



**HAL**  
open science

## Sécheresse buccale chez les sportifs

Clémence Constant

► **To cite this version:**

Clémence Constant. Sécheresse buccale chez les sportifs. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. hal-03298240

**HAL Id: hal-03298240**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298240v1>**

Submitted on 23 Jul 2021

**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.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**ACADEMIE DE NANCY- METZ**  
**UNIVERSITE DE LORRAINE**  
**FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LORRAINE**

ANNEE 2020

N°11212C

---

**THÈSE**

pour le

**DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 11 Septembre 2020

par

**Clémence CONSTANT**

Née le 24 juillet 1994 à Belfort (90)

**Sécheresse buccale chez les sportifs**

Composition du jury :

Président :

Pr Jean-Marc MARTRETTE

Membres :

Dr Kazutoyo YASUKAWA

Dr Alexandre BAUDET

Dr Claire EGLOFF-JURAS

Directeur de thèse :

Dr Kazutoyo Yasukawa

Codirecteur de thèse :

Dr Alexandre BAUDET

*« Par délibération en date du 11 décembre 1972,  
la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que  
les opinions émises dans les dissertations  
qui lui seront présentées  
doivent être considérées comme propre à  
leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner  
aucune approbation ni improbation. »*

Président : Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen : Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Vice-Doyens : Dr Céline CLEMENT – Dr Rémy BALTHAZARD – Dr Anne-Sophie VAILLANT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr ARTIS - Pr M. VIVIER

Doyens Honoraires : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

Professeur émérite : Pr M-P FILLEUL

<b>Département odontologie pédiatrique</b> <b>Sous-section 56-01</b>	Mme <b>DROZ Dominique</b>	Maître de conférences *
	Mme JAGER Stéphanie	Maître de conférences *
	M. PREVOST Jacques	Maître de conférences
	Mme HERNANDEZ Magali	Maître de conférences *
	M. LEFAURE Quentin	Assistant
	Mme HOMBOURGER Morgane	Assistante
<b>Département orthopédie dento-faciale</b> <b>Sous-section 56-01</b>	Mme FANGET Alexia	Assistante
	M. <b>VANDE VANNET Bart</b>	Maître de conférences associé *
<b>Département prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale</b> <b>Sous-section 56-02</b>	Mme SENG Marilyne	Assistante *
	Mme <b>CLÉMENT Céline</b>	Maître de conférences *
	M. BAUDET Alexandre	Assistant *
	Mme NASREDDINE Greyce	Assistante
	M. VEYNACHTER Thomas	Assistant
<b>Département parodontologie</b> <b>Sous-section 57-01</b>	M. <b>AMBROSINI Pascal</b>	Professeur des universités *
	Mme BISSON Catherine	Maître de conférences *
	M. JOSEPH David	Maître de conférences *
	M. LACH Patrick	Assistant
	Mme MAYER-COUPIN Florence	Assistante
	Mme PAOLI Nathalie	Enseignante univ. – praticien attachée
<b>Département chirurgie orale</b> <b>Sous-section 57-01</b>	Mme <b>GUILLET-THIBAUT Julie</b>	Maître de conférences *
	M. BRAVETTI Pierre	Maître de conférences
	Mme PHULPIN Bérengère	Maître de conférences *
	M. CLERC Sébastien	Assistant*
	M. CHAPUIS Hippolyte	Assistant*
	Mme KICHENBRAND Charliène	Enseignante univ. – praticien attachée*
<b>Département biologie orale</b> <b>Sous-section 57-01</b>	M. <b>YASUKAWA Kazutoyo</b>	Maître de conférences *
	M. MARTRETTE Jean-Marc	Professeur des universités *
	Mme EGLOFF-JURAS Claire	Maître de conférences *
<b>Département dentisterie restauratrice, endodontie</b> <b>Sous-section 58-01</b>	M. <b>MORTIER Éric</b>	Professeur des universités *
	M. AMORY Christophe	Maître de conférences
	M. BALTHAZARD Rémy	Maître de conférences *
	M. ENGELS-DEUTSCH Marc	Professeur des universités *
	M. VINCENT Marin	Maître de conférences*
	Mme GEBHARD Cécile	Assistante
	M. GRABER Clément	Assistant
	M. GIESS Renaud	Assistant *
	M. <b>DE MARCH Pascal</b>	Maître de conférences
M. SCHOUVER Jacques	Maître de conférences	
<b>Département prothèses</b> <b>Sous-section 58-01</b>	Mme VAILLANT Anne-Sophie	Maître de conférences *
	Mme CORNE Pascale	Maître de conférences *
	M. CIESLAK Steve	Assistant
	M. HIRTZ Pierre	Enseignant univ. – praticien attaché
	Mme MOEHREL Bethsabée	Assistante
	M. SYDA Paul-Marie	Assistant
	Mme WILK Sabine	Assistante
	Mme <b>STRAZIELLE Catherine</b>	Professeur des universités *
	Mme MOBY (STUTZMANN) Vanessa	Maître de conférences *
M. SALOMON Jean-Pierre	Maître de conférences	
<b>Département fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux</b> <b>Sous-section 58-01</b>	Mme JANTZEN-OSSOLA Caroline	Assistante associée

Souligné : responsable de département \* temps plein

Mis à jour le 10/12/2019

## **REMERCIEMENTS**

**A notre président de thèse,**

**Monsieur le Professeur Jean-Marc MARTRETTE**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en sciences pharmacologiques

Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire

Habilité à diriger des recherches

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

Chevalier des Palmes académiques

Vous nous faites le grand honneur de présider notre jury de thèse.

Nous tenions à vous remercier pour vos qualités pédagogiques et humaines que nous avons pu apprécier durant toutes nos années d'études.

Soyez assuré de notre plus grande gratitude et de notre plus profond respect.

**A notre directeur de thèse,**

**Monsieur le Docteur Kazutoyo YASUKAWA**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris DESCARTES mention sciences de la vie et de la santé

Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire

Maître de Conférences – Praticien Hospitalier

Responsable du département de biologie orale

Vous nous faites le grand honneur de diriger cette thèse.

Nous vous remercions pour votre accompagnement durant toutes nos années d'études. Nous avons été touchés par votre confiance, votre pédagogie mais aussi votre disponibilité.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre gratitude.

**A notre codirecteur de thèse,**  
**Monsieur le Docteur Alexandre BAUDET**  
Docteur en Chirurgie Dentaire  
Assistant Hospitalo-Universitaire

Vous nous faites le grand honneur de codiriger cette thèse.

Nous tenions à vous exprimer notre gratitude la plus sincère pour le temps que vous nous avez consacré lors de la réalisation de ce travail.

Veillez trouver dans ce travail toute l'expression de notre respect.

**A notre juge,**

**Madame le Docteur Claire EGLOFF-JURAS**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire

Ancienne interne en médecine bucco-dentaire

Maître de Conférences – Praticien Hospitalier

Vous nous faites l'honneur de siéger parmi notre jury de thèse.

Merci pour l'intérêt que vous avez bien voulu porter à notre travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre vive gratitude.

**Un grand merci à ma famille et mes ami(e)s pour leur soutien,**

**À mes parents**, qui ont toujours été présents pour moi. Pour votre amour et votre soutien inconditionnels, dans toutes les épreuves. Vous m'avez donné un bel exemple de travail et de volonté. Vous êtes très certainement fiers de moi, mais sachez que je suis encore plus fière de vous avoir en tant que parents.

**À ma sœur**, celle qui me ressemble et me comprend le plus. Nos moments ensemble ces dernières années sont rares mais si précieux. Nous n'aurons sûrement pas notre maison à côté plus tard mais je viendrai vous voir, toi et Maurizio, aussi souvent que possible. Je suis si fière de t'avoir comme grande sœur.

**À nous 4**, mon amour pour vous est au-delà de tout.

**À mon Corentin**, merci de m'encourager et me soutenir dans tout ce que j'entreprends. Ton énergie débordante et communicative me conforte à donner le meilleur de moi.

Notre complicité et ton amour, que tu m'apportes tous les jours, font de moi la plus heureuse.

À cette nouvelle étape qui va commencer à deux, à nos nombreux projets et à notre vie future qui nous réserve encore de belles choses. Je t'aime.

**À Papi et Mamie**, pour votre amour, votre bienveillance, vos encouragements. Mes souvenirs avec vous, de Baulay à Nommay, la pêche au bord de la Saône, les interviews au dictaphone, les glaces cassis au goûter, ... je pense souvent à tous ces moments. Ils me rappellent à quel point l'amour est fort entre nous. Je vous aime.

**À Sylvain et Laurence**, qui m'ont supportée pendant plusieurs semaines de confinement. Merci de m'avoir acceptée aussi gentiment dans votre famille en tant que pièce rapportée.

**À Marion**, ma meilleure amie, celle avec qui rien ne change. Je suis fière de notre réussite et d'avoir partagé ces 2 années de PACES avec toi, toujours soudées. Merci d'être la belle personne que tu es.

**À Léopoldine**, merci d'être l'amie que tu es, toujours présente, toujours partante. Nos restos à Nancy me manquent déjà. J'ai hâte de te rendre visite dans ton nouvel univers !

**À Léna**, la seule et l'unique, parce qu'il n'y en a clairement pas deux comme toi. A nos séances de sport à Fitness Park puis Basic Fit, nos brunchs/révisions, nos repas chez l'une et l'autre, nos discussions de développement personnel, tes jus de curcuma, notre rando des 4 lacs que j'attends encore... Merci d'être l'amie sur qui on peut toujours compter.

**À Alexane**, de notre PACES à Besac jusqu'à notre thèse à Nancy. Merci de m'avoir suivie avec amitié et bienveillance pendant ces années. Je te souhaite plein de bonheur pour la suite.

**À Rémi**, mon binôme de choc et mon voisin d'étages. Tu as rendu ma 5<sup>ème</sup> année un peu plus agréable grâce à nos fous rires en OC et en paro, nos blablatages de vie, nos patients un peu particuliers et à ta bonne humeur.

**À Marine et Morgane**, je me souviens encore de nos folles soirées en P2. Merci pour votre gentillesse et votre sourire. Je vous souhaite tout le meilleur pour la suite.

**À Arthur**, qui a su me supporter tous les matins en TP, un grand bravo à toi ! Merci pour ces rires, ta bonne humeur et ta compagnie. Je sais que tu attends toujours le crumble pomme-coing, tu es le bienvenu quand tu veux pour rectifier ça !

**À Dr Lefebvre**, merci pour votre enseignement, vos conseils et d'avoir été mon testeur culinaire pour mes gâteaux chocolat-courgette.

**À ceux et celles qui ont croisé mon parcours, qui m'ont suivie de près ou de loin et qui ont contribué à cette belle finalité pédagogique.**

# SOMMAIRE

TABLE DES FIGURES

TABLE DES TABLEAUX

INTRODUCTION

PARTIE 1 : LA SALIVE ET LA SECHERESSE BUCCALE

1. La production de la salive
2. La composition et les fonctions de la salive
3. La sécheresse buccale

PARTIE 2 : LES ETIOLOGIES ET LES FACTEURS INFLUENÇANT LA SECHERESSE BUCCALE CHES LES SPORTIFS

1. La déperdition hydrique
2. Le stress
3. Les pratiques sportives
4. Les substances chimiques

PARTIE 3 : LES CONSEQUENCES DE LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS

1. Les lésions dentaires
2. Les lésions muqueuses
3. Les candidoses
4. L'halitose
5. Le *burning mouth syndrom*
6. Les maladies parodontales
7. Autres conséquences orales
8. Les performances et la qualité de vie

PARTIE 4 : LA PREVENTION ET LES TRAITEMENTS DE LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS

1. La prévention
2. Les traitements

PARTIE 5 : PROPOSITION D'UNE FICHE INFORMATIVE A DESTINATION DES SPORTIFS

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

## TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : DESSIN ANATOMIQUE DES GLANDES PAROTIDES (LÖFGREN AND AL., 2012).....	15
FIGURE 2 : LES GLANDES SALIVAIRES ET LEUR CANAL EXCRETEUR (DOLISI, 2011) .....	16
FIGURE 3 : DESSINS ANATOMIQUES DES GLANDES SUBMANDIBULAIRES (A) ET SUBLINGUALES (B) (LÖFGREN AND AL., 2012) .....	16
FIGURE 4 SCHEMA GENERAL THEORIQUE D'UNE GLANDE SALIVAIRE (BALAS, 2010) .....	17
FIGURE 5 : SCHEMA DE L'ASPECT GENERAL D'UNE GLANDE SUBMANDIBULAIRE (BALAS, 2010) .....	17
FIGURE 6 : MUQUEUSE LINGUALE SECHE, CARACTERISEE PAR DES FISSURES ET DES LOBES (EVESON 2008) .....	20
FIGURES 7 : LE "TARTRE DU NAGEUR" .....	27
FIGURE 8 : LES PARAMETRES SALIVAIRES DE NAGEURS FAISANT DE LA COMPETITION, MESURES AVANT ET APRES UNE SESSION DE NATATION DE 2H (TRADUIT D'APRES BRETZ ET CARRILHO, 2013) .....	28
FIGURE 9 : DEBIT SALIVAIRE MOYEN (ML/MIN) DANS UN ENVIRONNEMENT CHAUD (31°C) ET TEMPERE (18°C) EN FONCTION DU TEMPS (MIN) D'EXERCICE (IBRAHIM ET AL. 2017) ..	30
FIGURE 10 : LES CONSEQUENCES D'UNE SECHERESSE BUCCALE PERSISTANTE (TRADUIT D'APRES BUDD ET EGEA 2017) .....	34
FIGURE 11 : LESION EROSIVE (FRESE ET AL., 2015) .....	35
FIGURE 12 : RECORD MONDIAL DE BROSSAGE DES DENTS AU NIGERIA ( <a href="https://www.pmnewsnigeria.com">HTTPS://WWW.PMNEWSNIGERIA.COM</a> ) .....	43
FIGURE 13 : LES OPTIONS THERAPEUTIQUES DE LA SECHERESSE BUCCALE SELON DEUX APPROCHES .....	46
FIGURE 14 : CHEWING-GUM AROMATISES (DE OLEGDOROSHIN <a href="https://www.shutterstock.com">HTTPS://WWW.SHUTTERSTOCK.COM</a> ) .....	47
FIGURE 15 : FICHE INFORMATIVE DE LA SECHERESSE BUCCALE A DESTINATION DES SPORTIFS (BUDD ET EGEA 2017 ; NEEDLEMAN ET AL. 2019).....	50

## **TABLE DES TABLEAUX**

TABLEAU I : LIEN ENTRE L'ACTIVITE SPORTIVE ET LA DESHYDRATATION (ELEVÉ +++ , MODERÉ ++ , FAIBLE +) (BELVAL ET AL., 2019) .....	24
TABLEAU II : POURCENTAGES % DES PRINCIPAUX MICROORGANISMES EXAMINÉS DANS LA SALIVE DES NAGEURS CONFIRMÉS ET DES NAGEURS AMATEURS (D'ERCOLE AND AL. 2016).....	28
TABLEAU III : RELATION ENTRE LE DÉBIT SALIVAIRE (EN ML/MIN) ET LES FONCTIONS ORALES (SAMNIENG ET AL., 2012) .....	39

## **INTRODUCTION**

La salive est un fluide biologique qui a son importance dans le maintien de la santé bucco-dentaire. Les multiples fonctions assurées par la salive sont essentielles pour une bonne protection et un bon fonctionnement du corps dans son ensemble et pour la santé générale (Pedersen et al., 2018). La prévalence globale estimée de la sécheresse buccale (xérostomie ou hyposalivation) dans la population adulte est de 22,0% (IC<sub>95%</sub> 17,0-26,0%) (Agostini et al., 2018).

