UNIVERSITÉ DE NANTES

UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D' ODONTOLOGIE

Année 2005 Thèse n°

LA DIÉTÉTIQUE DU SPORTIF DE HAUT - NIVEAU

ET

SES RÉPERCUSSIONS BUCCO - DENTAIRES

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée et soutenue publiquement par

DEDET Marielle
(22/04/1979)

le 3 mai 2005 devant le jury ci-dessous :

Président	M. le Professeur LABOUX O.
Assesseur	M. le Professeur DANIEL A.
Assesseur	M. le Docteur AMADOR DEL VALLE G.
Membre invité	Me le Docteur POTIRON M.
Directeur	M. le Docteur MARION D.

Table des matières

Table des matières ..... *- 2 -*
Introduction ..... *- 7 -*
CHAPITRE I. LA DIETETIQUE DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU ..... *- 9 -*
A. Les besoins énergétiques ..... *- 10 -*
1. Le métabolisme de base ou les besoins de base ..... **- 10 -**
2. Le besoin de thermorégulation ..... **- 10 -**
3. Le besoin de croissance ..... **- 10 -**
4. L'activité physique ou le besoin de travail ..... **- 11 -**
5. Le poids de forme ..... **- 11 -**
B. Les sources d'énergie ..... *- 11 -*
1. Les glucides ..... **- 11 -**
2. Les protides ..... **- 11 -**
a. Rappel chimique ..... - 11 -
b. Les rôles des protéines ..... - 12 -
3. Les lipides ..... **- 12 -**
a. La classification des lipides ..... - 12 -
b. Leur rôle énergétique majeur ..... - 13 -
4. L'équilibre entre glucides, protides et lipides ..... **- 14 -**
C. Cas particulier des glucides ..... *- 15 -*
1. Les réserves glucidiques ..... **- 15 -**
a. Le glycogène hépatique ..... - 15 -
b. Le glycogène musculaire ..... - 15 -
2. La classification des glucides ..... **- 16 -**
a. Les sucres simples ou les monosaccharides ..... - 16 -
b. Les disaccharides ..... - 16 -
c. Les sucres complexes ou polysaccharides ..... - 16 -
3. L'utilisation du glycogène musculaire et hépatique ..... **- 17 -**
4. La mobilisation des réserves de glycogène au cours de l'exercice physique ..... **- 17 -**
5. La reconstitution des stocks ..... **- 18 -**
D. Vitamines, sels minéraux, oligo-éléments ..... *- 19 -*
1. Les vitamines ..... **- 19 -**
a. Les vitamines liposolubles ..... - 19 -
b. Les vitamines hydrosolubles ..... - 20 -
c. Les vitamines : utiles aux sportifs ? ..... - 21 -
2. Les minéraux et oligo-éléments ..... **- 22 -**
a. Le sodium ..... - 22 -
b. Le potassium ..... - 22 -
c. Le magnésium ..... - 22 -
d. Le calcium ..... - 23 -
e. Les oligo-éléments ..... - 23 -
E. Hydratation et compensation des pertes hydriques ..... *- 24 -*
1. L'équilibre hydrique dans les conditions normales ..... **- 25 -**
2. Les pertes hydriques liées à l'exercice ..... **- 25 -**
a. La sueur ..... - 26 -

3. Les conséquences de la déshydratation sur les performances ..... - 27 -
a. Les effets sur l'état de santé ..... - 27 -
b. Les effets sur les performances sportives ..... - 27 -
c. Les effets sur les performances mentales ..... - 28 -

4. Les recommandations aux sportifs ..... - 28 -
a. Avant l'exercice physique ..... - 28 -
b. Au cours de l'exercice physique ..... - 28 -
c. Après l'exercice physique ..... - 29 -

5. Que boire ? ..... - 29 -
a. Quand commencer à boire ? ..... - 29 -
b. La boisson idéale ..... - 30 -
c. Quelle boisson choisir ? ..... - 30 -

F. Les produits diététiques de l'effort ..... - 31 -

1. Les produits diététiques équilibrés ..... - 31 -

2. Les produits diététiques à prédominance glucidique ..... - 32 -

3. Les produits diététiques à prédominance lipidique ..... - 32 -

4. Les produits diététiques à prédominance protidique ..... - 32 -

5. Les boissons de l'effort ..... - 32 -

CHAPITRE II. LES REPERCUSSIONS BUCCO-DENTAIRES ..... - 34 -

A. Les pathologies bucco-dentaires ..... - 35 -

1. La maladie carieuse ..... - 35 -
a. L'hôte : la dent ..... - 35 -
a.1. L'émail ..... - 35 -
a.2. La dentine ..... - 37 -
a.3. La pulpe ..... - 37 -
b. L'agent : la plaque dentaire ..... - 38 -
c. Le milieu : l'alimentation ..... - 38 -
c.1. L'évaluation du potentiel cariogénique des aliments ..... - 39 -
c.2. Les éléments nutritifs protecteurs ..... - 40 -
c.3. L'élimination buccale des hydrates de carbone ..... - 41 -
d. La salive ..... - 41 -
d.1. Le rôle antiseptique de la salive ..... - 41 -
d.2. L'intérêt de la composition de la salive et du débit salivaire ..... - 42 -
d.3. Le rôle de la salive dans la déminéralisation et la reminéralisation de l'émail ..... - 42 -
e. La bactériologie de la carie ..... - 43 -
e.1. L'association *Streptococcus mutans* et saccharose. ..... - 43 -
e.2. Les bactéries cariogènes chez l'homme ..... - 43 -

2. Les maladies parodontales ..... - 44 -
a. La pathogénie de la maladie parodontale ..... - 44 -
a.1. La formation de la plaque bactérienne ..... - 45 -
a.2. La formation du tartre ..... - 45 -
b. Le déroulement de la maladie parodontale ..... - 45 -
b.1. La gingivite ..... - 45 -
b.2. La parodontite ..... - 45 -
b.3. L'évolution de la maladie parodontale ..... - 45 -
c. Les facteurs de risque de la maladie parodontale ..... - 46 -
c.1. Les facteurs de risque individuels ..... - 46 -
c.2. Les facteurs de risque locaux ..... - 46 -
c.3. Les facteurs de risque généraux ..... - 46 -

B. Les pathologies spécifiques ..... *- 48 -*

1. Les pathologies spécifiques liées la diététique du sportif ..... **- 48 -**
a. La fréquence des prises alimentaires ..... - 48 -
b. La nature et consistance des aliments ..... - 51 -
c. Les aliments /boissons acides et sucrés ..... - 52 -

2. Les pathologies spécifiques liées à la pratique sportive intensive ..... **- 53 -**
a. La bouche sèche ..... - 53 -
a.1. Origine médicamenteuse ..... - 54 -
a.2. Origine psychique ..... - 54 -
a.3. L'hyposialie secondaire à un effort prolongé ..... - 54 -
a.4. Les conséquences buccales de l'hyposialie ..... - 54 -
b. Le pH salivaire ..... - 54 -
b.1. La variation du pH en fonction du flux salivaire ..... - 55 -
b.2. La variation du pH en fonction de l'alimentation ..... - 55 -
b.3. La variation du pH en fonction de l'exercice physique ..... - 55 -
c. Le stress ..... - 55 -
d. Le bruxisme ..... - 56 -
e. Les alvéolyses précoces ..... - 56 -

3. Les manifestations à distance ..... **- 57 -**
a. Les lésions responsables des accidents à distance ..... - 57 -
a.1. Les foyers dentaires ..... - 57 -
a.2. Les foyers para-dentaires ..... - 58 -
a.3. Les sources non infectieuses. ..... - 58 -
b. Les localisations secondes ..... - 58 -
c. Les manifestations septiques ..... - 58 -
c.1. La pyophagie ..... - 58 -
c.2. La bactériémie ..... - 58 -
c.3. La théorie toxinienne ..... - 59 -
d. Les manifestations aseptiques ..... - 59 -
d.1. Les manifestations inflammatoires ..... - 59 -
d.1.1. La pathogénie allergique ..... - 59 -
d.1.2. La pathogénie neurovégétative ..... - 59 -
d.2. Les manifestations réflexes ..... - 59 -
e. Conclusion ..... - 60 -

CHAPITRE III. ENQUETE PERSONNELLE ..... *- 61 -*

A. Le protocole expérimental ..... *- 62 -*

1. Le cadre ..... **- 62 -**

2. La population ..... **- 62 -**
a. Les cyclistes ..... - 62 -
b. Les handballeuses ..... - 62 -
c. Les footballeurs ..... - 63 -

B. La méthode de collecte des données ..... *- 63 -*

1. Le questionnaire destiné aux sportifs ..... **- 63 -**

2. Le bilan bucco-dentaire. ..... **- 68 -**

C. La nature des renseignements collectés ..... *- 70 -*

1. Le questionnaire sur les habitudes d'hygiène alimentaire et bucco-dentaire ..... **- 70 -**

2. Le bilan bucco-dentaire ..... **- 70 -**

D. Résultats et discussion ..... *- 71 -*

1. Analyse du questionnaire sur les habitudes d'hygiène ..... **- 71 -**

2. Analyse du bilan bucco-dentaire ..... **- 87 -**

E. Conclusion sur l'échantillon ..... *- 95 -*

CHAPITRE IV. RECOMMANDATIONS ET CONSEILS AUX SPORTIFS ..... *- 97 -*

1. L'Interrogatoire ..... **- 98 -**

2. L'examen clinique ..... **- 98 -**
a. Les buts ..... - 98 -
b. La méthode ..... - 99 -

3. Examens complémentaires ..... **- 100 -**
a. Le révélateur de caries ..... - 100 -
b. Les examens salivaires ..... - 100 -
b.1. La mesure du débit salivaire ..... - 100 -
b.2. La mesure du pouvoir tampon ..... - 100 -
c. Les examens bactériologiques ..... - 100 -
c.1. L'évaluation du nombre de *Streptocoques mutans* ..... - 100 -
c.2. L'évaluation du nombre de Lactobacilles. ..... - 101 -
d. La radiographie ..... - 101 -

B. Informations destinées aux sportifs et à leur entourage ..... *- 101 -*

1. L'Hygiène alimentaire ..... **- 101 -**
a. Une alimentation équilibrée sans carence ..... - 101 -
b. Limiter la fréquence d'ingestion ..... - 102 -
c. Eviter le contact du sucre avec les dents ..... - 102 -
d. Modifier la nature du sucre ..... - 103 -
d.1. Les édulcorants d'origine synthétique ..... - 103 -
d.2. Les substituts du sucre d'origine naturelle ..... - 103 -
e. Préconiser un régime alimentaire « dur » ..... - 104 -

2. L'hygiène bucco – dentaire ..... **- 104 -**
a. Limiter la population bactérienne sur les dents. ..... - 104 -
b. Renforcer la résistance de l'émail aux attaques acides ..... - 105 -
b.1.Les principaux mécanismes d'action du fluor sont : ..... - 106 -
b.1.1. Les mécanismes post-éruptifs ..... - 106 -
b.1.2. Les mécanismes pré-éruptifs et post-éruptifs ..... - 106 -
b.2. L'apport du fluor par voie systémique ..... - 106 -
b.2.1. La fluoration de l'eau ..... - 106 -
b.2.2. La fluoration du lait ..... - 107 -
b.2.3. La fluoration du sel ..... - 107 -
b.2.4. Les suppléments fluorés ..... - 107 -
b.3. L'apport du fluor par voie topique ..... - 107 -
b.3.1. Les dentifrices fluorés ..... - 107 -
b.3.2. Les bains de bouche fluorés ..... - 108 -
b.3.3. Les gels fluorés ..... - 108 -
b.3.4. Les vernis fluorés ..... - 108 -
b.3.5. Les chewing-gums fluorés ..... - 109 -
c. Le scellement des sillons dentaires ..... - 109 -
d. Des visites régulières chez le chirurgien-dentiste ..... - 110 -

Conclusion ..... *- 111 -*

Annexe ..... *- 114 -*

Références bibliographiques ..... *- 115 -*

Table des figures ..... *- 123 -*

Introduction

La diététique du sportif constitue une question complexe maintes fois débattue au sein des milieux sportifs et scientifiques. Elle soulève en effet de nombreuses interrogations. Peut-on pratiquer un sport à haut niveau sans modifier sensiblement son alimentation ? Peut-on espérer réussir sans respecter un certain nombre de règles diététiques ? La diététique peut-elle améliorer considérablement la performance ?

Dans les milieux sportifs, la diététique est une notion souvent négligée ou au contraire surestimée. Les progrès réalisés en matière de diététique sportive ont été souvent plus lents que ceux qui ont marqué l'évolution des techniques d'entraînement. Ceci tient essentiellement au fait que les incidences, bonnes ou mauvaises, de l'alimentation sont forcément moins rapidement perceptibles et moins flagrantes que les effets de l'entraînement, ce qui rend le lien causal moins évident.
Afin d'éviter que des erreurs alimentaires soient à l'origine de contre-performances, il s'agit de définir un certain nombre de règles fondamentales plutôt que d'établir un programme strict, qui ne serait de toute façon pas suivi car trop contraignant.

Nous verrons dans un premier temps, que l'alimentation des sportifs nécessite un certain nombre de nutriments dont la vocation majeure est la finalité énergétique.
Nous rechercherons dans un second temps, quelles peuvent être les conséquences de l'alimentation énergétique sur la santé bucco-dentaire du sportif.
Grâce à la collaboration du Service de Médecine du Sport du CHU de Nantes et à l'obligeance de Me le Docteur POTIRON, nous avons pu mettre en évidence les réelles habitudes d'hygiènes alimentaire et dentaire des sportifs de haut niveau et nous rendre compte de l'importance qu'ils accordent à leur sphère buccale.
En dernier lieu, et c'est finalement l'objectif de ce travail, nous établirons un ensemble de recommandations destinées aux sportifs et à leur entourage, ainsi qu'aux praticiens pouvant être amenés à soigner des sportifs de haut niveau.

CHAPITRE I. LA DIETETIQUE DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU

A. Les besoins énergétiques

1. Le métabolisme de base ou les besoins de base (15, 67, 76)

Le métabolisme de base est défini comme le besoin minimal nécessaire à l'entretien de la vie au repos.
Par convention, il correspond à la dépense énergétique d'un sujet éveillé, au repos, allongé au calme, dans une ambiance thermique neutre (23°C)
Un certain nombre de facteurs peuvent le faire varier :

- le sexe : l'homme a un métabolisme de base supérieur à celui de la femme.
- l'âge : le métabolisme de base diminue avec l'âge.
- l'activité physique : les sportifs ont un métabolisme de base supérieur aux sédentaires, en raison d'une masse musculaire plus importante.
- les pathologies : la fièvre et le stress élèvent le métabolisme basal par l'intermédiaire des hormones surrénales.

2. Le besoin de thermorégulation (3, 15, 76)

L'être humain est un homéotherme, ce qui signifie que les cellules humaines sont très sensibles aux écarts de température et ne peuvent survivre qu'entre 35°C et 42°C.
C'est pourquoi l'organisme doit lutter contre le chaud et contre le froid.

Pour lutter contre la chaleur, provoquée par une activité physique par exemple, l'organisme utilise différents moyens dont l'évaporation respiratoire mais surtout cutanée.
Il faut retenir que les pertes sudorales chez les sportifs peuvent être très importantes, et devront être corrigées pour éviter la déshydratation. La chaleur peut donc être un facteur de contre-performance, dans la mesure où l'organisme se trouve face à une situation de compétition entre les besoins de thermorégulation et les besoins énergétiques musculaires.

Pour lutter contre le froid, l'organisme augmente sa production de chaleur et diminue sa déperdition calorique. Le froid ne présente pas de conséquences néfastes sur la performance sportive, dans la mesure où les besoins de thermorégulation sont couverts par une ration calorique adaptée. Le sportif devra néanmoins se couvrir et s'échauffer convenablement pour éviter tout problème musculaire.

3. Le besoin de croissance (3, 15, 76)

Il correspond aux besoins nécessaires pour l'élaboration des tissus chez l'enfant et l'adolescent.

4. L'activité physique ou le besoin de travail (3, 15, 76)

Dès que le sujet entreprend une activité physique, sa dépense globale énergétique augmente. Ce besoin varie en fonction de l'individu, de l'intensité et de la durée de l'activité.

5. Le poids de forme (15, 22, 76)

C'est le poids pour lequel le sportif se trouve « au mieux ».
Le poids de forme doit être stable et le sportif devra tenter de le conserver pour maintenir le meilleur rendement possible. Sa stabilité sera révélatrice d'un bon équilibre énergétique.
Pendant la saison, le sportif maintient en général spontanément son poids de forme et toute prise ou perte de poids devra faire rechercher un surentraînement, une pathologie, ou des erreurs diététiques successives.

B. Les sources d'énergie

1. Les glucides

Les glucides sont plus couramment appelés « sucres » ou « hydrates de carbone ».
Ils ont un rôle énergétique essentiel.

On distingue les glucides rapides d'une part et les glucides lents d'autre part.
Les premiers passent rapidement dans le sang, ce sont les sucres et produits sucrés contenant des oses (glucose, fructose) ou des diholosides (lactose, maltose). Les seconds se présentent sous forme d'amidon, qui donne ensuite du glucose qui passe dans le sang, progressivement et en continue, pendant environ une heure.
Nous détaillerons les glucides dans la partie suivante.

2. Les protides

a. Rappel chimique (25, 55, 67)

Les protéines sont constituées d'acides aminés.
Huit acides aminés sont dits essentiels, car indispensables mais non synthétisés par l'organisme. Ils devront obligatoirement être apportés par l'alimentation, notamment par les sources de protéines d'origine animale (viande, poissons, œufs, laitages) qui en sont très riches. Inversement, les protéines végétales n'en sont pas toujours pourvues. C'est pour cette raison que le rapport protéines animales / protéines végétales doit être supérieur à 1.
Les courtes chaînes d'acides aminés sont appelées peptides et les plus longues forment les protéines.

b. Les rôles des protéines (7, 15, 25, 55, 76)

Depuis de nombreuses années, la consommation de viande a été indissociable de l'idée de force et de puissance musculaire. En effet, les athlètes consommaient des protéines pour « faire du muscle » et ainsi, être performants. Aujourd'hui, cette idée est dépassée, mais on ne connaît pas encore la place exacte des protéines dans la diététique sportive.

Les protéines ont deux rôles essentiels : plastique et énergétique.

Rôle plastique :
Les protéines participent à l'élaboration des tissus et à leur réparation lorsqu'ils ont été lésés ou usés par l'exercice physique par exemple. Leur rôle plastique est donc essentiel chez les sportifs.
Il faudra remplacer tous les jours les protéines utilisées dans ces mécanismes de construction et de réparation.

Rôle énergétique :
Il semble établi que les glucides et les lipides soient les principaux substrats énergétiques, à la fois au repos et à l'exercice. Les protéines sont donc peu impliquées dans les processus de fourniture d'énergie.
Les besoins en protéines sont largement couverts par une alimentation équilibrée sur le plan qualitatif et quantitatif.

L'OMS recommande une valeur minimale journalière de 0,8g/kg de poids corporel.
Chez les sportifs soumis à un entraînement intensif, cet apport peut aller jusqu'à 2g/kg de poids, pour compenser la dégradation des protéines musculaires due à l'activité physique.
L'excès de protéines n'améliore en aucun cas les performances, car l'organisme ne sait pas stocker les excédents mais les transforme en graisses.

3. Les lipides

a. La classification des lipides (14, 22, 55, 67)

On distingue les lipides simples des lipides complexes.

- Lipides simples ou acides gras (AG) :
  - AG saturés, caractérisés par l'absence de la double liaison, sont trouvés principalement dans les graisses d'origine animale (beurre riche en vitamine A, crème fraîche, fromages, viande, poissons, lard…)

  Les graisses saturées ne devront pas être consommées en excès, car elles favorisent l'athérosclérose en augmentant le taux de cholestérol et sa fraction la plus nocive, à savoir le LDL.

- AG insaturés, sont trouvés principalement dans les graisses d'origine végétale (les huiles riches en vitamine E, et les margarines).

Les acides linoléique et linolénique sont dits « essentiels », car indispensables à l'organisme mais non synthétisés par celui-ci. Ils devront donc être présents dans la ration alimentaire.
On les trouve dans - les huiles de tournesol, soja, pépins de raisin, noix, maïs,
- de nombreuses margarines,
- les oléagineux (noix, amandes),
- les poissons gras à peau bleue (saumon, thon, sardines, maquereau)

Ils ont tendance à faire baisser le cholestérol total et le « mauvais » cholestérol LDL sans en diminuer le « bon » HDL.

➢ Lipides complexes :
- les glycérides, et en particulier les triglycérides sont les graisses alimentaires habituelles.
- Les stérides, et particulièrement le cholestérol.
- Les phospholipides, qui participent à la constitution des membranes cellulaires.
- Les lipoprotéines.

b. Leur rôle énergétique majeur (10, 14, 15, 22, 55, 62, 76)

De tous les nutriments, les lipides sont les plus énergétiques. Ils fournissent 9 kcal/g contre 4 kcal/g pour les glucides et les protéines.
Ces graisses sont stockées dans les adipocytes du tissu adipeux sous forme de triglycérides. Ce stock lipidique représente quantitativement la réserve énergétique la plus importante, loin devant les glucides et les protides.
Les lipides représentent donc une source d'énergie facilement mobilisable et quasi-illimitée.

Leur utilisation dépend de l'intensité et de la durée de l'effort : ils sont utilisés de façon prépondérante dans les efforts de longue durée et d'intensité modérée en aérobiose. Leur participation à la fourniture d'énergie diminue au fur et à mesure que l'intensité de l'effort augmente. L'entraînement visera à utiliser le plus possible les lipides, en repoussant le seuil anaérobie, pour économiser les réserves en glycogène.

Leurs rôles ne se limitent pas à fournir de l'énergie.
Ils ont une action primordiale dans le bon fonctionnement des cellules nerveuses et du cerveau.
Ils servent aussi de transporteurs aux vitamines liposolubles.

4. L'équilibre entre glucides, protides et lipides (15, 22, 62)

En matière de couverture des besoins caloriques, les macronutriments (glucides, protéines, lipides) ne sont pas interchangeables. C'est ainsi que des règles de l'équilibre nutritionnel qualitatif ont été définies.
L'alimentation idéale du sportif en période d'entraînement, est simplement diversifiée et équilibrée. Elle doit fournir à l'organisme tous les macronutriments et micronutriments (vitamines, minéraux) dont il a besoin en vue de la compétition.
Elle doit aussi assurer le maintien du poids, en particulier de la masse musculaire.

