également avoir un impact sur les dents. Ces produits, souvent riches en glucides et en acides aminés, peuvent être collants et adhérer facilement aux dents, favorisant ainsi la formation de plaque dentaire. Une bonne hygiène bucco-dentaire, notamment le brossage des dents après la consommation de ces produits, est essentielle pour prévenir les problèmes dentaires.

Depuis peu, une nouvelle pratique est testée auprès des athlètes pendant l'effort. Elle consiste à faire un bain de bouche avec une solution riche en glucides. Pendant environ 5 à 10 secondes, une source de glucides sous forme de gel ou de liquide est gardée en bouche avant d'être recrachée. Ce processus est répété régulièrement tout au long de l'exercice, parfois toutes les 10 à 15 minutes. Cette pratique vise à stimuler les récepteurs du goût dans la bouche qui sont liés à la sensation de récompense dans le cerveau. Certaines études suggèrent qu'elle pourrait augmenter les performances des sportifs de manière significative (3). Cependant, il est important de noter que cette pratique peut avoir des effets négatifs sur la santé bucco-dentaire.

En conclusion, bien que l'alimentation, conséquente dans le cadre du triathlon, soit essentielle pour soutenir les performances des athlètes, elle peut avoir des répercussions sur la santé bucco-dentaire. Les triathlètes doivent donc être conscients de l'importance d'une bonne hygiène bucco-dentaire, de l'hydratation adéquate et de la consommation modérée de produits riches en sucres et en acides. Il est recommandé de consulter un dentiste pour obtenir des conseils spécifiques sur la prévention des problèmes dentaires liés au triathlon et pour maintenir une bonne santé bucco-dentaire tout au long de leur entraînement et de leurs compétitions.

## II. PHYSIOLOGIE DENTAIRE

### 1. Anatomie de la sphère buccale

La cavité buccale est la première partie du système digestif, elle joue un rôle essentiel dans différentes fonctions telles que la mastication, la déglutition, la phonation et la respiration. Elle est composée de plusieurs structures anatomiques : les dents, les gencives, la langue, les amygdales, les glandes salivaires ainsi que la muqueuse buccale.

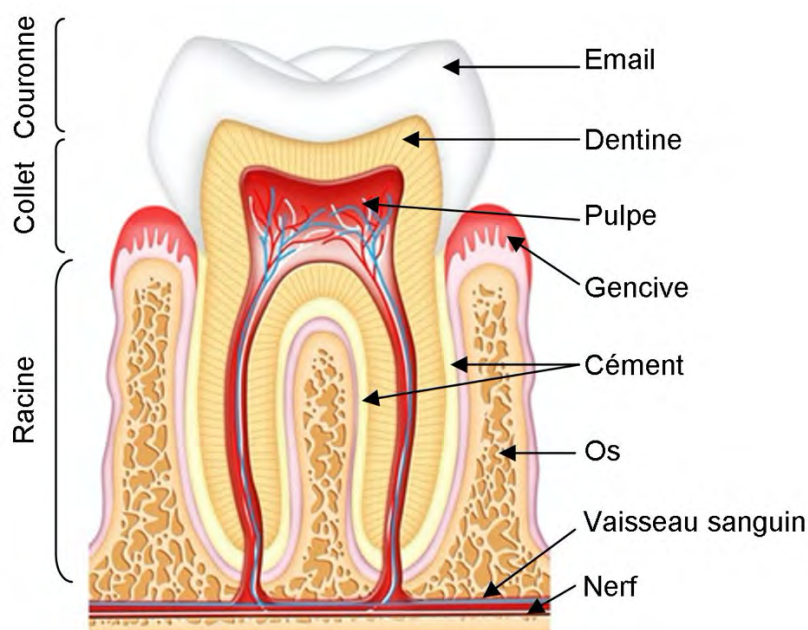
Les dents sont ancrées dans les mâchoires supérieure, le maxillaire, et inférieure, la mandibule. Elles sont essentielles pour la mastication des aliments.

Les gencives constituent entre autres le tissu parodontal qui protègent les dents contre les infections bactériennes.

La langue est un muscle puissant recouvert de papilles gustatives responsables de la perception des saveurs, elle joue également un rôle crucial dans la déglutition.

Les glandes salivaires sont responsables de la production de la salive. Celle-ci facilite la mastication, la déglutition et joue un rôle de tampon contre les agressions acides et sucrées que peuvent rencontrer les dents tout au long de la journée.

Une dent se compose d'une couronne et d'une racine. La couronne est la partie émergente de la dent visible dans la cavité buccale. La racine est la partie ancrée dans l'os alvéolaire. Le collet anatomique est la zone délimitant la racine de la couronne, le collet physiologique est la zone située entre la dent et la gencive.



La dent se compose de différents éléments :

### **L'émail**

Il correspond à la couche externe de la couronne et a trois composantes : 96% de substance minérale constituée de cristaux d'hydroxyapatite, 2% de substance organique constituée de protéines et de lipides et seulement 2% d'eau.

Cette structure résulte de la minéralisation du substrat organique synthétisé et sécrété par les améloblastes. L'émail recouvre la dentine coronaire et protège la dent des agressions thermiques et mécaniques (rencontrées lors de la mastication). C'est la substance la plus minéralisée de l'organisme. L'émail est donc un tissu dur, translucide, lisse mais vulnérable à l'attaque acide. Si celui-ci est abîmé et/ou de mauvaise qualité, la dent se fragilise et la dentine est exposée.

### **La dentine**

C'est le tissu majoritaire dans la composition de la dent. Elle est recouverte par l'émail au niveau de la couronne et par le ciment au niveau de la racine. C'est un tissu calcifié, non vascularisé mais innervé.

Cette structure minérale est moins solide que l'émail, elle est constituée de cristaux d'hydroxyapatite (en moindre quantité que l'émail), de fibrilles de collagène de type 1 (secrétées par les odontoblastes) servant de liant aux cristaux d'hydroxyapatite.

### **La pulpe**

Elle est au cœur de la dent, c'est un tissu conjonctif lâche spécialisé très vascularisé et innervé. Elle se compose de nombreuses fibres conjonctives, de cellules diverses (odontoblastes, fibroblastes), de fibres élastiques ainsi que de cellules de défense immunitaire.

Son rôle est d'aider à la formation de la dentine, elle alimente les tissus dentaires en nutriments et confère à la dent sa sensibilité.

Le parodonte, quant à lui, est considéré comme étant l'appareil de soutien de la dent, et est formé par quatre éléments : la gencive, le desmodonte, le ciment et l'os alvéolaire.

### **Le desmodonte**

Également appelé ligament alvéolo-dentaire ou ligament parodontal, il permet de lier le ciment radiculaire à l'os alvéolaire. Ses fibres jouent un rôle d'amortisseur pour la dent, lui



conférant une certaine élasticité face aux contraintes mécaniques reçues au long de la journée.

### **Le ciment**

C'est une substance ostéoïde recouvrant la dentine radulaire. Il sert d'ancrage aux fibres du ligament alvéolo-dentaire. En raison de sa position intermédiaire entre la dentine radulaire et le ligament parodontal, le ciment constitue un composant de la dent elle-même mais appartient fonctionnellement au parodonte.

### **L'os alvéolaire**

C'est un os spongieux entouré de deux corticales. Il existe au dépend des dents, si celles-ci disparaissent, il se résorbe. On dit souvent qu'il « naît et meurt » avec la dent.

### **La gencive**

La gencive libre vient s'accoler à la base de la couronne où elle aménage un espace appelé sulcus. Il est fermé à sa base par l'attache épithélio-conjonctive, qui forme une véritable barrière en protégeant les tissus parodontaux du milieu buccal septique.

## 2. Glandes salivaires et salive

### A. Anatomie des glandes salivaires

La cavité buccale abrite trois glandes principales : la glande parotide, la glande submandibulaire et les glandes sublinguales.

La **glande parotide** est la plus volumineuse des trois, c'est une masse lobulée d'environ 30 grammes. Elle se moule dans la loge parotidienne, située dans la partie supérieure et latérale du cou, en avant du conduit auditif externe, en arrière de la branche montante de la mandibule, en dessous de l'Articulation Temporo Mandibulaire et au-dessus de la région bi-carotidienne. Le conduit parotidien appelé canal de Sténon, naît au niveau du prolongement antérieur de la glande, croise les régions massétérique et jugale et contourne le corps adipeux de la joue pour former un coude à 90° en perforant le muscle buccinateur. Il finit son trajet en s'abouchant au niveau du collet de la première molaire supérieure.

Sa sécrétion salivaire est contrôlée par des fibres parasymphatiques de la neuvième paire de nerfs crâniens, le nerf glosso-pharyngien.

La **glande submandibulaire** a la forme d'une amande d'environ 7 grammes. Elle est située entre la face latérale de la langue et la face médiale de la mandibule.

Son conduit appelé canal de Wharton, est dirigé en avant et en dedans pour venir s'aboucher au pied du frein de la langue, au niveau de la caroncule sublinguale. Là, il s'adosse au conduit du côté opposé de part et d'autre de la ligne médiane et son orifice de sortie, fermé par un sphincter, prend le nom d'ostium ombilical.

Elle est contournée de dedans en dehors par l'artère faciale qui va passer autour du bord inférieur de la mandibule en y marquant une encoche, et par la veine faciale, qui reste superficielle par rapport à la glande.

D'autre part, le nerf lingual passe au-dessus d'elle et suit le canal excréteur de la glande, alors que le nerf hypoglosse, douzième paire de nerfs crâniens, traverse sa loge.