Les sportifs courent un risque accru de mauvais état de santé bucco-dentaire en raison de la réduction de la production de salive pendant l'exercice, la déshydratation, le flux d'air élevé dans la bouche, l'apport considérable en glucides via des suppléments nutritionnels et l'altération du fonctionnement du système immunitaire avec une charge d'entraînement élevée et d'autres facteurs de stress (Needleman et al., 2018).

Les athlètes qui cherchent à performer dans leur discipline, doivent veiller à pratiquer des entraînements réguliers et à avoir une nutrition équilibrée avec une hygiène de vie adaptée à leurs objectifs. La question qu'on se posera est : existe-t-il un lien entre la pratique sportive et la réduction du débit salivaire chez un athlète ?

Dans un premier temps, nous définirons la salive et la notion de sécheresse buccale. Nous nous intéresserons ensuite à l'étiologie et les facteurs influençant la sécheresse buccale chez les sportifs. Nous étudierons également les répercussions d'une sécheresse buccale sur la santé et les performances des sportifs. Et enfin, nous évoquerons la prévention et des traitements de la sécheresse buccale selon les données actuelles de la science. Nous concluons par la proposition d'une fiche informative à destination des sportifs.

Dans cette thèse, les dysfonctionnements, les maladies infectieuses, systémiques et les tumeurs des glandes salivaires susceptibles d'avoir un effet direct sur la sécrétion salivaire ne seront pas abordées.

# 1 La salive et la sécheresse buccale

## 1.1 La production de la salive

La salive est un liquide biologique extrêmement précieux et essentiel au maintien de la santé bucco-dentaire. Elle est sécrétée par trois paires de glandes salivaires principales et symétriques (Dolisi, 2011; Navazesh et al. 2008 ; Pedersen et al. 2018) :

- Les **glandes parotides** (Figure 1), situées à proximité de l'oreille, de chaque côté du visage. La salive parotidienne est déversée dans la cavité buccale, via l'orifice du canal de Sténon, au voisinage de la deuxième molaire maxillaire (Figure 2).
- Les **glandes submandibulaires (ou sous-maxillaire)** (Figure 3-A) déversent la salive par l'intermédiaire du canal de Wharton, de part et d'autre du frein de la langue (Figure 2).
- Les **glandes sublinguales** (Figure 3-B) qui débouchent via les canaux de Walther et de Rivinus, au niveau du plancher de bouche (Figure 2).

Elles sont complétées par des glandes salivaires accessoires réparties dans la muqueuse buccale et de l'oropharynx. Les glandes principales produisent plus de salive que les glandes accessoires mais la qualité du contenu, et donc le type de protection, varient.

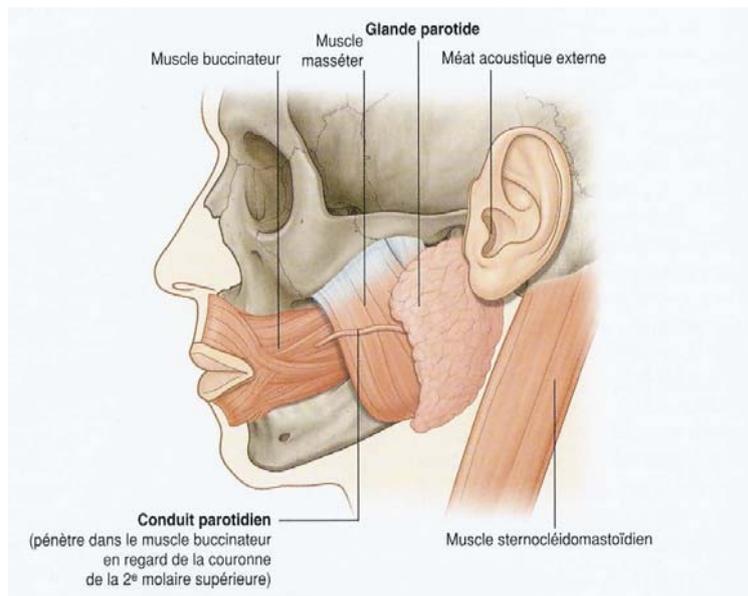


Figure 1 : Dessin anatomique des glandes parotides (Löfgren and al., 2012)

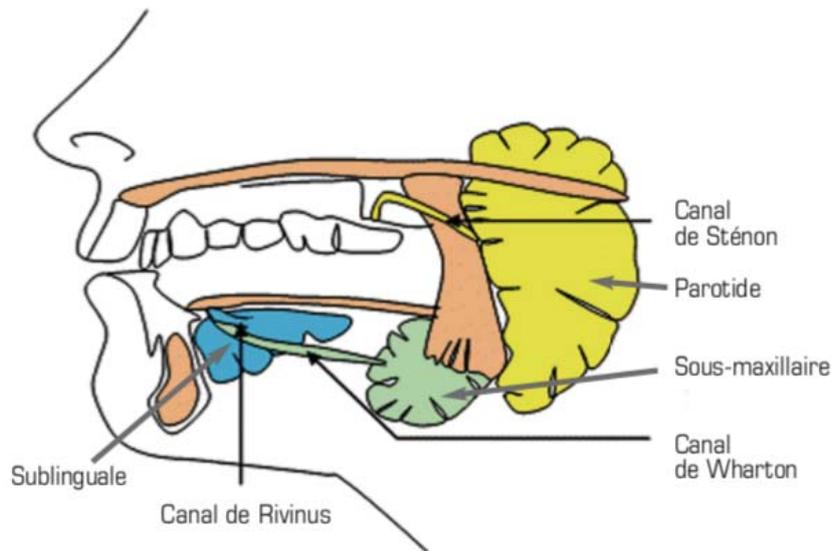


Figure 2 : Les glandes salivaires et leur canal excréteur (Dolisi, 2011)

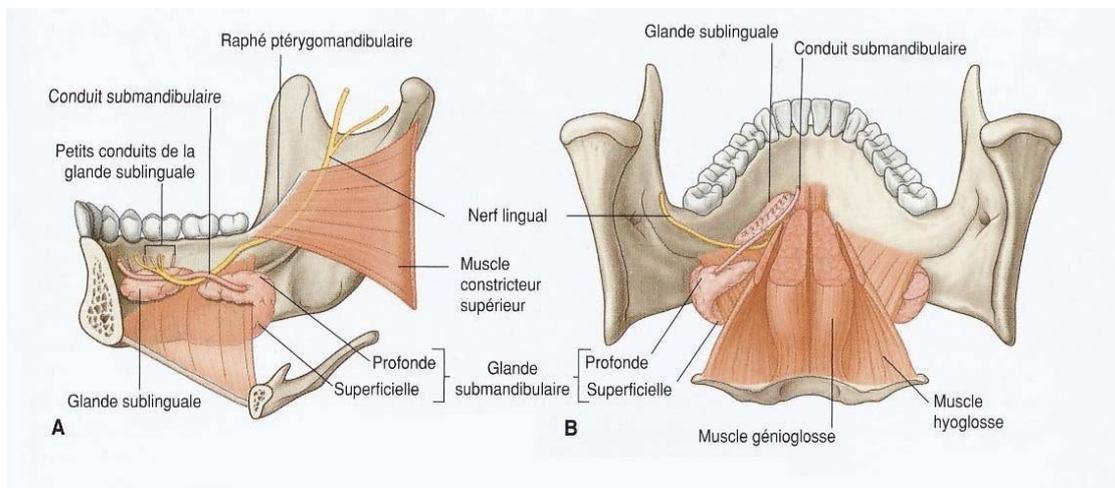


Figure 3 : Dessins anatomiques des glandes submandibulaires (A) et sublinguales (B) (Löfgren and al., 2012)

Les cellules présentes dans les glandes salivaires sont des cellules de type acineuse, diverses cellules du système canalaire et les cellules myoépithéliales (Löfgren et al., 2012) (Figures 4 et 5).

- Les **cellules acineuses**, dans lesquelles la salive est d'abord sécrétée, déterminent le type de sécrétion produite par les différentes glandes. La sécrétion peut être classée comme séreuse, muqueuse ou mixte. Les sécrétions séreuses sont produites principalement à partir de la glande parotide ; les sécrétions muqueuses des glandes accessoires ; et un mélange de sécrétions séreuses et muqueuses, dite sécrétion mixte, des glandes sublinguales et submandibulaires.

- Les **cellules canalaire**s intercalées constituent le premier réseau de canaux reliant les sécrétions acineuses au reste de la glande. Les cellules striées sont les deuxièmes dans le réseau, fonctionnant comme une régulation électrolytique lors de la résorption du sodium. Les cellules finales des canaux, les cellules des canaux excréteurs, contribuent à la résorption continue du sodium et à la sécrétion de potassium. Les cellules des canaux excréteurs constituent la dernière partie du réseau de canaux avant que la salive n'atteigne la cavité buccale.
- Les **cellules myoépithéliales** sont de longs processus cellulaires enroulés autour des cellules acineuses. Elles se contractent lors de la stimulation afin de resserrer les cellules acineuses. Cette fonction, évacuant le fluide accumulé, est le résultat d'un processus purement neural.

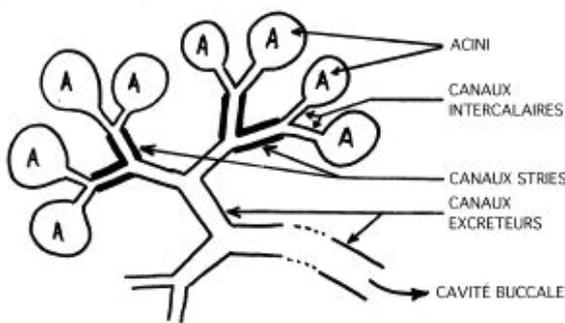


Figure 4 Schéma général théorique d'une glande salivaire (Balas, 2010)

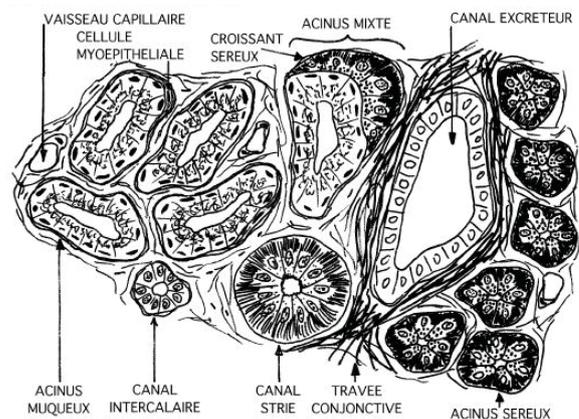


Figure 5 : Schéma de l'aspect général d'une glande submandibulaire (Balas, 2010)

La sécrétion salivaire est un phénomène réflexe sous l'influence du système autonome parasympathique et sympathique (Balas, 2010). Lorsque les innervations sympathiques dominent, les sécrétions contiennent davantage de protéines provenant des cellules acineuses, la salive est donc visqueuse et peu abondante. Alors que les innervations parasympathiques prédominantes produisent une sécrétion abondante et plus aqueuse (Balas, 2010).

Il est important de souligner qu'il existe une grande variabilité individuelle dans la stimulation salivaire et la sécrétion d'un type de cellule à l'autre, affectant ainsi la composition globale de la salive.

## **1.2 La composition et les fonctions de la salive**

La salive est composée à 99% d'eau, le reste étant des ions et des éléments organiques tels que de l'urée, des hormones, des enzymes digestives, du glucose et de l'ARN. Son pH légèrement acide, entre 5,5 et 7, varie en fonction de l'âge mais également au cours du nyctémère (durée de 24h comprenant un jour et une nuit). (Humphrey et Williamson, 2001).

Le taux total journalier des sécrétions salivaires est extrêmement variable : entre 0,5 et 1,5 litres environ, en moyenne 0,75 L/24 heures. Les contributions en pourcentage des différentes glandes salivaires au cours d'un flux non stimulé sont les suivantes : 20% de la parotide, 65% de la submandibulaire, 7% à 8% de la sublinguale et moins de 10% des nombreuses glandes mineures. Par contre, lors d'une stimulation, la parotide peut contribuer pour plus de 50% des sécrétions salivaires totales (Humphrey et Williamson, 2001).

Le débit salivaire est sous l'influence de multiples facteurs : le degré d'hydratation, la position du corps, l'exposition à la lumière, le facteur psychique, les rythmes circadiens et la consommation médicamenteuse. Les stimuli mécaniques, olfactifs et gustatifs, l'âge et l'alimentation en modifient également le volume (Humphrey et Williamson, 2001).

La fonction salivaire peut être catégorisée en cinq rôles qui maintiennent une santé bucco-dentaire et qui créent un équilibre écologique approprié (Atkinson et al., 2005) :

- La lubrification et la protection de la muqueuse orale et des dents ;
- L'hydratation de la muqueuse buccale ;
- L'action tampon ;
- Les propriétés antimicrobiennes ;
- Le goût et la digestion grâce à son activité enzymatique.

C'est pourquoi, un déficit de cette fonction peut avoir de nombreuses répercussions sur l'état de santé général d'un individu.