La ration calorique d'entraînement est équilibrée quand elle apporte :

- 15% de protides
- 30% de lipides
- 55% de glucides

On remarque que cette répartition diffère peu de celle des sujets sédentaires, qui pour ces derniers se répartit ainsi : - 15 à 20 % de protides
- 25 à 30 % de lipides
- 50 à 60 % de glucides

Creff (14) a instauré la notion de répartition « 4-2-1 GPL », selon laquelle la ration alimentaire est équilibrée quand elle apporte à chaque repas : - 4 portions de glucides
- 2 portions de protides
- 1 portion de lipides

- 4 portions de glucides (G)

1 grosse portion de crudités : légumes ou fruits, apportant sels minéraux, fibres, vitamine C, acide folique ou vitamine B9, antioxydants…
1 grosse portion de légumes cuits : légumes ou fruits, apportant des fibres faciles à digérer et des glucides
1 féculent ou produit céréalier : céréales (pain, blé, avoine…), pommes de terre, riz, pâtes, semoule, légumes secs (lentilles, pois, haricots blancs ou rouges…) apportant de l'amidon, des protéines végétales, des fibres, des sels minéraux et des vitamines du groupe B.
1 produit sucré : sucre, miel, confiture, boisson sucrée apportant du saccharose et des glucides simples utiles pendant l'effort.

- 2 portions de protéines (P)

Protéines animales : œufs, poisson, viande blanche et rouge, gibier et abats apportant des acides aminés essentiels, du fer, du zinc, et des vitamines du groupe B
Laitages : lait, fromage, yaourt apportant calcium, phosphore, vitamines A et D mais en se méfiant des graisses saturées !

- 1 portion de lipides (L)

Pour moitié d'origine animale : beurre, crème : les graisses saturées sont à limiter en quantité, mais sont indispensables notamment pour leur richesse en vitamine A.

Pour moitié d'origine végétale : huile, fruits oléagineux (noix, amandes, pistaches, cacahuètes), sources de graisses insaturées et de vitamine E antioxydante.

- Sans oublier l'eau, seule boisson indispensable.

On peut constater que ces proportions ne correspondent pas à celles décrites auparavant, au niveau de l'apport calorique. Ceci montre bien que les règles d'équilibre sont encore matière à discussion.

C. Cas particulier des glucides

1. Les réserves glucidiques (10, 22, 50, 68, 77)

Le glucose sanguin ne représente qu'une faible partie des réserves de glucides de l'organisme. Le reste est mis en réserve sous forme de glycogène, principalement dans le foie et les muscles.

a. Le glycogène hépatique

Le foie peut renfermer jusqu'à 100g de glycogène.
Ces réserves permettent, avant tout, le maintien constant de la glycémie. C'est donc une sollicitation permanente.
L'importance des réserves hépatiques en glycogène fluctue avec l'alimentation et l'activité physique. Le foie se rechargera à la suite d'un repas riche en sucre. Par contre, ses stocks diminueront physiologiquement entre les repas. Le foie peut se vider de son glycogène après un effort long et intense.

b. Le glycogène musculaire

La masse musculaire peut stocker jusqu'à 400g de glycogène, pour un individu de 80kg.
Il ne sert qu'à la contraction musculaire ; par conséquent, il est donc mobilisé de manière intermittente.
Il a la propriété d'être immédiatement disponible, sur le site même de son utilisation, ne nécessitant pas de transport par voie sanguine.
Ces stocks peuvent se retrouver quasi nuls à la suite d'un effort intense et prolongé.

2. La classification des glucides (15, 22, 24)

Il existe trois catégories principales.

a. Les sucres simples ou les monosaccharides

Les monosaccharides sont constitués d'une molécule de trois à six atomes de carbone.
Les principaux représentants sont le glucose, le fructose et le galactose.
Leurs propriétés sont fondamentales en diététique sportive.
Ils sont presque directement assimilables, c'est pour cela qu'on les appelle souvent « sucres rapides ».

Le *glucose* est un carburant énergétique indispensable au cerveau et aux muscles. Il est directement utilisable par la cellule.
Même si on le retrouve dans quelques fruits (le raisin), et légumes (les oignons) , la majeure partie du glucose est fabriquée par l'organisme, soit par digestion des glucides complexes, soit à partir d'autres nutriments.

Le *fructose* est le sucre principal des fruits.

Le *galactose* sert essentiellement à la fabrication du lactose, principal sucre du lait.

b. Les disaccharides

Les disaccharides sont constitués de deux molécules avec six atomes de carbone.
Les principaux représentants sont le saccharose, le lactose et le maltose.

Le *saccharose* résulte de l'association d'un glucose et d'un fructose ; c'est le sucre usuel.
Le *lactose* résulte de l'association d'un glucose et d'un galactose, quasiment dépourvu de goût sucré
Le *maltose* est constitué de deux molécules de glucose ; il est moins répandu dans l'alimentation.

Les disaccharides doivent subir une hydrolyse avant d'être assimilés, ce qui rend leur absorption plus ou moins rapide.

c. Les sucres complexes ou polysaccharides

Ils sont constitués de milliers de molécules de sucres simples.
Ce sont principalement l'amidon, le glycogène et les celluloses.

L'*amidon*, d'origine végétale, représente la plus importante source alimentaire de glucides. On le retrouve dans
- les céréales (pain, riz, pâtes, biscuits, céréales pour petit déjeuner)
- les légumineuses (lentilles, pois, haricots)
- et les tubercules (pommes de terre)

Les *celluloses*, appelées autrement fibres alimentaires, sont peu ou pas attaquées par les enzymes digestives. Elles agissent au niveau du transit intestinal en le favorisant.

Le *glycogène* est la forme de stockage hépatique et musculaire du glucose dans le corps humain.
Ses stocks conditionnent la performance.

Les sucres complexes, constitués de longues chaînes de molécules de glucose plus ou moins raffinées, doivent être hydrolysés par les enzymes digestives afin d'être absorbés au niveau intestinal. C'est pour cette raison qu'on les appelle « sucres lents ».
Il faut noter que les polysaccharides n'ont pas de saveur sucrée.

3. L'utilisation du glycogène musculaire et hépatique (15, 55, 76)

Lors de la contraction musculaire, le muscle utilise le glycogène qu'il contient, comme source d'énergie. En revanche, le glycogène des muscles qui ne travaillent pas reste intact et ne peut pas servir à ceux qui se contractent, même s'ils en ont besoin.
Les muscles stockent le glycogène en quantités limitées, mais très variables selon leur entraînement. Plus le muscle travaille, plus il acquiert une grande capacité de stockage du glycogène. Ceci d'autant plus que l'alimentation est riche en glucides.
Le glycogène hépatique sert avant tout à maintenir la glycémie constante. Entre les repas, le foie transforme son glycogène en glucose et le déverse dans le sang.
Si la consommation de glucides est insuffisante suite à un effort intense, les réserves glycogéniques du foie et des muscles seront épuisées. La synthèse de glycogène se fera alors à partir de nutriments, autres que les glucides, en particulier les protéines : on parle de néoglucogénèse.

4. La mobilisation des réserves de glycogène au cours de l'exercice physique (55, 60, 62)

Lors d'un effort d'intensité moyenne, les réserves en glycogène sont sollicitées, mais le muscle est capable dans un même temps d'assimiler le glucose sanguin, en vue de le stocker ou de l'utiliser immédiatement.
Le muscle utilisera de préférence les lipides comme substrat dans ce type d'effort, donc la consommation réelle de glycogène sera faible.

Plus l'intensité d'un exercice augmente, plus la contribution du glycogène à la fourniture d'énergie sera importante.

Dans les sports d'endurance (cyclisme, course à pied), l'entraînement permet une moindre dégradation du glycogène à l'effort. Ceci résulte d'une adaptation physiologique, qui permettra également une restauration plus rapide des stocks de glycogène pendant la période de récupération.

Le type d'effort est un facteur qui influence l'utilisation du glycogène.

Dans les épreuves de vitesse (sprint), le niveau de réserves de glycogène des muscles ne joue quasiment aucun rôle. Ce sont les réserves en ATP qui sont déterminantes.

Dans les sports d'endurance avec des efforts de courte durée (1 à 2 minutes dans les sports collectifs), les réserves en glycogène ne sont pas déterminantes, car ce sont essentiellement les systèmes anaérobies alactiques et lactiques qui sont sollicités.

Dans les sports d'endurance de longue et très longue durée, le niveau des réserves de glycogène est absolument déterminant. La taille des stocks peut d'ailleurs être un facteur limitant de la performance. Pour ce type d'exercice, le métabolisme des lipides fournit la majeure partie de l'énergie requise, ce qui permet d'épargner le glycogène. Cependant, si l'effort s'intensifie, c'est le métabolisme glucidique qui prédominera.

5. La reconstitution des stocks (22, 43, 60)

Nous venons de voir que seules les réserves glucidiques étaient réellement un facteur limitant de l'effort. C'est pourquoi il est primordial de disposer d'une surcharge en glycogène hépatique et musculaire, afin de n'avoir qu'à l'entretenir lors de l'effort, par des apports glucidiques liquides ou éventuellement solides.

L'optimisation des réserves dépend uniquement de la consommation d'aliments riches en glucides durant la période pré-compétitive.

On distingue deux périodes :

Les heures qui précèdent l'épreuve, durant lesquelles il faudra économiser les réserves et maintenir une glycémie stable.

Les sujets anxieux pourront prévoir une ration d'attente pour garder intactes leurs réserves en énergie malgré le stress. Les objectifs de cette ration d'attente sont de réhydrater, de maintenir les stocks de glycogène au maximum, d'éviter l'hypoglycémie. Les petites collations glucidiques (barres de céréales, un fruit frais, une boisson glucidique de l'effort) peuvent être absorbées jusqu'à trente minutes avant l'épreuve.

Les jours qui précèdent l'épreuve, il faudra constituer des réserves optimales, tout en respectant un bon équilibre alimentaire. Pour adapter les apports, il sera nécessaire de connaître les besoins, qui fluctuent naturellement avec le volume et l'intensité de l'entraînement.

Notons que pour la plupart des sportifs, il suffit d'augmenter un peu la proportion des glucides dans les jours qui précèdent la compétition. Une préparation diététique inspirée du « régime dissocié scandinave » nécessite une semaine, et se décompose en deux phases , son but étant d'optimiser le stock de glycogène du foie et des muscles :

Première phase : épuisement du glycogène musculaire en combinant un entraînement plus intensif avec un régime pauvre en glucides pendant 3jours.

Seconde phase : diminution de l'entraînement les trois jours suivants tout en augmentant les apports en glucides (60% à 70% des calories totales de la journée), surtout au cours du dernier repas du soir.

Le Régime Dissocié Scandinave se base sur un principe physiologique selon lequel l'organisme tend à sur-stocker un élément après une déplétion importante de celui-ci.

D'où la justification des « pasta party » des veilles de marathon ou des trails : l'amidon de blé des pâtes complètes provoque un pic glycémique très modéré par rapport à d'autres aliments ; c'est le sucre lent par excellence, permettant le stockage sous forme de glycogène.

D. Vitamines, sels minéraux, oligo-éléments

Les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments appartiennent à la catégorie des micro-nutriments et sont présents dans l'organisme en faible quantité. Cependant, ils sont essentiels à de multiples fonctions physiologiques, comme la contraction musculaire, la transmission neuronale, ou encore la réparation des tissus lésés.

1. Les vitamines (9, 12, 26, 49)

Les vitamines sont des substances primordiales pour l'organisme humain. Comme nous ne savons pas les fabriquer pour la plupart, ces composés essentiels doivent impérativement être apportés par l'alimentation. Il n'existe aucun aliment les contenant toutes, c'est pourquoi il faut avoir une alimentation variée. Elles ont toutes des activités particulières et leurs carences peuvent avoir de graves conséquences pour l'organisme.

a. Les vitamines liposolubles

Ces vitamines sont solubles dans les lipides.
Ce sont les vitamines A, D, E, K.

Vitamine A : connue sous le nom de rétinol.
Elle est présente dans le foie, les œufs, le lait et le beurre.
Ses rôles principaux sont : protection de la vision, de la peau et des muqueuses.
anti-infectieux
croissance

Vitamine D : calciférol
Elle est présente dans l'huile de foie de morue, les poissons gras, le jaune d'œuf, le beurre et le lait entier.
Ses rôles principaux sont : augmentation de l'absorption digestive du calcium
calcification et rigidité du squelette
protection contre l'ostéoporose

Vitamine E : tocophérol
Elle est présente dans les huiles végétales (maïs, tournesol), le germe de blé, les oléagineuxs (amandes, noix), les légumes à feuilles vertes (épinards, salades, chou) et dans certains fruit (peaux de pommes et poires).

Ses principaux rôles sont : anti-oxydant biologique : elle permet donc de prévenir l'atteinte des membranes cellulaires, c'est un agent anti-vieillissement.
protection contre les radicaux libres
protection cardio-vasculaire
Les besoins en vitamine E sont augmentés par la pratique régulière de l'exercice.
Lors de déficience en vitamine E, on observe davantage de dommages musculaires.

Vitamine K :
Elle est présente dans les épinards, les choux de Bruxelles, les brocolis, les asperges, le raisin, les prunes, le thé vert et les graines de soja.
Ses principaux rôles sont : anti-hémorragique : elle favorise la coagulation du sang
minéralisation osseuse

b. Les vitamines hydrosolubles

Ce sont les vitamines B1, B2, PP, B5, B6, B9, B12 et C.

Vitamine B1 : thiamine
Elle est présente dans de nombreuses sources alimentaires comme les abats (foie, rognons, cœur), les poissons, le pain complet, les légumes et les grains entiers.
Ses principaux rôles : indispensable au métabolisme des glucides : elle participe à l'équilibre de la glycémie et elle favorise le stockage du glycogène.
protection des systèmes nerveux et musculaire
évite les crampes en facilitant l'élimination de l'acide lactique formé lors d'un effort

Vitamine B2 : riboflavine
Elle est présente dans de nombreuses sources alimentaires comme le lait et produits laitiers, les abats, le germe de blé, les viandes, les poissons et les œufs.
Ses principaux rôles : participe à une bonne utilisation des nutriments (glucides, protéines, lipides) entretien des tissus et organes

Vitamine PP : acide nicotinique
Elle est présente dans le foie et les abats, les viandes et poissons, le pain complet, les légumes secs, les céréales, et les fruits (avocat, figue, datte, prune.)
Ses principaux rôles : fourniture d'énergie aux réactions métaboliques de l'organisme.
protection de la peau
croissance

Vitamine B6 : pyridoxine
Elle est présente dans le foie, les abats, les céréales, les légumes secs, les légumes verts et les fruits.
Ses principaux rôles : protection des cellules nerveuses
métabolisme des protéines et des acides aminés
participe à la plupart des réactions biologiques

V*itamine B9* : acide folique
Elle est présente dans les légumes verts (épinards, asperges, salade, petits pois, haricots), les fruits (agrumes, avocat, melon), le foie (surtout de poulet), les légumes et les fruits secs.
Ses principaux rôles : formation des globules rouges et des globules blancs
formation des cellules nerveuses
protection cardio-vasculaire
anti-anémique

Vitamine B12 :
Elle est exclusivement d'origine animale, les végétariens devront compenser une éventuelle carence.

Ses principaux rôles : anti-anémique
synthèse des protéines

Vitamine C : acide ascorbique
Elle est présente dans les fruits (cassis, groseille, mangue, kiwis, agrumes) et les légumes (poivrons, persil, tomate, salade).
Ses principaux rôles : anti-oxydant
résistance aux infections
intervient dans la majorité des métabolismes, surtout ceux des glucides
absorption du fer
Un épuisement du stock de vitamine C serait la cause de certains phénomènes d'anxiété.
Un niveau insuffisant de vitamine C peut conduire à la diminution des performances physiques chez les sportifs. En outre, aucune preuve expérimentale n'a démontré d'amélioration de la performance par une supplémentation en vitamine C, chez les sujets ayant une alimentation équilibrée.

c. Les vitamines : utiles aux sportifs ?

Les sportifs ont souvent des déficits en vitamines, du fait
- soit d'une alimentation déséquilibrée (trop restreinte ou carencée en fruits et légumes)
- soit de dépenses énergétiques trop importantes.

Si les sportifs mangent suffisamment d'aliments riches en vitamines, ils n'ont alors aucune raison de prendre des suppléments vitaminiques sous forme de gélules.
En l'absence de toute carence, un apport massif en vitamines n'a pas d'influence bénéfique sur les performances. Les meilleures sources alimentaires en vitamines sont les fruits et légumes, dans lesquels elles sont associées à la présence de nombreux autres micro-nutriments.
Les sportifs devront particulièrement veiller à ne pas manquer de vitamines B1, B2, B6, C et E.

2. Les minéraux et oligo-éléments (9, 27, 29, 48, 63)

Pour conserver l'intégrité de l'organisme, le stock de minéraux doit se renouveler constamment. Ainsi, les sportifs doivent veiller à prévenir les carences potentielles afin d'éviter d'éventuels effets néfastes sur la performance sportive.
En 1989, GUEZENNEC (29) montre que les apports recommandés en minéraux des sportifs sont une fois et demi plus élevés en moyenne que ceux des sédentaires, avec malgré tout de grandes variations interindividuelles.

On reconnaît aux minéraux plusieurs fonctions :

- ils entrent dans la composition du squelette.
- Ils ont un rôle fonctionnel dans le maintien des équilibres de l'organisme (pH).
- Ils participent à de nombreux processus physiologiques comme la contraction musculaire et la conduction nerveuse, si importantes chez le sportif.

a. Le sodium

Il contrôle la régulation de l'eau corporelle et la tension artérielle.
L'alimentation quotidienne nous en fournit suffisamment pour ne pas avoir de carences. Il se trouve notamment dans le sel de table.
Les pertes sudorales en sodium du sportif, surtout en ambiance chaude et humide, peuvent être importantes, c'est pourquoi la présence du sodium dans les boissons d'effort est indispensable, dans le but de compenser les pertes et d'améliorer la réhydratation.

b. Le potassium

Avec le sodium, il contrôle la tension artérielle et les mouvements d'eau dans l'organisme.
Le potassium participe à la transmission de l'influx nerveux et à la contraction musculaire.
Il est important de maintenir des concentrations normales, des hyperconcentrations ou des hypoconcentrations pouvant avoir des conséquences dramatiques pour l'individu, tels que des troubles du rythme cardiaque.

On ne conseillera pas de surconsommation quotidienne de sodium ou de potassium chez le sportif.

c. Le magnésium

Il est indispensable à de nombreuses réactions chimiques impliquées dans le stockage du glycogène, la mobilisation des réserves énergétiques et la contraction musculaire.
Le magnésium est aussi important pour assurer la transmission nerveuse et les synthèses protéiques.
L'alimentation apporte peu de magnésium.
Les aliments les plus riches en magnésium sont :

- les oléagineuxs (noix de cajou, amandes, cacahuètes, noix)
- le cacao et le chocolat noir

- les légumes secs et les céréales
- les fruits de mer (bigorneaux et bulots en sont gorgés)

Les légumes frais (bettes, oseille, épinards), en dépit de leur teneur moyenne peuvent couvrir les besoins si on en consomme plusieurs fois par jour.

Le magnésium intervient dans l'adaptation au stress.
Les carences en magnésium ont pour conséquences des crampes, des crises de spasmophilie.
Les proportions d'apport en magnésium, chez les sportifs, doivent être plus élevées que chez les sédentaires, de par leur activité musculaire intense, le stress et les pertes sudorales plus importantes. L'apport en magnésium devrait être relié aux dépenses énergétiques à raison de 150 mg/1000kcal. Pourtant, la supplémentation en magnésium ne s'est jamais traduite par une amélioration des performances.

d. Le calcium

Il participe à la contraction musculaire et à de multiples processus physiologiques.
Il entre dans la composition des os et des dents.
Il est majoritairement éliminé par les selles, et minoritairement par les reins et la sueur.
Si une activité physique régulière augmente les pertes fécales, urinaires et sudorales, elle a, en même temps, des effets bénéfiques sur la charpente osseuse.
Chez un sportif, des carences en calcium peuvent nuire à la solidité des os (risque de blessure osseuse en période d'entraînement intensif) et favoriser la survenue de crampes musculaires voire de crises de tétanie.
Il est donc indispensable de consommer quotidiennement des produits laitiers (yaourt, lait, fromage blanc maigre préférentiellement aux fromages qui sont sources de graisses cachées), quand on fait du sport. Certains légumes comme le chou, les sardines et les fruits de mer en contiennent également en quantité appréciable.

e. Les oligo-éléments (63)

Les oligo-éléments se différencient des minéraux par leur concentration dans l'organisme. Un minéral est présent dans des quantités qui excèdent 1/10 000 du poids corporel, alors que les oligo-éléments sont généralement présents dans des quantités dix fois moindres.
Parmi les oligo-éléments, seul un faible nombre est susceptible de subir des variations à l'exercice et à l'entraînement.

Le zinc :
Le zinc est quantitativement le plus important des oligo-éléments dans tous les tissus.
Il tient un rôle important comme cofacteur de nombreuses enzymes, dont la superoxyde dismutase, enzyme essentielle pour la lutte anti-radicalaire au niveau de la mitochondrie.
En plus de son rôle dans les défenses anti-oxydantes, le zinc intervient dans des réactions biochimiques du métabolisme des hydrates de carbone, des lipides ou des acides aminés.
La pratique sportive régulière augmente les pertes en zinc, en majorant jusqu'à 50% l'excrétion urinaire de cet oligo-élément après un exercice intense. Une alimentation suffisante et équilibrée couvrira les besoins légèrement augmentés.

Le cuivre :
Le cuivre est un autre cofacteur d'activation de la superoxyde dismutase. Par contre, sous sa forme libre, le cuivre est générateur de radicaux libres.

Le manganèse :
Le manganèse est un cofacteur de la superoxyde dismutase.
Il n'existe actuellement aucune preuve de modification sensible du taux de manganèse à l'exercice et à l'entraînement. Aucun déficit en manganèse n'a été rapporté à ce jour dans la population sportive, donc rien ne permet de justifier une supplémentation en manganèse.

Le sélénium :
Le sélénium est aussi un oligo-élément essentiel du fait de sa participation à la lutte contre les effets des espèces radicalaires.

Le chrome :
Le chrome est l'un des cofacteurs de l'insuline. Il contribue donc indirectement au maintien de la glycémie et au métabolisme du glucose. Ce micronutriment est donc potentiellement important chez les sujets sportifs soumis à des apports conséquents en hydrates de carbone.
La pratique sportive provoque une augmentation des besoins en chrome, liée à des pertes urinaires plus importantes. Aucune étude n'a permis de conclure que la supplémentation en chrome pouvait, chez le sportif dont le statut initial n'est pas perturbé, améliorer la performance.

L'iode :
L'iode est impliquée dans la production des hormones thyroïdiennes.
A l'exercice, les pertes en iode sont légèrement augmentées à la suite de son excrétion par la sueur. Aucune supplémentation particulière n'est à envisager pour la population sportive.