La **glande sublinguale** est la plus petite des trois avec 3 cm de long et un poids d'environ 3 grammes. C'est un conglomérat d'îlots glandulaires ayant chacun un canal excréteur. Ses deux principaux canaux excréteurs sont ceux de Rivinius et Bartholin, attachés à la muqueuse. Ils suivent le canal submandibulaire et viennent se drainer en avant et en dehors de la caroncule sublinguale. Ses autres canaux, qualifiés d'accessoires, portent le nom de canaux de Walther.

Ces trois glandes sont qualifiées d'acineuses et sont très vascularisées. De nombreux échanges ont lieu entre les secteurs sanguin et salivaire, grâce à deux réseaux capillaires qui sont organisés en ramifications autour des canaux excréteurs et des acini. Ils sont à l'origine des variations de composition et de débit salivaire.

Ces trois glandes majeures sécrètent environ 95% de la salive, le reste étant produit par les glandes salivaires accessoires telles que les glandes molaires labiales ou palatines.

Une glande est constituée d'une partie sécrétoire appelée acinus et d'une partie excrétoire via son canal.

L'acinus contient trois types de cellules : cellules zymogènes, cellules à mucus et cellules myoépithéliales. Elles sécrètent de l'eau, des électrolytes et du mucus afin de constituer la salive dite primaire. Celle-ci est acheminée dans le canal excrétoire où elle est transformée en salive définitive par les cellules canalaies.

## B. Composition de la salive

La salive est un liquide incolore, visqueux avec un pH situé entre 6,7 et 8,5 chez l'Homme. Elle est très souvent neutre voire basique pour exercer un pouvoir tampon sur la cavité buccale.

La salive est composée à 95% d'eau, de substances minérales à 3% et de substances organiques à 2%. Les substances minérales sont des électrolytes avec des ions calcium, phosphates, carbonates et fluorures, entre autres.

Les substances organiques sont des enzymes salivaires, des mucines et des immunoglobulines. Parmi les enzymes salivaires, nous comptons l'amylase indispensable lors de la digestion, la lipase, le lysozyme et la lactoferrine. Parmi les mucines salivaires, nous retrouvons les glycoprotéines et les mucopolysaccharides acides. Puis parmi les immunoglobulines, nous comptons les immunoglobulines G (IgG) retrouvées dans les cas de maladies parodontales et les immunoglobulines (IgA) qui sont des anticorps spécifiques agissant avec le lysozyme sur la lyse bactérienne.

## C. Physiologie salivaire

La sécrétion salivaire est régulée par le système nerveux autonome, aussi appelé système nerveux végétatif, via les voies orthosympathique et parasympathique. La voie parasympathique, à travers les nerfs crâniens V, VII, IX et XII utilise l'acétylcholine. Elle permet la sécrétion d'une salive fluide et abondante nécessaire pour une digestion optimale. La voie orthosympathique utilise la noradrénaline et sécrète une salive visqueuse peu abondante. Le volume salivaire est en moyenne de 0,7 L à 1,5 L par jour. Le débit salivaire au repos varie entre 0,3 et 0,5 mL/mn. Il va fluctuer en fonction du moment de la journée et/ou des stimuli reçus selon un rythme circadien avec un pic de sécrétion en fin de matinée et aux alentours de 16h puis une sécrétion minimale la nuit.

### III. PATHOLOGIES DENTAIRES

#### 1. La carie

##### A. Formation

La carie dentaire est définie selon l'Organisation Mondiale de la Santé comme étant "un processus pathologique localisé, d'origine externe, apparaissant après l'éruption de la dent, qui s'accompagne d'un ramollissement des tissus et évoluant vers la formation d'une cavité". C'est l'une des pathologies les plus répandues dans le monde et constitue ainsi une vraie préoccupation de santé publique (4).

La maladie carieuse est multifactorielle. Parmi les facteurs de risque, nous retrouvons la plaque dentaire, l'alimentation, le niveau socio-économique, l'accès aux soins, le niveau d'hygiène bucco-dentaire, la composition et la quantité de salive.

Le facteur étiopathogénique principal de la maladie carieuse est la bactérie. La plaque dentaire est principalement composée de bactéries, de débris alimentaires et de salive.

Elle est également connue sous le nom de biofilm dentaire. La plaque dentaire se forme, à la surface des dents et des gencives, lorsque les bactéries présentes naturellement dans la bouche se mélangent avec les particules alimentaires et la salive. Si elle n'est pas éliminée régulièrement, la plaque dentaire peut s'accumuler et se minéraliser, se transformant alors en tartre.

Certaines bactéries présentes dans la plaque dentaire, appelées bactéries cariogènes, ont la capacité de métaboliser les sucres présents dans les aliments et les boissons que nous consommons. Au cours de cette fermentation des sucres, elles produisent des acides, et en particulier de l'acide lactique. Ces acides peuvent, par un phénomène de glycolyse, endommager le tissu dur superficiel, l'émail des dents, provoquant ainsi sa déminéralisation et l'apparition de caries dentaires. Une fois la couche d'émail détruite, la carie évolue vers la dentine et se rapproche de la pulpe, causant des sensibilités au froid et au sucre, notamment.

##### B. Anatomopathologie de la carie

La carie résulte d'un phénomène de déminéralisation de l'émail, durant lequel les cristaux d'hydroxyapatite se dissolvent et forment des ions phosphates,  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{HO}^-$  lorsque le seuil critique de pH est atteint.

La reminéralisation est un processus réversible qui se fait si le pH autour du cristal d'hydroxyapatite est neutre ou basique et si des ions  $\text{Ca}^{++}$  ou phosphates sont libres. Cela est facilité si des ions fluor sont également présents sur le site.

### C. Salive et carie dentaire

La cavité buccale bénéficie d'une protection contre la carie dentaire grâce à des facteurs non immunitaires, synthétisés localement au niveau des glandes salivaires, appelés protéines enzymatiques. De plus, des facteurs immunitaires antibactériens, tels que les immunoglobulines sériques et salivaires, contribuent également à une protection active des dents contre les caries.

Il est connu que des concentrations élevées d'ions calcium, phosphate inorganique et fluor dans la salive, ainsi qu'un pH élevé, agissent en stabilisant la phase minérale de l'émail dentaire, ce qui protège de la déminéralisation et donc de la lésion carieuse.

Le pouvoir tampon de la salive est principalement dû au système bicarbonate, qui se manifeste lors de la mastication des aliments. Ce pouvoir tampon est permis par les ions bicarbonates et phosphates amenés suite aux échanges avec le milieu sanguin lors de la formation de la salive définitive. Il contribue à maintenir un pH équilibré dans la cavité buccale.

Le débit salivaire joue un rôle dans la concentration initiale des glucides fermentescibles dans la cavité buccale, ainsi que dans leur élimination et de celle des acides produits par la plaque dentaire. La diminution du flux salivaire, comme dans le cas de l'hyposialie, expose l'individu à une sensibilité accrue à la carie.

#### a) Hyposialie et asialie

L'hyposialie est une diminution du flux salivaire, l'asialie est une absence totale de salive. Ce sont des signes cliniques objectifs à différencier de la xérostomie, un signe subjectif rapporté par l'individu.

L'hyposialie peut être de deux types : transitoire, réversible ou permanente, irréversible.

Parmi les étiologies d'une hyposialie transitoire, nous retrouvons le stress, l'anxiété, le tabagisme, la prise de toxiques, l'alcoolisme, la déshydratation suite à un effort physique ou encore la prise de certains médicaments.

Parmi les étiologies d'une hyposialie permanente, nous comptons la sénescence, la radiothérapie et certaines pathologies auto-immunes.

Il est important, en tant que chirurgien-dentiste, d'objectiver les premiers signes cliniques (polycaries du collet, ulcérations, érythème, candidose, érosion...) et d'être attentif aux sensations du patient (sensation de bouche sèche, difficulté à s'alimenter, à déglutir, dysgueusie, hypogueusie, douleurs au niveau des muqueuses buccales...).

## b) Xérostomie

La xérostomie est la sensation d'avoir la bouche sèche. Lors d'un effort intense, notre respiration est généralement buccale. L'air inhalé est directement acheminé par la bouche sans passer par l'étape de filtration nasale où l'air est physiologiquement humidifié par la muqueuse nasale. La production salivaire peut donc sembler insuffisante et donner à l'individu une sensation de bouche sèche.

Au-delà de la modification quantitative de la salive, la respiration buccale peut également modifier la qualité de cette dernière. En plus de jouer un rôle d'humidificateur, la muqueuse nasale a son importance dans la défense immunitaire, elle retient certaines particules de l'air inspiré et protège ainsi l'hôte d'éventuelles bactéries ou particules iatrogènes.

Dans le cas d'effort intense ou prolongé, suite à la déshydratation (perte de 1,5 L d'eau par heure) et à la respiration buccale, le flux salivaire est diminué et ne remplit plus son rôle de protecteur carieux (5).

Une diminution de la quantité et de la qualité salivaire peut ainsi avoir un impact sur la santé bucco-dentaire et notamment sur la prévalence de caries : l'environnement buccal étant plus acide, il accélère la déminéralisation de l'émail.