## **1.3 La sécheresse buccale**

La sécheresse buccale ou xérostomie est un motif de consultation qui est la conséquence d'un défaut quantitatif et/ou qualitatif de lubrification des muqueuses

orales par la salive (Meyer-Lueckel et Kielbassa, 2002). Cette sécheresse peut être transitoire ou chronique.

Le mot xérostomie vient du grec, il se décompose en « *xéro* » préfixe signifiant sec et en « *stomie* » racine signifiant bouche. La xérostomie définit donc un état de sécheresse de la cavité buccale et des lèvres ressenti de façon subjective par le patient. Il traduit une atteinte directe ou indirecte des glandes salivaires et se manifeste soit par une diminution du flux salivaire, ou hyposialie, soit par une sécrétion salivaire nulle, ou asialie.

La xérostomie se traduit par des lésions objectives au niveau des muqueuses buccales et des dents (Eveson, 2008). La sécheresse buccale est gênante, voire invalidante, et peut motiver la consultation auprès du chirurgien-dentiste.

Il est nécessaire de faire la distinction entre la sécheresse buccale, dite « bouche sèche », qui est subjective, et la sécheresse buccale qui est un déficit fonctionnel des glandes salivaires (Jehl-Pietri et al., 1997). La présence de manifestations cliniques objectives est obligatoire pour poser ce diagnostic.

### **1.3.1 Le diagnostic d'une sécheresse buccale**

Le patient consulte pour une difficulté à parler, mastiquer, déglutir. Il ressent des difficultés à avaler des aliments secs, il éprouve le besoin de s'humidifier la bouche fréquemment, de se désaltérer pendant la nuit, symptomatologie qu'il différencie nettement de la soif.

L'interrogatoire doit préciser :

- Les antécédents et la notion de prise médicamenteuse ;
- La durée et les variations de la sécheresse buccale dans le nycthémère, surtout par rapport aux repas et au sommeil ;
- Ainsi que son évolution dans le temps depuis le début des symptômes.

Il est possible d'apprécier le degré de gêne occasionnée par cette sécheresse sur la mastication, la déglutition et la phonation ; de faire préciser l'existence éventuelle de dysgueusies (altérations du goût), de brûlures, de dysesthésies buccales (troubles de la sensibilité au niveau de la bouche).

Cliniquement, la muqueuse buccale devient rouge et vernissée, la langue est décapillée (Figure 6) et le milieu buccal est acide avec un pH inférieur à 6 (Martsuik, 2006).



Figure 6 : Muqueuse linguale sèche, caractérisée par des fissures et des lobes (Eveson 2008)

Il existe différents outils pour diagnostiquer une xérostomie, afin d'évaluer sa sévérité et son impact sur la qualité de vie du patient.

On distingue deux types de méthodes (Sasportas et al., 2013) :

- Les méthodes subjectives : par des questionnaires d'auto-évaluation (1.3.2) ;
- Les méthodes objectives : avec l'aide de tests dirigés par le praticien (1.3.3).

Cependant, l'évaluation de la sécheresse buccale par les praticiens sous-estime souvent considérablement la gravité de la xérostomie subjective (Sasportas et al., 2013). Par conséquent, pour évaluer la souffrance de la bouche sèche d'un patient, il est important d'évaluer les trois paramètres suivants (Sasportas et al., 2013):

- La sensation subjective de symptômes de xérostomie par le patient évaluée par des tests auto-administrés ;
- La qualité de vie liée à la xérostomie, évaluée au moyen de questionnaires courts ;
- La preuve clinique de la sécheresse en mesurant l'hypofonction de la glande salivaire à l'aide de la sialométrie (mesures objectives des débits salivaires), le test au sucre, le test oral de Schirmer, ...

### 1.3.2 Le questionnaire d'auto-évaluation

Le questionnaire de xérostomie est fiable, facile à administrer et simple de compréhension. Il peut être rempli par les patients chez eux ; il n'a pas besoin de la présence du chirurgien-dentiste pour recueillir les informations. Le questionnaire se compose d'une échelle de cotation de 11 éléments. Chaque réponse se voyant attribuer un score entre 1 et 5. Le score total calculé obtenu est une somme allant de 11 à 55 qui représente la gravité de la xérostomie. Un score de 11 représente une xérostomie très légère tandis que 55 caractérise une xérostomie sévère.

Ce questionnaire d'auto-évaluation livre à la fois une mesure discriminante de la gravité des symptômes de la sécheresse buccale et sert de mesure pour apprécier le succès des interventions contre la sécheresse buccale. Une fluctuation du score de 6 points ou plus est susceptible d'être cliniquement significatif.

Pour chacune des 11 questions, les patients doivent répondre par : jamais (1), presque jamais (2), parfois (3), assez souvent (4), très souvent (5) (Han et al. 2015).

Les 11 questions sont :

1. Ma bouche est sèche.
2. J'ai de la difficulté à manger des aliments secs.
3. Je me lève le soir pour boire.
4. Ma bouche est sèche en mangeant un repas.
5. Je sirote des liquides pour aider à avaler des aliments.
6. Je suce des bonbons ou des sucettes contre la toux pour soulager la bouche sèche.
7. J'ai des difficultés à avaler certains aliments.
8. La peau de mon visage est sèche.
9. Mes yeux sont secs.
10. Mes lèvres sont sèches.
11. L'intérieur de mon nez est sec.

### **1.3.3 Le choix du test salivaire**

On parle d'hyposalivation lorsque le test de sialométrie indique une production de salive non stimulée de 0,1 mL/min ou une production de 0,7 mL/min de salive stimulée (Navazesh et al., 2008).

La littérature actuelle nous offre une multitude de tests permettant de mesurer le flux salivaire (Löfgren et al., 2012).

De manière générale, on classe ces méthodes en cinq catégories :

- Les tests sécrétoires (la sialométrie, le test oral de Schirmer) ;
- Les tests muqueux ou de surface (frottis salivaires, test d'humidité résiduelle, biopsies salivaires) ;
- Les tests fonctionnels (dissolution d'un morceau de sucre) ;
- La morphologie glandulaire (la scintigraphie) ;
- Les questionnaires.

On développera, ci-dessous, 2 tests qui nous semblent les plus pertinents et faciles à mettre en œuvre.

- La technique pondérale : test de Saxon (Kohler et Winter, 1985)

Il s'agit de l'équivalent oral du test de Schirmer.

- Protocole :
  - Plier en 2 une compresse stérile de 10x10 cm ;
  - Peser la compresse ;
  - Faire déglutir le patient ;
  - Placer la compresse en bouche et faire mâcher pendant 2 minutes ;
  - Retirer la compresse et la peser ;
  - Calculer la différence des masses.

Un sujet normal produit 22,75g de salive en 2 minutes.

- Avantages :
  - C'est une méthode simple, reproductible et peu coûteuse ;
  - Test rapide et confortable pour le patient ;
  - Le matériel nécessaire se limite à une compresse et une balance.
- Inconvénients :
  - On obtient une valeur en masse. La densité variable de la salive rend moins précise la conversion en volume.

- Le test au sucre

- Protocole :
  - Un morceau de sucre n°4 est placé sous la langue du sujet ;
  - Le temps dissolution du sucre ne doit pas excéder les 3 minutes.
- Avantage :
  - Rapide ;
  - Ne nécessite d'aucun matériel spécifique (hormis un morceau de sucre).
- Inconvénient :
  - Ce test ne permet pas d'obtenir une valeur quantitative.

La sécheresse buccale est un phénomène perceptible par le patient et quantifiable par les soignants. La prévalence de la sécheresse buccale au niveau de la population générale adulte est estimée à 22,0% (IC<sub>95%</sub> 17,0-26,0%) (Agostini et al., 2018). Mais qu'en est-il des sportifs ? Ont-ils une prévalence accrue de sécheresse buccale liée à leur activité physique ?

## **2 Les étiologies et les facteurs influençant la sécheresse buccale chez les sportifs**

Avant, pendant et après un effort, la salive va subir des variations concernant son débit mais aussi sa composition. Ces deux paramètres étant étroitement liés (Lamendin, 2004).

Il a été démontré qu'à des intensités élevées d'activité physique (en-dessous du seuil anaérobie, c'est-à-dire à 85-88% de notre fréquence cardiaque maximale), la sécrétion salivaire diminuait (Chicharro et al., 1998). De nombreux facteurs, associés à une intensité élevée et prolongée de l'exercice, augmentent l'activité  $\beta$ -adrénergique, la déshydratation ou l'évaporation de la salive par l'hyperventilation.

De plus, les athlètes adoptent une respiration buccale lors d'efforts physiques prolongés ce qui accentue le dessèchement buccal.

### **2.1 La déperdition hydrique**

La sensation de soif est un mauvais indicateur. Elle se manifeste lorsque la déperdition d'eau est déjà trop élevée. Une déshydratation, même minime, limite les performances, c'est pourquoi un sportif doit boire de l'eau régulièrement. En effet, au cours d'un effort, les cellules se déshydratent, les réserves de glycogène musculaire disparaissent et la glycémie s'infléchit (Lamendin, 2004).

Les besoins hydriques des athlètes sont très importants. Ils varient en fonction des spécificités individuelles et des déperditions, qui fluctuent en fonction de l'effort. En moyenne, la perte quotidienne en eau est de 4 à 10 L chez les athlètes actifs pendant une exposition par temps chaud (Shirreffs et Sawka, 2011).

La perte de liquide corporel pendant le sport ou l'exercice résulte en grande partie de la transpiration. Le taux de transpiration est principalement fonction de la production de chaleur métabolique, mais peut être modifiée par l'environnement, les vêtements, l'acclimatation et l'état d'hydratation. L'évaporation de la sueur est vitale pour réguler la température corporelle, même pendant l'exercice par temps tempéré. Cependant, cette dissipation thermique s'accompagne de pertes hydriques d'environ 0,5 à 1,9 L/h (Belval et al., 2019).

L'intensité de l'exercice est le principal facteur qui détermine la production de chaleur métabolique et donc en lien avec le taux de pertes de fluide dues à la transpiration.

Les pertes liquidiennes totales sont le résultat du taux de transpiration d'une intensité d'exercice donnée et de la durée totale de cette activité. Étant donné la grande variabilité des taux de transpiration individuels, l'interaction unique entre l'intensité, la durée et le taux de transpiration doit être considérée à l'unisson. Par exemple, un coureur avec un taux de transpiration de 2 L/h qui termine un marathon en 2 h accumulera les mêmes pertes de liquide qu'un coureur avec un taux de transpiration de 1 L/h qui termine la course en 4 h (Belval et al., 2019).

Dans le tableau I, Belval et al. (2019) se sont intéressés à la relation entre l'intensité de l'activité sportive (en entraînement et en compétition) et le taux de déshydratation.

Sport	Intensité		Taux de déshydratation	
	Entraînement	Compétition	Entraînement	Compétition
Basketball	++	++	+	+
Gymnastique	++	+	+	+
Tennis	+++	+++	++	++
Baseball	+	+	+	+
Course (1-2h)	++	++	++	++
Football	++	+++	++	+++
Rugby	++	+++	++	+++

Tableau I : Lien entre l'activité sportive et la déshydratation (élevé +++, modéré ++, faible +) (Belval et al., 2019)

On constate une certaine corrélation entre l'intensité de l'effort en entraînement et le taux de déshydratation en entraînement, de même lors des compétitions.

Certains sports impliquent des temps d'efforts courts mais intenses avec des pauses plus longues ; dans ces cas-là, il faut considérer une moyenne globale de l'intensité de l'exercice plutôt que l'effort maximal durant l'exercice (Belval et al., 2019).

L'activité physique favorise une respiration rapide et une déshydratation due à la transpiration et peut ainsi réduire le débit salivaire et engendrer une sécheresse buccale. Le pourcentage hydrique de la salive diminue, ainsi la concentration en protéines augmente et contribue à une augmentation de la viscosité salivaire après l'exercice (Horswill et al., 2006).

La viscosité de la salive serait liée négativement au débit de salive : plus la viscosité est élevée, plus le débit est faible (Rantonen et Meurman, 1998).

Dans l'étude de Ligtenberg et al., la viscosité de la salive a augmenté de manière significative immédiatement après l'exercice ( $p = 0,04$ ) et a diminué pour atteindre des valeurs inférieures à la ligne de base après 30 minutes de récupération (Ligtenberg et al., 2016).

Dans l'étude de Dawes, la salive de sept hommes et trois femmes a été étudiée après une course. Les résultats ont montré une nette augmentation immédiate de la concentration en protéines après l'exercice (Dawes, 1981).

Dans une étude réalisée par Horswill et al., il a été mis en évidence que même lors de la consommation d'eau pendant la séance d'entraînement, le débit et le volume salivaire étaient significativement plus bas (Horswill et al., 2006).

Au niveau de l'innervation, une augmentation de la production sympathique, provoquée par un exercice intense, réduit le débit salivaire en limitant la teneur en eau de la salive. L'apport des centres supérieurs du système nerveux central peut également réduire le flux de salive, en relation avec l'anxiété ou le stress (2.2). De plus, la stimulation sympathique provoque une vasoconstriction des artérioles au sein des glandes salivaires, ce qui peut contribuer à la réduction du flux salivaire (MacKinnon et Jenkins, 1993).

## **2.2 Le stress**

Le terme stress fait référence à une série d'événements qui entraînent une réaction dans le cerveau (stress perçu), activant la réaction physiologique de combat ou de fuite dans le corps (Gholami et al., 2017).

L'anxiété ressentie par le sportif, généralement avant un match ou une compétition, a été démontré par plusieurs études. Notamment l'étude de Filaire et al. qui s'est intéressé à la relation entre les réponses psychologiques et physiologiques dues au stress lors de compétitions régionales et interrégionales de judo. L'anxiété cognitive et somatique était plus élevée dans les championnats interrégionaux que dans les championnats régionaux, tandis que la confiance en soi était significativement plus faible. Les niveaux de cortisol (dite « l'hormone du stress ») ont fortement augmenté (environ 2,5 fois les niveaux de repos) au cours des deux compétitions (Filaire et al., 2001).

Une autre étude de Filaire et al., concernant l'état physiologique et psychologique de 16 joueurs de tennis lors d'un tournoi, vient appuyer les résultats précédents. On note une réponse du cortisol à la compétition, qui a été nettement caractérisée par une augmentation anticipée. De plus, l'anxiété somatique était significativement plus élevée chez les tennismen (+23%) que chez les tennismen, de même chez les perdants (+42%) (Filaire et al. 2009).