On peut résumer que les principaux oligo-éléments dont le statut peut varier de manière sensible avec l'entraînement sont impliqués dans l'activation de systèmes de défenses contre les espèces radicalaires.
Pour les autres oligo-éléments, il n'existe pour l'instant aucune preuve formelle démontrant que les sportifs ont des besoins spécifiques. Il conviendra de veiller à avoir une alimentation diversifiée et équilibrée.
On retient qu'aucun des oligo-éléments n'a fait la preuve d'effets positifs sur les performances sportives.

E. Hydratation et compensation des pertes hydriques

Les problèmes de déshydratation et de compensation hydrique représentent un sujet important pour le monde médico-sportif. En effet, les accidents liés à la déshydratation sont fréquents car de nombreux sportifs ne boivent pas suffisamment bien qu'un déficit hydrique apparaisse systématiquement à l'effort.

Des formules scientifiquement non fondées, prononcées par certains entraîneurs comme « ne bois pas à l'effort, cela coupe les jambes » ou encore « si tu veux gagner, donne à boire à ton adversaire » ont poussé certains sportifs à la déshydratation.
Heureusement, depuis les années 1970, les recherches ont conduit à montrer qu'un apport d'eau était absolument nécessaire lors d'épreuves sportives.

1. L'équilibre hydrique dans les conditions normales (15, 17)

La teneur en eau de l'organisme varie de 60 à 85 % du poids corporel. Cette proportion varie avec :

- l'âge : elle diminue avec l'âge (50% pour le sujet âgé)
- le sexe : le corps de la femme est moins riche en eau que celui de l'homme
- l'importance des tissus adipeux : la teneur en eau est plus faible chez les sujets gras

L'eau compose la majeure partie des cellules et des liquides organiques.
L'eau corporelle se divise en deux compartiments essentiels : les milieux intracellulaires et extracellulaires. Celui-ci comprend le plasma, le liquide lymphatique, le liquide interstitiel et les liquides de sécrétion.

L'équilibre hydrique, chez un adulte, est assuré par des entrées et des sorties quotidiennes.
Les pertes d'eau de l'organisme se font par quatre voies :

- voie cutanée : sudation 400mL/j
- voie urinaire : diurèse 1500mL/j
- voie fécale : 100 à 150mL/j
- voie pulmonaire : perspiration 400mL/j

Soit une élimination journalière totale de 2500ml. Dans ces 2500 ml, environ 500ml sont compensés par la production endogène d'eau issue des métabolismes oxydatifs et des réserves de glycogène. Le reste doit être apporté par l'alimentation et surtout la boisson.
Normalement le volume total de l'eau corporelle reste constant.

2. Les pertes hydriques liées à l'exercice (73, 76)

Toute activité physique est génératrice de chaleur. L'exercice musculaire permet la transformation de l'énergie chimique en énergie mécanique, mais il impose simultanément la production de chaleur. Ceci implique une augmentation de la température musculaire et donc une élévation de la température centrale.
L'organisme humain étant homéotherme, il ne peut assurer ses fonctions que pour une marge de températures précises. Lorsque la température centrale s'élève, des capteurs détectent cette variation et enclenchent des mécanismes pour préserver la température corporelle. Le processus physiologique global de la thermolyse peut être séparé en deux phases. La première concerne le transfert de la chaleur produite par les muscles actifs vers la surface cutanée. La seconde correspond à l'élimination de cette chaleur dans le milieu extérieur.

a. La sueur (3, 62, 73, 76)

L'évaporation fait partie des moyens de dissipation de la chaleur.
L'eau évaporée provient de trois sources :
- une petite quantité d'eau diffuse passivement à travers la peau : c'est la perspiration insensible cutanée.
- l'air expiré est chargé en vapeur d'eau : c'est la perspiration ventilatoire.
- la sudation est la source thermolytique la plus efficace. La sueur qui s'évapore entraîne une perte thermique.
La température est conditionnée par l'intensité de l'exercice et par les conditions climatiques.
Le débit sudoral dépend de l'élévation de la température corporelle et du statut du sportif. Plus le sportif est entraîné, plus les pertes hydriques s'élèvent, plus la sudation débute tôt, et plus les fuites d'eau s'accentuent mais pas celles d'électrolytes donc la sueur sera hypotonique.
La production de sueur présente de grandes variations interindividuelles et dépend de nombreux facteurs :

- l'intensité de l'effort physique

La température corporelle dépend de l'intensité relative de l'exercice par rapport à la puissance aérobie maximale du sujet.

- l'acclimatation à la chaleur

L'acclimatation est une adaptation à long terme à un environnement climatique différent et plutôt hostile (froid ou chaleur). L'acclimatation à la chaleur permet au sportif d'améliorer sa tolérance à la chaleur, de diminuer la sensation d'inconfort et d'augmenter ses capacités de performance. Chez les sujets acclimatés, le débit sudoral augmente et la sudation se met en route plus précocement pour des augmentations plus faibles de température centrale.
La sensation de soif augmente chez les sportifs acclimatés à la chaleur, ce qui permet d'avoir une compensation hydrique plus précoce et plus importante. Les sportifs acclimatés produisent également une sueur moins concentrée en sel , grâce à une réabsorption du sodium et du chlore au niveau des glandes sudoripares.

- la température extérieure

Si la température extérieure dépasse la température cutanée, la perte de chaleur se fera par évaporation de la sueur.

- l'humidité relative

Un degré hygrométrique important est défavorable car la saturation de l'air en eau empêche l'évaporation de la sueur. L'humidité empêche donc également le refroidissement du corps mais pas les pertes hydriques. L'individu se trouve donc exposé à un plus grand risque de déshydratation et d 'accident hyperthermique.

- le vent

Les cyclistes notamment connaissent bien l'importance du vent et ils vont rechercher à s'en abriter. En effet la lutte contre le vent entraîne une dépense d'énergie supplémentaire. De plus, le vent dessèche la peau et empêche de ce fait l'évaporation de la sueur et la thermolyse.
Le coureur cycliste exposé au vent devra toujours plus s'hydrater que par vent nul.

- l'altitude

L'ascension de plusieurs cols affecte la thermorégulation. Celle ci est également influencée par les conditions météorologiques retrouvées en altitude. C'est pourquoi, les coureurs cyclistes doivent veiller à bien se couvrir lors de la descente (papier journal dans le maillot) afin d'éviter un refroidissement trop important qui pourrait entraîner un choc thermique.

- l'entraînement

Une préparation physique régulière permet une augmentation du débit sudoral. L'entraînement en endurance abaisse le seuil pour lequel la sudation se met en place. On conseille donc un entraînement intensif et régulier en ambiance chaude aux sujets souhaitant s'acclimater à la chaleur.

- l'âge et le sexe

La tolérance à la chaleur diminue chez les sportifs les plus âgés, car la sudation se déclenche plus tardivement.
Les femmes montrent une tolérance à la chaleur identique à celle des hommes.

- l'hydratation en cours d'effort

Il ne faut pas penser que boire plus, fait transpirer plus. C'est même le contraire, puisque le fait de boire pendant l'effort abaisse la température corporelle et diminue donc les pertes sudorales.

3. Les conséquences de la déshydratation sur les performances (18, 22, 33)

La sudation est responsable d'une réduction du volume de l'eau corporelle totale, qui peut affecter tous les espaces liquidiens de l'organisme.

a. Les effets sur l'état de santé

A partir d'un certain niveau de déshydratation, l'hypovolémie est responsable d'une diminution du volume d'éjection systolique qui ne peut être compensée par l'augmentation de la fréquence cardiaque, ce qui entraîne une diminution du débit cardiaque maximal à l'exercice.
A l'extrême, le coup de chaleur d'exercice peut survenir. Il s'agit le plus souvent d'un sujet sans antécédent connu, qui a une activité physique intense et prolongée dans des conditions gênant la thermalyse (température ambiante élevée, climat défavorable) : il se traduit par un malaise général. Constamment, on note une altération de l'état neurologique qui peut aller de la simple confusion au coma, voire même être accompagné de convulsions. Le refroidissement actif sera alors le seul traitement efficace sur le terrain.

b. Les effets sur les performances sportives

L'hypohydratation ne semble pas altérer les performances d'exercices de type anaérobie de courte durée, contrairement aux exercices de longue durée pour lesquels la puissance maximale et le temps de maintien de l'effort sont diminués.

La déshydratation altère principalement les possibilités d'endurance. La réduction de la performance est proportionnelle à l'importance de la déshydratation exprimée en pourcentage de poids corporel.

Considérant la déshydratation provoquée par l'exercice physique, il s'avère nécessaire de compenser les pertes par un apport hydrique. Le mécanisme de la soif se déclenche avec un certain retard sur la déshydratation. Quand elle se manifeste, il est « trop tard » car la déshydratation est déjà globale, (c'est à dire intra et extra cellulaire).De plus, elle disparaît alors que les pertes ne sont pas totalement compensées.
C'est pour cela, qu'il faut toujours conseiller au sportif de « boire sans soif ».

c. Les effets sur les performances mentales

La déshydratation altère diverses capacités cognitives fondamentales.
Une diminution des performances est observée dans des épreuves impliquant l'habilité psychomotrice. Le temps nécessaire à la prise de décision est augmenté. Cette dégradation des performances est significative à partir de 2% de perte de masse corporelle. On imagine les retentissements que cela peut avoir dans les disciplines sportives où la tactique et la perception du jeu sont primordiales (exemple au tennis, ou dans les sports collectifs).

4. Les recommandations aux sportifs

Pour éviter la déshydratation, il ne faut pas attendre d'avoir soif pour boire. La sensation de soif est trop tardive au cours de l'effort.

a. Avant l'exercice physique (8)

L'exercice physique doit être commencé dans un parfait état de normo-hydratation.
La prise régulière de petite quantité de boisson doit permettre au sportif d'aborder son activité sportive parfaitement hydratée.

b. Au cours de l'exercice physique (8, 28, 59)

Le sportif devra mettre en place une stratégie d'hydratation et penser à apporter une compensation hydrique régulière au cours d'en exercice prolongé, dès que sa durée dépasse 45 à 60 minutes. Il devra boire avant que la sensation de soif apparaisse et plus qu'elle n'amènerait à le faire.

Quelques règles à respecter :

- *le fractionnement* : la prise de boisson doit être fractionnée. L'ingestion d'un trop grand volume de liquide en une seule fois provoque des troubles intestinaux douloureux.
- *la quantité* : l'ingestion de boisson doit être de 150 à 300 mL.
- *la température* : l'eau doit être fraîche, entre 10° et 15°C, mais non glacée car elle pourrait provoquer des crampes gastro-intestinales.
- *les boissons* : elles doivent être isotoniques ou hypotoniques. Elles peuvent être glucosées et assurer en même temps le ravitaillement en hydrates de carbone.
- *la présence de glucides et l'ajout de sel* favorisent l'ouverture du pylore et donc l'assimilation.

On retient que la stratégie d'hydratation à l'effort repose sur une ingestion de boisson régulière et répétée, toutes les 15 à 30 minutes, de 150 à 300mL, soit 1litre par heure.

c. Après l'exercice physique (8, 28)

La période de récupération doit être mise à profit pour optimiser les possibilités de restauration de l'équilibre hydrominéral. L'eau pure n'est pas alors la boisson idéale. La boisson de réhydratation après l'effort devrait contenir des quantités modérées de sodium (50mmol/L) et un peu de potassium. Le volume consommé doit être supérieur au volume des pertes sudorales et représenter environ 150 % de celles-ci.
Afin de réduire la concentration sodée de la boisson, on peut privilégier l'apport des électrolytes dans l'alimentation solide.

5. Que boire ? (8, 18, 22, 28)

Suer, c'est perdre de l'eau mais aussi des sels minéraux (sodium et chlore surtout, et un peu de potassium), des vitamines et des oligo-éléments.
Il faut donc impérativement compenser ces pertes et l'eau pure ne suffit pas.

Ne pas se réhydrater correctement expose à la déshydratation, dont les conséquences à partir d'un certain niveau peuvent être extrêmement graves :
- le cœur s'accélère : plus l'effort se prolonge, plus l'athlète voit pour le même effort sa fréquence cardiaque augmenter.
- l'endurance diminue de 10% pour une perte de 1% d'eau.

a. Quand commencer à boire ?

Le plus tôt possible ! il ne faut surtout pas attendre d'être déshydraté et en hyperthermie pour boire.
Il faut donc boire régulièrement toutes les 15 à 20 minutes, avant, pendant et après l'effort, une boisson contenant : de l'eau, des glucides, des micro-nutriments en fonction des pertes sudorales. On se réhydrate d'autant mieux que l'eau passe plus rapidement dans la circulation sanguine.

b. La boisson idéale

Elle doit :

- avoir la même concentration en molécules que le plasma : elle doit donc être isotonique.
- apporter peu de calories et ne contenir ni lipides, ni particules qui retarderaient l'évacuation de l'estomac.
- être à une température comprise entre 10° et 15°.

L'assimilation intestinale est d'autant plus rapide que la boisson contient des glucides et du chlorure de sodium et qu'elle est isotonique au plasma.

c. Quelle boisson choisir ?

- Les boissons de l'effort d'apport glucidique

Ce sont les plus adaptées aux efforts de longue durée. Elles contiennent un mélange de glucides différents, essentiellement du glucose (3/4) et du fructose (1/4). Elles doivent être riches en vitamines (B1, B6 et C), en sels minéraux (sodium, potassium, magnésium) et oligo-éléments (calcium, phosphore), en concentrations adaptées aux pertes sudorales.
Malheureusement, ce sont des boissons catastrophiques pour les dents, car elles représentent un apport glucidique répétitif sur un terrain hyposialique.

- Les jus de fruits

Ils sont intéressants pour leur richesse en micro-nutriments anti-oxydants.
Le jus de raisin, de par sa richesse en glucose, est plus approprié durant l'épreuve qu'avant ou juste après (risque d'hypoglycémie réactionnelle).
Les jus d'orange et de pomme, moins riches en glucose et proportionnellement plus riches en fructose, seront préférables avant et après l'épreuve.
Il faudra cependant les diluer avec de l'eau, car trop concentrés en sucre, ils pourraient gêner la vidange gastrique.

- Les eaux minérales

Les plus riches en calcium, magnésium et bicarbonates sont utiles pendant et surtout après l'effort.
Lors de la période de récupération, il est nécessaire d'alcaliniser l'organisme pour lutter contre les excès d'acide produits par l'exercice musculaire et neutraliser l'acidité gastrique : c'est alors l'intérêt des eaux riches en bicarbonates.

- Les boissons stimulantes

Le café et le thé peuvent être pris trois heures avant une épreuve, en complément des boissons de l'effort. Ils ont tous deux des effets favorables sur le psychisme et l'utilisation des graisses durant l'effort.

Les boissons énergisantes, comme les sodas, sont à éviter car elles sont trop acides et pas assez riches en minéraux et en vitamines. Leur composition, trop riche en glucides, n'est pas en fait adaptée aux besoins du sportif.

- Les bouillons

C'est une bonne façon de s'hydrater et de consommer des légumes frais.
Leur richesse en sels minéraux est bénéfique pour la récupération.
De plus, ils ne présentent aucune contre-indication bucco-dentaire.

Dès la fin de l'effort, il ne faut pas oublier de boire ; c'est un temps essentiel pour la récupération.
Après l'activité sportive, il faut :

- se réhydrater
- reconstituer les réserves glucidiques musculaires
- synthétiser des protéines musculaires
- éliminer les « toxines de fatigue »

On peut par exemple, boire de l'eau minérale gazeuse édulcorée avec des jus de fruits.
Lorsque l'appétit revient, au bout d'une heure, on peut commencer à manger des glucides sous forme solide : barre de céréales, fruits secs, pain d'épices, biscuits diététiques…

F. Les produits diététiques de l'effort

Les produits diététiques de l'effort sont soumis à une réglementation particulière.
L'arrêté du 20 juillet 1977 définit une classification de ces aliments : d'une part les aliments équilibrés et d'autre part les aliments dont la composition présente une prédominance glucidique, protidique ou lipidique.
Un nouveau décret, paru en 1991, a affiné la réglementation.

1. Les produits diététiques équilibrés (6, 19)

Les produits diététiques équilibrés doivent répondre à deux exigences concernant :

- leur composition en principes nutritifs énergétiques
- la quantité des principes nutritifs de protection

Ces aliments sont censés remplacer un repas lorsque les conditions ne le permettent pas.
L'apport calorique des trois groupes d'aliments par rapport à la valeur énergétique totale du produit doit être : 13 à 17% de protides
50 à 60% de glucides
27 à 33 % de lipides
Les produits équilibrés de l'effort doivent contenir des substances dites de protection, comme les vitamines (B1, B6, C) et les minéraux (calcium et magnésium).

2. Les produits diététiques à prédominance glucidique (6, 19)

La valeur calorique des glucides doit atteindre au minimum 60% de la valeur calorique totale du produit. La présence de vitamine B1 est obligatoire.
C'est un produit destiné à répondre aux besoins d'un effort musculaire immédiat lors d'une compétition.
Ces produits existent soit sous forme liquide (ATHLON®, ISOSTAR®, GATORADE®), soit sous forme de barres (pâtes de fruits), soit sous forme de dragées (NERGI SPORT®).
La forme liquide présente l'avantage de pouvoir lutter contre la déshydratation.
La forme de dragées est utilisée dans les rations d'attente, car elle ne prend pas de place.

3. Les produits diététiques à prédominance lipidique (6, 19)

La valeur calorique des lipides doit représenter au minimum 33% de la valeur calorique totale du produit. La teneur en acides gras essentiels est d'au moins 20% de la teneur en lipides.
La présence de vitamines B1 et B2 est obligatoire.
L'intérêt de ces aliments est limité car l'apport de lipides supplémentaires dans la ration alimentaire est inutile. Leur rare utilisation se fait dans les sports d'endurance pratiqués en atmosphère froide (course de ski de fond, course de chiens de traîneau).

4. Les produits diététiques à prédominance protidique (6, 19)

C'est la classe qui se développe le plus sur le marché, actuellement.
Ils se présentent sous forme de poudre à mélanger avec de l'eau.
Ils sont composés d'un fort taux de protéines sous forme d'acides aminés. Du fait de son mauvais équilibre (moins de 1% de glucides et de lipides) ils devront être utilisés en complément de repas.
Ces produits sont inscrits dans le Vidal et ont pour indication le développement musculaire chez le sportif.

5. Les boissons de l'effort (1, 22, 28, 40)

Ces boissons se présentent soit sous forme de poudre à diluer, soit toutes prêtes.
Les boissons énergétiques sont comprises dans la catégorie des produits hyperglucidiques de l'effort. Ceux ci doivent répondre aux caractéristiques réglementaires suivantes :

- contenir de la vitamine B1 selon des limites très précises.
- la date de validité doit figurer sur l'emballage.
- seule l'utilisation d'additifs nommément prévus est autorisée.

Leur principal intérêt réside dans l'apport en vitamine B1, vitamine indispensable à la bonne utilisation des glucides.
La différence existant entre les diverses préparations se fait au niveau de la composition quantitative et qualitative des glucides (fructose, glucose, saccharose) , des arômes (orange, citron, menthe) , des vitamines, du pH et des dilutions.

Il faudra toujours respecter les concentrations préconisées par les modes d'emploi, pour les boissons à diluer, afin d'assurer une osmolarité optimale de la solution finale.
Les boissons proposées sur le marché, présentent pour la plupart un pH inférieur à 5,7 limite admise pour la corrosion superficielle de l'émail dentaire.
La concentration en glucose et fructose de ces boissons d'effort se révèle faible contrairement à celle du saccharose. Or, on sait que le saccharose favorise l'implantation et l'activité de *Streptococcus mutans*, fortement cariogène. Cette nocivité s'ajoute à celle provenant du pH de la boisson, responsable d'une chute du pH salivaire après ingestion de cette boisson. Ainsi on observe un mordançage de l'émail dentaire suite à la consommation de telles boissons.

On retient que l'intérêt des boissons énergétiques de l'effort est double. Elles permettent à la fois, l'hydratation au cours de l'épreuve sportive et l'apport de substances énergétiques.

L'acceptabilité de ces produits de l'effort par les sportifs peut soulever un problème. Des désagréments de goût, de reflux gastriques peuvent apparaître. Les sportifs ont du mal à avaler des aliments solides en cours d'effort. Les barres énergétiques posent un problème de conservation : elles fondent dans les maillots par temps chaud. De plus, elles sont emballées, ce qui, en course s'avère peu pratique. Aussi, les cyclistes se plaignent de la mauvaise conservation des boissons glucosées dans les bidons à cause de la chaleur.
Le produit idéal de l'effort n'existe pas. Il conviendra pour chaque athlète de tester en période d'entraînements différents produits afin de s'y habituer et d'être sûr de sa tolérance.

CHAPITRE II. LES REPERCUSSIONS BUCCO-DENTAIRES

A. Les pathologies bucco-dentaires

1. La maladie carieuse (61)

La carie est définie classiquement comme une pathologie infectieuse causée par des bactéries adhérant sur les surfaces dentaires. Elle aboutit à la formation d'une cavité dans l'organe dentaire. La maladie carieuse est une pathologie multi-factorielle.
D'après les recherches actuelles, l'étiologie de la carie est multiple. Il faut que quatre facteurs interviennent simultanément pour que la carie puisse se développer.
L'intervention simultanée des trois facteurs primaires décrits par Keyes, initie la lésion carieuse.

- l'hôte, c'est à dire la dent
- l'agent, c'est à dire la plaque dentaire
- le milieu, c'est à dire l'alimentation

Un quatrième facteur a été ajouté par Koenig au diagramme de Keyes : le temps.

Des facteurs secondaires vont contrôler la progression de la maladie. Ils peuvent agir sur la résistance de l'hôte à la carie , comme la morphologie de la dent, la présence de fluor.
Ils peuvent modifier la quantité et la qualité de la flore buccale impliquée dans la formation de la carie. Ils peuvent influencer la cariogénicité du milieu : la fréquence rapprochée des repas, la composition chimique des repas, la consommation de boissons sucrées augmentent la cariogénicité du milieu.

a. L'hôte : la dent (30, 61)

a.1. L'émail

a.1.1 L'histologie de l'émail

L'émail est la substance dure qui recouvre la partie coronaire de la dent. Il se trouve au contact de la salive et des autres fluides de la cavité buccale.
L'émail est un des tissus les plus minéralisés de l'organisme. C'est le tissu le plus dur parmi les tissus calcifiés ce qui explique sa très grande résistance.
L'émail est acellulaire, avasculaire et non innervé. Il est incapable de se régénérer du fait de la disparition des améloblastes, cellules génératrices de l'émail, lors de l'éruption de la dent dans la cavité buccale. Cependant, l'émail permet des échanges d'ions et des molécules de petite taille.
L'émail est le site de dépôt de la plaque bactérienne et du tartre.
L'émail est le site initial des caries dentaires.

a.1.2. La composition chimique de l'émail

L'émail est composé à
- 97% d'une phase minérale, essentiellement des cristaux d'hydroxyapatite, qui sont des cristaux de phosphate de calcium.
- 3% d'une phase organique et d'eau.

a.1.3. L'histopathologie de la lésion carieuse initiale

L'émail étant en contact avec la salive, il se trouve continuellement soumis à des processus de déminéralisation et de reminéralisation.
La déminéralisation peut être provoquée par des aliments acides comme les agrumes, ou par le métabolisme enzymatique du sucre par les bactéries cariogènes.
La déminéralisation résulte de la dissolution cristalline, et libère des ions Ca ++ et PO_4^{3-}.
La reminéralisation résulte de la reprécipitation en cristaux des ions Ca++ PO_4^{3-}, présents dans la salive.
La carie initiale est réversible.