## D. Potentiel cariogénique des aliments : importance de la nutrition dans la maladie carieuse

L'alimentation joue un rôle crucial dans l'apparition et le développement de la carie dentaire. Les études *in vitro* sur des animaux et sur des humains ont montré une corrélation entre la fréquence de consommation de glucides fermentescibles et la prévalence des caries. L'alimentation agit localement sur le métabolisme de la plaque dentaire, en particulier sur sa capacité à produire des acides. Le pH joue un rôle essentiel dans l'équilibre de déminéralisation et de reminéralisation de l'émail. Mesurer le pH intra-oral est une méthode simple pour évaluer le potentiel cariogène des aliments. Ce potentiel est lié à leur teneur en sucres. Les glucides les plus couramment présents dans l'alimentation sont le glucose, le fructose, le saccharose, le maltose, l'amidon. Le saccharose est considéré comme étant le plus cariogène, car il est le plus fréquemment consommé et facilement fermenté en acides par les bactéries présentes dans la plaque dentaire. Il favorise la colonisation de la plaque par *Streptococcus mutans* et augmente la production de polysaccharides extracellulaires. Des études montrent également que le glucose et le fructose sont également fortement cariogènes. En comparaison, le lactose a un potentiel cariogène plus faible que le saccharose,

le glucose et le fructose. Les tests de mesure du pH de la plaque interdentaire montrent une baisse du pH avec le fructose, le glucose, le maltose et le saccharose, bien que plus prononcée pour le fructose. Le seuil critique de pH, à partir duquel l'émail dentaire est susceptible de se dissoudre, est généralement considéré comme étant de 5,7. Ce pH est atteint au niveau de la plaque dentaire à chaque prise alimentaire.

## 2. L'érosion

L'érosion dentaire est une perte progressive et irréversible de la surface calcifiée de la dent (émail, dentine), généralement causée par l'action chimique de l'acidité anormale de la cavité buccale et faisant apparaître des lésions non carieuses dans les cas où l'exposition est fréquente et/ou prolongée. Cette acidité peut provenir de différentes sources :

Extrinsèques au patient : alimentation (solide et liquide), prise de médicaments effervescents ou compléments alimentaires (vitamine C), environnement professionnel (industrie chimique, vinicole), pratique sportive.

Intrinsèques au patient : reflux gastro-œsophagien (RGO), troubles du comportement alimentaire (boulimie/anorexie), modification du flux salivaire en lien avec une pathologie (Gougerot-Sjögren) ou une médication (anti-dépresseurs).

Ainsi, une anamnèse complète (médicale, alimentaire et comportementale) est primordiale. À celle-ci s'ajoute un examen clinique endo-buccal pointilleux : la topographie des lésions orientera le diagnostic du chirurgien-dentiste, l'étiologie associée et la thérapeutique adéquate.

Une atteinte des faces palatines et occlusales orientera, par exemple, le diagnostic étiologique vers une origine endogène. Une atteinte asymétrique évoquera un RGO dans les cas de stagnation de l'acidité gastrique sur le côté préférentiel durant la nuit.

Une atteinte des faces vestibulaires et occlusales orientera le diagnostic étiologique plutôt vers une origine exogène.

Ce processus pathologique est apparu avec l'évolution des comportements alimentaires et touche de façon non négligeable la population sportive. En effet, du fait de son mode de vie (effort intense, spécificité nutritionnelle...), le sportif d'endurance peut être concerné par ce type de pathologie. Les données épidémiologiques révèlent aussi une augmentation de sa prévalence chez les sujets jeunes.

La prise en charge des patients avec de l'érosion doit suivre un certain gradient thérapeutique prenant en compte les facteurs de risque : le dépistage précoce, la classification des lésions et l'éducation hygiéno-diététique afin de cibler les facteurs étiologiques. Cela permettra l'application de thérapeutiques interceptives et de préservation tissulaire.

De la même façon que dans la pathologie carieuse, la salive a un rôle protecteur dans l'érosion, les patients ayant une diminution de la quantité ou de la qualité salivaire seront davantage exposés au phénomène d'érosion.

Dans le cas d'un effort physique, le sportif s'hydrate parfois avec des boissons énergétiques dites du sportif, en plusieurs fois et en petites quantités, le temps d'exposition est donc court et fréquent. Cela maintient la cavité buccale en niveau acide sur des temps prolongés. D'autant plus que ces boissons énergisantes sont généralement acides (très faible pH) et ont un fort potentiel érosif. La boisson ISOSTAR, par exemple, très consommée des triathlètes, a un pH de 2,38 selon Milosevic (1997) (6). Le potentiel érosif de ces boissons est accentué par l'hyposialie transitoire.



## IV. PARTIE EXPÉRIMENTALE

En 2018, une étude réalisée sur les athlètes au Royaume-Uni a démontré que 32% des athlètes rapportent un impact de la santé bucco-dentaire sur leur performance sportive : douleur, difficulté de participation aux entraînements et compétitions, performance et alimentation affectées (7).

Le triathlon est un sport exigeant performance et endurance. Comme évoqué précédemment, il existe différents formats de triathlon, ils varient d'extra-court à long. Les triathlètes amateurs de moyenne et longue distance devront maintenir un effort pendant plusieurs heures. La préparation à ces triathlons, aussi appelés *Ironman*, demande de la rigueur dans l'entraînement aux trois sports. Pour cela, le triathlète a besoin d'un apport glucidique et d'une hydratation conséquente. Ces apports se font sous plusieurs formes : gels, barres, pâtes de fruit, électrolytes, boissons isotoniques, eau... Ces aliments sont très riches en glucides, ils permettent aux triathlètes de maintenir un effort physique mais cela pourrait ne pas être sans conséquence pour les dents.

L'objectif principal de l'étude est de déterminer l'état bucco-dentaire (CAO, indices parodontaux, érosion...) des triathlètes.

Les objectifs secondaires de l'étude sont d'évaluer une possible corrélation entre cet état bucco-dentaire et leurs habitudes hygiéno-diététiques ainsi que d'étudier leur perception de l'influence de l'alimentation et de l'hydratation sportive sur leur santé bucco-dentaire.

### 1. Matériel et méthode

#### A. Type d'étude

Des triathlètes du club du Triathlon Toulouse Métropole comprenant environ 400 adhérents ont été sollicités pour participer à cette étude sur la santé bucco-dentaire.

Cette étude est observationnelle, analytique et de type transversale. La présence d'éventuelles pathologies dentaires (carie, érosion) et du facteur de risque (la pratique du triathlon) est recherchée de façon concomitante.

#### B. La population étudiée

Pour cette étude préliminaire, deux groupes sont constitués en fonction de leur volume hebdomadaire d'entraînement (inférieure ou supérieure à 11 heures). Le nombre de participant à chaque groupe est fixé à 10.

### C. Information et consentement éclairé

Les candidats ont été informés sur le déroulement et l'objectif de l'étude, leur consentement a été recueilli. Ils ont accepté de répondre au questionnaire et d'être examinés.

### D. Critères d'inclusion et de non-inclusion

Les critères d'inclusion sont les suivants :

- Être un sujet sain
- Un âge supérieur ou égal à 18 ans
- La pratique du triathlon depuis 1 an minimum
- Accepter le recueil des données personnelles
- Accepter de répondre au questionnaire
- Accepter un examen clinique extra-oral et intra-oral
- Être disponible pendant une des séances d'inclusion proposées

Les critères de non-inclusion sont les suivants :

- Un âge inférieur à 18 ans
- L'absence de pratique régulière du triathlon
- L'existence de pathologie générale/locale pouvant interférer, telles que le syndrome de Goujerot-Sjögren, les troubles du comportement alimentaire (anorexie, boulimie), les troubles psycho-dépressifs, le diabète, des antécédents de radiothérapie, chimiothérapie
- Le refus des conditions de l'étude

### E. Questionnaire médical et sportif

Dans un premier temps, un questionnaire (Annexe n°1) est remis aux triathlètes afin d'établir leur contexte médical et sportif. La première partie du questionnaire renseigne sur l'état civil, l'information du déroulé de l'étude et le contexte médical du sujet. La deuxième partie concerne la pratique personnelle du triathlon et plus précisément du type d'entraînement (nombre de séances, durée de séance, nombre de km parcourus) ainsi que l'alimentation et l'hydratation associé à ceux-là (gels, boissons isotoniques).

La troisième partie est axée sur le sujet lui-même, le ressenti de sa santé, la présence de douleur ou de sensation dentaire qui peuvent être ou non liées au triathlon. De plus, le sujet est invité à préciser son point de vue et à compléter le questionnaire avec ses impressions personnelles.

## F. Examen clinique

Dans un second temps, le sujet est examiné cliniquement en deux parties : extra-oral et intra-oral. L'examen clinique (Annexe n°2) est réalisé sans connaissance du questionnaire médical rempli au préalable afin de maintenir un recueil de données en aveugle.

L'examen clinique permet :

- D'analyser la posture du sujet
- Relever une sensibilité dentaire (due à l'usure dentaire)
- Relever la présence de caries
- Relever la présence d'érosion
- D'évaluer le développement de force musculaire selon l'occlusion (Bouche Ouverte (BO), Bouche Fermée (BF), cotons interposés)
- D'évaluer une modification de puissance selon l'occlusion (BO, BF, cotons interposés)

## 2. Résultats

L'étude transversale menée au cours de l'année 2024 a permis d'inclure 20 triathlètes (n=20) et plus précisément 14 hommes et 6 femmes. Il est possible de distinguer deux groupes au sein de l'échantillon complet, comportant des triathlètes s'entraînant plus (groupe A ; n = 10) ou moins (groupe B ; n = 10) de 11 heures par semaine.