Les niveaux de cortisol salivaire augmentent pendant le stress, suivis de changements dans la composition de la salive. Les processus psychologiques de la dépression, du stress et de l'anxiété induisent, par stimulation des mécanismes anticholinergiques, une diminution du débit salivaire. Par conséquent, des conditions psychologiques peuvent affecter à la fois le débit salivaire et la xérostomie (Gholami et al., 2017).

Une étude de Gholami et al. a évalué l'effet du stress, de l'anxiété et la dépression sur le débit salivaire non stimulé des adultes à Zanzan, en Iran. Un total de 247 patients a été sélectionné pour participer à l'étude, excluant les fumeurs, les antécédents de maladie systémique et les sujets prenant des médicaments au moment de l'analyse. Les résultats ont révélé que le stress, la dépression et l'anxiété implique une relation significative avec le débit salivaire non stimulé et la xérostomie (Gholami et al., 2017). Une autre étude similaire a également montré que le stress et la dépression jouent un rôle important dans la réduction du débit salivaire et dans l'augmentation de l'incidence de la xérostomie (Borahan et al., 2012).

Ces résultats prouvent que des variables psychologiques, telles que le stress et l'anxiété lors des compétitions sportives, ont un effet significatif sur la réduction du débit salivaire et sur la sécheresse buccale (Gholami et al., 2017).

### **2.3 Les pratiques sportives**

La nature aérobie de l'exercice favorise une élévation significative du pH salivaire. En effet, lorsque l'effort est d'intensité peu élevée, il a tendance à rendre la salive alcaline, contrairement à un exercice intense (Lamendin, 2004).

Nous allons illustrer les modifications salivaires au cours des pratiques sportives à travers quelques exemples.

### 2.3.1 Les nageurs

Des chercheurs américains ont observé un tartre particulier sur les dents de nombreux nageurs ayant une activité intensive : le « tartre du nageur » (Rose et Carey, 1995). Ce dépôt est inhabituel, tant par son aspect que par son emplacement. Il est souvent jaune à brun foncé et est plus visible sur les surfaces vestibulaires et linguales des dents antérieures (Figures 7). Le « tartre du nageur » ressemble beaucoup aux tâches dentaires extrinsèques brunes/jaunâtres signalées avec l'utilisation de Chlorhexidine et d'autres bains de bouche antibactériens tensioactifs cationiques. Ce tartre est riche en composants organiques, à l'inverse du tartre classique.



Figures 7 : Le "tartre du nageur"

Une étude de Bretz et Carrilho s'est penchée sur les paramètres buccaux salivaires des nageurs compétiteurs dans une piscine chlorée (pH moyen 7,5, chlorure de calcium = 1,5 mg/L), avant et 2h après une pratique de natation. Les résultats démontrent que les nageurs ont subi une altération significative de leurs paramètres salivaires, tels que le débit salivaire et la concentration de calcium et phosphore (Figure 8). On relève que 67,5% des nageurs se plaignent de sensation de « bouche sèche », bien qu'ils évoluent dans un milieu aquatique. De plus, le pH salivaire varie individuellement, pour certains il augmentait alors que pour d'autres il était égal ou diminuait. Les réactions du milieu buccal sont propres à chacun, cependant on note une augmentation (alcalinisation) pour les sportifs ayant un mauvais état gingival (Bretz et Carrilho, 2013).

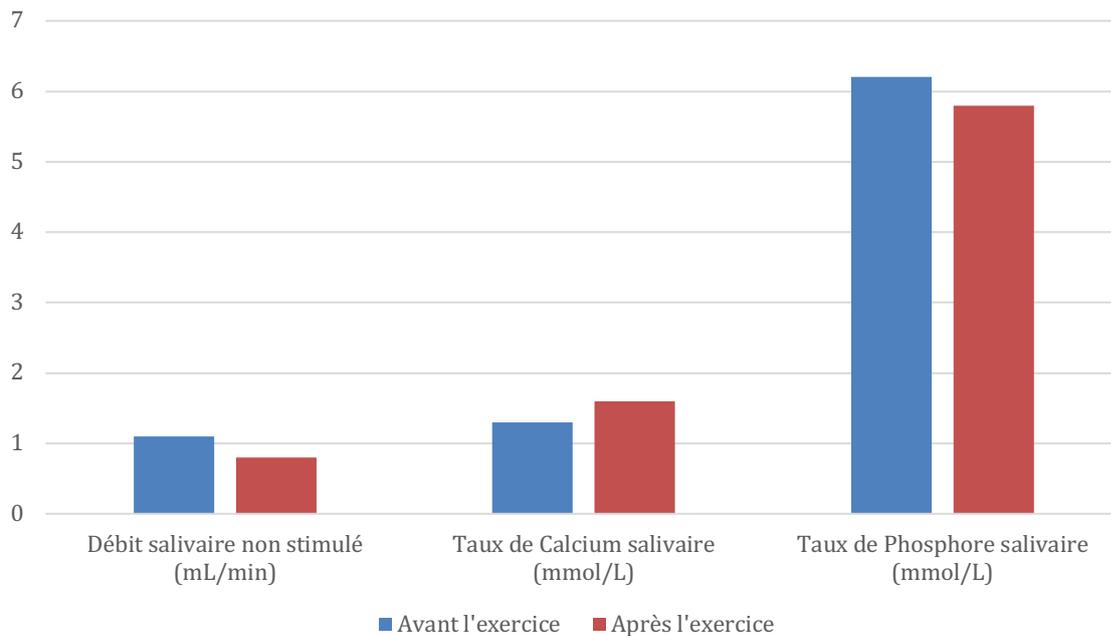


Figure 8 : Les paramètres salivaires de nageurs faisant de la compétition, mesurés avant et après une session de natation de 2h (traduit d'après Bretz et Carrilho, 2013)

Concernant la composition bactérienne salivaire, on constate une diminution de *Streptococcus mutans* chez les nageurs confirmés (Tableau II). En effet, l'exercice est réalisé dans une eau traitée au chlore, qui a un pouvoir désinfectant et antiseptique favorable à l'hygiène buccale (D'Ercole et al., 2016).

Bactéries	Nageurs compétiteurs	Nageurs amateurs
Streptococcus mutans	18,6	32,2
Streptococcus sobrinus	22,0	91,6
Streptococcus sanguinis	10,1	0

Tableau II : Pourcentages % des principaux microorganismes examinés dans la salive des nageurs confirmés et des nageurs amateurs (D'Ercole and al. 2016)

### 2.3.2 Les skieurs

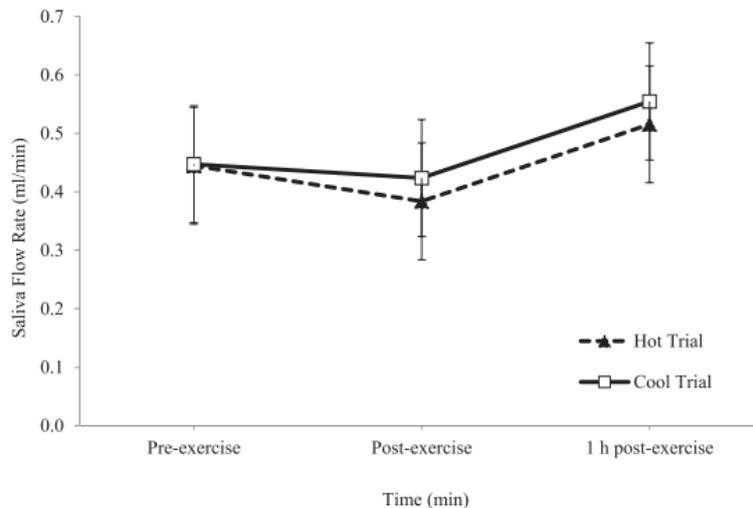
Les effets de l'altitude sur l'organisme sont multiples (Gibson et al. 2017 ; Belval et al. 2019) :

- Augmentation de la déshydratation ;
- Augmentation de la fréquence cardiaque et de la ventilation ;
- Augmentation de la synthèse d'érythropoïétine (EPO) ;
- Réduction du volume musculaire ;
- Augmentation du stress oxydatif ;

- Majoration des dépenses en glycogène ;
- Dégradation du sommeil et baisse de l'appétit.

L'air froid est plus sec que l'air chaud. La perte en eau est proportionnelle à la ventilation par minute et a été estimée à 32 mg/L lorsqu'on s'entraîne à des températures inférieures à -16°C (Lamendin, 2004). Les athlètes de sports d'hiver sont exposés de manière répétée à l'air froid. En plus de la température basse, une exposition à très haute altitude (4900–7600 m) a tendance à augmenter les pertes d'eau et d'électrolytes, à diminuer le volume plasmatique et la teneur totale en eau corporelle. Tant par l'air froid que par la haute altitude, les pertes d'eau respiratoire peuvent augmenter et nécessiter une consommation de fluide supplémentaire en raison des faibles pressions de vapeur d'eau dans l'air (Belval et al., 2019). L'hyperpnée répétée, prolongée et chronique avec l'air froid et sec représente un stress environnemental important pour les voies respiratoires proximales et distales (Sue-Chu, 2012). Par conséquent, les athlètes doivent s'acclimater à l'altitude sur plusieurs jours et maintenir l'hydratation avant la compétition pour assurer des performances athlétiques optimales (Belval et al., 2019).

Concernant l'effet du froid sur le flux salivaire, une étude a été menée sur 13 sportifs âgés d'une vingtaine d'années. Ils ont effectué deux essais distincts de 90 minutes d'exercices chacun : l'un dans un environnement chaud à 31°C, l'autre dans un environnement tempéré à 18°C. Les résultats ont montré que le débit salivaire n'est pas significativement différent ( $p = 0,949$ ) entre les essais en zone chaude ( $0,32 \pm 0,08$  ml/min) et en zone tempérée ( $0,27 \pm 0,05$  ml/min). On a cependant noté dans chaque essai, une diminution significative ( $p < 0,05$ ) après l'exercice comparé au début de l'exercice, et est revenu à la valeur initiale une heure après l'arrêt de l'activité (Figure 9). Ces deux essais étaient réalisés à une semaine d'intervalle (Ibrahim et al., 2017).



**Figure 9 : Débit salivaire moyen (ml/min) dans un environnement chaud (31°C) et tempéré (18°C) en fonction du temps (min) d'exercice (Ibrahim et al. 2017)**

L'exercice par temps froid et/ou à haute altitude mérite des considérations particulières lors de la détermination des besoins en fluides des athlètes. L'activité sportive dans le froid peut produire une transpiration abondante, en particulier lorsque des vêtements lourds sont portés. La sensibilité à la soif est diminuée et la consommation de liquide réduite, entraînant ainsi une potentielle hypohydratation. Les athlètes devraient connaître leurs besoins individuels de remplacement des fluides (basés sur la mesure du taux de transpiration, pendant l'exercice, dans des environnements chauds et froids) pour s'assurer qu'ils peuvent développer un plan de compétition tout en étant hydratés de manière optimale (Belval et al., 2019).

### 2.3.3 Les coureurs

Les courses de longues durées, tels que les marathons, font appel à d'extraordinaires mobilisations des ressources corporelles au cours des 10 derniers kilomètres et que cette situation physiologique de stress persiste au moins 30 minutes après l'arrêt (Ljungberg et al., 1997).

L'étude de Gill et al. a évalué la qualité et la quantité de salive et l'état d'hydratation de 23 coureurs d'ultra-endurance, au cours d'un ultramarathon de 230 km, réalisé en plusieurs étapes, par temps très chaud (32 à 40°C). L'apport de fluides est permis tout au long de la course. Après chacune des étapes, on observe chez les ultra marathoniens une diminution du débit salivaire (en moyenne 22%) et une augmentation de l'osmolalité de la salive (36%). Tout au long de l'ultramarathon, on observe chez les coureurs une diminution dans le contenu salivaire des IgA (32%), et

une augmentation de l' $\alpha$ -amylase (187%) et aucune modification du taux de sécrétion salivaire de lysozymes. Les coureurs sont revenus aux valeurs de base avant le début de l'étape du lendemain, les habitudes de consommation de liquide de la majorité des coureurs semblent avoir été suffisantes pour maintenir un état d'hydratation tout au long de l'ultramarathon en cours. Compte tenu de l'influence de l'état d'hydratation sur le débit salivaire, le maintien de l'hydratation peut avoir contribué à la prévention d'une importante sécheresse buccale (Gill et al., 2013).

Cependant, les variations de l'apport n'étaient pas liées aux changements observés dans le débit salivaire ou la concentration des composants, ce qui peut indiquer que les glandes salivaires ne sont pas prioritaires dans des conditions d'exercice intense (Ljungberg et al., 1997).

Tauler et al. ont également relevé une baisse du débit salivaire (15,2%) dans leur étude portant sur 64 coureurs d'un ultramarathon de 104 km « Ultra-trail Serra de Tramuntana ». De plus, ils ont remarqué une augmentation significative des concentrations de cortisol salivaire (365%) qui était corrélé négativement avec le temps de performance des participants. Ils en ont conclu qu'un temps plus court de performance en ultra-endurance est associé à une plus forte augmentation de la concentration de cortisol salivaire (Tauler et al., 2014).

En plus de modifications dans la composition de la salive, les coureurs de marathon sont sujets à la sécheresse buccale par diminution de la production salivaire, même en soutenant un apport en fluide pendant l'exercice. Cependant, presque toutes les valeurs sont de retour à la ligne de base après 1 h de repos.

L'étude de Ljungberg et al. a suivi les variations de la salive lors d'un exercice intense et prolongé, le Marathon de Stockholm, chez 20 personnes bien entraînées mais amateurs. La salive entière stimulée par la paraffine, la salive entière non stimulée au repos et la salive parotide stimulée par l'acide citrique ont été étudiées, avant, pendant et 1h après la course. Dans les trois types de salive, le taux de sécrétion salivaire a diminué et seuls 16 des 20 participants ont pu produire de la salive entière non stimulée au repos directement après la course. La concentration salivaire de chlorure, phosphate, potassium, amylase, hexosamine, acide sialique et peroxydase salivaire était significativement plus élevée après qu'avant la course. Pour conclure, il y a eu plusieurs changements dans la composition de la salive juste après le marathon, mais

la plupart des valeurs sont revenues à la ligne de base après 1 h de repos (Ljungberg et al., 1997).

Les conditions et les variations d'intensité des entraînements font varier la baisse du débit salivaire, mais de façon générale, la pratique d'un exercice sportif engendre une sécheresse buccale.