- si l'attaque acide cesse, la lésion initiale se reminéralise totalement.
- si l'attaque acide se maintient ou augmente, la lésion augmente de taille et progresse en direction de la dentine.

Une carie de la dentine, généralement secondaire à une carie de l'émail, est un phénomène dynamique et progressif du aux différents effets des bactéries. La dentine subit les effets des toxines produites par les bactéries, des acides qui déminéralisent la dentine et des enzymes protéolytiques qui désorganisent la trame organique dentinaire.
La vitesse de progression de la carie dentinaire est influencée par les réactions du complexe dentino-pulpaire. Selon la virulence des bactéries, l'âge du patient, la morphologie de la dent la rapidité du développement carieux sera plus ou moins grande.
L'évolution ultime du processus carieux sera l'atteinte du complexe pulpaire : on parle d'hyperhémie pulpaire ou de pulpite.

a.1.4. L'influence de différents paramètres

Des facteurs héréditaires ou acquis conditionnent la structure physico-chimique de la dent, sa morphologie, et la situation de la dent sur l'arcade.

- la structure : selon la composition physico-chimique des différents tissus de la dent et la répartition des différents éléments minéraux et organiques, on observe une résistance des tissus durs de la dent qui varie vis-à-vis des agents cariogènes.

- la morphologie : les différents reliefs de la dent vont conditionner l'adhérence et la rétention des aliments et de la plaque dentaire. La forme des cuspides et la profondeur des sillons sont à prendre en compte. Les dents qui présentent des cuspides très développées et de sillons très anfractueux sont plus vulnérables à la carie que les dents très plates aux cuspides peu marquées.

- la situation : les rapports inter-arcades, les points de contact, les encombrements (par exemple, les incisives mandibulaires qui se chevauchent) vont eux aussi conditionner les rétentions alimentaires et la facilité de l'hygiène.

a.2. La dentine (46)

a.2.1. L'histologie de la dentine

La dentine est un tissu conjonctif minéralisé qui entoure la pulpe.
La dentine camérale entoure la pulpe camérale et est recouverte d'émail.
La dentine radiculaire entoure la pulpe radiculaire et est recouverte de cément.
La dentine est un tissu vivant, traversé de la pulpe jusqu'à l'émail ou jusqu'au cément par les tubuli dentinaires qui contiennent des éléments cellulaires : les prolongements odontoblastiques.
La dentine est un tissu avasculaire mais innervé.

a.2.2. La composition chimique de la dentine

La dentine est composée à
- 70% d'une phase minérale : cristaux d'hydroxyapatite et d'apatites carbonatées
- 20% d'une phase organique
- 10% d'eau

a.2.3. L'histopathologie de la carie dentinaire

Une carie de la dentine succède généralement à une carie de l'émail ou du cément.
Les caries de la dentine évoluent plus ou moins rapidement selon l'âge du sujet.

Chez le jeune, la carie dentinaire évolue rapidement et forme une cavité dentinaire large, bien que l'émail ne présente qu'un pertuis étroit.

Chez l'adulte, la carie dentinaire évolue plus lentement. Des réactions de défense de la dent face à la carie se mettent en place et font apparaître des conditions histologiques défavorables à la progression carieuse.

a.3. La pulpe (46)

a.3.1. L'histologie de la pulpe

La pulpe est un tissu conjonctif situé dans la cavité pulpaire dont les parois sont inextensibles.
La pulpe est un tissu vascularisé et innervé.
La pulpe camérale est la partie de la pulpe située dans la chambre pulpaire, au niveau de la couronne.
La pulpe radiculaire est située dans le canal radiculaire des racines de la dent. Elle communique avec le ligament alvéolo-dentaire via le foramen apical. Ce pertuis situé à l'extrémité des racines dentaires permet le passage des éléments vasculo-nerveux entre la dent et le reste de l'organisme. Cette communication peut aussi être une voie de propagation d'éléments pathogènes du parodonte vers la dent ou de la dent vers le reste de l'organisme.
On comprend alors comment la dent peut devenir une porte d'entrée d'agents pathogènes.

a.3.2. La composition de la pulpe

La pulpe contient :

* de nombreuses cellules : les odontoblastes (responsables de la synthèse et de la sécrétion de la matrice dentinaire tout au long de la vie, tant que la pulpe est vivante), les fibroblastes, les cellules de Hohl, les cellules de défense et les cellules endothéliales.

* une matrice extracellulaire.

b. L'agent : la plaque dentaire (56, 58)

La flore buccale se définit comme un ensemble de bactéries saprophytes dont les effets antagonistes se neutralisent. L'action d'un facteur externe (diététique, stress, tabac…) peut rompre cet équilibre et engendrer alors soit une pathologie carieuse ou soit une pathologie parodontale.

La plaque dentaire se définit comme un dépôt mou, adhérent, tenace, blanc jaunâtre se déposant aussi bien à la surface des dents, que sur les matériaux dentaires.
Elle se développe en quelques heures en l'absence d'hygiène et ne peut être éliminée que par action mécanique (brossage). Son accumulation est plus importante dans les zones inaccessibles au brossage et sous la zone de plus grand contour des dents.
Elle résulte de l'accumulation d'une communauté de bactéries aérobies et anaérobies enrobées dans une matrice intercellulaire de polymères d'origine microbienne et salivaire.
On connaît différents types de plaque dentaire selon leur localisation (plaque des sillons, plaque des surfaces lisses), leurs propriétés (adhérente ou peu adhérente), et leur potentiel pathogénique (cariogénique ou parodontopathique).
Au sein de cette entité, des échanges se font : certains micro-organismes produisent des acides que d'autres métabolisent. Les différents métabolismes de la plaque dentaire conditionnent son potentiel cariogène ou parodontopathique, en fonction des variations de pH.
Le substrat préférentiel des micro-organismes de la plaque est le sucre. Grâce à leurs enzymes (glycosyl-transférases) les *Streptocoques mutans et sanguis* dépolymérisent le saccharose pour synthétiser des dextranes et des levanes extracellulaires qui entreront dans la composition de la plaque. Cette plaque s'épaissira d'autant plus que la teneur en saccharose de l'alimentation sera élevée. Le saccharose est considéré comme étant le sucre le plus cariogène.

c. Le milieu : l'alimentation

Il a été établi que les aliments à base d'hydrates de carbone jouent un rôle capital dans les mécanismes de formation de la carie. Leur action cariogénique s'exerce directement à la surface des dents, au niveau de la plaque et de sa capacité à synthétiser des acides.
La nourriture absorbée fournit un substrat aux micro-organismes de la plaque dentaire.
Tous les sucres de l'alimentation (saccharose, fructose, glucose et lactose) sont utilisés au cours du métabolisme énergétique des bactéries de la plaque. L'amidon peut également être

métabolisé par les amylases salivaires et bactériennes et subir un processus de dégradation qui le transforme en maltose, hydrate de carbone de plus faible poids moléculaire.
L'alimentation humaine comporte un mélange de saccharose, sucre obtenu à partir de la canne à sucre et de la betterave, de glucose, de lactose contenu dans les produits laitiers et de fructose trouvé dans les fruits.

Les facteurs alimentaires qui jouent dans l'incidence de la carie sont les suivants :

- Présence dans la nourriture d'une quantité élevée d'hydrates de carbone, pouvant être fermentés rapidement.
- Augmentation du nombre de repas.
- Insuffisance d'aliments favorisant une mastication vigoureuse et une salivation abondante ; deux processus capables d'assurer un auto-nettoyage naturel des surfaces masticatoires des dents.

De nombreux exemples montrent le rôle néfaste du sucre :
Pendant la seconde guerre mondiale, la consommation d'aliments sucrés (sucre raffiné) s'est réduite dans plusieurs pays engagés dans ce conflit. Les légumes, les pommes de terre, le riz, et le pain ont constitué durant cette période les principales sources de nutrition : la prévalence de la carie a alors chuté de près de 80%.

Une autre illustration est celle des Inuits du Groenland, dont l'alimentation se composait pendant des générations des produits de la pêche et de la chasse ; celle-ci était donc pauvre en glucides. Ces Inuits ne présentaient pratiquement pas de caries. L'implantation de bases militaires sur leur territoire a entraîné une modification spectaculaire de leurs habitudes alimentaires avec consommation de glucides. La carie dentaire prit immédiatement des proportions importantes.

c.1. L'évaluation du potentiel cariogénique des aliments (32, 65)

Les acides formés à partir des aliments par l'activité glycolytique de la plaque provoquent une chute de pH au niveau des surfaces dentaires. Diverses techniques ont permis de mesurer le pH de la plaque dentaire après consommation de produits alimentaires variés. Les aliments provoquant une chute de pH dépassant la valeur critique de 5,7 sont acidogènes et présentent donc un potentiel cariogénique.

Le potentiel cariogénique des aliments est lié à leur teneur en sucre (glucose, fructose, saccharose, maltose, lactose et amidon). Outre la capacité à être transformés en acides, ils peuvent influencer la quantité et la qualité des agrégats microbiens présents sur les dents et donc la cariogénicité. On considère le saccharose comme grand responsable de la carie. Il a la particularité de servir à la production de polysaccharides extracellulaires, constituant ainsi une matrice polysaccharidique insoluble. Le saccharose favorise la colonisation des *Streptocoques mutans* et en augmentant l'épaisseur de la plaque, il lui permet d'adhérer davantage aux dents. Cependant il faut retenir que tous les mono et disaccharides de notre régime alimentaire sont fortement cariogènes. Tous fermentent rapidement sous l'action de la plaque dentaire.

Cas de l'amidon : l'amidon est un polysaccharide du glucose. L'amidon est lentement attaqué par l'amylase salivaire : en effet, il est protégé par des membranes de cellulose, ce qui le rend

insoluble. La chaleur de la cuisson entraîne cependant sa dégradation partielle. Il se présente alors sous forme soluble qui peut être dégradée par les amylases salivaires et bactériennes en glucose. Bien que les molécules polysaccharidiques soient trop grosses pour diffuser dans la plaque, les sucres libérés dans la salive ou à la surface de la plaque deviennent disponibles pour la fermentation bactérienne.

Toutefois, les aliments les plus cariogènes seraient ceux qui renferment à la fois de l'amidon et du saccharose, comme les céréales du petit déjeuner, les biscuits, et les gâteaux secs.

La cariogénicité des aliments ne dépend pas seulement du taux de sucre, mais elle est aussi fonction du pH. C'est le cas des jus de fruits et des boissons gazeuses. Celles-ci sont sucrées et acides. L'acidité entraîne une déminéralisation des surfaces coronaires en cas d'expositions trop longues. Ils peuvent créer alors une prédisposition à la carie.

c.2. Les éléments nutritifs protecteurs (21, 30, 64)

L'effet néfaste des hydrates de carbone peut être diminué par la présence d'autres éléments nutritifs.
Certains facteurs peuvent exercer soit un effet cariostatique, soit un effet protecteur.

- Les enveloppes externes de certaines plantes comme le riz, l'orge, l'avoine, le cacao seraient cariostatiques de par leurs propriétés chimiques et antibactériennes. Les tanins présents dans le cacao inhiberaient le développement de la plaque et la chute de son pH.

- Le fluor a un effet cariostatique prononcé. Les fluorures véhiculés par les dentifrices, les bains de bouche, les gels, les résines de scellement agissent à la surface des dents après leur éruption. Les ions fluor présents s'incorporent aux couches superficielles de l'émail et transforment l'hydroxyapatite en fluoroapatite plus acido-résistante. De plus, les fluorures ont une action antibactérienne, qui entraîne la diminution de la plaque sur les surfaces dentaires.

- Les corps gras semblent réduire la cariogénicité des aliments. Mais le mécanisme d'action est incertain. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'ils enrobent des sucres, les rendent ainsi moins disponibles, ce qui accélèrerait leur élimination de la cavité buccale.

- Des effets bénéfiques sont également attribués aux fromages, en raison de leur teneur élevée en calcium et en phosphates. En effet, consommé en fin de repas, le fromage permet une remontée du pH buccal.

- La stimulation salivaire par les chewing-gums sans sucre induit un effet favorable sur la reminéralisation et l'élimination des lactates de la plaque. La salivation rapide et abondante, induite par la mastication du chewing-gum, est plus alcaline et contient plus d'ions calcium et phosphore que la salivation de repos, et pourrait être pour ces raisons cariostatique.

c.3. L'élimination buccale des hydrates de carbone (30, 32)

On retiendra que les propriétés physiques des aliments, telles la taille des particules, la solubilité, l'adhérence, la texture, le goût peuvent avoir une influence sur les habitudes alimentaires, le flux salivaire et le séjour des sucres dans la cavité buccale.
Une élimination trop lente des hydrates de carbone de la cavité buccale augmente le risque carieux. Cette caractéristique est variable selon l'activité des muscles masticatoires , le débit salivaire nécessaire au nettoyage, la qualité de la salive (une salive visqueuse a une activité de nettoyage moindre), l'anatomie dentaire (les dents avec des reliefs marqués maintiendront plus longtemps les résidus alimentaires à leur surface).
Par exemple, les hydrates de carbone contenus dans les fruits frais et les légumes sont éliminés de la cavité buccale en cinq minutes.
Pour les chewing-gums, les caramels et autres bonbons la concentration en hydrates de carbone est très élevée et peut persister pendant quarante minutes.

En résumé, il semblerait que les variations individuelles observées dans la vitesse d'élimination des hydrates de carbone soient des facteurs aussi importants que le choix des aliments dans la cariogénicité d'un régime alimentaire.

d. La salive

La salive joue un rôle primordial dans la protection de la carie, en raison :

- des substances antibactériennes (enzymes et immunoglobulines) qui inhibent le métabolisme des micro-organismes.
- du flux salivaire qui exerce une action de nettoyage vis-vis des surfaces dentaires.
- des ions minéraux présents dans la salive qui aident à reminéraliser les lésions débutantes.
- des éléments tampons qui permettent la régularisation du pH au sein de la cavité buccale.

L'auto nettoyage des surfaces dentaires est fonction du débit et du degré de viscosité de la salive.
Toute déficience salivaire induira une susceptibilité accrue vis-à-vis de la carie.
Une baisse du pouvoir tampon peut être liée à une baisse du débit salivaire. Cependant, il arrive que des sujets avec un débit salivaire normal présentent un pouvoir tampon faible. Alors la remontée du pH sera plus faible, ce qui favorisera les phénomènes de déminéralisation.

d.1. Le rôle antiseptique de la salive (74)

Bien que la salive soit un milieu de développement idéal pour les espèces microbiennes, elle contrôle la flore buccale grâce à des facteurs d'inhibition et de destruction bactérienne.

Certains facteurs proviennent de l'immunité générale comme les polynucléaires neutrophiles, et les immunoglobulines. Les immunoglobulines (IgA surtout mais aussi IgG et IgM), empêchent la fixation bactérienne sur les tissus et agglutinent les bactéries, ce qui facilite leur élimination lors de la déglutition. Ces facteurs limitent ainsi la multiplication bactérienne en créant un environnement où les mécanismes pathologiques sont rendus inefficaces.
Pour exemple, le lysozyme provoque la lyse des bactéries en clivant le peptidoglycane, constituant majeur de leur paroi.
Les lactoferrines privent certains micro-organismes des ions Fe ++ , cofacteurs essentiels à la croissance bactérienne.

d.2. L'intérêt de la composition de la salive et du débit salivaire (30, 34)

Le débit influence la concentration de la plupart des électrolytes salivaires : normalement beaucoup d'électrolytes sont réabsorbés par les canaux sécréteurs, et à débit plus élevé, la réabsorption d'électrolytes est plus faible. De ce fait, les concentrations augmentent avec le débit.
La sécrétion des ions Ca ++ est proportionnelle au débit salivaire. Ces derniers ayant un rôle important dans la neutralisation des acides, on comprend l'importance d'un bon débit salivaire dans la protection de la dent vis-à-vis de la carie.
D'autres éléments de la salive jouent un rôle anti-carieux important :
Les phosphates inorganiques sont l'agent principal du pouvoir tampon de la salive non stimulée, alors que ce sont les bicarbonates qui tiennent ce rôle pour une salive stimulée.

Cependant, la diffusion des bicarbonates au travers de la plaque est freinée par l'épaisseur de celle-ci. L'essentiel de la réduction de l'acidogénèse est assurée par les tampons incorporés dans la plaque elle-même.

d.3. Le rôle de la salive dans la déminéralisation et la reminéralisation de l'émail (34)

Une des fonctions les plus importantes de la salive est d'assurer l'équilibre dynamique entre les phosphates de calcium des tissus dentaires et le milieu liquide environnant.
La carie dentaire est un processus dynamique avec des phases de progression alternant avec des phases d'arrêt ou de réparation. L'évolution du processus dépend de l'équilibre instable entre l'intensité des facteurs pathologiques et la réponse biologique de défense.
Le processus carieux est initié par la fermentation des hydrates de carbone par les bactéries de la plaque qui vont produire des acides et faire ainsi chuter le pH. Le système tampon de la salive va pouvoir dans un premier temps neutraliser le proton H+. Mais lorsque le pH continue de baisser, le milieu s'appauvrit en ions OH- et PO_4^{3-} qui réagissent avec H+ pour former H_20 et HPO_4^{2-}.
La salive joue un rôle primordial dans l'apport des ions pouvant contrecarrer l'acidité produite par le métabolisme des bactéries.

e. La bactériologie de la carie (30, 56)

En 1960, KEYES et ses collaborateurs établissent la nature infectieuse de la carie dentaire. Ils démontrent sur le modèle animal que la transmission d'une flore cariogène est à l'origine de lésions carieuses.

e.1. L'association *Streptococcus mutans* et saccharose.

L'introduction du saccharose à des fréquences répétées dans le régime alimentaire de l'homme a permis à l'espèce *Streptococcus mutans* de devenir une espèce prédominante parmi les espèces à fermentation lactique de la cavité buccale.
L'incidence de la carie de l'homme moderne a fortement augmenté et elle est proportionnelle à la fréquence d'ingestion de produits sucrés. Cependant le saccharose n'est pas le seul sucre cariogène. Mais sa prédominance dans les sucres de l'alimentation en fait un grand responsable de la carie.
Pour résumer, on peut retenir que le présence de bactéries cariogènes et en particulier de *Streptococcus mutans* à la surface des dents est indispensable au développement de la carie dentaire et confère à la maladie sa nature infectieuse et transmissible.
Les glucides fermentescibles de l'alimentation, en particulier le saccharose, permettent aux bactéries cariogènes d'exercer leur pouvoir acidogène et leur sont intimement liés dans l'expression de la pathogénie carieuse.

e.2. Les bactéries cariogènes chez l'homme

On reconnaît actuellement trois genres bactériens fortement associés à l'initiation et au développement de la carie.

e.2.1. Les Streptocoques

Ces espèces bactériennes ont un rôle initiateur dans la carie de l'émail et de la dentine par leurs activités métaboliques cariogènes.

- Elles sont acidogéniques : production de grandes quantités d'acides organiques (acides lactique, acétique et à moindre degré propionique et formique) qui entraînent la déminéralisation des tissus minéralisés.
- Elles sont aciduriques : capacité de croître et d'effectuer leur métabolisme dans le milieu acide créé.
- Elles synthétisent des polysaccharides extracellulaires insolubles qui aident les bactéries à s'agglutiner et à se maintenir sur les surfaces dentaires.
- Elles peuvent produire des polysaccharides intracellulaires, réserve glucidique de type glycogène qu'elles fermentent en période de disette, prolongeant ainsi l'acidogénèse.

La quantification de *Streptococcus mutans* est un facteur étiologique utilisé en prévention dans les tests salivaires commercialisés.

e.2.2. Les Lactobacilles

Les Lactobacilles sont des bactéries colonisatrices secondaires qui jouent un rôle prépondérant dans le développement du processus carieux. Elles sont surtout impliquées dans les caries de la dentine.
Leur potentiel cariogène est lié à leurs propriétés acidogéniques et aciduriques.

e.2.3. Les Actinomyces

Les Actinomyces sont surtout impliquées dans les caries du cément.
Actinomyces viscosus possède des propriétés acidogéniques et élabore des polysaccharides extracellulaires complexes.

2. Les maladies parodontales (5, 71,72)

Les maladies parodontales sont des maladies inflammatoires d'origine infectieuse.
Il est important de connaître la « sensibilité » du patient face à l'agression bactérienne. On parle de terrain parodonto-résistant ou parodonto-susceptible.

a. La pathogénie de la maladie parodontale (72)

Les maladies parodontales sont caractérisées
sur le plan clinique par une inflammation du parodonte
une poche parodontale
une mobilité dentaire
des migrations dentaires
et *sur le plan radiographique* par une destruction osseuse.

La santé parodontale est définie comme un état d'équilibre entre l'agression bactérienne et les défenses de l'hôte.
La maladie parodontale apparaît lorsqu'il y a une rupture de cet équilibre, soit par une diminution des défenses, soit par une augmentation de l'agression bactérienne.
Ces bactéries s'accumulent sous forme d'un dépôt blanc-jaunâtre, mou, adhérent aux surfaces qu'elles recouvrent. Cette masse hétérogène est constituée d'une matrice intercellulaire organique entourant les éléments cellulaires bactériens.
La plaque dentaire s'accumule non seulement sur les tissus dentaires supra-gingivaux mais aussi sous la gencive marginale, dans le sillon gingivo-dentaire.

a.1. La formation de la plaque bactérienne (5)

La formation de la plaque bactérienne commence par la mise en place à la surface de la dent d'une couche de glycoprotéines salivaires. Puis viennent s'y associer des anticorps : cet ensemble de macromolécules et d'anticorps se nomme la pellicule acquise. Ce film modifie l'état de surface de la dent, et favorise l'adhésion des premières bactéries colonisatrices. Une fois fixées, les premières bactéries se mettent à croître et synthétisent des composants extracellulaires qui vont renforcer l'adhésion à la surface de la dent. Progressivement la couche bactérienne s'épaissit et de nouvelles conditions de vie apparaissent dans les profondeurs de la plaque.
Chronologiquement, ce sont d'abord des cocci grams positifs (*Streptococcus sanguis*), puis des bâtonnets gram positifs (*Actinomyces*) qui viennent coloniser la pellicule acquise. Puis des grams négatifs (*Veillonella, Neisseria*) apparaissent. Des échanges multiples se font, des compétitions se créent entre les différentes espèces et permettent d'aboutir à la formation d'une écologie stable qui favorise la croissance de la plaque bactérienne.