A. Présentation de l'échantillon étudié

	Groupe A (n = 10)		Groupe B (n = 10)		P-value
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
<b>Âge</b>	36,8	14,5	30,5	9,3	0,3139
<b>Taille</b>	179,3	5,2	172,2	9,7	0,086
<b>Poids</b>	70,4	11,1	65,4	10,1	0,375
<b>Pratique le triathlon depuis (ans)</b>	11,1	6,2	2,3	1,1	<b>0,005</b>
<b>Nb d'heures d'entraînement / semaine</b>	13	3,1	6,1	2,1	<b>0,005</b>
<b>Nb d'entraînements (/ sem)</b>					
De natation	2,8	1,2	1,3	0,8	<b>0,004</b>
De vélo	2,3	0,9	1,2	0,6	<b>0,019</b>
De course à pied	3,5	1,3	2,2	0,9	<b>0,02</b>
<b>Heures d'entraînements (/ sem)</b>					
De natation	1,1	0,1	0,8	0,4	<b>0,038</b>
De vélo	2,4	0,6	2,2	1	0,645
De course à pied	1,1	0,1	1	0,3	0,084
<b>Distance (/ sem)</b>					
De natation	3	0,3	1,7	1	<b>0,005</b>
De vélo	57,7	11,4	46,5	21,5	0,241
De course à pied	11,5	2,2	10,7	2,7	0,779

Tableau 1 : Analyse descriptive des triathlètes, de leurs entraînements et valeur du test de Wilcoxon

B. Informations relevées à partir du questionnaire

a) Hygiène bucco-dentaire des triathlètes étudiés

		Groupe A (n = 10)	Groupe B (n = 10)
<b>Brossage</b>	1x par jour	2	1
	2x par jour	8	9
<b>Utilisation du fil dentaire</b>	Jamais	9	9
	De façon hebdomadaire	0	1
	De façon mensuelle	1	0
<b>Utilisation des brossettes inter-dentaires</b>	Jamais	8	7
	Chaque jour	1	1
	De façon hebdomadaire	1	1
	De façon mensuelle	0	1
<b>Utilisation de bain de bouche</b>	Jamais	9	5
	De façon hebdomadaire	1	2
	De façon mensuelle	0	1
	De façon annuelle	0	2
<b>Type de brossage</b>	Manuel	5	7
	Électrique	5	3

Tableau 2 : précisions sur l'hygiène bucco-dentaire des triathlètes étudiés

b) Alimentation et hydratation des triathlètes étudiés

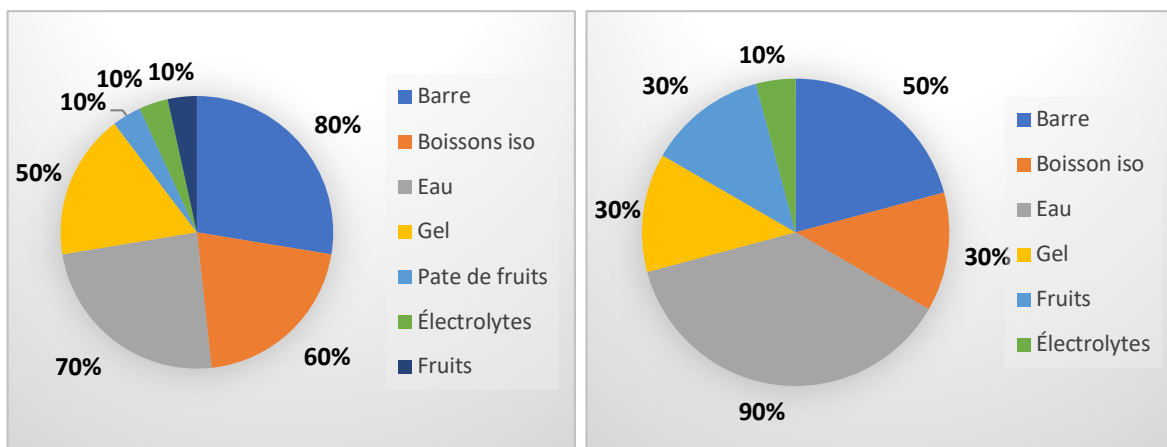


Figure 1 : Alimentation et hydratation des triathlètes du groupe A (à gauche) et B (à droite) à l'entraînement

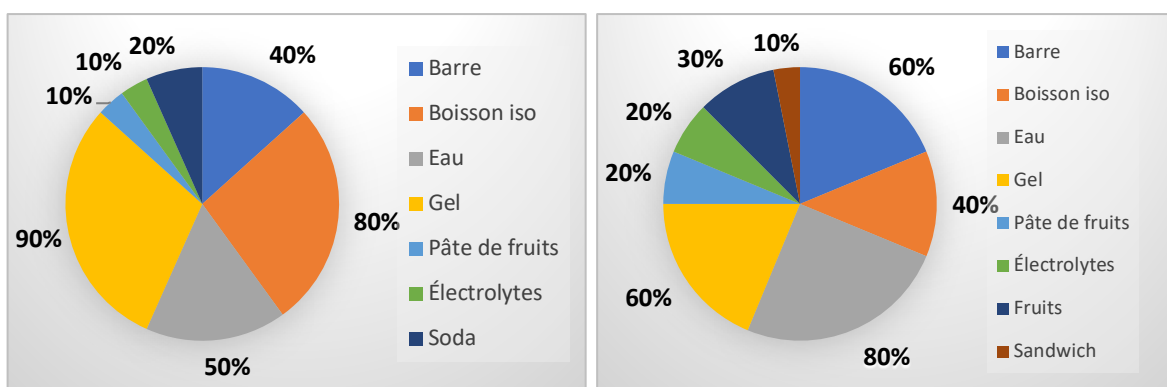


Figure 2 : Alimentation et hydratation des triathlètes du groupe A (à gauche) et B (à droite) en course

	Groupe A (n = 10)	Groupe B (n = 10)	P-value
Prise de glucides sur entraînement	8	5	0,72211
Prise de glucides sur course	10	7	0,74329
Prise de boissons énergisantes sur entraînement	7	4	0,73708
Prise de boissons énergisantes sur course	9	6	0,73378
Consommation de boissons sucrées ou énergisantes hors entraînement/course	4	0	0,11397

Tableau 3 : précisions sur l'alimentation du sportif en fonction des groupes et valeurs du test exact de Fischer

Lors de l'interrogatoire, 8 sujets du groupe A, s'entraînant plus de 11 heures (n=10), et 5 sujets du groupe B, s'entraînant moins de 11 heures (n=10), prenaient des **glucides pendant les entraînements**. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,7221). La totalité (10) des sujets du groupe A et 7 du groupe B prenaient des **glucides pendant les courses**. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,7433).

**Pour les boissons énergisantes**, 7 sujets du groupe A et 4 sujets du groupe B en prenaient pendant les **entraînements** (p-value = 0,7371 – selon l'analyse avec le test exact de Fischer). Alors que 9 du groupe A et 6 du groupe B en prenaient pendant les **courses** (p-value = 0,7338 – selon l'analyse avec le test exact de Fischer).

Lors de l'interrogatoire, 4 sujets du groupe A et aucun sujet du groupe B prenaient des boissons sucrées en dehors des entraînements et des courses. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,1139).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'alimentation du sportif et le volume d'entraînement hebdomadaire.

#### c) Perception de la santé bucco-dentaire

Dans le questionnaire, 4 sujets parmi les 20 triathlètes inclus dans l'étude avaient déjà eu des renseignements concernant l'hygiène bucco-dentaire chez les sportifs (d'après le test exact de Fischer, p-value = 0,5962). Toutefois, 7 sujets ont la sensation que la pratique du triathlon impacte la santé bucco-dentaire (d'après le test exact de Fischer, p-value > 0,9). 4 sujets signalent avoir une sensation désagréable en bouche après avoir ingéré des glucides (d'après le test exact de Fischer, p-value > 0,9) et 2 sujets ont la perception que leurs dents se sont abîmées depuis la pratique du triathlon (d'après le test exact de Fischer, p-value = 0,4805).

## C. Examen endo-buccal des triathlètes étudiés

### a) Indice CAO

	Groupe A (n = 10)		Groupe B (n = 10)		P-value
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Carie	0,7	1,1	0,5	0,7	0,593
Obturation	2,6	2,4	3,6	4,9	0,574
Nb dents absentes	0,5	1,1	0,6	1,3	0,854
Indice CAO	3,9	2,9	4,7	5	0,611

Tableau 4 : moyenne des indices dentaires relevés et valeur du test de Wilcoxon

Lors de l'examen clinique, les sujets du groupe A (s'entraînant plus de 11 heures, n = 10) présentaient en moyenne 0,7 **caries** et les sujets du groupe B (n = 10) en présentaient 0,5. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,5929).

En ce qui concerne le **nombre d'obturation**, les sujets du groupe A présentaient en moyenne 2,6 obturations et alors que ceux du groupe B : 3,6. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,5745).

Le nombre de **dents absentes** est en moyenne 0,5 pour le groupe A et 0,6 pour le groupe B. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,8539).

Au global, la moyenne de l'indice **CAO** s'élève à 3,9 pour le groupe A contre 4,7 pour le groupe B. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,6108).

Dans les conditions de cette étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la pratique du triathlon et la présence de caries, d'obturations, de dents absentes ou d'un indice CAO élevé, quelque soit le volume horaire d'entraînement hebdomadaire.