## **2.4 Les substances chimiques**

La prise de divers médicaments apparaît dans les milieux sportifs de « haut niveau » (Lamendin, 2004). Les blessures sont courantes dans le sport et la volonté de s'améliorer peut inciter l'athlète à se soigner lui-même et à prendre des compléments. La sensation de « bouche sèche » peut être liée à la prise (Lamendin, 2004) :

- De psychotropes, tranquillisants ;
- D'atropiniques, anticholinergiques ;
- De diurétiques, anorexigènes ;
- D'anti-inflammatoires ;
- D'amphétamines ;
- De tabac.

Il a été reconnu que les médicaments antidépresseurs entraînent une baisse significative du flux salivaire (Gholami et al., 2017).

L'étude de Cockburn et al. a été réalisée sur 57 médicaments utilisés dans le traitement de la santé mentale. Parmi ces médicaments, 23 étaient des antidépresseurs, 22 des antipsychotiques ou anticonvulsivants et 12 étaient destinés au traitement des troubles de l'anxiété ou du sommeil (anxiolytiques et sédatifs). Au total, 34 effets secondaires oraux différents ont été identifiés. Les effets indésirables les plus couramment observés avec les médicaments psychotropes étaient la xérostomie (91%) (Cockburn et al. 2017).

L'auto-médication concerne les athlètes de tous les niveaux. Les douleurs musculaires et tendineuses sont particulièrement fréquentes chez les athlètes. Un réflexe habituel est de voir si une amélioration est perçue avec quelques jours de repos et de prendre des antalgiques ou anti-inflammatoires en vente libre (Budd et Egea, 2017).

La consommation de tabac augmenterait la diminution du débit salivaire lors d'un exercice dû à la présence de divers produits chimiques toxiques dans la fumée (Arazi et al., 2019). L'étude de Arazi et al. a évalué le débit salivaire chez 11 fumeuses et 12 non-fumeuses lors d'un exercice en aérobie. Les résultats obtenus montrent que le débit salivaire chez les fumeuses avant l'effort, immédiatement et 1 h après l'effort, était plus faible que chez les femmes non fumeuses (Arazi et al., 2019).

Le tabac à chiquer est la forme de tabac préférée des athlètes lors des compétitions (Lamendin, 2004). Il ne nécessite aucune utilisation des mains pour administrer la substance aux athlètes et ne nécessite aucune flamme pour brûler les feuilles et créer de la fumée à inhaler. Le contact du tabac se fait de manière directe avec la muqueuse buccale (Mark Roettger, 2018). Le fait de mastiquer le tabac augmente la production de salive et le besoin de cracher (Mündel, 2017). A long terme, le tabagisme compromet la fonction des glandes salivaires, ce qui se traduit par une quantité réduite et une qualité de salive plus médiocre (Petrušić et al., 2015).

### **3 Les conséquences de la sécheresse buccale chez les sportifs**

La réduction du débit salivaire a de nombreux effets néfastes sur la santé bucco-dentaire (Han et al., 2015). Lamendin cite trois conséquences orales majeures d'hyposalivation persistante : les lésions carieuses cervicales, les lésions muqueuses et la présence de *Candida albicans* (Lamendin 2004).

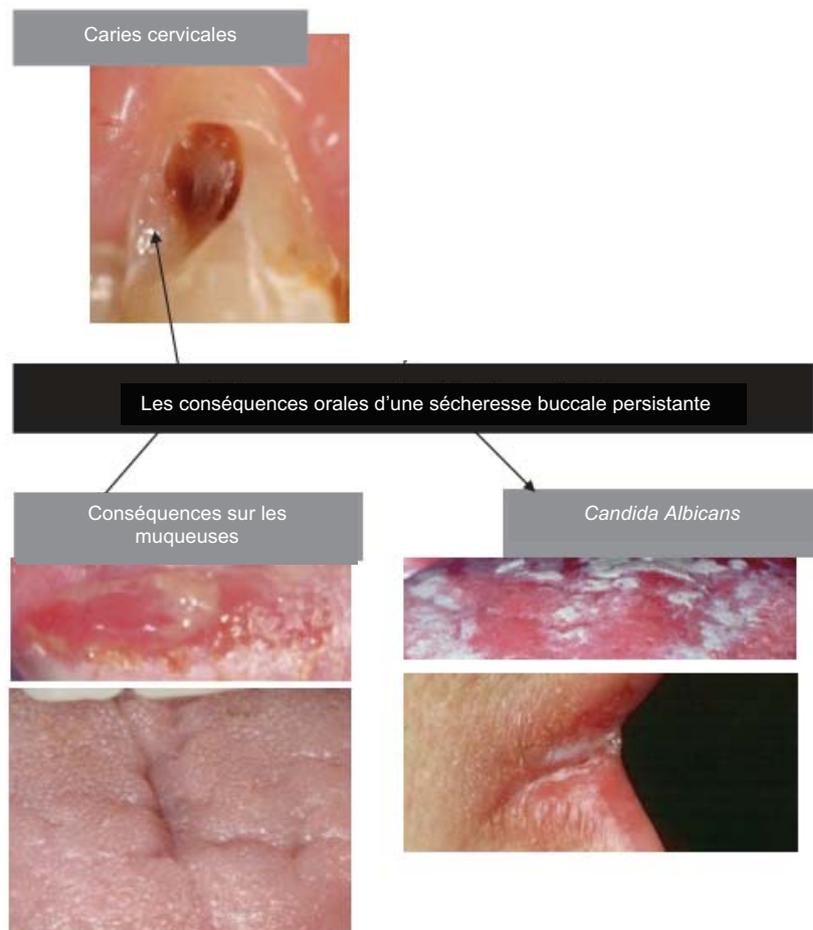


Figure 10 : Les conséquences d'une sécheresse buccale persistante (traduit d'après Budd et Egea 2017)

#### **3.1 Les lésions dentaires**

Sans protection suffisante de la salive, les tissus dentaires peuvent être endommagés par attrition, abrasion, érosion et lésion carieuse (Dawes, 2008).

Les patients atteints d'hyposalivation présentent un taux de **lésions carieuses** accru par rapport à la population générale. Un taux élevé de caries se produit en raison de l'augmentation du microbiote, en particulier de *Streptococcus mutans*, de la protection réduite par la salive, de l'efficacité réduite du débridement salivaire des dents et, surtout, de la perte de la capacité tampon. Lorsque la capacité tampon est altérée et que le pH baisse, la déminéralisation des dents se produit (Turner, 2016).

Des expériences *in vitro* ont montré un pH critique plus élevé pour la racine (cément/dentine) que pour la couronne (émail) (Hoppenbrouwers et al., 1987). C'est pourquoi, lors d'une xérostomie, les surfaces radiculaires sont plus sujettes aux caries que les surfaces coronaires, due à la rétention prolongée des glucides fermentescibles dans la cavité buccale (Risheim et al. 1992).

La diminution de la production de salive réduit la capacité à éliminer et à neutraliser les acides alimentaires dans la bouche, contribuant aux **lésions érosives** (Mulic et al., 2012). En plus de l'impact de la nutrition et des boissons sportives à faible pH, les modifications des paramètres salivaires pendant et à cause de l'exercice contribuent à l'érosion dentaire (Frese et al., 2015).



Figure 11 : Lésion érosive (Frese et al., 2015)

Järvinen et al. ont constaté que les patients avec un débit salivaire  $\leq 1$  mL/min risquaient cinq fois plus de développer des érosions dentaires que ceux dont le débit était plus élevé (Järvinen et al., 1991).

L'étude de Mulic et al. s'est intéressée à des jeunes membres (18-32 ans) d'un centre de fitness en comparaison à un groupe témoin sans exercice. Un prélèvement de salive (non stimulée et stimulée) a été effectué avant et après l'exercice. Les surfaces

des premières molaires, des incisives et des canines ont été sélectionnées comme dents index. Les résultats indiquaient que l'érosion dentaire est enregistrée chez 64% des participants sportifs et dans 20% du groupe de comparaison. Les lésions de l'émail étaient majoritairement observées sur les incisives centrales supérieures (33%), et les lésions dentinaires sur la première molaire inférieure (27%). Mulic et al. ont conclu qu'une grande proportion de jeunes adultes physiquement actifs avaient des lésions érosives et qu'un exercice intense combiné à une diminution du débit salivaire engendraient des érosions dentaires (Mulic et al., 2012).

Järvinen et al. ont trouvé un faible flux salivaire dans 16 cas d'érosion et 6 témoins, tandis qu'une réduction du débit salivaire non stimulé a été observée dans 7 cas d'érosion et 6 témoins (Järvinen et al., 1991).

Une autre étude a évalué les profils salivaires (pH, débit, numérations de *Streptocoques mutans* et de *Lactobacilles*) et les dents cariées, manquantes et obturées de 18 footballeuses (de 13 à 19 ans) du centre olympique d'entraînement de São Paulo. Le débit salivaire a diminué de manière significative après l'entraînement. Cependant, il n'y a pas eu d'altération nette du pH. La prévalence du *Streptocoques mutans* était de 50% chez les joueuses et 66% de *Lactobacillus*. Plusieurs composants salivaires protègent contre les micro-organismes qui participent au mécanisme de reminéralisation des lésions carieuses débutantes (de Sant'Anna et al., 2004).

En raison de la réduction du débit salivaire lors de l'exercice, les sportifs, présentant un risque carieux individuel, doivent privilégier l'ingestion de boisson non cariogène à intervalles réguliers et le maintien d'une hydratation pendant l'entraînement (de Sant'Anna et al., 2004).

### **3.2 Les lésions muqueuses**

Les glycoprotéines muqueuses de la salive, telles que MUC5B, MUC7 et les glycoprotéines riches en proline, jouent un rôle majeur dans la lubrification des tissus buccaux. Cette lubrification réduit le traumatisme des tissus mous lors de la mastication, de la déglutition et de la parole. Ces glycoprotéines aident également à maintenir un film salivaire en contact avec la muqueuse buccale, ce qui l'empêche de se dessécher. Lorsque le flux salivaire est faible, les zones de la muqueuse se dessèchent et sont beaucoup plus sensibles à l'abrasion. Le volume résiduel de salive

tamponne les aliments et les boissons chauds et froids, ce qui pourrait également endommager la muqueuse buccale par voie thermique. (Dawes, 2008)

Lorsque les tissus mous buccaux perdent leur couche muqueuse protectrice, il se produit une inflammation de la muqueuse, c'est-à-dire une **mucite**. La muqueuse devient sensible : aux frottements, à la lacération des dents, des restaurations, des prothèses et des aliments. La langue, formée de tissu kératinisé, se dessèche et forme des fissures qui emprisonnent les aliments et les bactéries. Ces lésions entraînent une augmentation de la sensibilité à la candidose buccale, à la glossodynie (sensation de langue qui « brûle ») et dysgueusie (Turner, 2016).

### 3.3 Les candidoses

La salive empêche la prolifération de *Candida* par débridement mécanique de la muqueuse et empêche l'adhésion du champignon au tissu. Quand le volume de la salive entière diminue et que la concentration de lactoferrine, d'immunoglobuline A, de protéines salivaires et de peptides augmente, la sensibilité aux **infections à *Candida Albicans*** augmente (Turner, 2016). La salive contient également plusieurs protéines riches en histidine, appelées « histatines », qui ont une forte activité antifongique. Lorsque le débit salivaire baisse, la sensibilité aux infections fongiques augmente (Dawes, 2008).

De plus, le port du protège-dent – recommandé dans bon nombre de sports de contact – pendant plusieurs heures, combinés à un mauvais entretien de ce dernier et à une réduction salivaire augmenterait le risque de développer une infection à *Candida albicans* (D'Ercole et al., 2020).

### 3.4 L'halitose

Le nombre de bactéries dans la salive peut atteindre  $10^9$ /mL et elles sont généralement éliminées par le processus de déglutition. Chez les patients dont le débit salivaire non stimulé est faible, la clairance des bactéries et des cellules épithéliales desquamées est considérablement réduite, ce qui augmente une tendance à l'**halitose** de se développer (Dawes, 2008).

L'étude de Suzuki et al. rapporte que le débit de la salive au repos est significativement plus faible chez les patients présentant une mauvaise odeur buccale que chez ceux n'ayant pas d'halitose subjective (Suzuki et al., 2016). Une autre étude similaire a montré que la baisse du débit salivaire, qui entraîne le dessèchement de la cavité

buccale, est également l'un des facteurs de risque de mauvaise odeur buccale (Ueno et al., 2014).

### **3.5 Le *burning mouth syndrom***

La xérostomie provoque un **syndrome de la bouche brûlante** – dit *burning mouth syndrom* (BMS) – caractérisé par une douleur chronique avec une sensation de brûlure de la langue et de la muqueuse buccale, souvent accompagné d'une dysgueusie subjective (Kaplan et al., 2008).

L'étude d'Imura et al. a mesuré le débit et la viscosité de la salive non stimulée chez 15 femmes BMS et 30 femmes en bonne santé. Les seuils de reconnaissance pour les goûts sucrés, salés, aigres, amers et umami ont été mesurés. Les résultats ont montré que dans le groupe BMS, le débit salivaire était significativement plus faible et la viscosité était significativement plus élevée que dans le groupe sain. Le seuil de l'acidité des patients était significativement plus élevé, tandis que celle des autres goûts ne différait pas du groupe sain. Le flux salivaire plus faible et la viscosité salivaire plus élevée des patients BMS, suggèrent que le syndrome de la bouche brûlante pourrait être pertinent pour la détérioration de l'état salivaire, qui pourrait à son tour affecter la fonction gustative (Imura et al., 2016).

### **3.6 Les maladies parodontales**

Crow et Ship ont démontré l'absence de corrélation directe entre les maladies parodontales et la réduction du débit salivaire (Crow et Ship, 1995).

Cependant, le stress physique et psychologique, dû aux compétitions sportives, peut induire des troubles parodontaux par la modification métabolique de l'oxyde nitrique salivaire (Ulkar et al., 2012 ; Dolic et al., 2005 ; Hugoson et al., 2002 ; Genco et al., 1999).

### **3.7 Autres conséquences orales**

La présence d'un flux continu de salive non stimulée dans la bouche réduit la probabilité que les bactéries buccales puissent remonter les canaux salivaires et infecter les glandes (Dawes, 2008).