La présence de la plaque au niveau de la gencive entraîne une inflammation.

a.2. La formation du tartre (5)

Le tartre résulte de la minéralisation de la plaque bactérienne.
Le tartre, sus ou sous gingival, est une surface de colonisation idéale pour les bactéries de la plaque. C'est pour cela qu'on le considère comme un facteur de rétention de plaque.
Le tartre est particulièrement adhérent aux surfaces dentaires : les cristaux de tartre viennent s'intriquer dans les irrégularités de surface de l'émail ou du cément.

b. Le déroulement de la maladie parodontale (71)

b.1. La gingivite

La gingivite est une inflammation du parodonte superficiel, réversible, dont l'intensité et la survenue dépendent directement de la présence et de la quantité de la plaque bactérienne.

b.2. La parodontite

La parodontite est une inflammation des tissus parodontaux superficiels et profonds.
Elle se caractérise par la perte d'attache.

b.3. L'évolution de la maladie parodontale

Chez un même patient, la perte d'attache n'est pas régulière et continue.
Aujourd'hui, on retient que la destruction parodontale se fait sur un fond continu et régulier, avec une alternance de phases d'activité et de phases de rémission de la maladie.

Il faut bien noter que tous les individus ne sont pas égaux devant la maladie parodontale. Il existe des facteurs de risque génétiques, environnementaux et systémiques. La sévérité de destruction du parodonte ne sera donc pas identique chez tous les patients.

c. Les facteurs de risque de la maladie parodontale (72)

Toutes les populations ne sont pas égales devant les parodontopathies.

c.1. Les facteurs de risque individuels

Il est essentiel de se renseigner sur les antécédents parentaux du patient, concernant la perte des dents des membres de sa famille. En effet, l'aspect génétique intervient dans la susceptibilité à développer une maladie parodontale.

Certaines maladies systémiques, par la baisse des défenses immunitaires qu'elles provoquent, influencent l'apparition et la progression des parodontopathies.

De même, des traitements systémiques (comme les corticoïdes, par exemple) peuvent avoir un impact sur l'évolution de la santé parodontale.

La consommation tabagique ou alcoolique, ou encore le stress affectent les défenses de l'organisme et le rendent plus fragile face à l'agression bactérienne. Ainsi ces facteurs devront être diminués, ou mieux éliminés pour rendre efficaces les traitements parodontaux.

La capacité physique et mentale à avoir une bonne hygiène bucco-dentaire influence le risque d'apparition de pathologies parodontales.

c.2. Les facteurs de risque locaux

Des particularités anatomiques de la dent peuvent favoriser la rétention de plaque bactérienne, comme des concavités au niveau des surfaces radiculaires.

La composition bactériologique du site a une grande importance dans le déclenchement et l'activité de la maladie parodontale. L'hétérogénéité de la flore selon le site explique le fait que la maladie parodontale n'affecte pas les sites et donc les dents de façon identique.

c.3. Les facteurs de risque généraux

c.3.1.Le diabète

La prévalence et la gravité de la maladie parodontale sont augmentées. La première ligne de défense de l'hôte contre les bactéries est altérée.
Le diabétique présente donc une mauvaise réponse au traitement parodontal.
Par ailleurs, la réduction ou l'élimination des infections de la cavité buccale a pour effet de réduire les besoins en insuline.

c.3.2. Le tabac

Certaines bactéries parodontopathogènes sont augmentées. De plus, les réactions antigéniques sont diminuées. Le patient tabagique présente donc un risque de perte osseuse plus important.

c.3.3. Le stress

L'apparition d'hormones dites de stress, peut servir de nutriments à certaines bactéries parodontopathogènes.

c.3.4. L'âge

Plus le temps passe, plus l'évolution de la maladie parodontale peut être grave.

c.3.5. L'infection à VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

La première ligne de défense représentée par les monocytes étant altérée, il existe un risque d'inflammation majeure locale.
La destruction des tissus mous sera très rapide conduisant à une exposition de l'os.

c.3.6. Le sexe

Globalement les hommes sont plus atteints que les femmes quelque soit l'âge.

c.3.7. l'ethnie

Les Afro-américains et les Mexicains sont plus atteints que les caucasiens.
Les Asiatiques et les Maghrébins sont également des populations à risque.

c.3.8. La nutrition

Il n'existe que peu d'études récentes sur l'importance de la nutrition comme facteur de risque. Cependant, on observe une modification de l'alimentation avec une diminution d'aliments durs qui nettoient les dents, et qui entraînent la kératinisation des gencives.

B. Les pathologies spécifiques

1. Les pathologies spécifiques liées la diététique du sportif

Nous savons que l'étiopathogénie de la carie et de la maladie parodontale est directement liée à la plaque dentaire.
Nous avons d'autre part remarqué que la composition de la plaque est liée à l'alimentation. Celle du sportif est proche des standards de l'alimentation normale, hormis quelques exceptions limitées en nombre et en durée.

a. La fréquence des prises alimentaires (2, 32, 56)

La nécessité de maintenir une glycémie compatible avec l'effort physique, durant les sports d'endurance, conduit à l'ingestion répétée d'aliments ou de boissons favorisant un dépôt important de plaque pathogène.

Rappelons nous que selon KEYES, la carie dentaire se trouve à la croisée de trois facteurs principaux : le terrain, le substrat et les bactéries. Mais la notion de temps apparaît tout aussi primordiale. Il s'agit du temps d'agression de la dent .Plus le temps d'agression est grand et moins les défenses peuvent faire face aux attaques bactériennes, plus la lésion carieuse s'installe.
STEPHAN dans les années 40 (69) observe les variations de pH à la surface des dents après ingestion de sucres fermentescibles. Il vérifie ainsi, in situ la théorie de la déminéralisation acide. Après ingestion de sucre, une partie est éliminée par la déglutition et l'autre entre dans la plaque. On observe une transformation du glucose en acide, au sein de la plaque. Il en résulte une baisse rapide du pH, particulièrement marquée dans les zones de stagnation de la plaque bactérienne et de débris alimentaires (espaces interdentaires).
Ce pH atteint une valeur minimale, puis lorsque les acides s'éliminent, il remonte essentiellement grâce au pouvoir tampon de la salive (bicarbonates et phosphates).

Une valeur critique de pH a été définie : quand le pH passe au delà de cette valeur, il y a déminéralisation de l'émail et quand le pH repasse au dessus de cette valeur critique la déminéralisation stoppe et une phase de reminéralisation est possible.

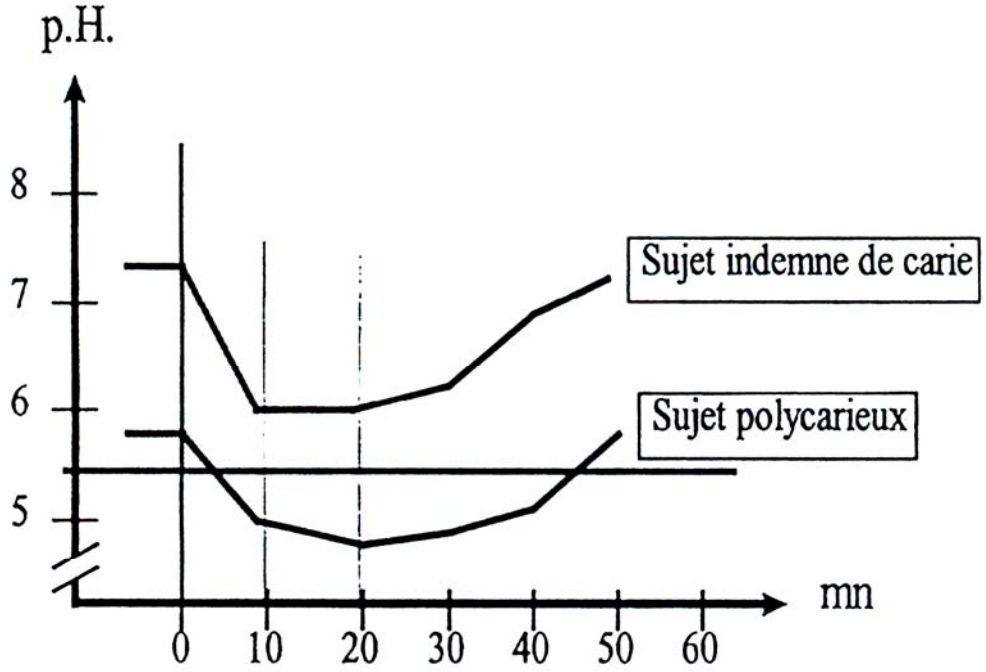

Figure 1 : *Courbe de pH de la plaque dentaire soumise à une surcharge en saccharose, d'après le Syllabus d'Odontologie Préventive et Conservatrice. 1999 (2)*

La courbe de STEPHAN illustre cette variation de pH après l'ingestion d'hydrates de carbone.
La zone de pH critique se situe entre 5,3 et 5,7.
La susceptibilité à la carie dépend du temps pendant lequel le pH reste en dessous de cette valeur critique. Le temps de remontée du pH, ainsi que sa valeur finale vont définir une susceptibilité à la carie plus ou moins marquée.

Lors d'apports glucidiques répétitifs (barres énergétiques, boissons d'effort), les multiples passages sous la valeur critique des 5,5 de pH maintiennent une acidogénèse prolongée. Ces prises régulières de sucre empêchent les systèmes tampons salivaires de fonctionner. Les phases de reminéralisation sont alors insuffisantes pour conserver l'intégrité de la structure de l'émail.

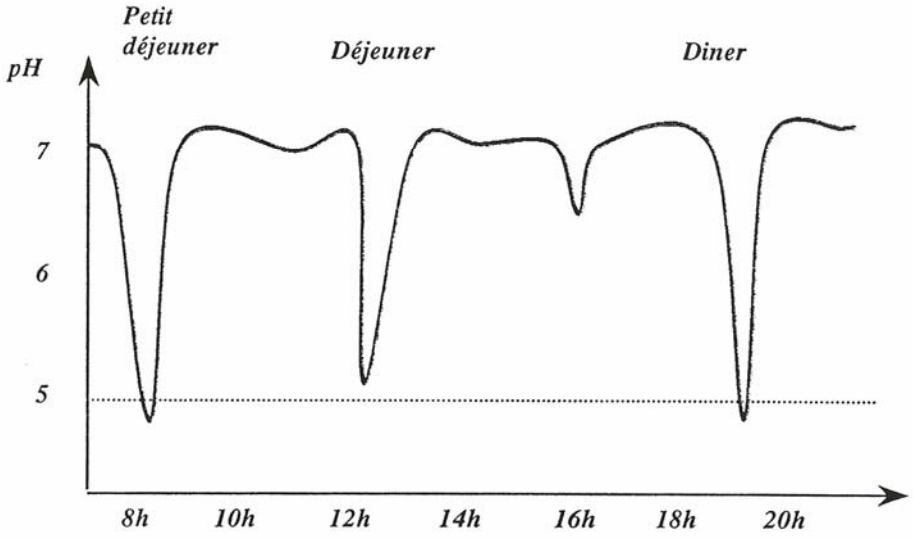

Figure 2.1 : *Variations de pH au cours d'une journée avec trois repas principaux*

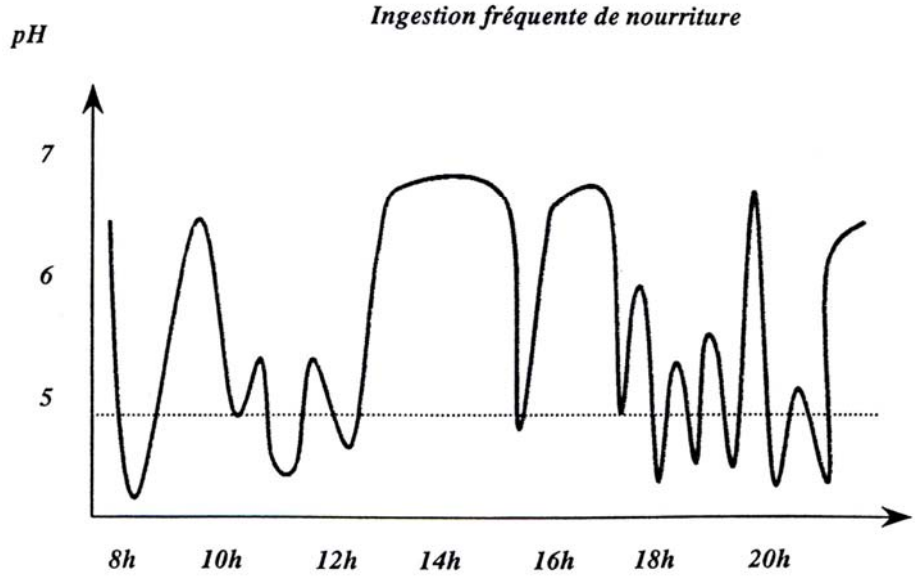

Figure2.2 : *Variations de pH au cours d'une journée avec de nombreuses prises alimentaires*

Inéluctablement, le sportif qui fractionne ses prises alimentaires tout au long de la journée, et à fortiori des prises glucidiques, ne fera qu'accroître son risque de développer des lésions carieuses.
Il est donc clair que l'ingestion de solution glucosée toutes les demi-heures comme il est conseillé lors d'effort prolongé entretient un état de cario – fragilité permanent.

La remontée du pH après la prise d'hydrates de carbone dépend de plusieurs facteurs, dont :

- le pouvoir tampon de la salive.

- le flux salivaire. La concentration de certains électrolytes augmente avec le débit salivaire, et en particulier les ions calcium et phosphates, qui neutralisent les acides.

- l'épaisseur de la plaque, car les éléments tampon de la salive ne peuvent diffuser et aller réduire l'acidité présente au niveau de la surface de l'émail.

- le nombre de Lactobacilles qui favorisent un pH initial plus faible.

- le nombre de Lactobacilles qui augmente avec un flux salivaire réduit, ce dernier ayant un rôle de lavage.

- la nature et la composition de l'hydrate de carbone.

Une autre conséquence de l'apport glucidique fréquent, qui entraîne la répétition de périodes d'acidité prononcée, est d'aboutir à la disparition de nombreuses bactéries de la plaque qui ne peuvent pas survivre.
Cependant, ces conditions d'acidité sont favorables à la croissance d'autres bactéries : les bactéries aciduriques, telles que les *Streptocoques mutans* et les *Lactobacilles*, qui progressivement vont devenir les éléments prédominants de la plaque. Toute surface dentaire placée dans ces conditions (apport glucidique fréquent et présence de bactéries cariogènes) est une surface à haut risque carieux.

b. La nature et consistance des aliments (31)

Plus que la composition biochimique d'un aliment glucidique, ses caractéristiques physiques jouent un rôle essentiel dans la formation de la carie puisqu'elles déterminent le temps de rétention en bouche de cet aliment.
Plus ce temps est long, plus il y aura une production continue d'acides et donc une dissolution prolongée de l'hydroxyapatite de l'émail.

Le volume des particules, la texture, la viscosité, la solubilité de l'aliment fermentescible influent sur la clairance intrabuccale.
Les aliments durs, fibreux stimulent le flux salivaire et l'auto nettoyage oral.

Les aliments lentement solubles dans la salive, comme ceux qui contiennent de l'amidon (par exemple, les gâteaux apéritifs), et très adhérents aux surfaces dentaires sont les plus cariogènes.
Contrairement aux idées reçues, les aliments collants aux doigts comme les caramels se dissolvent plus rapidement dans la bouche que d'autres aliments, comme les fruits secs ou les gâteaux secs.

c. Les aliments /boissons acides et sucrés (31, 41, 42 51, 52, 57)

Parmi les nutriments, seuls les glucides fermentescibles par les bactéries de la cavité buccale peuvent entraîner des baisses du pH salivaire à l'origine du processus de déminéralisation dentaire.
La plupart des aliments renferment des glucides. Leur pouvoir cariogène dépendra de leur aptitude à fermenter et à produire des acides. Il est différent pour chaque aliment étant fonction non seulement de la nature du glucide mais aussi de son association avec d'autres nutriments.

Une expérimentation menée par Michaud et coll. en 1991 (52) a cherché à mesurer les variations de pH salivaire induites par l'ingestion d'une boisson sucrée et acide de pH 3.
On observe des réponses salivaires très variables selon les individus.

Un premier groupe n'a présenté que peu ou pas de variation de pH ; son pouvoir tampon est élevé par rapport à celui des autres groupes, et son taux de Lactobacilles est plus faible.

Un deuxième groupe a présenté une diminution immédiate du pH suivie d'une remontée rapide du pH aux valeurs initiales ; son pouvoir tampon est plus faible que celui du groupe précédent, mais son taux de sécrétion salivaire est élevé.

Un troisième groupe a présenté une diminution du pH mais la remontée a été lente, avec un pH restant longtemps inférieur à la valeur initiale. Cela correspond à une sécrétion salivaire faible. Ce groupe présentera la cario-susceptibilité la plus élevée.

Lamendin et Finidori en 1985 (41) avaient mis en évidence les variations individuelles des réponses salivaires à la prise de boisson acide.
L'importance du rôle du pouvoir tampon et du flux salivaire avaient déjà été constaté par Meurman et coll. en 1987. (51) Le pouvoir tampon permet d'équilibrer le pH salivaire à un niveau normal après variation, grâce aux composants phosphatés et carbonatés de la salive.
Retenons que l'absorption fréquente de boissons acides peut conduire à des attaques de l'émail dentaire chez les sujets présentant un pouvoir tampon et taux de sécrétion salivaire faibles. La consommation régulière de boissons acides devra donc être évitée chez les sujets en situation salivaire déficiente, notamment les sportifs qui souffrent de « bouche sèche ».
Rappelons ce qu'est l'érosion dentaire : c'est la déminéralisation des tissus durs de la dent par un processus chimique sans implication bactérienne. Plus le contact de l'acide avec l'émail est important, plus l'érosion sera rapide.

On doit se souvenir que la carie dentaire et l'érosion dentaire sont deux entités séparées et distinctes.
La carie est un procédé qui demande la présence et la participation de micro-organismes bactériens.
Au contraire, l'érosion dentaire est un procédé de destruction non-carieux défini comme une perte de la structure dentaire par un processus chimique ne faisant appel ni aux bactéries ni aux sucres. De plus, l'érosion est généralement causée par plusieurs facteurs : les processus d'abrasion, d'attrition et d'érosion fonctionnent en symbiose pour conduire à la perte de la structure dentaire.
Il ne faut pas oublier que la salive joue un rôle extrêmement important dans la prévention de l'érosion dentaire, en modifiant le potentiel érosif des aliments et des boissons. La salive permet :

- la dilution et la clairance d'agents érosifs potentiels de la bouche
- la neutralisation des acides de l'alimentation
- la formation sur l'émail d'une pellicule protectrice, en absorbant des protéines salivaires
- la fourniture de calcium, de phosphate et de fluor nécessaires à la reminéralisation de l'émail.

D'autres auteurs comme Milosevic (54) ne voient pas d'influence directe de la consommation de boissons d'effort sur l'érosion dentaire. Les boissons d'effort présentent la même cariogénicité que les jus de fruits frais et les boissons gazeuses. L'érosion dentaire ne peut donc pas être uniquement attribuée aux boissons d'effort, dans la mesure où les sportifs boivent aussi beaucoup de jus de fruits frais et des boissons gazeuses.
Ce même auteur (54) a examiné les concentrations en calcium et phosphate de ces boissons. Il ressort de cette étude que Isostar® contient de relativement hautes concentrations en calcium et phosphate, qui tendent à réduire le potentiel érosif.
Les résultats de cette étude confirment bien les publications antérieures sur le fait que les boissons d'effort ont un réel potentiel dommageable sur les tissus dentaires.

2. Les pathologies spécifiques liées à la pratique sportive intensive

a. La bouche sèche (23, 36)

La sensation de bouche sèche est un phénomène dont se plaignent souvent les sportifs, avant et pendant l'épreuve.
L'hyposialie se définie comme une diminution de la sécrétion salivaire stimulée ou de repos.
En dehors de tout dysfonctionnement pathologique, l'hyposialie peut avoir plusieurs causes :

- origine médicamenteuse
- origine psychique
- secondaire à un effort prolongé

a.1. Origine médicamenteuse

Les stupéfiants, les neuroleptiques, les antidépresseurs, les diurétiques et les médicaments anorexigènes (utilisés pour les pertes de poids rapides) et certains dopants comme les amphétamines peuvent entraîner une sécheresse buccale.

a.2. Origine psychique

Les états émotionnels, la veille d'épreuve importante, peuvent entraîner une hyposialie.
Un stress psychique peut diminuer le flux salivaire par un facteur 10.
Les états émotionnels participent aussi à l'apparition des gingivo-stomatites.
Ces éléments seront détaillés dans un paragraphe spécifique sur le stress.

a.3. L'hyposialie secondaire à un effort prolongé

Lors d'efforts prolongés, que ce soit dans des conditions de température élevée ou basse, en altitude ou non, la salivation peut être inhibée durant l'exercice musculaire. C'est le cas du cyclisme, du ski de fond ou encore de l'alpinisme.
La « bouche sèche » dépend aussi de la déperdition hydrique au cours de l'effort musculaire.
On observe à l'examen une langue et des lèvres sèches et fendillées, une inflammation gingivale et généralement des polycaries des collets.
Ces phénomènes sont accentués chez les respirateurs buccaux, qui sont nombreux dans les milieux sportifs du fait de l'hyperventilation à l'effort.

a.4. Les conséquences buccales de l'hyposialie

Les caries consécutives à l'hyposialie siègent le plus souvent au collet des dents, à cheval sur la zone de l'émail et du cément.
La forme de la cavité est en croissant. Ces lésions peuvent être douloureuses aux variations de température et aux sucres.
Très souvent, il existe un décollement de la gencive au niveau du collet.