## b) Paramètres gingivaux

### b.1) Comparaison des deux groupes

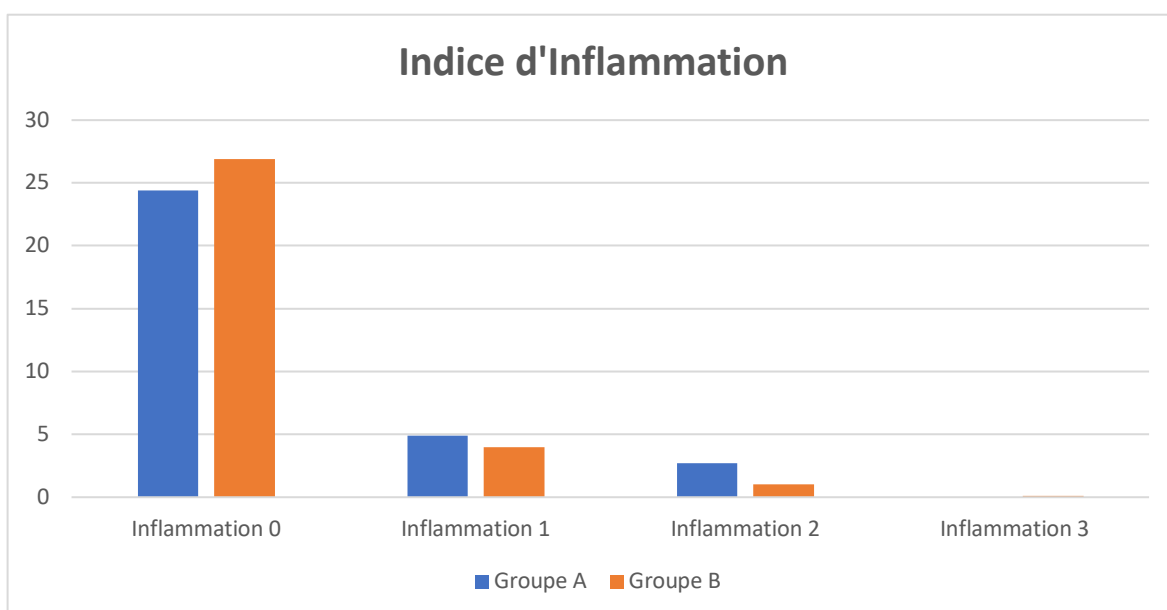


Figure 3 : Diagramme de l'inflammation gingivale moyenne en fonction des groupes

Lors de l'examen clinique, les sujets du groupe A, s'entraînant plus de 11 heures, présentaient en moyenne 24,4 sites d'indice d'inflammation à 0 et les sujets du groupe B en présentaient 26,9 (Fig. 3). L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p$ -value = 0,2341). Pour le niveau 1 d'indice d'inflammation, les sujets du groupe A présentaient une moyenne de 4,9 sites et les sujets du groupe B en présentaient 4. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p$ -value = 0,6781).

Un indice d'inflammation à 2 est présent sur 2,7 sites en moyenne dans le groupe A et 1 dans le B. Cette différence n'est pas significative selon le test de Wilcoxon des rangs signés ( $p$  = 0,5255). Pour l'indice d'inflammation 3, la moyenne est nulle pour le groupe A et quasi nulle (0,1) pour le groupe B. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p$ -value = 0,3173).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la pratique du triathlon et la présence d'inflammation gingivale, quel que soit le volume horaire d'entraînement hebdomadaire.

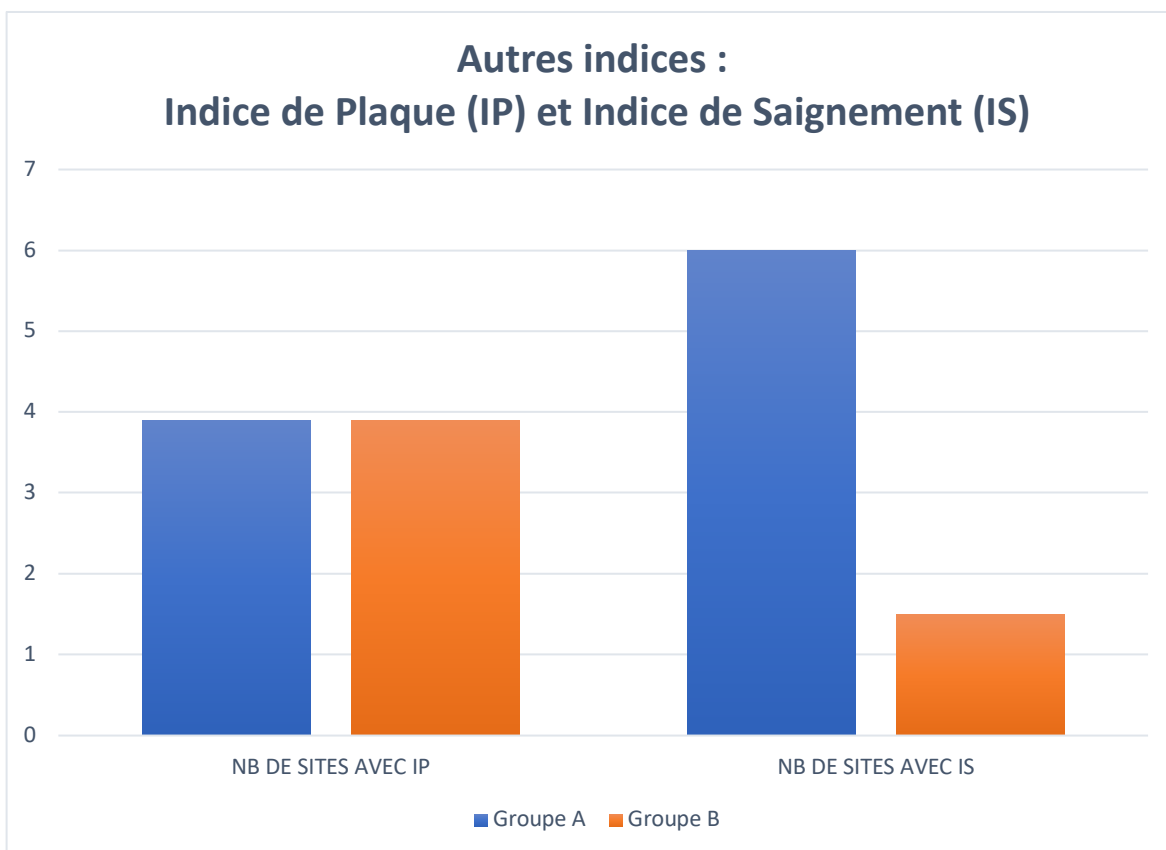


Figure 4 : Diagramme des indices de plaque et de saignement moyen en fonction des groupes

Lors de l'examen clinique, l'indice de plaque a été relevé. Les sujets du groupe A, s'entraînant plus de 11 heures, et du groupe B présentaient en moyenne 3,9 sites avec un indice de plaque positif. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés montre sans surprise aucune différence statistiquement significative (p-value = 0,9593).

Pour l'indice de saignement, les sujets du groupe A présentaient une moyenne de 6 sites contre seulement 1,5 dans le groupe B. L'analyse avec le test de Wilcoxon des rangs signés ne montre, là non plus, pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,16040).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la pratique du triathlon et la présence de plaque ou de saignement, quelque soit le volume horaire d'entraînement hebdomadaire.

b.2) Au sein du groupe A, et en fonction de l'hygiène bucco-dentaire

Lors de l'examen clinique, 5 sujets présentaient des gencives saines et un brossage bi-quotidien et 3 sujets présentaient des gencives inflammatoires et un brossage bi-quotidien. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ). De même, 4 sujets présentaient des gencives saines et un brossage manuel et 1 seul sujet présentait des gencives inflammatoires et un brossage manuel. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} = 0,5288$ ).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'hygiène bucco-dentaire du sportif et son état gingival.

b.3) Au sein du groupe B, et en fonction de l'hygiène bucco-dentaire

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe B, 6 sujets présentaient des gencives saines et un brossage bi-quotidien et 3 sujets présentaient des gencives inflammatoires et un brossage bi-quotidien. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} = 0,4$ ). De même, 4 sujets présentaient des gencives saines et un brossage manuel et 3 sujets présentaient des gencives inflammatoires et un brossage manuel. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'hygiène bucco-dentaire du sportif et l'état gingival.

c) Paramètre dentaire : la carie, en fonction de l'hygiène bucco-dentaire et de la prise de glucides à l'entraînement

c.1) Comparaison des deux groupes

	Groupe A (n = 10)	Groupe B (n = 10)	P-value
Douleurs dentaires	2	4	0,6522
Inflammation gingivale	4	3	> 0,9
Carie	4	3	> 0,9
Érosion	4	0	0,1139

Tableau 5 : Symptomatologie, pathologies dentaires relevées et valeurs du test exact de Fischer

Lors de l'examen clinique, 2 sujets du groupe A (s'entraînant plus de 11 heures, n=10) et 4 sujets du groupe B (n=10) présentaient des douleurs dentaires. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,6522).

Une inflammation gingivale est présente chez 4 sujets du groupe A et 3 sujets du groupe B. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value > 0,9).

Des caries dentaires sont retrouvées chez 4 sujets du groupe A et 3 sujets du groupe B. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value > 0,9).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la pratique du triathlon et la présence de pathologies dentaires, quel que soit le volume horaire d'entraînement hebdomadaire.