### 3.8 Les performances et la qualité de vie

La réduction du débit salivaire engendre des lésions physiques sur les dents et les muqueuses mais également des troubles de la fonction orale et de l'état nutritionnel. Chez le sportif, ces perturbations peuvent impacter les performances (Samnieng et al., 2012).

L'étude de Samnieng et al. s'est intéressée à la fonction orale (parole, déglutition, gustation et mastication) et l'état salivaire chez 73 sujets de 64 ans d'âge moyen. L'examen oral comprenait les dents et l'état parodontal. La salive entière non stimulée et stimulée a été collectée pendant 5 minutes. Les résultats sont présentés dans le tableau 3 (Samnieng et al., 2012).

Débit salivaire	Troubles de			
	l'élocution	la déglutition	la gustation	la mastication
Salivation normale	14,6	17,1	18,1	23,7
Hyposalivation	28,1	31,3	31,8	522,5

Tableau III : Relation entre le débit salivaire (en mL/min) et les fonctions orales (Samnieng et al., 2012)

On constate que les sujets atteints d'hyposalivation ont un pourcentage significativement plus élevé de problèmes de déglutition et de mastication que la normal. La réduction de la capacité masticatoire va affecter le choix des aliments, ce qui contribue par conséquent à une malnutrition. (Samnieng et al., 2012)

Selon une étude de Needleman et al., faite sur les athlètes participants aux Jeux Olympiques de Londres en 2012, plusieurs sportifs ont décrit de longues périodes d'incapacité à s'entraîner ou à performer au niveau souhaité en raison de problèmes buccaux (Needleman et al., 2013). Une autre étude de Piccininni a soulevé « la possibilité qu'un athlète perde quatre années d'entraînement en raison d'une maladie ou d'une blessure dentaire évitable » (Piccininni et al., 2017).

Une autre étude d'Ashley et al. menée aussi lors des Jeux olympiques de Londres en 2012 a évalué l'impact de la santé bucco-dentaire sur la performance de l'athlète. Les athlètes ont subi un examen oral complet et l'impact de la santé bucco-dentaire sur la qualité de vie et les performances a été évalué. L'étude a conclu que plus de 40% des athlètes étaient gênés par leur santé bucco-dentaire. Sur ce pourcentage, 28% ont

déclaré avoir un impact sur la qualité de vie et 18% sur l'entraînement et la performance. Beaucoup ont rapporté que l'impact était significativement associé aux lésions carieuses (Ashley et al., 2015).

Ahmad et al. ont évalué la qualité de vie d'une population de moyenne d'âge de 67 ans, à l'aide d'un questionnaire de 14 critères, regroupés en 6 domaines :

- Problème de prononciation des mots
  - Altération du goût
  - Difficulté à mâcher
  - Douleur
  - S'inquiéter des problèmes dentaires
  - Gêne psychologique
  - Problème affectant le régime alimentaire
  - Interruption des repas
  - Difficile de se détendre
  - Se sentir gêné
  - Se sentir irritable envers les autres
  - Difficultés liées à l'emploi
  - Moins satisfait de la vie
  - Incapacité fonctionnelle
- } Limitation fonctionnelle
- } Douleur physique
- } Inconfort psychologique
- } Handicap physique
- } Handicap psychologique
- } Handicap social
- } Handicapé

Ils ont corrélé le questionnaire de qualité de vie et le débit salivaire de chaque individu. Le domaine handicapé était le seul domaine qui présentait un débit normal plus élevé ( $0,51 \pm 1,50$ ) par rapport à ceux ayant un faible débit salivaire ( $0,38 \pm 0,97$ ). Les scores moyens pour le reste des six domaines (limitation fonctionnelle, douleur physique, inconfort psychologique, handicap physique, handicap psychologique et handicap social) restent plus élevés pour un faible taux de salive par rapport à un débit de salive normal (Ahmad et al., 2017).

Plus de 99% de la salive est constituée d'eau, mais le sang est également nécessaire à la production de salive. La formation de salive est considérablement affectée par le volume sanguin dans la glande salivaire, par l'apport d'énergie et d'oxygène. D'autre part, la production de salive pendant l'exercice est inhibée en raison de la diminution du volume plasmatique pendant l'exercice due au transport de l'humidité vers les

muscles actifs. La filtration de l'eau est favorisée par la haute pression des vaisseaux intracapillaires avec vasodilatation des muscles actifs et le débit d'eau vers les cellules. Par conséquent, la réhydratation pendant l'exercice empêche la déshydratation et la baisse des performances et inhibe par conséquent la diminution du flux salivaire (Tanabe-Ikegawa et al., 2018).

L'état d'hydratation influence donc les performances aérobies et, dans une moindre mesure, les performances cognitives (Shirreffs et Sawka, 2011).

## **4 La prévention et les traitements de la sécheresse buccale chez les sportifs**

La planification de la prévention et du traitement de la sécheresse buccale doit être adaptés à chaque sportif. Un modèle pluridisciplinaire de soins pour la xérostomie doit inclure les éléments suivants (Plemons et al., 2014) :

- **Éducation du patient**, centrée sur chaque individu en mettant l'accent sur l'hygiène bucco-dentaire quotidienne, les visites dentaires régulières, l'utilisation de fluorure topique, les conseils de sevrage tabagique et d'autres interventions ;
- **Mesures préventives** pour réduire la sécheresse buccale et les complications associées ;
- **Traitement pharmacologique** avec des stimulants salivaires (sialagogues) ;
- **Mesures palliatives** pour améliorer le rendement salivaire, telle que l'utilisation de stimulants salivaires sans sucre (par exemple la gomme à mâcher).

### **4.1 La prévention**

#### **4.1.1 L'éducation du sportif sur la santé bucco-dentaire**

Les athlètes doivent recevoir les informations nécessaires au maintien d'une bonne santé bucco-dentaire. Ils doivent être renseignés sur les causes potentielles de la sécheresse buccale et les éventuelles séquelles d'une altération de la sécrétion salivaire, y compris les caries et érosions dentaires, la candidose et les complications muqueuses orales. Les soins préventifs doivent être fortement mis en avant, ainsi que les instructions d'hygiène buccale. L'importance d'une élimination efficace de la plaque dentaire et des visites régulières chez le chirurgien-dentiste doivent être comprises et mises en place. Un régime d'hygiène buccale rigoureux est recommandé, ainsi qu'un brossage des dents deux fois par jour et l'utilisation régulière du fil de soie dentaire ou de brossettes inter-dentaires (Plemons et al., 2014).



Figure 12 : Record mondial de brossage des dents au Nigéria (<https://www.pmnewsnigeria.com>)

Des examens dentaires fréquents sont essentiels (Atkinson et al., 2005). Comme nous l'avons vu précédemment, les patients souffrant de xérostomie ont un risque élevé de déminéralisation par érosion dentaire et de caries dentaires. Des stratégies peuvent être mises en place, telle que l'utilisation quotidienne de dentifrices fluorés. Il en existe deux types : les dentifrices dits cosmétiques possédant une teneur en fluor inférieure ou égale à 1500 ppm ; et les dentifrices dits pharmaceutiques, dont la teneur en fluor est supérieure à 1500 ppm. En complément, pour réduire efficacement la formation et l'évolution des caries, des produits contenant des concentrations plus élevées de fluorures sont recommandés, sous forme de gels ou vernis (jusqu'à 22600 ppm pour le Duraphat®) (Plemons et al., 2014).

Un point déterminant de la santé bucco-dentaire des athlètes de haut niveau est la nutrition. Son importance est majeure dans la gestion et l'amélioration des performances (Lamendin, 2004).

L'absence ou la diminution importante de la production de salive conduit à la disparition des barrières mécaniques et chimiques de défense bucco-dentaire :

- Mécanique : absence de balayage par le flux salivaire ;
- Chimique : chute du taux de lysozymes salivaires, des immunoglobulines A, des facteurs antimicrobiens et des bicarbonates qui exercent un rôle tampon majeur notamment face à l'acidité provenant de la dégradation des sucres alimentaires.

Les variations du pH salivaire, face à l'agression bucco-dentaire d'aliments ou boissons acides et sucrées, entraînent une acidité secondaire en bouche lors de la

dégradation de ces derniers. Lors d'une situation salivaire insuffisante, que l'on observe chez les sportifs par la sensation de « bouche sèche », la baisse de pH est observée et maintenue plus longtemps et particulièrement lorsque les prises sont répétées (majoritairement dans les sports d'endurance) (Lamendin, 2004).

Les produits destinés aux sportifs sont riches en sucres rapides et sont commercialisés sans conseil relatif à la santé bucco-dentaire. Le manque de sensibilisation et d'information peut également être un facteur dans le sport de haut niveau. Les modifications alimentaires des sportifs proviennent très souvent de leurs aînés ou des conseils glanés dans leur environnement au détriment des indications éclairées des médecins diététiciens du sport (Needleman et al., 2018).

#### **4.1.2 Les mesures préventives pour réduire la sécheresse buccale et ses conséquences**

Les soins de santé bucco-dentaire préventifs sont essentiels pour des soins optimaux chez les sportifs, qui nécessitent généralement des visites dentaires tous les trois à six mois. La gestion des répercussions secondaires (par exemple l'érosion dentaire) est souvent nécessaire en même temps que les mesures de prévention contre la sécheresse buccale.

L'usage du tabac est associé à la sécheresse de la bouche et devrait idéalement être minimisé ou arrêté complètement. L'évaluation de l'usage du tabac est importante pour la planification globale du traitement, la reconnaissance précoce des modifications des muqueuses buccales et l'intégration des conseils de sevrage tabagique, y compris les pharmacothérapies (Plemons et al., 2014).

L'hydratation régulière en eau est très importante. D'après Vitale et Getzin, il faudrait boire 400 à 800 mL/h. L'ajustement se fait en fonction des variations individuelles des athlètes : taux de transpiration, teneur en sodium de la sueur, intensité de l'exercice, température corporelle, température ambiante, poids corporel et fonction rénale (Vitale et Getzin, 2019). De façon générale, on considère que le degré adéquat de réhydratation pendant l'exercice est d'environ 100-200 mL par 10-15 minutes (Tanabe-Ikegawa et al., 2018).

Les sportifs en sécheresse buccale trouvent souvent un soulagement temporaire en buvant régulièrement de l'eau, en suçant de la glace ou en utilisant un humidificateur pendant le sommeil (Plemons et al., 2014). De même que s'hydrater pendant les repas

facilite la mastication, la déglutition et la perception du goût. Les boissons contenant de la caféine doivent être évitées (Atkinson et al., 2005).

D'après l'étude de Tanabe et al., le goût des boissons énergisantes, destinées aux sportifs, entraîne une différence dans la quantité de liquide ingérée pendant l'exercice lorsque les sujets se réhydratent à volonté (Tanabe-Ikegawa et al., 2018). Dans une étude antérieure, les boissons pour sportifs disponibles dans le commerce ont obtenu un score significativement plus élevé en termes d'acceptation globale, de saveur et de capacité à éteindre la soif que le jus d'orange dilué, les boissons pour sportifs maison et l'eau. Par conséquent, il a été suggéré que la boisson pour sportifs du commerce a un effet plus stimulant sur la sécrétion salivaire que l'eau minérale lorsqu'elle est utilisée pour la réhydratation. Cependant, l'interaction entre le pH buccal et le temps, a révélé de légères différences dans le pH salivaire après l'exercice, selon la boisson consommée. Après l'exercice, le pH de la salive était plus élevé pour l'eau que pour la boisson sportive (Tanabe et al. 2013).

Une réhydratation adéquate pendant l'exercice inhibe la diminution du flux salivaire et réduirait ainsi le risque de carie et d'érosion dentaire. (Tanabe-Ikegawa et al., 2018)

## **4.2 Les traitements**

Łysik et al. classent les options thérapeutiques de la diminution du flux salivaire en fonction de l'approche endogène et de l'approche exogène (Figure 13). Ce classement s'effectue selon le degré de fonctions altérées, les symptômes et les conséquences (Łysik et al., 2019).

L'approche endogène implique l'amélioration du fonctionnement des glandes salivaires par des modifications pharmaceutiques. En règle générale, ces modifications sont destinées pour stimuler la sécrétion d'eau, d'électrolytes ainsi que de macromolécules. L'approche exogène implique l'application de substituts de salive pour remplacer les fonctions perdues ou améliorer la ou les fonctions existantes de la salive naturelle.

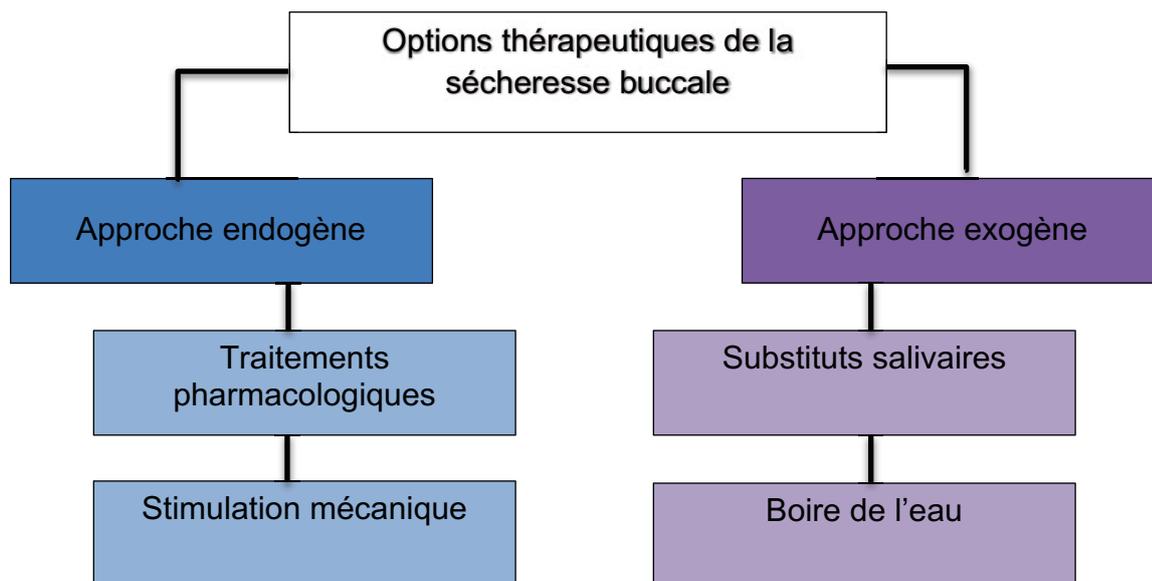


Figure 13 : Les options thérapeutiques de la sécheresse buccale selon deux approches

#### 4.2.1 Les sialagogues

La stimulation de la production salivaire peut être obtenue en utilisant des agents pharmacologiques appelés « sialagogues ». Actuellement, la pilocarpine et la céviméline sont utilisées pour le traitement de la sécheresse buccale. La pilocarpine et le chlorhydrate de céviméline sont des agonistes cholinergiques et parasympathiques, et les deux sont des médicaments bien tolérés. La posologie recommandée pour la pilocarpine est de 5 mg quatre fois par jour contre 30 mg trois fois par jour pour la céviméline. L'utilisation de la céviméline et de la pilocarpine est contre-indiquée chez les patients présentant une hypersensibilité, un glaucome à angle fermé et un asthme non contrôlé et ces médicaments doivent être utilisés avec prudence chez les patients utilisant des bêtabloquants (Visvanathan et Nix, 2010). Les effets indésirables associés à la céviméline et à la pilocarpine sont similaires, principalement la transpiration, les nausées et la rhinite. Les autres effets indésirables moins répandus des deux agents comprennent les maux de tête, la sinusite et la diarrhée (Plemons et al. 2014).