L'absence ou la diminution importante de salive entraîne la disparition de barrières de défense bucco-dentaire : mécanique, par absence de balayage par le flux salivaire
et chimique, par effondrement du taux de lysozyme salivaire , des immunoglobulines A, et des bicarbonates qui jouent un rôle tampon important notamment face à l'acidité provenant de la dégradation des sucres alimentaires.
En conséquence, « la bouche sèche » favorise l'apparition de lésions parodontales, à la fois inflammatoires et infectieuses, et le développement de candidoses.

b. Le pH salivaire (35)

Dans certaines conditions physiologiques l'équilibre acido-basique des différents fluides de l'organisme est soumis à des variations. Le pH salivaire n'échappe pas à cette règle et peut varier de 5 à 7.

b.1. La variation du pH en fonction du flux salivaire

Le pH salivaire varie en fonction du flux salivaire. Les bicarbonates suivent la loi de HEIDENHAM *: la concentration d'un constituant inorganique salivaire augmente avec le flux salivaire jusqu'à une certaine limite*. Le pH salivaire suit donc le flux.

b.2. La variation du pH en fonction de l'alimentation

Des variations de pH salivaire sont provoquées par la consommation de boissons acides et sucrées de type sodas ou boisson énergétique, surtout riches en saccharose. Ce dernier entraîne lors de sa dégradation en bouche, une acidité secondaire. (52)
La bouche sèche de certains sportifs maintient plus longtemps la baisse de pH observée, et augmente ainsi les risques carieux dentaires. Ceci d'autant plus dans les sports de longue durée, où les prises de ces boissons sont répétées. (52)

b.3. La variation du pH en fonction de l'exercice physique

L'intensité de l'exercice physique retentit sur le pH salivaire :

- un exercice violent tend à acidifier la salive
- un exercice physique sans excès tend à alcaliniser la salive

c. Le stress (23)

Le stress peut être défini comme l'ensemble des répercussions d'un choc physique ou psychique de telle sorte que les capacités physiologiques et psychologiques approchent ou dépassent les limites habituelles.
On distingue trois stades dans la réaction physiologique d'adaptation de l'individu au stress :

- stade de l'inquiétude : la résistance de l'organisme est diminuée.
  On parle de réaction d'alarme.
- stade de la résistance : les mécanismes de défense se déclenchent parallèlement à une tension fonctionnelle.
- stade de l'épuisement : cette tension active ne peut être maintenue et entraîne une altération des fonctions vitales.

Par le mode de vie, les déplacements fréquents lors des championnats, les changements d'altitude et de fuseaux horaires, les problèmes financiers, l'attente des sélections, la crainte de la blessure, la lutte contre l'adversaire ou ses propres limites, ainsi que les contraintes physiques ou diététiques, le sport place l'homme dans un environnement générateur de stress.

Au niveau de la sphère buccale, le stress agit plus ou moins directement à divers niveaux :

- sur la sécheresse buccale : par action du stress sur les systèmes ortho et parasympathiques qui régulent l'activité des glandes salivaires, entraînant une réduction du débit salivaire.

- sur la modification du pH salivaire qui est liée aux facteurs émotionnels. Ceci a pour effet de modifier le pouvoir tampon de la salive et donc indirectement de diminuer la résistance du terrain.

- sur la négligence de l'hygiène buccale.

- sur le déséquilibre alimentaire par obnubilation ou compensation.

Il faudra distinguer chez le sportif, le stress d'origine compétitive du stress journalier qui lui ne dépend que du caractère de l'individu et n'est donc pas spécifique de la population sportive.

d. Le bruxisme (4, 23)

Pour certains, c'est une réaction involontaire destinée à effacer des interférences occlusales.
Pour d'autres, lié à une malocclusion, c'est la composante motrice d'un état émotionnel prédisposant.
Pour d'autres encore, ce serait l'une des manifestations motrices liée à un état émotif.

Dans le cas de situations conflictuelles, certains sportifs soumis à un stress permanent, à l'anxiété d'avant match, à l'angoisse de ne pas être sélectionné et de perdre sa place, à des émotions générales amplifiées davantage chez le sportif de haut niveau, peuvent être atteints d'un « bruxisme de situation ».
Le jour, le bruxisme se traduit par des mouvements de pression, de frottements des dents pouvant occasionner des fêlures, des craquelures ou des érosions de l'émail.
La nuit, le bruxisme est alors un phénomène inconscient et incontrôlé qui provoque des lésions dentaires plus importantes comme des effacement de cuspides dentaires, des fêlures, un stress pulpaire, des mobilités, des réactions apicales, des alvéolyses ainsi que des troubles des articulations temporo -mandibulaires.
En présence d'une maladie parodontale, le traumatisme occlusal peut provoquer ou accélérer une alvéolyse. Cependant, le traumatisme occlusal ne peut induire à lui tout seul une destruction parodontale.
En phase de concentration (sprinteurs au départ d'un 100m) ou lors d'un effort violent (haltérophilie) les sportifs serrent leurs dents : ces phénomènes répétés sur un terrain fragilisé peuvent mener à une alvéolyse précoce.

e. Les alvéolyses précoces (39)

Lamendin et Davidovici (39) ont constaté lors d'une étude sur les sportifs de haut niveau, qu'un grand nombre d'entre eux présentaient des alvéolyses plus ou moins marquées et d'apparition précoce. Ils ont alors recherché s'il n'existait pas de facteurs complémentaires spécifiques chez les sportifs de haut niveau, hormis les causes classiques de parodontopathies.

Un certain nombre de facteurs a été décelé mais jamais de façon isolée. On peut citer, parmi eux :

- des extractions multiples, à l'origine d'alvéolyses verticales localisées, plutôt qu'horizontales. On constate que les athlètes de haut niveau tendent à préférer les solutions radicales, compte tenu de leurs impératifs.
- des dysharmonies dento – maxillaires qui entraînent notamment des troubles de l'occlusion.
- une mauvaise hygiène bucco-dentaire, incontestablement le facteur principal.
- une auto-médication hélas trop répandue dans le milieu sportif, comme les psychotropes, les tranquillisants, les anorexiques, les diurétiques….qui sont responsables d'une modification du flux salivaire.
- un tabagisme, surprenant chez les sportifs.
- un bruxisme, essentiellement en rapport avec une anxiété latente, plutôt qu'épisodiquement liée aux compétitions.
- des respirateurs buccaux, habitude responsable de la sécheresse buccale.
- le stress, l'anxiété.

3. Les manifestations à distance (16)

Selon Davidovici et Pompias – Miniac (16), les affections focales d'origine bucco-dentaire sont les nombreuses manifestations à distance attribuées à des irritations d'origine bucco-dentaire, qui peuvent se rencontrer isolées ou associées, sur les différents appareils de l'organisme tels l'appareil circulatoire, sanguin, urinaire, digestif, respiratoire, nerveux ou encore locomoteur.
Les dents, richement vascularisées, sont enserrées par la chaîne lymphatique et innervées par les fibres terminales du trijumeau. Les répercussions sur l'état général du sportif d'un abcès dentaire ou d'une pulpite (température, céphalées, douleurs, trismus) dérèglent cette mécanique de précision que doit être l'athlète en forme.

a. Les lésions responsables des accidents à distance

Les affections focales d'origine bucco-dentaire sont les affections à distance qui prennent leur origine ou qui dépendent d'un foyer infectieux dentaire ou para-dentaire.
Le lien entre les deux affections n'est cliniquement pas visible et ne devient déclaré qu'après les résultats des examens de laboratoire, et des preuves thérapeutiques.

a.1. Les foyers dentaires

Ce sont les dents mortifiées, traitées ou non, porteuses ou non de granulome péri-apical.

a.2. Les foyers para-dentaires

Ce sont les péricoronarites et les poches parodontales qui peuvent être une source de diffusion infectieuse par voie sanguine.

a.3. Les sources non infectieuses.
Les dents incluses et les pulpopathies peuvent constituer des épines irritatives.

b. Les localisations secondes

Les localisations secondes de ces foyers infectieux bucco-dentaires sont multiples :

- l'appareil circulatoire : affections cardiaques (endocardite d'Osler) ou vasculaires
- l'appareil urinaire : infections urinaires
- l'appareil respiratoire : complications pulmonaires, asthme
- l'appareil digestif : ulcères
- l'appareil oculaire : conjonctivites
- la surface cutanée : dermatoses
- le système nerveux : névralgies, paralysies faciales
- l'appareil locomoteur

Ces localisations secondes peuvent surtout gêner les sportifs par leurs localisations sur l'appareil locomoteur, provoquant des lésions articulaires, tendineuses ou musculaires : tendinites, myosites, arthrites ou rhumatismes.

L'étude menée par Davidovici et Pompias –Miniac en 1975 sur des athlètes de haut niveau a montré expérimentalement la disparition de tendinites après extraction ou curetage de foyers infectieux bucco-dentaires. Ce fut le cas plus tard pour B. Hinault (cyclisme), G. Forget (tennis), J. Touré (football).

c. Les manifestations septiques

Il existe plusieurs théories.

c.1. La pyophagie

Une lésion de la muqueuse digestive ou buccale, se comportant comme une brèche,
peut constituer une porte d'entrée à l'infection, qui, passant dans la circulation générale pourrait atteindre d'autres organes.

c.2. La bactériémie

Les microbes pénètrent directement dans le courant sanguin et se fixent sur un organe à distance.

c.3. La théorie toxinienne

Les bactéries, enfermées dans le foyer dentaire, libèrent des toxines qui engendrent des troubles à distance.

La preuve pathogénique la plus tangible de la causalité d'un foyer sur l'autre est apportée par l'identité des germes ; bien que celle-ci soit rarement totale puisque les colonies initiales comportent généralement une diversité microbienne, qu'on ne retrouve pas obligatoirement entière dans le site second.

d. Les manifestations aseptiques

d.1. Les manifestations inflammatoires

d.1.1. La pathogénie allergique

Elle repose sur la notion de sensibilisation de l'organisme par les germes inclus dans les foyers dentaires.

- allergie de type immédiat, avec des anticorps circulants.

On pense que par ce genre d'allergie, les lésions dentaires peuvent déclencher des manifestations articulaires et rhumatismales.

- allergie de type retardé sans anticorps circulant.

Elle a lieu 24, 48, 72 heures après contamination. La toxine microbienne issue du foyer sensibilise l'organisme. Des rhumatismes et des myosites pourraient provenir d'une infection bucco-dentaire.

d.1.2. La pathogénie neurovégétative

Les foyers infectieux entraîneraient un dérèglement du système neuro-végétatif.
Les régions péri-apicales dentaires sont entourées d'un riche réseau de fibres nerveuses, végétatives, sympathiques ou parasympathiques. L'inflammation est une réaction du système nerveux et des tissus sous sa dépendance, en réponse à une irritation de nature physique, bactérienne ou toxique.

d.2. Les manifestations réflexes

Ce sont les réactions à distance non inflammatoires.
Le trijumeau présente des connections étroites avec les autres nerfs crâniens et avec le parasympathique. Les arcs réflexes végétatifs sont constitués de telle sorte qu'ils répondent à toutes les stimulations.
Ces phénomènes réflexes peuvent entraîner des troubles moteurs à distance, notamment au niveau des muscles.

Cette théorie très séduisante rendrait compte à la fois de l'absence de microorganisme au niveau de la tendinite et de la disparition rapide du foyer secondaire après suppression du foyer primaire.

Il convient de bien distinguer les *infections focales* des *affections focales*.
Les infections focales concernent le déplacement de germes et de toxines d'un foyer infectieux supposé primaire à un foyer infectieux second. Les infections focales d'origine bucco-dentaire (dent et parodonte) sont connues depuis longtemps notamment l'endocardite bactérienne d'Osler.

Les affections focales concernent les relations pouvant exister entre un foyer infectieux bucco-dentaire supposé primaire et un foyer inflammatoire, supposé second. Les affections focales ont longtemps été niées et ont donné lieu à de nombreuses controverses. Mais, sans satisfaire les esprits rationnels et scientifiques, de nombreuses preuves thérapeutiques montrant la disparition du symptôme supposé second après élimination du foyer supposé primaire ont été apportées.

Voici, quelques exemples :
Un footballeur amateur présente des tendinites multifocales et à répétition (adducteurs, tendon d'Achille). Les traitements classiques voient se déplacer les foyers de tendinites. Après extraction d'une dent très délabrée et le traitement d'une autre, tous les épisodes inflammatoires ont disparu au niveau tendineux. (Berenholc et Duvallet, 1979).
Un coureur de fond présente une tendinite rebelle du tendon rotulien gauche. Après traitement par mésothérapie et anti-inflammatoires, des améliorations temporaires sont notées pendant la course. La rémission définitive des signes cliniques est obtenue, dans un délai de 15jours après extraction d'une molaire inférieure présentant un foyer infectieux apical. (Roggy et Doucelance, 1992)

e. Conclusion

Le médecin spécialiste du sport et l'odontologiste doivent travailler en étroite collaboration car si les investigations extra-buccales du médecin s'avèrent infructueuses, ce dernier doit confier le patient au chirurgien-dentiste afin qu'il décèle par examen clinique et radiographique toute lésion susceptible d'entraîner les troubles rencontrés.
Très souvent deux à trois semaines après les soins de la dent concernée, le sportif retrouve la totalité de ses moyens.

CHAPITRE III. ENQUETE PERSONNELLE

A. Le protocole expérimental

1. Le cadre

Cette enquête personnelle a été menée dans le service de Médecine du Sport du Centre Hospitalier Universitaire de NANTES, dirigé par le Dr Potiron.
Elle a été réalisée durant les mois de juin et d'août 2004.
Les sportifs que nous avons rencontrés étaient convoqués dans le service de Médecine du Sport pour réaliser un bilan de santé ainsi que des tests d'effort.
Une fois la consultation et les tests d'effort sur bicyclette ou tapis roulant effectués , nous leur avons distribué un questionnaire et avons réalisé un bilan bucco-dentaire simple : inspection de la cavité buccale, des muqueuses, de l'hygiène, recherche de lésions carieuses et/ou parodontales.

2. La population

La population observée durant cette enquête a été diversifiée.
On retient trois catégories principales de sportifs:

*les cyclistes
*les handballeuses
*les footballeurs

a. Les cyclistes

On distingue dans cette catégorie 5 cyclistes masculins de niveau interrégional
1 cycliste masculin de cyclo-cross de niveau national
1 cycliste BMX féminine de niveau national
2 cyclistes féminines, piste et route, de niveau national
7 cyclistes masculins, professionnels

Cette sous population comprend 3 femmes et 13 hommes.
La moyenne d'âge de cette sous population est de 20,62 ans et l'écart type de 3,93 ans.

b. Les handballeuses

Les 10 handballeuses observées sont des jeunes de l'équipe de France féminine Espoir de handball.
La totalité de cette sous population est féminine.
La moyenne d'âge de cette sous population est de 18,1 ans et l'écart type de 0,88 ans.

c. Les footballeurs

Les 26 footballeurs observés sont des jeunes qui évoluent au centre de formation du FCNA.
La totalité de cette sous population est masculine.
La moyenne d'âge de cette sous population est de 16,23 ans et l'écart type de 0,71 ans.

Notre enquête porte donc sur un échantillon de 52 sportifs, dont 13 femmes et 39 hommes.
La moyenne d'âge de cette population est de 17,94 ans.

B. La méthode de collecte des données

1. Le questionnaire destiné aux sportifs

Questionnaire destiné aux sportifs

IDENTITE

Sexe :

Age :……

Sport pratiqué :……

Spécialité :……..

Niveau :
- régional □
- interrégional □
- national □
- élite □
- international □

Etes vous fumeur ?
depuis combien de temps ?……..
quelle quantité de tabac fumez vous chaque jour ?……

ENTRAINEMENT SPORTIF

Depuis combien de temps pratiquez vous ce sport ?…….

Depuis combien de temps avez vous ce niveau ?……....

Combien d'heures consacrez vous aux entraînements par semaine ?…….

Quelle est la durée d'un entraînement ?…….

ALIMENTATION

Suivez vous un régime alimentaire spécifique ?si oui, lequel ? (ex. hyperprotéiné)
Pendant la période d'entraînement ?……

Les jours précédents la compétition ?……

Certains aliments sont ils interdits de votre alimentation, pendant les saisons de compétition ?lesquels ?……..

Mangez vous en dehors des repas ?quoi ?…….

Que buvez vous pendant les repas ?……

Que buvez vous entre les repas ?……
Quelle quantité ?……

Prenez vous des suppléments alimentaires (vitamines, oligo-éléments)
sous quelle forme ?……
quand ?…….
combien ?……

Prenez vous des barres énergétiques ?……...

Prenez vous des tablettes énergétiques ?……....

Buvez vous des boissons d'effort ?
Lors de l'entraînement ?……
Lors de la compétition ?……
Quelle boisson consommez vous ?
Isostar ☐
Gatorade ☐
Athlon ☐
Autres ☐
Sont elles diluées ?
Sont elles prêtes à l'emploi ?

Sur quels critères la choisissez vous ?
Goût □
Apport énergétique □
Autre □

Votre entraîneur vous a-t-il expliqué la place de la nutrition dans la réussite de vos entraînements et de vos performances sportives ?

HABITUDES DENTAIRES

Combien de fois vous brossez vous les dents /jour ?

0fois □
1fois □
2fois □
3fois □

A quels moments vous brossez vous les dents ?…….

Utilisez vous une brosse à dents

Electrique □ *quelle marque ?……..*
Manuelle □

Vous brossez vous les dents

Horizontalement □
Verticalement □
dans tous les sens □

A quand remonte votre dernière visite chez un dentiste ?

1 mois □
entre 2 et 6 mois □
entre 6 mois et 1 an □
1 an □
2 ans □

Pour quelle raison ?

urgences/douleur □
contrôle □
soins □

Quelle est la fréquence de vos visites chez le dentiste ?

tous les 6 mois □
tous les ans □
tous les 2 ans □

Avez vous déjà eu des extractions dentaires, autres que les dents de sagesse ?

……

Des douleurs dentaires vous ont-elles déjà gêné lors de vos compétitions ?

……

Avez vous la sensation de bouche sèche durant un match ou durant l'entraînement ?

……..

---

2. Le bilan bucco-dentaire.

Bilan bucco-dentaire

18	*17*	*16*	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*
48	*47*	*46*	*45*	*44*	*43*	*42*	*41*	*31*	*32*	*33*	*34*	*35*	*36*	*37*	*38*

C : atteinte carieuse
A : dent absente non remplacée
O : dent obturée ou couronnée
O1 : obturation une face
O2 : obturation deux faces
O3 : obturation trois faces ou complexe

Site 1 : localisation occlusale
Site 2 : localisation proximale
Site 3 : localisation cervicale

Dents absentes : depuis quand ? ……
étiologie ? ……..

Abrasion dentaire :
facettes d'usure :
bruxisme nocturne
bruxisme diurne

Dents couronnées : *combien ?……*
depuis quand ?……

Hygiène : *Plaque Index :*

- *pas plaque visible à l'œil nu*
- *plaque détectable à la sonde*
- *plaque modérée, visible à l'œil nu*
- *plaque abondante ds espaces interdentaires*

Gingival Index :

- *gencive saine, pas saignement*
- *légère inflammation, couleur et texture différentes*
- *inflammation modérée, saignement au sondage, gencive lisse, rouge, hypertrophiée*
- *inflammation sévère, ulcération, saignement spontané*

Muqueuses :

- *inflammation*
- *ligne de morsure*
- *kératose (tabagique)*
- *« bouche sèche » : test du miroir*

C. La nature des renseignements collectés

1. Le questionnaire sur les habitudes d'hygiène alimentaire et bucco-dentaire

Nous avons remis ce questionnaire anonyme aux sportifs, leur demandant de le remplir le plus précisément possible et en toute franchise. Nous les avons rassurés sur le fait que les données recueillies ne seraient divulguées ni aux entraîneurs, ni aux médecins.

Ce questionnaire nous a renseigné sur :
- le niveau réel du sportif
- ses volumes hebdomadaires d'entraînement
- ses habitudes alimentaires
- ses habitudes d'hygiène bucco-dentaire
- sa fréquence de visites chez le dentiste

2. Le bilan bucco-dentaire

Nous avons observé :

- l'hygiène de l'ensemble de la cavité buccale et avons relevé les indices : Plaque Index et Gingival Index
- l'état des muqueuses

Nous avons recherché :

- la présence de dents couronnées
- la présence de signes d'abrasion dentaire
- la présence de lésions carieuses
- la présence de lésions parodontales

D. Résultats et discussion

1. Analyse du questionnaire sur les habitudes d'hygiène

Suivez vous un régime alimentaire spécifique ?

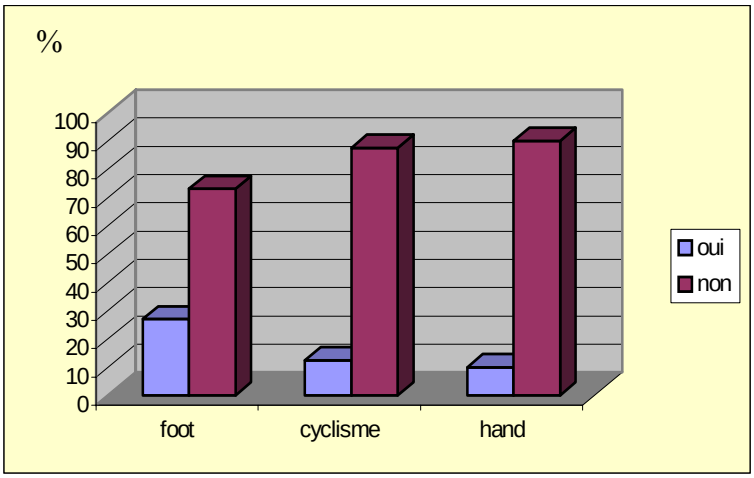

Figure 3 : *Suivi d'un régime alimentaire spécifique*

- Les footballeurs pensent pour 27 % d'entre eux suivre un régime alimentaire spécifique, dans la mesure où les menus des repas servis au Centre de Formation sont élaborés conjointement par un médecin et une nutritionniste. Les autres n'ont pas l'impression de suivre un régime alimentaire spécifique. Les menus sont établis de telle sorte que les apports soient suffisants pour couvrir les besoins quantitatifs et qualitatifs des jeunes footballeurs encore en période de croissance, mais sans excès pour ne pas entraîner de prise de poids indésirable.

- Les cyclistes sont, de façon surprenante, seulement 12,5 % à avouer suivre un régime alimentaire spécifique. Cependant, les autres prêtent une attention particulière au contenu de leur assiette mais ceci étant devenu une habitude, ils n'estiment plus suivre au sens strict du terme un régime particulier.

- Les handballeuses sont 90 % à ne pas suivre de régime alimentaire spécifique.

Certains aliments sont ils interdits de votre alimentation, pendant les saisons de compétition ?