### c.2) Au sein du groupe A

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe A, 3 sujets présentaient des caries et un brossage bi-quotidien et 1 sujet présentait des caries et un brossage 1x/jour. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ). De même, 2 sujets présentaient des caries et un brossage manuel et 2 sujets présentaient des caries et un brossage électrique. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'hygiène bucco-dentaire du sportif et la présence de carie dentaire.

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe A, 3 sujets présentaient des caries dentaires parmi ceux qui prenaient des glucides à l'entraînement ( $n = 8$ ). L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'alimentation à l'entraînement du sportif et la présence de carie dentaire.

### c.3) Au sein du groupe B

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe B, 2 sujets présentaient des caries et un brossage bi-quotidien et 1 sujet présentait des caries et un brossage 1x/jour. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} = 0,3$ ). De même, 2 sujets présentaient des caries et un brossage manuel et 1 sujet présentait des caries et un brossage électrique. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative ( $p\text{-value} > 0,9$ ).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'hygiène bucco-dentaire du sportif et la présence de carie dentaire.

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe B, 2 sujets présentaient des caries dentaires parmi ceux qui prenaient des glucides à l'entraînement (n = 5). L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value > 0,9).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre l'alimentation à l'entraînement du sportif et la présence de carie dentaire.

d) Paramètre dentaire : l'érosion, en fonction de la prise de boissons énergétiques

d.1) Comparaison des deux groupes

Comme mentionné dans le tableau 5 page 38, l'examen clinique révèle des érosions dentaires chez 4 sujets du groupe A et aucun sujet du groupe B. L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,11396).

d.2) Au sein du groupe A

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe A, 4 sujets présentaient de l'érosion dentaire parmi ceux qui prenaient des boissons énergisantes de façon hebdomadaire (n = 7). L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value = 0,2).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la prise de boissons énergisantes à l'entraînement et la présence d'érosion.

d.3) Au sein du groupe B

Lors de l'examen clinique des sujets du groupe B, aucun sujet présentait de l'érosion dentaire parmi ceux qui prenaient des boissons énergisantes à l'entraînement (n = 4). L'analyse avec le test exact de Fischer au sein de groupes appariés ne montre pas de différence statistiquement significative (p-value > 0,9).

Dans ces conditions d'étude, nous ne pouvons conclure qu'il existe une association statistiquement significative entre la prise de boissons énergisantes à l'entraînement et la présence d'érosion.

### 3. Discussion et critique

Les résultats de cette étude préliminaire ne permettent pas de retenir l'hypothèse que la pratique du triathlon aurait une incidence sur la santé bucco-dentaire. Cependant, pour quelques triathlètes s'entraînant plus de 11 heures par semaine, nous avons relevé de l'érosion à un stade avancé.

En faisant un calcul d'effectif, a posteriori, avec les moyennes obtenues pour l'érosion et la moyenne des écarts type correspondant, il apparaît que deux groupes de 15 triathlètes seraient nécessaires pour espérer une puissance statistique suffisante. Concernant la carie, il apparaît que deux groupes de 526 triathlètes seraient nécessaires pour espérer une puissance statistique suffisante.

Dans cette étude, l'échantillon est très restreint. Ceci s'explique par la difficulté à inclure des triathlètes disponibles répondant aux critères d'inclusion et de non-inclusion. À l'origine, lors de la conception de l'étude, elle devait porter sur deux groupes définis par le niveau de pratique du triathlon, soit un premier groupe de triathlètes amateurs et un second de triathlètes de haut niveau/élites. Les triathlètes de haut niveau du club de Triathlon Toulouse Métropole ayant un planning chargé, il a été difficile de les contacter et/ou de les voir en consultation le lundi après-midi lors du D.U. du sport. Par conséquent, le nombre limité de participants a entraîné une faible puissance des tests qui pourrait être corrigée en incluant un nombre supérieur de triathlètes. Nous obtiendrions des résultats plus représentatifs et probablement des associations significatives entre la pratique du triathlon et d'éventuelles pathologies dentaires.

Par ailleurs, les résultats obtenus sont issus de données recueillies auprès des triathlètes par des externes du CHU, qui ont été préalablement calibrés pour cette consultation, lors du D.U du sport. Cette calibration préalable de l'examen clinique permet de gommer la subjectivité de chaque praticien. Il aurait été possible d'examiner la totalité des triathlètes par un seul et même praticien. Afin de réduire au maximum ce biais, nous aurions aussi pu utiliser un outil de détection des lésions carieuses comme le stylo DIAGNOdent® (Kavo Dental, Biberach – Allemagne), basé sur une technologie à faisceau laser.

Les résultats concernant l'érosion dentaire montrent 4 sujets atteints par ce phénomène sur les 11 ingérant des boissons énergisantes à l'entraînement. Il est intéressant de se questionner d'une part sur les sujets atteints d'érosion, est-elle due à la prise de ces boissons directement, aux remontées acides de type reflux gastro-œsophagien après la prise de ravitaillements glucidiques pendant l'effort ou encore au chlore présent dans les piscines ?

D'autre part, les sujets indemnes d'érosion dentaire auraient-ils une salive davantage protectrice ? Pour répondre à cela, nous aurions pu effectuer des prélèvements salivaires chez chaque triathlète et investiguer ce facteur potentiellement protecteur.

Dans cette étude, nous avons relevé chez un des triathlètes du groupe A, un indice de saignement positif sur les 32 sites de prélèvement et des gencives inflammatoires. Il rapporte sur le questionnaire qu'il est blessé au genou gauche depuis peu. Pourrait-on penser qu'il existe un lien causal entre l'inflammation gingivale localisée et la blessure au genou de ce sujet ?

Les résultats concernant l'indice CAO montre qu'il est relativement élevé dans les deux groupes de triathlètes (3,9 pour le groupe s'entraînant plus de 11 heures et 4,7 pour le groupe s'entraînant moins de 11 heures), il aurait été intéressant de rajouter un troisième groupe de sujets comparables (âge, sexe, niveau socio-économique, hygiène bucco-dentaire...). Ce troisième groupe constituerait le groupe contrôle et les deux autres les groupes étudiés.

Au cours de cette étude, j'aurais pu étudier l'impact de l'ouverture du bidon avec les dents sur le long terme. Cela impliquerait peut-être une usure prématurée des dents utilisées, celles-ci étant le plus souvent les incisives ou encore les prémolaires du côté de la main dominante.

J'aurais également aimé faire une seconde partie à cette étude et proposer une prévention et une thérapeutique aux sujets atteints d'érosion. Il me paraît intéressant d'établir une gouttière contenant un produit à forte concentration en Fluor et conseiller aux sujets de l'appliquer pendant quelques minutes après le brossage du soir, par exemple. Cela permettrait de limiter la déminéralisation de l'émail au long terme et ainsi de protéger les patients d'éventuelles sensibilités.

En complément d'une éventuelle thérapeutique, nous aurions pu porter notre attention sur la gestion en urgence des chutes à vélo. Elles sont fréquentes et peu de sportifs/entraîneurs sauraient réagir dans les cas d'expulsion dentaire notamment.

Et pour finir, j'aurais aimé faire passer un second questionnaire aux triathlètes quelques semaines après la consultation pour relever d'éventuelles modifications comportementales : ont-ils porté davantage d'importance à leur hygiène bucco-dentaire ? ont-ils modifié leur alimentation en termes de glucides ou de boissons énergisantes ? ont-ils vu une amélioration au niveau santé bucco-dentaire suite aux renseignements et/ou conseils donnés par les externes du CHU durant la consultation au D.U. du sport ?



## Conclusion de l'étude

Au vu des résultats, la présence de pathologies dentaires ne semble pas liée à la pratique du triathlon, quel qu'en soit le quota d'entraînement hebdomadaire. La pathologie carieuse est multifactorielle, variable selon les facteurs de risque intra-individuel et ne semble pas être influencée par la prise de collations glucidiques dans la pratique du triathlon. Cependant, l'érosion est un phénomène décrit comme étant la résultante d'une attaque acide et prend ainsi sens à travers la prise de boissons énergisantes, souvent acides, à l'entraînement. Dans nos habitudes hygiéno-diététiques, nous retrouvons la consommation de glucides au quotidien, les boissons avec un pH acide se faisant plus rares, il me paraît intéressant d'élever la puissance statistique de cette étude avec un échantillon de sujets augmenté afin de pouvoir extrapoler les résultats et de montrer une corrélation statistiquement significative.

### 4. Prévention

Parmi les sujets inclus dans l'étude, peu d'entre eux avaient été informés de l'impact de la pratique du triathlon sur la santé bucco-dentaire. Ainsi, il me paraît intéressant d'évoquer quelques mesures de prévention.

Selon l'OMS, il existe trois types de prévention : la prévention primaire, secondaire et la prévention tertiaire (4).

La prévention primaire est l'ensemble des moyens mis en œuvre pour empêcher l'apparition d'un trouble, d'une pathologie ou d'un symptôme. C'est la réduction de l'incidence d'une pathologie.

Appliqué à ce tableau clinique d'érosion, il convient d'informer le patient sur ses habitudes alimentaires néfastes, traiter une éventuelle pathologie générale et/ou des troubles gastriques. La piscine d'entraînement est un milieu chloré où les triathlètes passent plusieurs heures par semaine. Il est important de vérifier le pH de celle-ci afin d'écartier ce facteur aggravant de l'érosion.