Une grande variété de produits est actuellement disponible pour l'amélioration de la xérostomie. Puisqu'ils sont complétés par des ions calcium, phosphate et fluorure, ces produits empêchent la déminéralisation et peuvent être utilisés de différentes manières, des bains de bouche aux dispositifs intra-oraux. Bien que l'on s'attende à ce que l'ajout de fluorures aide à prévenir la formation de lésions carieuses, la plupart

des substituts de salive sont formulés pour soulager la xérostomie (González et al., 2014). Cependant, il n'y a aucune preuve concluante de leur efficacité pour la prévention des caries (Furness et al., 2011).

Le recours aux sialagogues est peu répandu pour pallier la sécheresse buccale chez les sportifs pour pallier la sécheresse buccale, lorsqu'elle n'est pas associée à une dysfonction des glandes salivaires.

#### 4.2.2 Les stimulants salivaires

La forte prévalence de la xérostomie dans la population générale a généré un marché pour de nombreux produits en vente libre pour la bouche sèche : les patchs oraux, les rinçages, les pastilles, les dentifrices, les sprays, les gels et les chewing-gums.



Figure 14 : Chewing-gum aromatisés (De OlegDoroshin <https://www.shutterstock.com>)

La mastication de gomme sans sucre stimule la production de salive. D'après une étude de Visvanathan et Nix, il a été rapporté que l'utilisation de stimulants salivaires, y compris le chewing-gum sans sucre, chez les patients présentant une fonction salivaire résiduelle semblait être plus utile que l'utilisation de substituts salivaires (Visvanathan et Nix, 2010).

La stimulation salivaire locale avec du chewing-gum sans sucre favorise le flux salivaire, augmentant le pH et la capacité tampon (Dodds et al., 1991, Dawes et Kubieniec, 2004). Une étude clinique impliquant 73 étudiants qui ont mâché 4 chewing-gum sans sucre par jour pendant 8 semaines, a révélé une augmentation significative du flux salivaire non stimulé. Le débit a continué d'être élevé pendant 8 semaines après la fin de l'étude (Jenkins et Edgar, 1989). Dans une expérience similaire, 11

volontaires ont mâché un chewing-gum sans sucre pendant 10 minutes au réveil durant 2 semaines. On a constaté une augmentation du pH et de la capacité tampon de la salive entière non stimulée, ainsi qu'une augmentation du débit, du pH et de la capacité tampon de la salive parotide stimulée (Dodds et al., 1991).

D'après Barabolak et al., le temps moyen de mastication par morceau de chewing-gum dans la population américaine est de 36 minutes. Le débit salivaire atteint un pic pendant la première minute de mastication puis diminue progressivement. Le poids du chewing-gum influence sur le flux de salive : un morceau de 9 g conduit à une augmentation de 13 fois du flux salivaire obtenu avec la mastication d'un morceau de 1 g (Imfeld, 1999). De toute évidence, la taille d'un morceau de chewing-gum peut avoir une influence significative sur le débit salivaire (Barabolak et al., 1991).

Le goût du chewing-gum est aussi un facteur influençant le débit de la salive. L'étude de Karami Nogourani et al. a comparé cinq goûts de chewing-gum : canelle, menthe, fraise, pastèque et pomme. Bien que tous les chewing-gum étudiés dans cette étude aient stimulé le flux salivaire de manière significative, la gomme à saveur de fraise a montré le débit le plus élevé dans la 1<sup>ère</sup> et la 3<sup>ème</sup> minute. Les gommes aromatisées à la pomme et à la pastèque l'ont suivie, respectivement. De plus, au bout de six minutes de mastication des gommes au goût de fraise, le débit salivaire moyen était 3 fois supérieur au débit non stimulant. On peut donc suggérer aux sportifs atteints d'hyposalivation, d'utiliser des gommes aromatisées aux fruits, en raison de leur plus grande stimulation de la sécrétion salivaire (Karami Nogourani et al., 2012).

Une autre pratique au sein des sportifs a été étudiée, concernant l'utilisation de gomme à mâcher contenant de la caféine. En plus d'atténuer la fatigue lors d'exercices de sprint, l'ingestion aiguë de caféine par la gomme à mâcher diminue le taux de cortisol salivaire et stimule la production salivaire par la mastication (Paton et al., 2010).

L'ajout de substances telles que les polyols et le carbamide n'améliore apparemment pas l'effet préventif des caries du processus de mastication lui-même (Machiulskiene et al., 2001). D'autres produits sans sucre (comprimés, pastilles) peuvent améliorer le flux salivaire en stimulant les papilles gustatives (González et al., 2014).

Malgré un large éventail de formulations topiques pour la bouche sèche, il n'y a pas de consensus clair quant aux ingrédients ou produits les plus efficaces pour soulager la sécheresse buccale.

Les auteurs d'une revue Cochrane de 2011, concernant les thérapies topiques pour la gestion de la bouche sèche, ont conclu qu' « il n'y a aucune preuve solide qu'une thérapie topique soit efficace pour soulager le symptôme de la bouche sèche » (Furness et al., 2011). En effet, en raison de la nature dynamique de la cavité buccale, les substituts salivaires sont retirés de la bouche lors de la déglutition, ce qui raccourcit leur durée d'action. De plus, les substituts salivaires n'assurent pas les fonctions protectrices de la salive. (Plemons et al., 2014)

## 5 Proposition d'une fiche informative à destination des sportifs

### LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LE SPORTIF

La sécheresse buccale est une sensation de gêne qui peut altérer les éléments constitutifs de la bouche, les fonctions orales et les performances sportives.

- **1 VISITER RÉGULIÈREMENT SON DENTISTE**

Au moins 2 fois par an pour les athlètes et particulièrement avant les saisons sportives.
- **2 CONTRÔLER SON ALIMENTATION**

Diminuer sa consommation d'aliments sucrés, acides, salés, épicés et secs.. Utiliser des chewing-gum sans sucre pour stimuler la production de salive.
- **3 GÉRER SON STRESS**

Travailler la gestion du stress notamment lors des compétitions sportives : respiration contrôlée, relaxation, sophrologie, ...
- **4 BOIRE DE L'EAU**

Boire régulièrement de l'eau au cours de la journée mais aussi avant, pendant et après une activité. Utiliser un baume à lèvres pendant le sport
- **5 LIMITER LES EXCÈS**

Eviter la consommation de tabac, d'alcool et la caféine. Consulter un médecin pour éviter les auto-médications, certains médicaments peuvent exacerber l'hyposalivation.
- **6 OPTIMISER L'HYGIÈNE ORALE**

Brosser les dents 2 fois par jour, avec un dentifrice fluoré minimum 1350 ppm. Utiliser le fil de soie dentaire. Eviter les bains de bouche contenant de l'alcool.

Figure 15 : Fiche informative de la sécheresse buccale à destination des sportifs (Budd et Egea 2017 ; Needleman et al. 2019)

## **CONCLUSION**

Lors de leur pratique, les sportifs ont une prédisposition accrue à la sécheresse buccale par rapport à la population générale.

Le flux salivaire est un paramètre ignoré et négligé chez les sportifs. Or, la pratique intensive d'un sport engendre une baisse du débit salivaire avec en conséquences nombreuses répercussions négatives telles : Une augmentation du risque de lésions érosives et lésions carieuses dentaires, l'élévation du nombre de bactéries pathogènes au sein de la flore buccale et des effets délétères sur la qualité de vie et les performances sportives.

Cette sensation de bouche sèche est potentiellement invalidante, spécifiquement pour les athlètes nécessitant des conditions optimales pour performer dans leur discipline sportive (Eveson, 2008).

L'ingestion d'aliments et de boissons riches en glucide n'a pas d'action directe sur le débit salivaire mais provoque un risque carieux indirect chez le sportif, qui voit son débit salivaire réduit pendant les périodes d'exercice.

Aucune modification du pH n'est observée lors de la pratique sportive mais c'est le manque de salive et son pouvoir protecteur qui rend le système bucco-dentaire vulnérable aux attaques acides et aux micro-organismes pathogènes.

Chez le sportif, la diminution du débit salivaire est transitoire et liée à un effort intense. La production de la salive est de retour à la normale généralement à l'issue d'un repos d'une heure environ.

Une hydratation régulière du sportif semble être la méthode la plus pertinente pour prévenir la sécheresse buccale et en diminuer ses répercussions sur la santé bucco-dentaire.

Il est important d'informer, par la mise à disposition de fiches informatives (5) dans les cabinets dentaires, de diagnostiquer, de traiter et de surveiller ces patients à risque, quel que soit le niveau de leur pratique.

Mais il faut également sensibiliser les athlètes eux-mêmes, les entraîneurs, les instances des clubs par des interventions interactives entre des professionnels de l'odontologie et ce public concerné : réunions d'informations, intervention lors des séances de formations, ...

La réduction du débit salivaire chez les sportifs est un paramètre pouvant limiter leur pratique. Mais nous pouvons nous interroger sur un lien entre les conséquences engendrée par la sécheresse buccale et les performances du sportif.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Références bibliographiques**

1. Agostini BA, Cericato GO, Silveira ER da, Nascimento GG, Costa FDS, Thomson WM, et coll. How Common is Dry Mouth? Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Prevalence Estimates. *Braz Dent J.* 2018; 29(6): 606-18.
2. Ahmad MS, Bhayat A, Zafar MS, Al-Samadani KH. The Impact of Hyposalivation on Quality of Life (QoL) and Oral Health in the Aging Population of Al Madinah Al Munawarrah. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; 14(4): 445.
3. Arazi H, Taati B, Rafati Sajedi F, Suzuki K. Salivary Antioxidants Status Following Progressive Aerobic Exercise: What Are the Differences between Waterpipe Smokers and Non-Smokers? *Antioxidants (Basel).* 20 sept 2019; 8(10): 418.
4. Ashley P, Di Iorio A, Cole E, Tanday A, Needleman I. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2015; 49(1): 14-9.
5. Atkinson JC, Grisius M, Massey W. Salivary Hypofunction and Xerostomia: Diagnosis and Treatment. *Dent Clin North Am.* 2005; 49(2): 309-26.
6. Barabolak R, Hoerman K, Kroll B, Record D. Gum chewing profiles in the U.S. population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1991; 19(2): 125-6.
7. Belval LN, Hosokawa Y, Casa DJ, Adams WM, Armstrong LE, Baker LB, et coll. Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients.* 2019; 11(7): 1550.
8. Borahan MO, Pekiner FN, Atalay T. Evaluation of Effects of The Psychological Factors on Saliva. *Journal of Marmara University Institute of Health Science.* 2012; 2(suppl 1): S8-14.

9. Budd SC, Egea JC. *Sport and Oral Health: A Concise Guide*. Cham: Springer; 2017. 160 p.
10. Chicharro JL, Lucía A, Pérez M, Vaquero AF, Ureña R. Saliva composition and exercise. *Sports Med*. 1998; 26(1): 17-27.
11. Cockburn N, Pradhan A, Taing MW, Kisely S, Ford PJ. Oral health impacts of medications used to treat mental illness. *J Affect Disord*. 2017; 223: 184-93.
12. Crow HC, Ship JA. Are gingival and periodontal conditions related to salivary gland flow rates in healthy individuals? *J Am Dent Assoc*. 1995; 126(11): 1514-20.
13. Dawes C. Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139 Suppl: 18S-24S.
14. Dawes C. The effects of exercise on protein and electrolyte secretion in parotid saliva. *J Physiol (Lond)*. 1981; 320: 139-48.
15. D'Ercole S, Tieri M, Martinelli D, Ciaravino C, Fulco D, Tripodi D. Microbial Contamination and Disinfection of Sport Mouthguard: In Vitro Study. *Curr Microbiol*. 2020; 77(2): 246-53.
16. D'Ercole S, Tieri M, Martinelli D, Tripodi D. The effect of swimming on oral health status: competitive versus non-competitive athletes. *J Appl Oral Sci*. 2016; 24(2): 107-13.
17. Eveson JW. Xerostomia. *Periodontol 2000*. 2008; 48(1): 85-91.
18. Dodds MW, Hsieh SC, Johnson DA. The effect of increased mastication by daily gum-chewing on salivary gland output and dental plaque acidogenicity. *J Dent Res*. 1991; 70(12): 1474-8.

19. Dolic M, Bailer J, Staehle HJ, Eickholz P. Psychosocial factors as risk indicators of periodontitis. *J Clin Periodontol*. 2005; 32(11): 1134-40.
20. Dolisi G. Pathologie des glandes salivaires. *La revue du praticien Médecine Générale*. 2011 ; 25(860) : 1-4.
21. Filaire E, Alix D, Ferrand C, Verger M. Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology*. 2009; 34(1): 150-7.
22. Filaire E, Sagnol M, Ferrand C, Maso F, Lac G. Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41(2): 263-8.
23. Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, et coll. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; 25(3): e319-26.
24. Furness S, Worthington HV, Bryan G, Birchenough S, McMillan R. Interventions for the management of dry mouth: topical therapies. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; (12): CD008934.
25. Genco RJ, Ho AW, Grossi SG, Dunford RG, Tedesco LA. Relationship of stress, distress and inadequate coping behaviors to periodontal disease. *J Periodontol*. 1999; 70(7): 711-23.
26. Gill SK, Teixeira AM, Rama L, Rosado F, Hankey J, Scheer V, et coll. Salivary antimicrobial protein responses during multistage ultramarathon competition conducted in hot environmental conditions. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2013; 38(9): 977-87.
27. González S, Sung H, Sepúlveda D, González M, Molina C. Oral manifestations and their treatment in Sjögren's syndrome. *Oral Dis*. 2014; 20(2): 153-61.