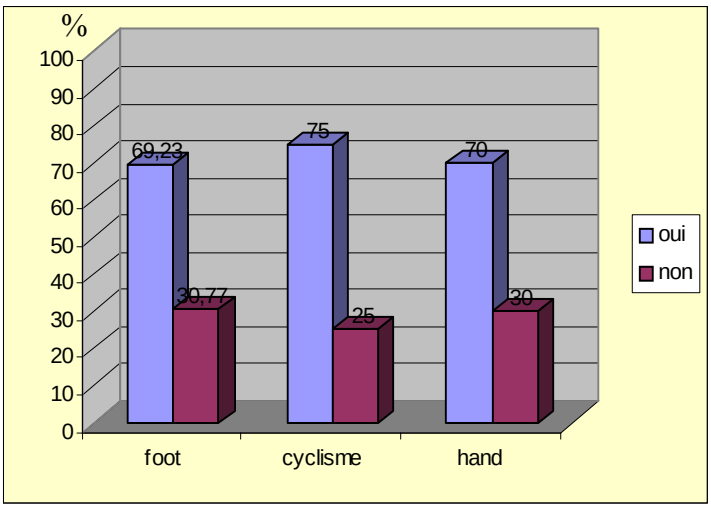

Figure 4 : *Aliments interdits*

- 69 % des footballeurs, 75 % des cyclistes et 70 % des handballeuses estiment devoir ne pas consommer certains aliments.

- Les aliments « interdits » sont les mêmes pour les trois catégories de sportifs, à savoir :
  - ▪ les matières grasses (chips, frites, fast food) en premier lieu
  - ▪ les sauces (ketchup, mayonnaise)
  - ▪ les boissons sucrées (coca, fanta…)
  - ▪ les sucreries (bonbons, biscuits, gâteaux)

ainsi que ▪ les matières grasses cachées (fromage, gâteaux apéritifs…)

- Les footballeurs évitent en plus les aliments acides comme les oranges, les citrons et les tomates.
- Les jeunes footballeurs du Centre de Formation, ressentent quelques frustrations du fait de ces privations et avouent « craquer » lorsqu'ils rentrent chez leurs parents où de bons plats les attendent.
- Les cyclistes nous ont paru les plus vigilants par rapport à leur alimentation. Ils évitent à tout prix la prise de poids et surtout la prise de masse grasse.

Mangez vous entre les repas ?

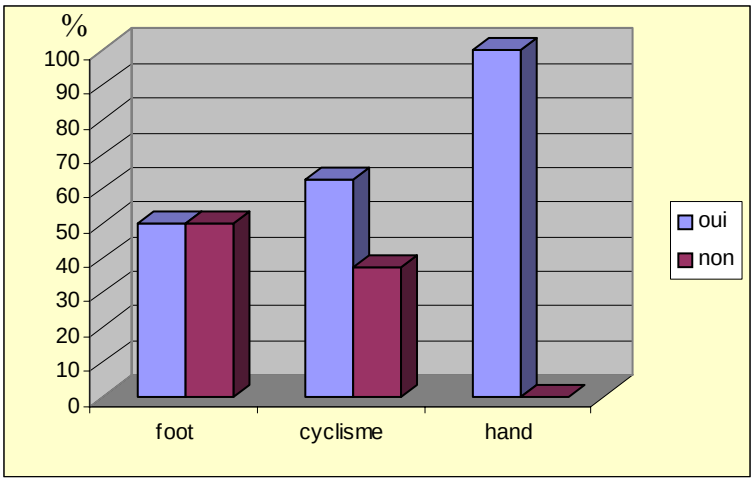

Figure 5 : *Prise alimentaire entre les repas*

- Les handballeuses et les footballeurs ont la possibilité de prendre une collation composée d'un fruit, d'un yaourt et d'une barre de céréales durant l'après midi.
- 100 % des handballeuses prennent une collation contre 50 % des footballeurs mais ces derniers ont tendance à grignoter des aliments plus sucrés (bonbons, brioche, chocolat) à d'autres moments de la journée.

Que mangez vous entre les repas ?

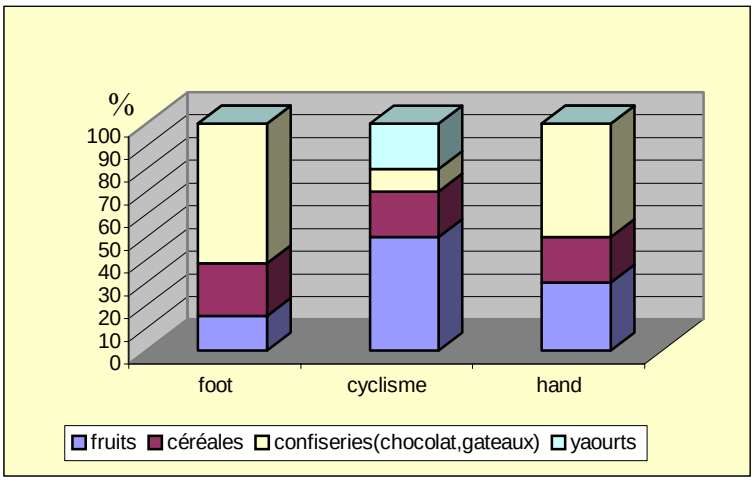

Figure 6 : *Type d'aliments consommés entre les repas*

- Les footballeurs et les handballeuses qui mangent entre les repas préfèrent les biscuits, le chocolat et la brioche.
- Alors que les 62,5 % des cyclistes qui mangent entre les repas se restreignent à prendre un fruit ou un laitage. Ces derniers font plus attention à l'apport calorique de leur collation.
- 23 % des footballeurs, 20 % des cyclistes et 20 % des handballeuses mangent des céréales.

Buvez vous entre les repas ? Que buvez vous ?

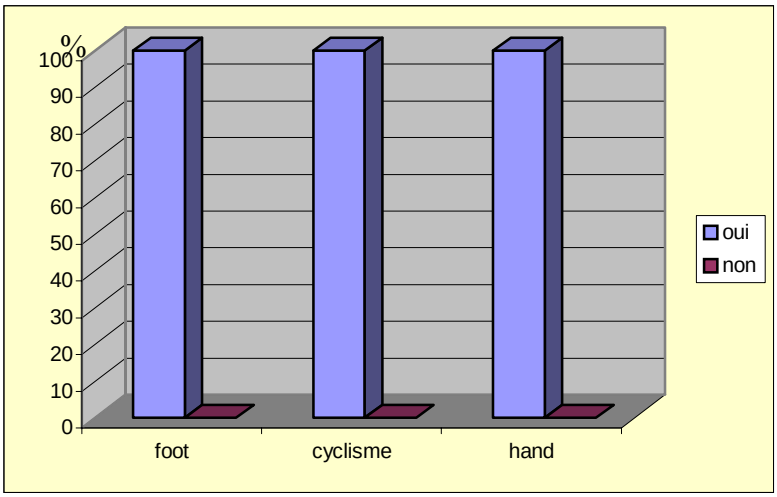

Figure 7 : *Prise de boissons entre les repas*

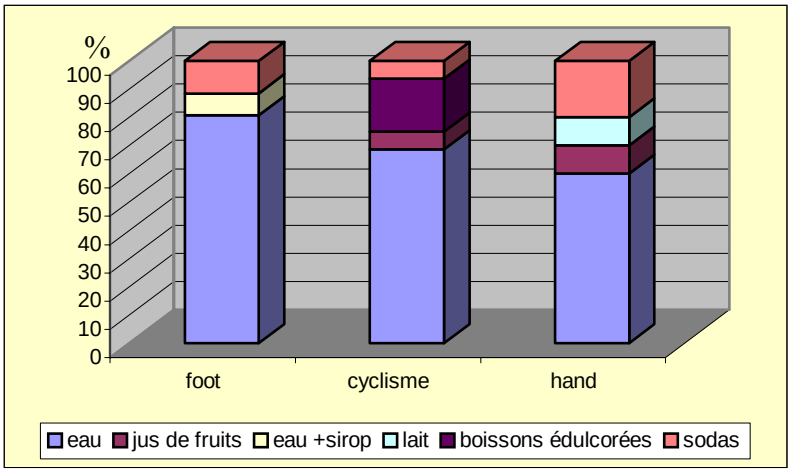

Figure 8 : *Type de boissons consommées entre les repas*

- 100 % des sportifs de cette étude boivent entre les repas.

- 80 % des footballeurs, 69 % des cyclistes et 60 % des handballeuses boivent de l'eau.
- On retrouve des amateurs de sodas dans les trois catégories de sportifs : 11,5 % des footballeurs, 6,25 % des cyclistes et 20 % des handballeuses.
- Les footballeurs sont les seuls à boire de l'eau avec du sirop.
- Les cyclistes sont les seuls à boire des boissons édulcorées, peut être à nouveau pour limiter l'apport calorique.
- Les handballeuses sont les seules à boire du lait entre les repas.

Que buvez vous pendant les repas ?

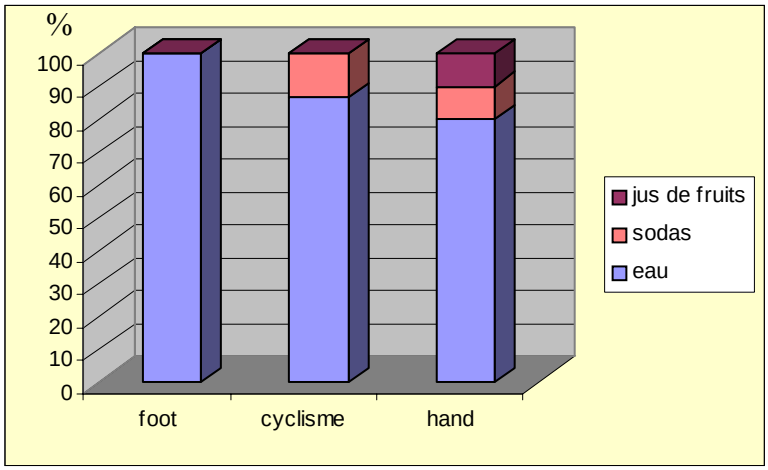

Figure 9 : *Types de boissons consommées aux repas*

- A table pendant les repas, 100 % des jeunes footballeurs boivent de l'eau contre 86,7 % des cyclistes et 80 % des handballeuses.
- 13,3 % des cyclistes et 10 % des handballeuses boivent des sodas régulièrement aux repas.
- 10 % des handballeuses boivent des jus de fruits.

- On remarque que les handballeuses consomment volontiers des boissons sucrées (sodas, jus de fruits) que ce soit entre ou pendant les repas.

Prenez vous des suppléments alimentaires ?

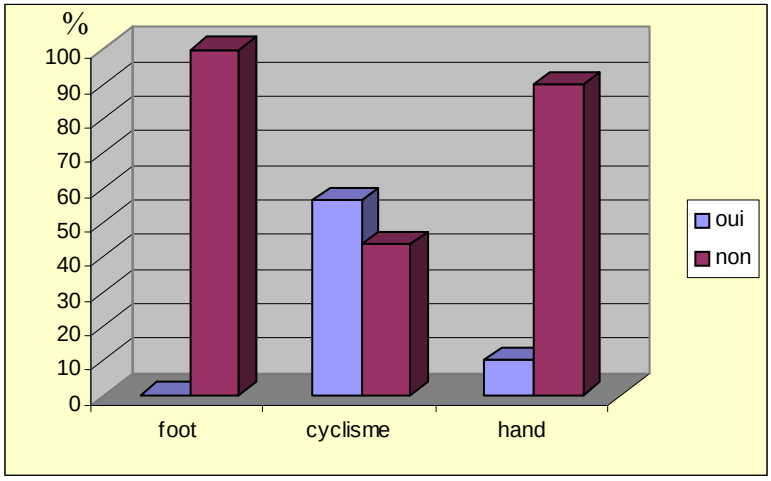

Figure 10 : *Prise de suppléments alimentaires*

- 100 % des footballeurs et 90 % des handballeuses ne prennent pas de suppléments alimentaires.
- Parmi les 56,25 % des cyclistes qui en prennent, certains produits sont pris par automédication (vitamine C UPSA®), d'autres sont pris à la suite d'un avis médical et d'une prescription médicale (Mg, Fe, Ca, anti-oxydants).

Les cyclistes prennent surtout ces compléments par cure en début de saison.

Prenez vous des barres énergétiques ?

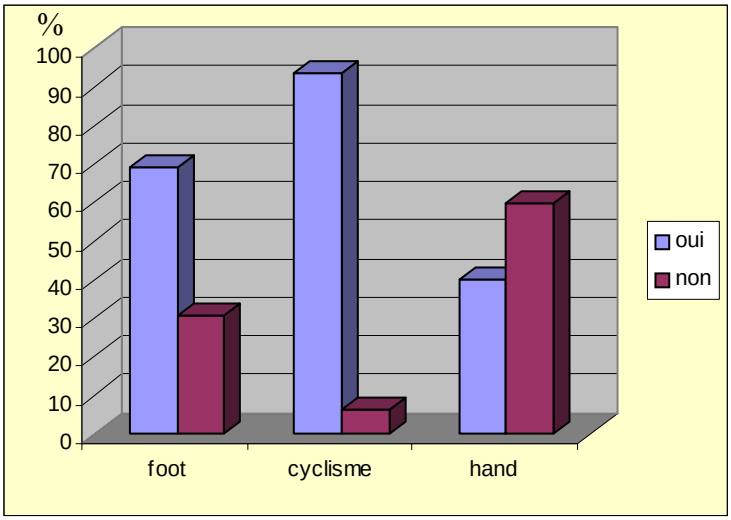

Figure 11 : *Prise de barres énergétiques*

- 69 % des footballeurs consomment des barres énergétiques, surtout avant les entraînements (collation servie au Centre de Formation) mais aussi avant les matchs. Quelques uns en prennent à la mi-temps des matchs.
- 40 % des handballeuses consomment des barres énergétiques.
- Les cyclistes sont 93, 75 % à en consommer habituellement, mais uniquement en course. Ces derniers consomment différentes formes de produits énergétiques tels les tubes énergétiques plus faciles à ingérer, les pâtes de fruits ou les barres.

Prenez vous des tablettes énergétiques ?

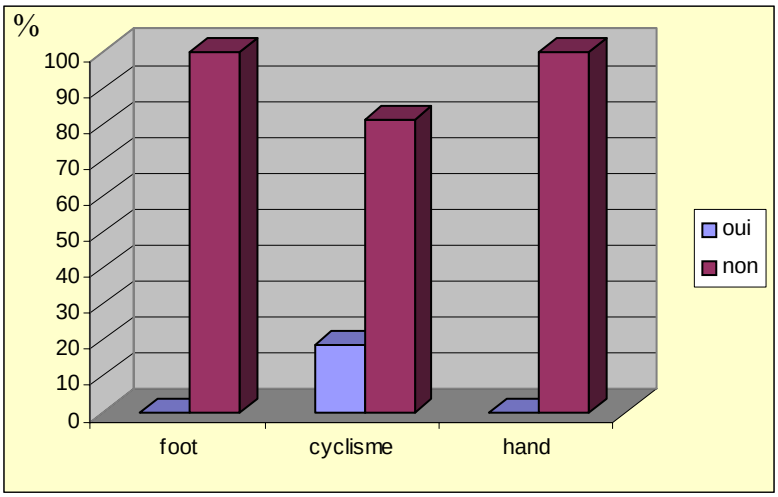

Figure 12 : *Prise de tablettes énergétiques*

- Aucun footballeur et aucune handballeuse ne consomment de tablettes énergétiques alors que les 18,75 % des cyclistes qui en prennent, le font uniquement en course.

Buvez vous des boissons d'effort ?

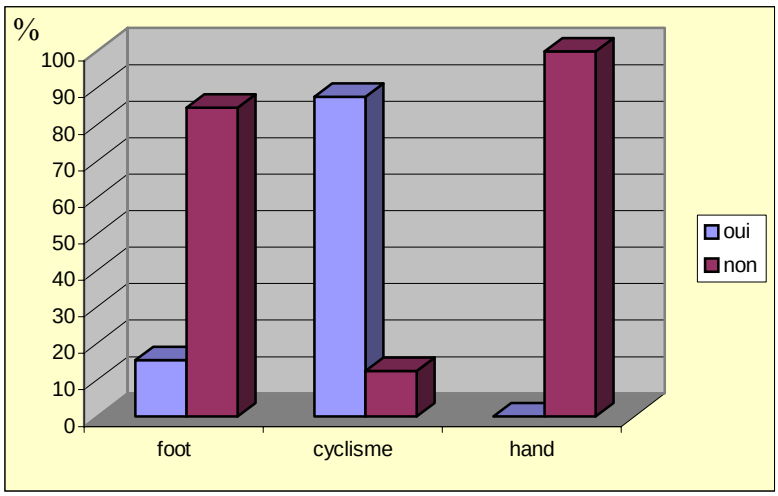

Figure 13 : *Consommation de boissons d'effort*

- Les handballeuses ne boivent que de l'eau à la fois à l'entraînement et en match.
- 15,4 % des footballeurs boivent des boissons d'effort.
- L'utilisation des boissons énergétiques est beaucoup plus importante chez les cyclistes. En effet, 87,5 % des cyclistes interrogés en consomment.

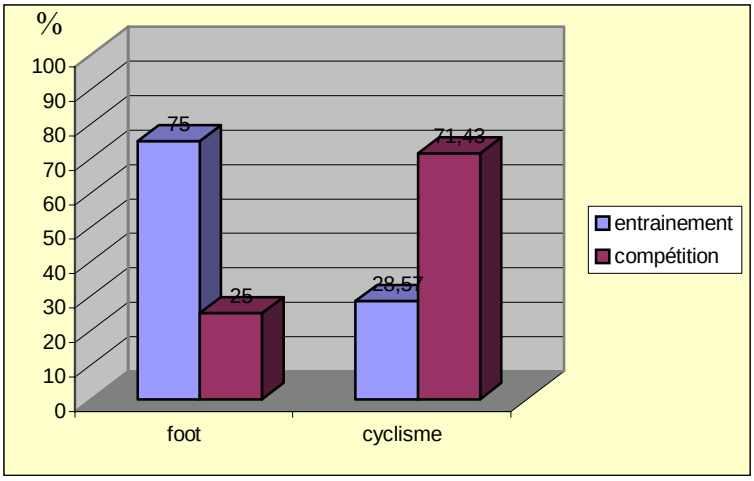

Figure 14 : *Consommation de boissons d'effort à l'entraînement ou en compétition*

- 75 % des footballeurs qui consomment des boissons d'effort en prennent à l'entraînement, comme boisson d'hydratation.
- Seuls 28,5 7% des cyclistes qui consomment des boissons d'effort en prennent à l'entraînement. Les autres s'en dispensent et préfèrent boire de l'eau pure ou accompagnée de sirop.
- Par contre, en course (compétition) 71,43 % des coureurs cyclistes en consomment. Les produits utilisés sont divers. Certains sont choisis par goût personnel, par tolérance gastrique ou pour l'effet produit. D'autres sont imposés pour des raisons de sponsoring, c'est le cas notamment dans l'équipe professionnelle interrogée.

Combien de fois vous brossez vous les dents / jour ?

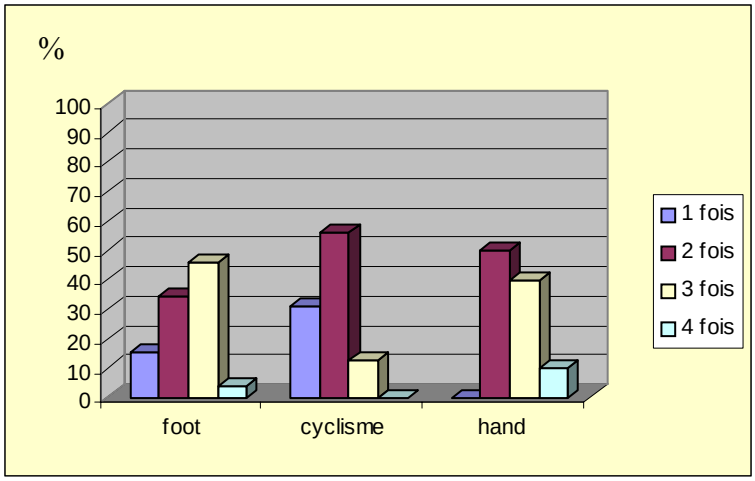

Figure 15 : *Nombre de brossages dentaires par jour*

- 46 % des footballeurs se brossent les dents 3 fois par jour, contre 40 % des handballeuses et 12,5 % des cyclistes.
- 56 % des cyclistes se brossent les dents 2 fois par jour, contre 50 % des handballeuses et 34,6 % des footballeurs.
- Par contre, les cyclistes sont quand même 31% à ne se brosser les dents qu'une fois par jour.
- On peut penser que c'est l'encadrement des jeunes footballeurs qui les pousse à avoir de bonnes habitudes d'hygiène.
- Les trois brossages dentaires sont réalisés après les principaux repas matin, midi et soir.
- Les brossages dentaires sont toujours réalisés matin et soir lorsqu'il n'y a en a que deux quotidiens.
- L'unique brossage dentaire est toujours réalisé le soir chez les cyclistes, alors qu'il peut être aussi bien fait le matin que le soir chez les footballeurs.

Qu'utilisez vous comme brosse à dents ?

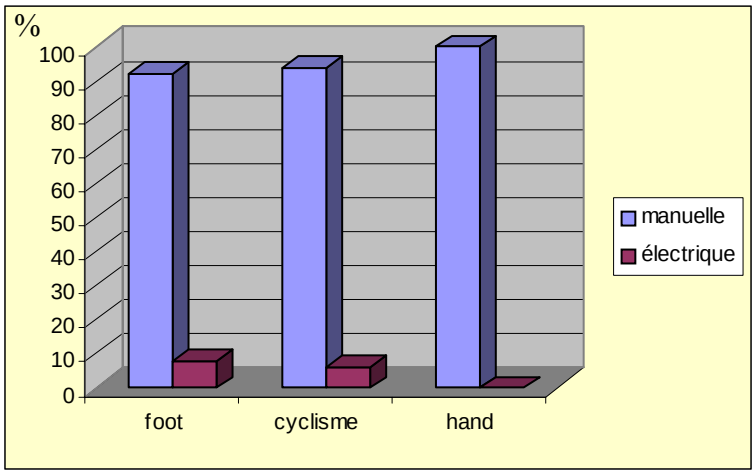

Figure 16 : *Type de brosse à dents utilisée*

- Toutes les handballeuses utilisent une brosse à dents manuelle.
- 92,3 % des footballeurs et 93,7 % des cyclistes utilisent une brosse à dents manuelle.

Comment vous brossez vous les dents ?

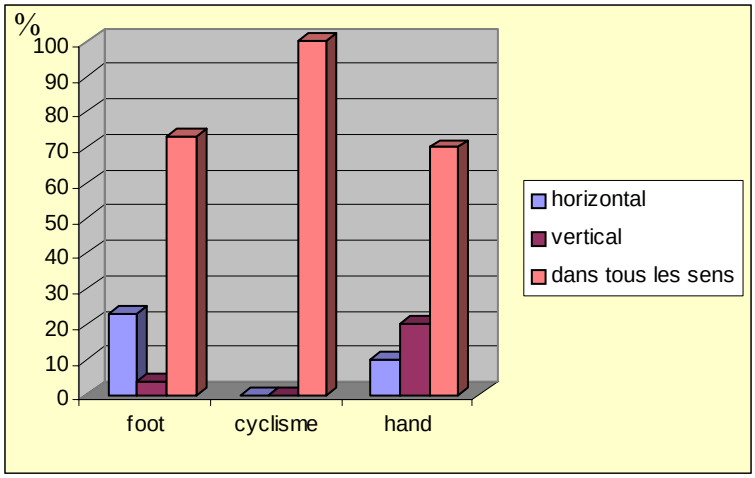

Figure 17 : *Type de mouvement réalisé lors du brossage*

- La grande majorité des sportifs n'appliquent pas de méthode de brossage particulière.