Pour le risque carieux, il convient d'informer le patient sur ses habitudes hygiéno-diététiques. Leur alimentation riche en glucides étant peu réductible, le sportif doit avoir une hygiène bucco-dentaire régulière et rigoureuse afin de limiter le développement de caries dentaires. La prévention primaire de la carie passe également par une évaluation du risque carieux individuel : grignotage, hygiène bucco-dentaire, environnement professionnel et socio-économique...

La prévention secondaire est l'ensemble des moyens mis en œuvre pour révéler l'atteinte et ainsi prévenir l'aggravation de la maladie par des soins précoces (réduction de la prévalence d'une maladie, notamment en diminuant la durée de la maladie ou en empêchant le passage à un stade plus évolué ou à la chronicité). Le dépistage est une action de prévention secondaire qui consiste en « l'identification présomptive de maladies ou de troubles non reconnus par l'application de tests, d'examens ou d'autres procédés pouvant être rapidement exécutés ».

Appliquée à ce tableau clinique d'érosion, il convient d'exécuter les mêmes mesures préventives que pour la prévention primaire, mais en ajoutant l'utilisation de bains de bouche et de dentifrices à base de chlorure d'étain et de fluorures d'amines, leur rôle protecteur ayant été démontrés dans diverses études récentes (8-9-10). Selon l'UFSBD, les boissons énergétiques, chaque fois que cela est possible, peuvent être bues à la paille afin de limiter le temps de contact avec les dents. Chez les sportifs, l'utilisation de bidons ou de flasques avec des embouts spéciaux s'apparente au concept de paille et permet d'éviter généralement le contact avec les faces vestibulaires des dents antérieures.

Pour le risque carieux, il convient d'exécuter les mêmes mesures préventives que pour la prévention primaire, mais en ajoutant l'utilisation de topiques fluorés (dentifrice, bain de bouche, vernis, gel) au quotidien. Pour le sportif, l'UFSBD recommande de boire un verre d'eau ou de se rincer la bouche à l'eau pure après chaque prise alimentaire. Il est également conseillé de mâcher des chewing-gums sans sucres afin de stimuler la production de salive et ainsi favoriser la reminéralisation de l'émail.

La prévention tertiaire est l'ensemble de moyens mis en œuvre pour limiter les rechutes, les complications ou les séquelles. C'est la réduction des conséquences d'une maladie.

Une hygiène bucco-dentaire optimale du sportif est primordiale afin d'éviter douleur, inflammation ou encore infection. Aujourd'hui, nous savons que la santé bucco-dentaire du sportif a une influence sur ses performances sportives mais aussi sur sa santé générale. En effet, la présence de foyers infectieux dentaires peut être à l'origine de syndromes inflammatoires au niveau des articulations (4).

Le rôle du chirurgien-dentiste dans la prévention :

Afin de limiter les problèmes de carie et d'érosion chez le sportif d'endurance, une hygiène bucco-dentaire optimale est indispensable. Le chirurgien-dentiste doit informer le sportif de l'impact de ses habitudes hygiéno-diététiques sur la santé bucco-dentaire et plus largement, sur sa santé. Il doit répondre à ses questions, rappeler les règles d'une bonne hygiène bucco-dentaire lorsque cela est nécessaire et trouver avec le patient des solutions pérennes pour garder une activité physique non néfaste pour la santé bucco-dentaire. Le sportif pourrait par exemple se préparer lui-même sa propre solution énergétique, éventuellement salée, avec un pH neutre, il aurait donc les nutriments nécessaires à son entraînement et cela, sans endommager l'émail.

Selon les cas cliniques, le chirurgien-dentiste peut proposer au patient un apport de fluor en topique via un dentifrice fluoré à 2500 ppm une fois par jour, ou encore un vernis fluoré une fois par semaine, un bain de bouche au bicarbonate de sodium afin de maintenir un pH buccal protecteur. Un suivi bucco-dentaire régulier est bien sûr conseillé deux fois par an (11).

## CONCLUSION

Le triathlon étant un sport d'endurance, il se montre très exigeant envers le corps humain, en termes d'énergie et de performance. L'énergie apportée par le triathlète est permise, entre autres, par la prise de glucides et de boissons énergétiques dites "du sportif" au cours de l'effort. Si cela est un réel bénéfice pour le côté performance, il n'en est pas de même pour la santé bucco-dentaire. Cette forme de grignotage associée à une sécheresse buccale peut avoir un réel impact sur l'intégrité des dents et entraîner des lésions carieuses et/ou érosives. Ces pathologies étant irréversibles, il est primordial de prévenir leur apparition et de les diagnostiquer prématurément. La prise en charge des triathlètes, quelque soit leur niveau, devra être holistique, à raison de deux visites annuelles chez le chirurgien-dentiste.

L'étude préliminaire menée avait pour objectif de définir si la pratique du triathlon représentait un facteur de risque de l'apparition de pathologies dentaires comme la carie ou l'érosion. Les résultats ne permettent pas de retenir cette hypothèse mais l'étude montre une tendance et nécessite d'être approfondie avec un échantillon plus conséquent et éventuellement un stylo de diagnostic des lésions carieuses. En effet, nous avons relevé 4 sujets avec au moins une carie dans le groupe de triathlètes s'entraînant plus de 11 heures et 3 dans le groupe de triathlètes s'entraînant moins de 11 heures. De plus, 4 sujets du groupe de triathlètes s'entraînant plus de 11 heures présentaient de l'érosion alors qu'aucun n'en avait dans le groupe de triathlètes s'entraînant moins de 11 heures. Ces observations cliniques nous invitent à explorer davantage le sujet et à chercher d'autres facteurs qui pourraient influencer cet état bucco-dentaire.

Le triathlon étant un cumul de trois sports, il fait intervenir différents muscles. Cela multiplie donc la probabilité de se blesser ou de développer des douleurs. La blessure du sportif peut être mineure (élongation) ou plus grave (fracture osseuse, déchirure ligamentaire).

Un article paru en 2016 étudie la relation entre l'hygiène bucco-dentaire et les tendinopathies chez les sportifs. Au travers de l'examen clinique, les chercheurs relèvent des signes cliniques tels que les indices de saignement, de plaque et la profondeur de poche au sondage. Les athlètes blessés présentent des indices gingivaux plus importants que les athlètes non blessés. Ainsi, ils mettent en évidence une relation entre la gingivite et la présence d'une tendinopathie chez les athlètes entraînés (12).

Un autre article paru en 2011 étudie les effets de la santé bucco-dentaire sur la condition physique des joueurs de football du FC Barcelone. 30 joueurs ont été examinés trois années consécutives relevant différents facteurs : indice CAO, indice de plaque, indice de

saignement et profondeur de poche au sondage, entre autres. Ils démontrent une association statistiquement significative entre les indices de plaque et de saignement avec la présence d'une blessure musculaire ( $p < 0.05$ ) (13).

Ainsi, l'inflammation gingivale serait un facteur de risque des blessures du sportif que le chirurgien-dentiste pourrait prévenir.

Le président du jury et directeur de thèse

Pr F. DIEMER

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. Diemer', written in a cursive style.

## Annexes

### Annexe 1 : Questionnaire triathlète

Nom :

Prénom :

Âge :

Sexe :

Taille :

Poids :

Sport(s) :

En 2018, une étude réalisée sur les athlètes au Royaume-Uni a démontré que 32% des athlètes rapportent un impact de la santé bucco-dentaire sur leur performance sportive : douleur, difficulté de participation aux entraînements et compétitions, performance et alimentation affectées.

L'objectif de cette étude est d'évaluer s'il existe une majoration des pathologies bucco-dentaires (carie, usure, douleur aux articulations de la mâchoire ...) chez les triathlètes.

Le questionnaire ci-après permet de définir au mieux votre pratique, merci d'y répondre de manière précise. Il sera complété d'un examen clinique et radiologique. Les informations relevées sont soumises au secret médical.

État de santé d'ordre général :

Pathologie :

Traitement médicamenteux :

Antécédents médicaux +/- chirurgicaux (par exemple, opération des dents de sagesse, opération du genou...):

Allergies : Si oui, lesquelles ?

Fumez-vous ? Si oui, combien de cigarettes par jour et depuis combien de temps ?

De quand date votre dernière visite chez le dentiste et pour quelle raison ?

À propos de votre pratique sportive :

Depuis combien de temps pratiquez-vous le triathlon ?

Quel est votre format de triathlon de spécialité ? XS - S - M - L - XL . *Si vous faites plusieurs formats, veuillez choisir celui que vous avez le plus souvent réalisé.*

Pratiquez-vous d'autres sports que le triathlon ? oui / non. Si oui, lesquels :

Combien d'entraînements **par semaine** effectuez-vous en moyenne ?

Précisez vos entraînements chaque semaine de la façon suivante : nb de séance / temps / distance.

natation : / / vélo : / / course à pied : / /

Mangez-vous pendant un entraînement ? oui - non. Si oui, quoi ?

Buvez-vous pendant un entraînement ? oui - non. Si oui, quoi ?

Si besoin, contactez-moi au 07.77.37.13.30

## QUESTIONNAIRE THESE - PAULINE PAIN

Mangez-vous pendant une compétition ? oui - non. Si oui, quoi ?

Buvez-vous pendant une compétition ? oui - non. Si oui, quoi ?

Comment s'organise une journée type d'entraînement (collation, hydratation, à quel moment par rapport à l'entraînement...) ?

---

---

À combien évalueriez-vous votre niveau de santé générale, sur une échelle de 0 à 10 ?