28. Hoppenbrouwers PM, Driessens FC, Borggreven JM. The demineralization of human dental roots in the presence of fluoride. *J Dent Res.* 1987; 66(8): 1370-4.
29. Horswill CA, Stofan JR, Horn MK, Eddy DE, Murray R. Effect of exercise and fluid consumption on salivary flow and pH. *Int J Sports Med.* 2006a; 27(6): 500-4.
30. Horswill CA, Stofan JR, Horn MK, Eddy DE, Murray R. Effect of exercise and fluid consumption on salivary flow and pH. *Int J Sports Med.* 2006b; 27(6): 500-4.
31. Hugoson A, Ljungquist B, Breivik T. The relationship of some negative events and psychological factors to periodontal disease in an adult Swedish population 50 to 80 years of age. *J Clin Periodontol.* 2002; 29(3): 247-53.
32. Ibrahim NS, Chen CK, Ayub A, Muhamad AS. Effects of prolonged running in the heat and cool environments on selected physiological parameters and salivary lysozyme responses. *J Exerc Sci Fit.* 2017; 15(2): 63-9.
33. Imfeld T. Chewing gum, facts and fiction: a review of gum-chewing and oral health. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999; 10(3): 405-19.
34. Imura H, Shimada M, Yamazaki Y, Sugimoto K. Characteristic changes of saliva and taste in burning mouth syndrome patients. *J Oral Pathol Med.* 2016; 45(3): 231-6.
35. Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 1991; 70(6): 942-7.
36. Jenkins GN, Edgar WM. The effect of daily gum-chewing on salivary flow rates in man. *J Dent Res.* 1989; 68(5): 786-90.
37. Kaplan I, Zuk-Paz L, Wolff A. Association between salivary flow rates, oral symptoms, and oral mucosal status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106(2): 235-41.

38. Karami Nogourani M, Janghorbani M, Kowsari Isfahan R, Hosseini Beheshti M. Effects of Chewing Different Flavored Gums on Salivary Flow Rate and pH. *Int J Dent*. 2012; 2012: 569327.
39. Kohler PF, Winter ME. A quantitative test for xerostomia. The Saxon test, an oral equivalent of the Schirmer test. *Arthritis Rheum*. 1985; 28(10): 1128-32.
40. Lamendin H. *Odontologie du sport*. Paris : Ed. CdP ; 2004. p.123
41. Ligtenberg AJM, Liem EHS, Brand HS, Veerman ECI. The Effect of Exercise on Salivary Viscosity. *Diagnostics (Basel)*. 2016; 6(4): 1-10.
42. Ljungberg G, Ericson T, Ekblom B, Birkhed D. Saliva and marathon running. *Scand J Med Sci Sports*. 1997; 7(4): 214-9.
43. Łysik D, Niemirowicz-Laskowska K, Bucki R, Tokajuk G, Mystkowska J. Artificial Saliva: Challenges and Future Perspectives for the Treatment of Xerostomia. *Int J Mol Sci*. 2019; 20(13): 1-6.
44. MacKinnon LT, Jenkins DG. Decreased salivary immunoglobulins after intense interval exercise before and after training. *Med Sci Sports Exerc*. 1993; 25(6): 678-83.
45. Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Use of saliva substitutes in patients with xerostomia. *Schweiz Mon schr Zahnmed*. 2002; 112(10): 1037-58.
46. Mulic A, Tveit AB, Songe D, Sivertsen H, Skaare AB. Dental erosive wear and salivary flow rate in physically active young adults. *BMC Oral Health*. 2012; 12: 8.
47. Navazesh M, Kumar SKS, University of Southern California School of Dentistry. Measuring salivary flow: challenges and opportunities. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139 Suppl: 35S-40S.
48. Needleman I, Ashley P, Fairbrother T, Fine P, Gallagher J, Kings D, et coll. Nutrition and oral health in sport: time for action. *Br J Sports Med*. 2018; 52(23): 1483-4.

49. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et coll. 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(16): 1054-8.
50. Paton CD, Lowe T, Irvine A. Caffeinated chewing gum increases repeated sprint performance and augments increases in testosterone in competitive cyclists. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 110(6): 1243-50.
51. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(9): 730-46.
52. Piccininni P, Clough A, Padilla R, Piccininni G. Dental and Orofacial Injuries. *Clin Sports Med.* 2017; 36(2): 369-405.
53. Plemons JM, Al-Hashimi I, Marek CL, American Dental Association Council on Scientific Affairs. Managing xerostomia and salivary gland hypofunction: executive summary of a report from the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc.* 2014; 145(8): 867-73.
54. Rantonen PJ, Meurman JH. Viscosity of whole saliva. *Acta Odontol Scand.* 1998; 56(4): 210-4.
55. Risheim H, Arneberg P, Birkhed D. Oral sugar clearance and root caries prevalence in rheumatic patients with dry mouth symptoms. *Caries Res.* 1992; 26(6): 439-44.
56. Rose KJ, Carey CM. Intensive Swimming: Can It Affect Your Patients' Smiles? *J Am Dent Assoc.* 1995; 126(10): 1402-6.
57. Samnieng P, Ueno M, Shinada K, Zaitso T, Wright F a. C, Kawaguchi Y. Association of hyposalivation with oral function, nutrition and oral health in community-dwelling elderly Thai. *Community Dent Health.* 2012; 29(1): 117-23.

58. de Sant'Anna GR, Simionato MRL, Suzuki MES. Sports dentistry: buccal and salivary profile of a female soccer team. *Quintessence Int.* 2004; 35(8): 649-52.
59. Shirreffs SM, Sawka MN. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *J Sports Sci.* 2011; 29 Suppl 1: S39-46.
60. Sue-Chu M. Winter sports athletes: long-term effects of cold air exposure. *Br J Sports Med.* 2012; 46(6): 397-401.
61. Suzuki N, Fujimoto A, Yoneda M, Watanabe T, Hirofuji T, Hanioka T. Resting salivary flow independently associated with oral malodor. *BMC Oral Health.* 2016; 17(1): 23.
62. Tanabe-Ikegawa M, Takahashi T, Churei H, Mitsuyama A, Ueno T. Interactive effect of rehydration with diluted sports drink and water gargling on salivary flow, pH, and buffering capacity during ergometer exercise in young adult volunteers. *J Oral Sci.* 2018; 60(2): 269-77.
63. Tauler P, Martinez S, Moreno C, Martínez P, Aguilo A. Changes in salivary hormones, immunoglobulin A, and C-reactive protein in response to ultra-endurance exercises. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014; 39(5): 560-5.
64. Ueno M, Takeuchi S, Takehara S, Kawaguchi Y. Saliva viscosity as a potential risk factor for oral malodor. *Acta Odontol Scand.* 2014; 72(8): 1005-9.
65. Ulkar B, Elgun S, Ozmeric N, Özdemir B, Boynueğri D. Periodontal nitric oxide pathway alteration due to precompetition anxiety in handball players. *J Periodontol.* 2012; 83(2): 204-10.
66. Visvanathan V, Nix P. Managing the patient presenting with xerostomia: a review. *Int J Clin Pract.* 2010; 64(3): 404-7.

67. Vitale K, Getzin A. Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. *Nutrients*. 2019; 11(6): 2072-6643.

### **Références bibliographiques électroniques**

67. Balas D. Bouche et cavité buccale [Internet]. 2010 [cité 9 oct 2019]. Disponible sur: <http://www.db-gersite.com/HISTOLOGIE/EPITHDIG/cbgsoe/cbgsoe.htm>

68. Bretz WA, Carrilho MR. Salivary Parameters of Competitive Swimmers at Gas-Chlorinated Swimming-Pools. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2013 [cité 31 oct 2019]; 12(1): 207-8. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3607459/>

69. Gholami N, Hosseini Sabzvari B, Razzaghi A, Salah S. Effect of stress, anxiety and depression on unstimulated salivary flow rate and xerostomia. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* [Internet]. 2017 [cité 17 oct 2019]; 11(4): 247-52. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5768958/>

70. Gibson OR, Taylor L, Watt PW, Maxwell NS. Cross-Adaptation: Heat and Cold Adaptation to Improve Physiological and Cellular Responses to Hypoxia. *Sports Med* [Internet]. 2017 [cité 28 déc 2019]; 47(9): 1751-68. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554481/>

71. Han P, Suarez-Durall P, Mulligan R. Dry mouth: A critical topic for older adult patients. *J Prosthodontic Res*. [Internet]. 2015 [cité 28 déc 2019]; 59(1): 6-19. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1883195814001133>

72. Horisk N. Modern sports dentistry [Internet]. *Br Dental J*. 2019 [cité 6 nov 2019]; 227(2): 82. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/s41415-019-0582-2>

73. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: Normal composition, flow, and function. *J Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2001 [cité 9 oct 2019]; 85(2): 162-9. Disponible sur: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(01\)54032-9/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(01)54032-9/abstract)

74. Löfgren CD, Wickström C, Sonesson M, Lagunas PT, Christersson C. A systematic review of methods to diagnose oral dryness and salivary gland function. *BMC Oral Health* [Internet]. 2012 [cité 11 oct 2019]; 12(1): 29. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/1472-6831-12-29>

75. Mündel T. Nicotine: Sporting Friend or Foe? A Review of Athlete Use, Performance Consequences and Other Considerations. *Sports Med* [Internet]. 2017 [cité 3 juin 2020]; 47(12): 2497-506. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5684328/>

76. Petrušić N, Posavac M, Sabol I, Mravak-Stipetić M. The Effect of Tobacco Smoking on Salivation. *Acta Stomatol Croat* [Internet]. 2015 [cité 16 nov 2019]; 49(4): 309-15. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4945334/>

77. Sasportas LS, Hosford AT, Sodini MA, Waters DJ, Zambricki EA, Barral JK, et coll. Cost-effectiveness landscape analysis of treatments addressing xerostomia in patients receiving head and neck radiation therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2013 [cité 11 oct 2019]; 116(1): e37-51. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4018820/>

# TABLE DES MATIERES

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>4</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>11</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>12</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	<b>13</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
<b>1 LA SALIVE ET LA SECHERESSE BUCCALE</b> .....	<b>15</b>
1.1 LA PRODUCTION DE LA SALIVE .....	15
1.2 LA COMPOSITION ET LES FONCTIONS DE LA SALIVE .....	18
1.3 LA SECHERESSE BUCCALE .....	18
1.3.1 <i>Le diagnostic d'une sécheresse buccale</i> .....	19
1.3.2 <i>Le questionnaire d'auto-évaluation</i> .....	20
1.3.3 <i>Le choix du test salivaire</i> .....	21
<b>2 LES ETIOLOGIES ET LES FACTEURS INFLUENÇANT LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS</b> .....	<b>23</b>
2.1 LA DEPERDITION HYDRIQUE .....	23
2.2 LE STRESS .....	25
2.3 LES PRATIQUES SPORTIVES .....	26
2.3.1 <i>Les nageurs</i> .....	27
2.3.2 <i>Les skieurs</i> .....	28
2.3.3 <i>Les coureurs</i> .....	30
2.4 LES SUBSTANCES CHIMIQUES.....	32
<b>3 LES CONSEQUENCES DE LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS ...</b>	<b>34</b>
3.1 LES LESIONS DENTAIRES.....	34
3.2 LES LESIONS MUQUEUSES .....	36
3.3 LES CANDIDOSES .....	37
3.4 L'HALITOSE .....	37
3.5 LE <i>BURNING MOUTH SYNDROM</i> .....	38
3.6 LES MALADIES PARODONTALES.....	38
3.7 AUTRES CONSEQUENCES ORALES.....	38
3.8 LES PERFORMANCES ET LA QUALITE DE VIE .....	39
<b>4 LA PREVENTION ET LES TRAITEMENTS DE LA SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS</b> .....	<b>42</b>
4.1 LA PREVENTION .....	42
4.1.1 <i>L'éducation du sportif sur la santé bucco-dentaire</i> .....	42
4.1.2 <i>Les mesures préventives pour réduire la sécheresse buccale et ses conséquences</i> .....	44
4.2 LES TRAITEMENTS .....	45
4.2.1 <i>Les sialagogues</i> .....	46
4.2.2 <i>Les stimulants salivaires</i> .....	47
<b>5 PROPOSITION D'UNE FICHE INFORMATIVE A DESTINATION DES SPORTIFS ...</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>53</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>62</b>

Vu la demande du doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine sur le rapport du jury :

Président : J-M. MARTRETTE – Professeur des universités  
Directeur de thèse : K. YASUKAWA – Maître de conférences des universités  
Co-Directeur de thèse : A. BAUDET – Assistant hospitalier universitaire  
Membre du jury : C. JURAS – Maître de conférences des universités

le président de l'université de Lorraine autorise

**Madame Clémence CONSTANT**

née à BELFORT (Territoire de Belfort) le 24 juillet 1994,

**à soutenir le vendredi 11 septembre 2020**

et imprimer sa thèse en vue d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire intitulée :

**« SECHERESSE BUCCALE CHEZ LES SPORTIFS »**

Nancy, le 9 juillet 2020

N° autorisation : **11212 C**

Le président de l'université de Lorraine



P. MUTZENHARDT

**CONSTANT Clémence – Sécheresse buccale chez les sportifs**

Nancy 2020 : 63 pages, 15 figures, 3 tableaux

Th. : Chir.-Dent. : Nancy 2020

**Mots-clefs :**

- Sécheresse buccale
- Salive
- Xérostomie
- Médecine du sport
- Dentisterie préventive

**Résumé :**

L'objectif de ce travail est de décrire les causes et les conséquences de la sécheresse buccale chez les sportifs.

Puis, nous exposerons les moyens de prévention et de traitement de la sécheresse buccale chez les sportifs.

**Jury :**

Président : Pr Jean-Marc MARTRETTE

Membres : Dr Kazutoyo YASUKAWA  
Dr Alexandre BAUDET  
Dr Claire EGLOFF-JURAS

Directeur de thèse : Dr Kazutoyo Yasukawa

Codirecteur de thèse : Dr Alexandre BAUDET

**Adresse de l'auteur :**

Clémence CONSTANT  
2, Place Provençal  
54000 NANCY