Avez-vous des douleurs osseuses, articulaires ou musculaires ? oui - non. Si oui, précisez à quel niveau :

Selon vous, est-ce lié à la pratique du triathlon ? oui - non.

Vous êtes-vous déjà blessé(e) en raison de la pratique du triathlon ? oui - non. Si oui, précisez le type et la localisation des blessures :

Selon vous, le triathlon est-il un sport traumatisant physiquement ? non - peu - moyen - plutôt-oui

Précisez votre point de vue :

---

À propos de votre alimentation

Dans une journée, combien de repas faites-vous ?

Prenez-vous des compléments alimentaires ou vitaminés ? oui - non. Si oui, lesquels :

Changez-vous votre alimentation :

- les jours précédant les compétitions ?
- dans les heures précédant les compétitions ?
- juste avant les compétitions ?
- juste après les compétitions ?

Si oui, que modifiez-vous ?

Dans la journée, **en dehors des entraînements**, prenez-vous des boissons autre que de l'eau (de type boisson énergisante, soda...) ?

À propos du triathlon et de votre état bucco-dentaire

Quelle est votre fréquence de brossage de dents ? jamais - tous les mois - toutes les semaines - une fois par jour - au moins deux fois par jour - au moins trois fois par jour

Vous brossez-vous les dents après chaque repas ? oui - non. Après une course où vous avez bu des boissons énergisantes et/ou mangé des gels/barres ? oui - non.

### **QUESTIONNAIRE THESE - PAULINE PAIN**

Combien de temps vous brossez-vous les dents ? - de 30 secondes - entre 30 secondes et 1 minute - entre 1 minute et 2 minutes - + de 2 minutes

Avec quel type de brosse à dent ? manuelle ou électrique - souple ou dure ?

Décrivez le mode de brossage (par exemple, de haut en bas ? lent ou rapide ? d'avant en arrière ?)

Quelle 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

Quelle 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 ?

Quelle 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'1 fois tous les 2 ans - 1 fois tous les 2 ans - 1 fois par an - au moins 2 fois par an.

En dehors de cette étude, avez-vous reçu des informations concernant la santé bucco-dentaire chez le sportif ? oui - non. Si oui, par qui (famille, amis, médecins, entraîneurs ...)

Estimez-vous que la pratique du triathlon impacte votre état bucco-dentaire ? oui - non. Si oui, à quel niveau :

Avez-vous une sensation particulière dans la bouche après ingestion de collations sucrées durant l'entraînement ou une compétition ? oui - non

Si oui, précisez ?

Avez-vous la sensation que vos dents se sont abîmées depuis que vous avez commencé le triathlon et la prise de collations sucrées durant l'entraînement ? oui - non

Si oui, précisez :

Cela vous dérange-t-il et vous a-t-il amené à consulter un chirurgien-dentiste ?

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire. L'étude portant sur la recherche d'éventuelles pathologies bucco-dentaires causées par la pratique du triathlon, vous pouvez faire des remarques personnelles qui vous semblent en lien avec le sujet :

---

---

Le participant atteste par la présente signature, avoir été informé du sujet et des méthodes de l'étude et nous donner son consentement éclairé concernant le traitement des données ci-dessus.

Signature du participant :



Annexe 2 : Examen Clinique

Sportifs de Haut Niveau : DIU DU SPORT

Nom : Prénom : Âge : Taille : Pointure :

Poids :

Sport : Poste : Niveau :

Gaucher/Droitier : Pied fort : Oeil directeur :

Antécédents de blessures (date et localisation) :

DENTS :

Orthodontie : oui/non

Couronnes :

Douleurs : oui/non Si oui, préciser :

Caries :

Gencives :

INDICE CAO :

	Nombre + localisation
Caries	
Obturation	
Absente	

INDICE D'INFLAMMATION : 0 pas d'inflammation, 1 légère sans saignement, 2 modérée avec saignement provoqué, 3 inflammation importante saignement spontané

	V	MV	DV	L/P
11				
13				
14				
16				
41				
43				
44				
46				

INDICE DE PLAQUE +/-

	V	MV	DV	L/P
11				
13				
14				
16				
41				
43				
44				
46				

INDICE DE SAIGNEMENT +/-

	V	MV	DV	L/P
11				
13				
14				
16				
41				
43				
44				
46				

OCCLUSION STATIQUE :

Rapports incisifs :    normaux    décalés    surplomb    supraclusion    béance

Rapports latéraux : droit : normal    croisé                    gauche : normal    croisé

Rapports canins : droit : classe 1    2    3                    gauche : classe 1    2    3

Édentements :

Langue : frein : normal    court

Déglutition : correcte    atypique

Dimension verticale : normale    augmentée    diminuée



## Bibliographie

1. Needleman I, Ashley P, Petrie A, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games—a cross sectional study. *Br J Sports Med* 2013;47:1054–8.
2. Needleman I, Ashley P, Fine P. Oral health and elite sport performance. *Br J Sports Med*. 2015 Jan;49(1):3-6. doi: 10.1136/bjsports-2014-093804. Epub 2014 Sep 28. PMID: 25263651; PMCID: PMC4316856.
3. Simpson GW, Pritchett R, O'Neal E, Hoskins G, Pritchett K. Carbohydrate Mouth Rinse Improves Relative Mean Power During Multiple Sprint Performance. *Int J Exerc Sci*. 2018 Jun 1;11(6):754-763. PMID: 29997738.
4. Petersen P-E, Rapport sur la santé bucco-dentaire dans le monde, livre paru aux éditions Genève : Organisation Mondiale de la Santé en 2003.
5. Warden M, Noble H, Donovan TE, Geissberger M. Sports drinks and dental erosion. *Journal of the California Dental Association*. 2011;39:233-8.
6. Boisseau N, Nutrition et bioénergétique du sportif, livre paru aux éditions MASSON en 2005.
7. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2018 Dec;46(6):563-568. doi: 10.1111/cdoe.12392. Epub 2018 Jun 25. PMID: 29938820
8. Hooper SM, Newcombe RG, Faller R et al. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies in situ and in vitro. *Journal of Dentistry*. 2007;35(6):476-81.
9. Hove LH, Holme B, Young A et al. The protective effect of TiF<sub>4</sub>, SnF<sub>2</sub> and NaF against erosion-like lesions in situ. *Caries research*. 2008;42(1):68-72.
10. Schlueter N, Duran A, Klimek J et al. Investigation of the effect of various fluoride compounds and preparations thereof on erosive tissue loss in enamel in vitro. *Caries research*. 2009;43(1):10-6
11. Recommandations de l'UFSBD sur les sportifs, publiées en 2019
12. Kipgen L, Kaux JF, Rompen E et al. Relations entre hygiène bucco- dentaire et tendinopathies. *Science and sports*, 2016.
13. Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira DM, Ardèvol J et al. Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 May 1;16(3):e436-9. doi: 10.4317/medoral.16.e436. PMID: 20711109.

## SANTÉ BUCCO-DENTAIRE DU TRIATHLÈTE : ÉTUDE PILOTE

## RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

Le triathlon est un sport d'endurance. Il nécessite un entraînement rigoureux, une récupération optimale, une hygiène de vie équilibrée et un suivi médical régulier, entre autres. Les triathlètes de longue distance, de par leurs entraînements longs et répétés, se ravitaillent en glucides et en boissons énergisantes. Ces consommations cariogènes et érosives doivent être prises en compte lors de l'examen clinique. Notre étude analyse les différentes spécificités bucco-dentaires dues à la pratique du triathlon à travers deux groupes (l'un s'entraînant plus de 11 heures par semaine et l'autre s'entraînant moins de 11 heures par semaine). Même si nous retrouvons des caries, de l'érosion et de l'inflammation gingivale, aucune association n'a été démontrée entre la pratique du triathlon et la présence de ces pathologies bucco-dentaires. Notre puissance statistique étant faible, il serait intéressant d'inclure davantage de sujets pour établir un éventuel lien causal.

Cette étude a pour vocation de promouvoir une prise en charge globale du sportif : le chirurgien-dentiste a pour rôle d'informer le patient sur ses habitudes hygiéno-diététiques, de prévenir l'apparition de lésions carieuses et/ou érosives et de les traiter dans certains cas.

## BUCCO-DENTAL HEALTH OF TRIATHLETES : A PILOT STUDY

## RÉSUMÉ EN ANGLAIS :

Triathlon is an endurance sport. It requires rigorous training, optimal recovery, a balanced lifestyle and regular medical monitoring, among other things. Long distance triathletes have several hours of training and need to refuel with carbohydrates and energy drinks. This kind of cariogenic and erosive consumption must be considered during clinical exams.

Our study analyzes different sorts of dental specificities due to triathlon's practice, throughout two groups (first one with more than 11 hours of training per week and second one with less than 11 hours of training per week). Even if it shows decay, erosion and gingival inflammation, no association has been established between the practice of triathlon and dental pathologies. Our statistical power being low, it would be interesting to include more subjects to get a potential causal link.

The purpose of this study is to promote a multi-disciplinary care for athletes: the dentist's roles are to inform the patient about the effects of the triathlon's practice on dental health, to prevent the emergence of decays and/or erosion and to treat them if needed.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire – 58.01

MOTS-CLÉS : triathlon, sport, endurance, alimentation, carie, érosion

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III – Paul Sabatier  
Faculté de Santé – Département d'odontologie  
3, chemin des maraîchers, 31062 Toulouse cedex

Directeur de thèse : Pr Franck DIEMER