A quand remonte votre dernière visite chez un dentiste ?

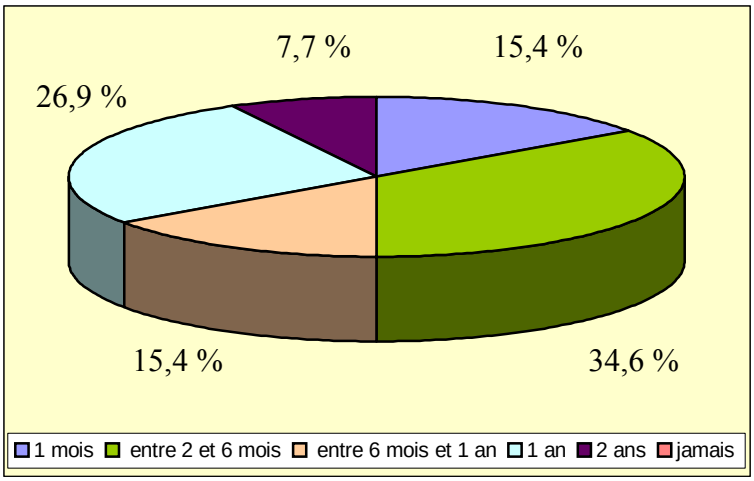

Figure 18 : *Date de la dernière visite des footballeurs chez leur dentiste*

- 50 % (15,4 + 34,6) des footballeurs ont consulté leur dentiste dans les six derniers mois.
- 65,4 % des footballeurs ont consulté leur dentiste il y a moins d'un an.

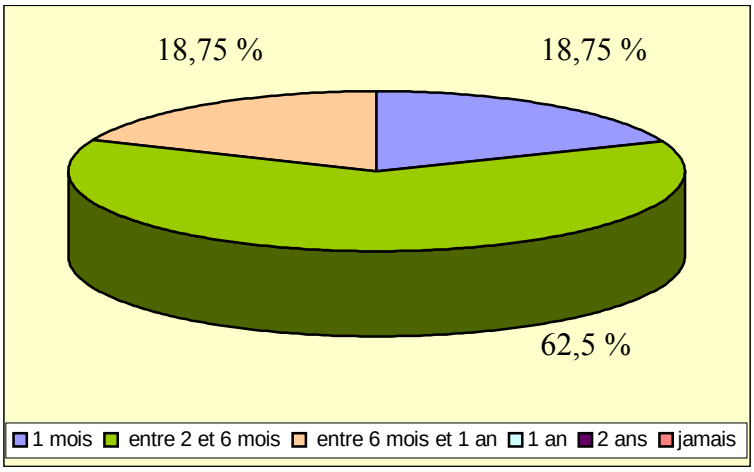

Figure 19 *: Date de la dernière visite des cyclistes chez leur dentiste*

- 81,25 % (18,75+62,5) des cyclistes ont consulté leur dentiste dans les six derniers mois.
- Tous les cyclistes ont consulté leur dentiste dans l'année. Ils ont un suivi beaucoup plus régulier que les autres sportifs de cette enquête. Ils sont d'ailleurs obligés à partir du niveau national (Elite) de consulter leur dentiste au moins une fois par an, pour obtenir leur licence.

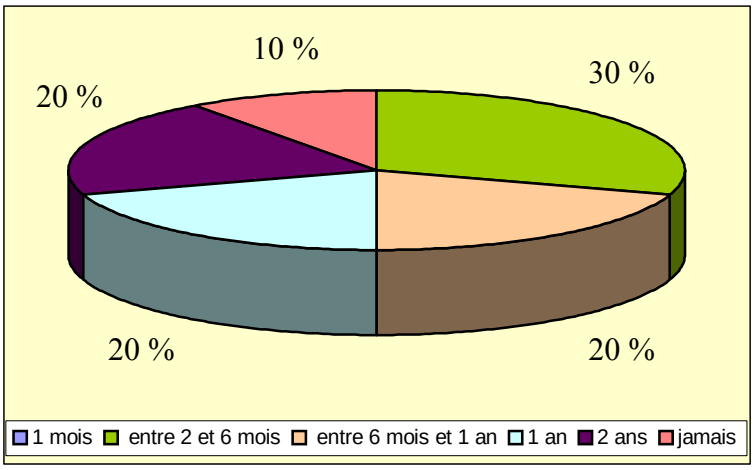

Figure 20 *: Date de la dernière visite des handballeuses chez leur dentiste*

- 30 % des handballeuses ont consulté leur dentiste dans les six derniers mois.
- Seules 50 % des handballeuses ont consulté leur dentiste il y a moins d'un an.
- On observe que certaines handballeuses n'ont pas consulté depuis 1, voire 2 ans ou même jamais. D'ailleurs, 30% des motifs de consultation de leur dernière visite étaient l'urgence ou la douleur.

Quel est le motif de la dernière visite ?

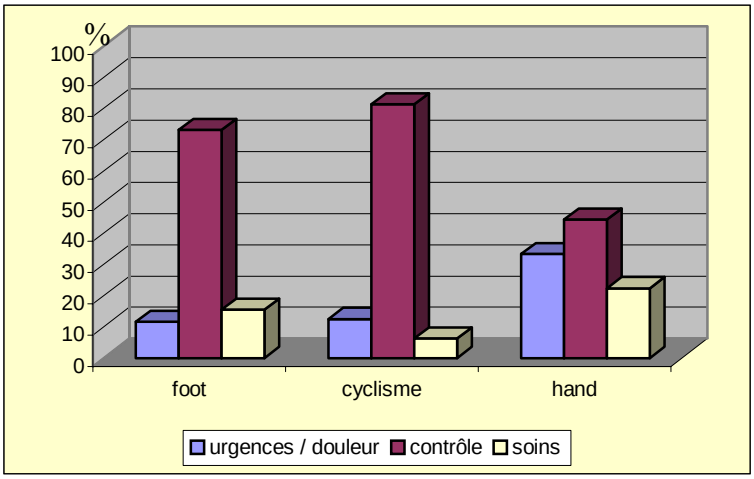

Figure 21 *: Motif de consultation de la dernière visite chez un dentiste*

- 73,1 % des footballeurs et 81,25 % des cyclistes se sont rendus chez leur dentiste, lors de la dernière visite, pour un contrôle.
- Les handballeuses ne sont que 40% à s'y être rendues pour un contrôle, contre 30% en urgences et 20% pour des soins.

Quelle est la fréquence de vos visites chez le dentiste ?

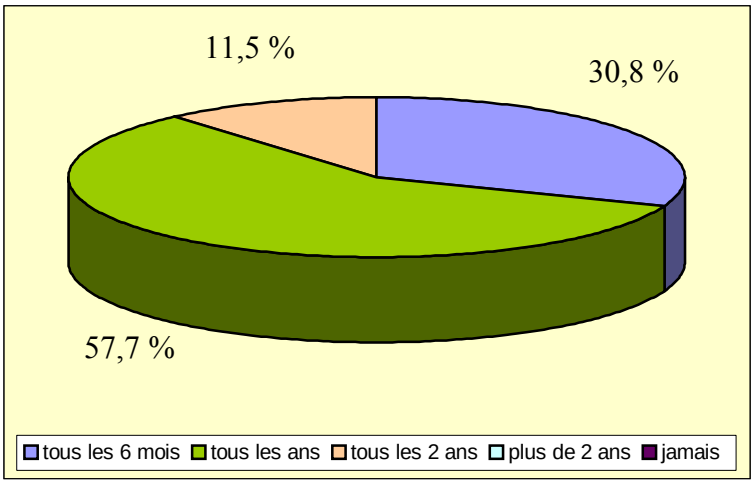

Figure 22 *: Fréquence des visites des footballeurs chez leur dentiste*

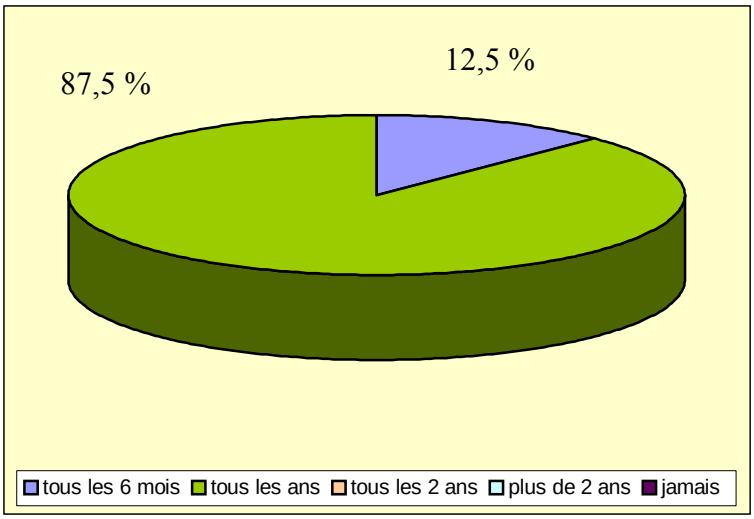

Figure 23 : *Fréquence des visites des cyclistes chez leur dentiste*

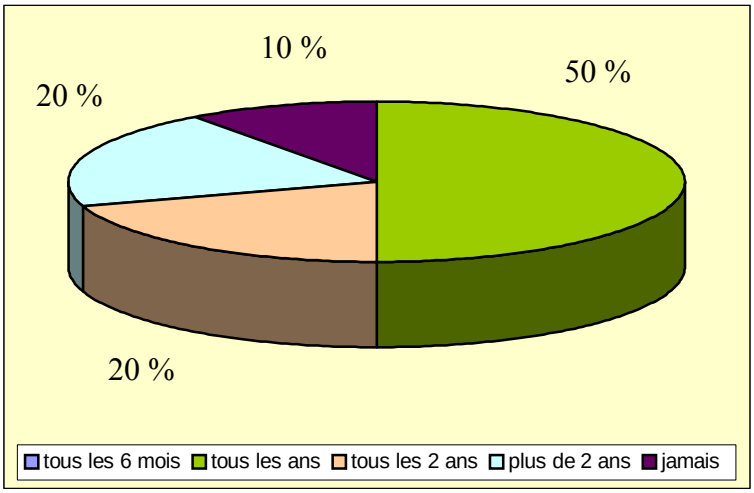

Figure 24 *: Fréquence des visites des handballeuses chez leur dentiste*

- La totalité des cyclistes consultent au minimum tous les ans (87,5 % tous les ans et 12,5 % tous les 6 mois).
- 57,7 % des footballeurs consultent tous les ans, 30,8 % tous les 6 mois et 11,5 % tous les 2 ans.
- 50 % des handballeuses consultent tous les ans, 20 % tous les 2 ans, et les 30 % restantes ne consultent quand cas de douleur ou de façon plus espacée.

Avez vous déjà été gêné par des douleurs dentaires en compétition ?

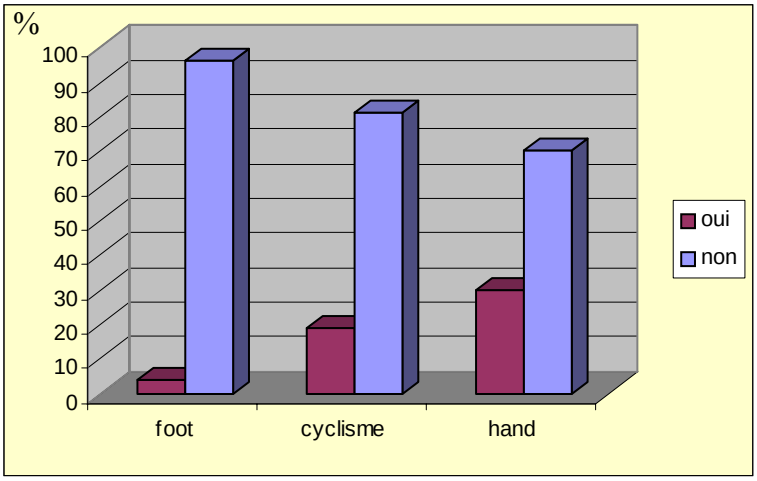

Figure 25 : *Douleur dentaire ayant été ressentie en compétition*

- Quelque soit la discipline sportive, des douleurs dentaires ont déjà été ressenties durant des compétitions: pour 30 % des handballeuses, 18,75 % des cyclistes et seulement 3,8 % des footballeurs.

Avez vous la sensation de bouche sèche ?

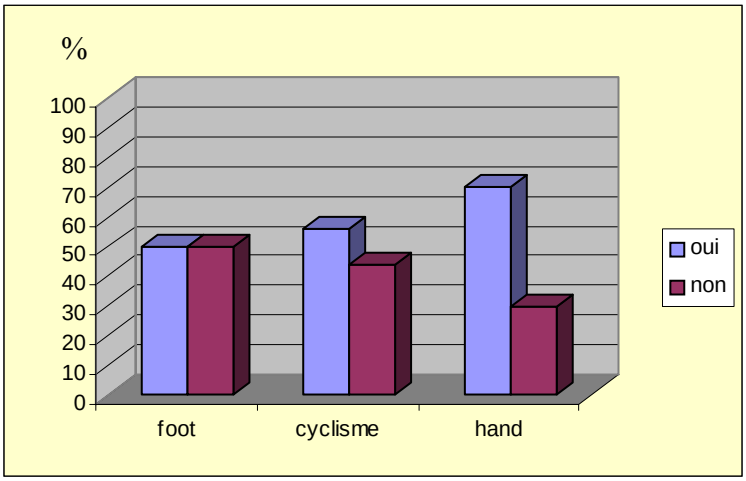

Figure 26 : *Sensation de bouche sèche*

- La bouche sèche est une sensation ressentie par tous les sportifs.
    - Les cyclistes ont corrélé ce phénomène à l'intensité et la durée de l'effort. Ils s'en plaignent davantage l'été.

2. Analyse du bilan bucco-dentaire

Relevé de l'Indice de Plaque

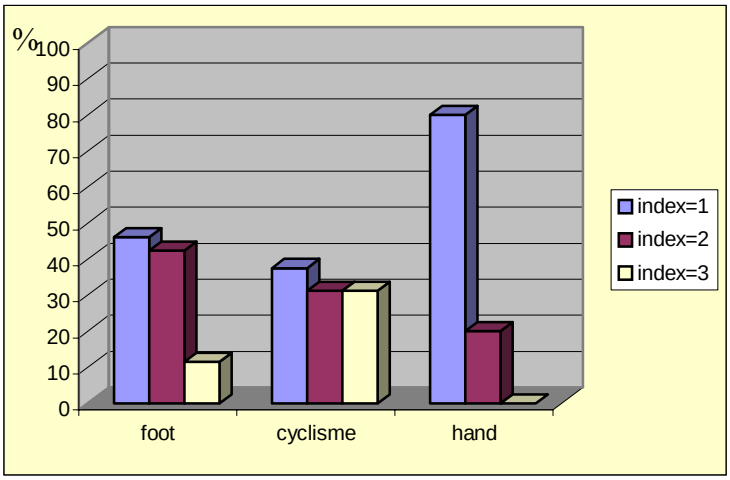

Figure 27 : *Relevé de l'Indice de Plaque des sportifs*

- Nous rappelons que l'indice 1 correspond à l'absence de plaque visible à l'œil nu
l'indice 2 correspond à une plaque détectable à la sonde
et que l'indice 3 correspond à une plaque modérée, visible à l'œil nu.

- 46 % des footballeurs, 37,5 % des cyclistes et 80 % des handballeuses ont un indice de plaque égal à 1.
- 42 % des footballeurs, 31,25 % des cyclistes et 20 % des handballeuses ont un indice de plaque égal à 2.
- 12 % des footballeurs, 31,25 % des cyclistes ont un indice de plaque égal à 3.

- Nous pouvons expliquer le nombre important de cyclistes ayant un Indice de Plaque égal à 3 par le fait que 31,25 % des cyclistes ne se brossent les dents qu'une seule fois par jour.
Cela se retrouve également chez les footballeurs qui sont 15,4 % à se brosser les dents qu'une fois par jour et 12 % à présenter un Indice de Plaque égal à 3.

Relevé de l'Indice Gingival

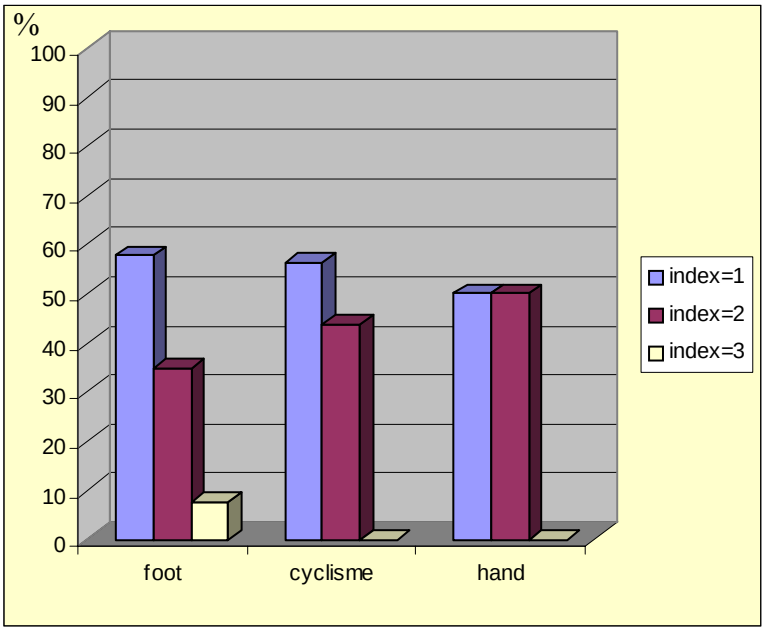

Figure 28 : *Relevé de l'Indice Gingival des sportifs*

- Nous rappelons que l'indice 1 correspond à une gencive saine, sans saignement
l'indice 2 correspond à une légère inflammation de la gencive qui présente une couleur et une texture différente
l'indice 3 correspond à une inflammation modérée de la gencive, qui est alors rouge et hypertrophiée, avec un saignement qui apparaît au sondage.

- 57,7 % des footballeurs, 56,25 % des cyclistes et 50 % des handballeuses ont un Indice Gingival égal à 1.
- 34,6 % des footballeurs, 43,75 % des cyclistes et 50 % des handballeuses ont un Indice Gingival égal à 2.
- 7,7 % des footballeurs ont un Indice Gingival égal à 3.

Prothèses fixées

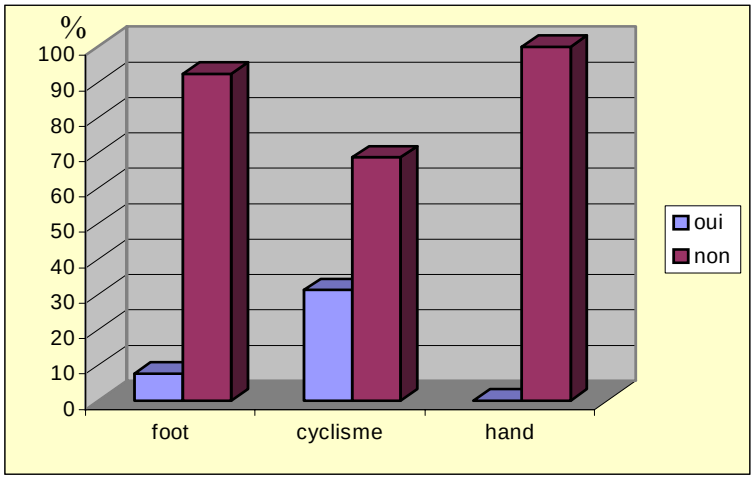

Figure 29 : *Sportifs porteurs de prothèse fixée*

- Aucune handballeuse ne porte de prothèse fixée.
- 7,7 % des footballeurs portent une prothèse fixée unitaire, soit pour raison de délabrement suite à la pathologie carieuse, soit après une fracture de l'organe dentaire.
- 31,25 % des cyclistes portent une ou plusieurs prothèses fixées unitaires, soit suite au délabrement induit par la pathologie carieuse, soit suite à un traumatisme lors d'une course.

L'âge plus élevé de la sous population de cyclistes peut être une des explications à la proportion plus importante de prothèses fixées retrouvées en bouche.

Abrasion dentaire

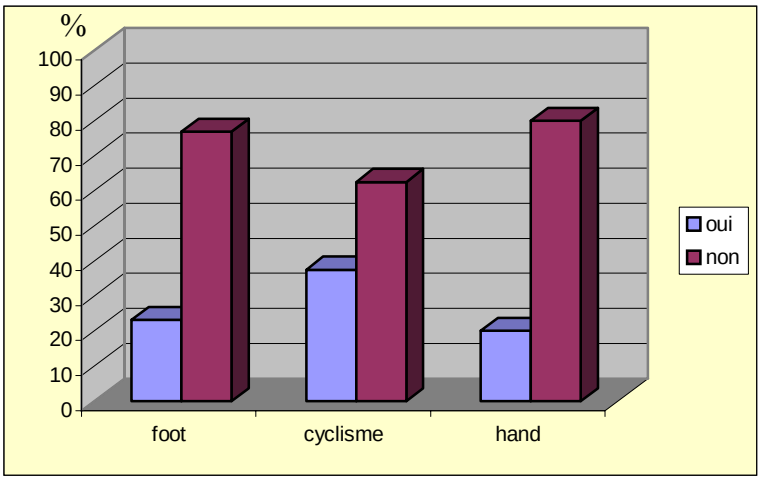

Figure 30 : *Abrasion dentaire*

- On retrouve chez 23,1 % des footballeurs, 37,5 % des cyclistes et 20 % des handballeuses des signes d'abrasion dentaire.
- 23,1 % des footballeurs se plaignent de tensions musculaires au réveil, de douleurs musculaires dans le cou ou au niveau des masseters. De plus, 3,8 % d'entre eux présentent des bandes tendues, douloureuses à la palpation au niveau des masseters
- 12,5 % des cyclistes présentent des facettes d'usure au niveau des canines ou des molaires.
- 18,75 % des cyclistes sont conscients de leur bruxisme diurne et se plaignent de douleurs musculaires au niveau nuqual, sous mandibulaire ou des masseters.
- 6,25 % des cyclistes souffrent d'un bruxisme nocturne.
- 10 % des handballeuses présentent des pointes de canines abrasées et 10 % souffrent d'un bruxisme nocturne.

Observation des muqueuses

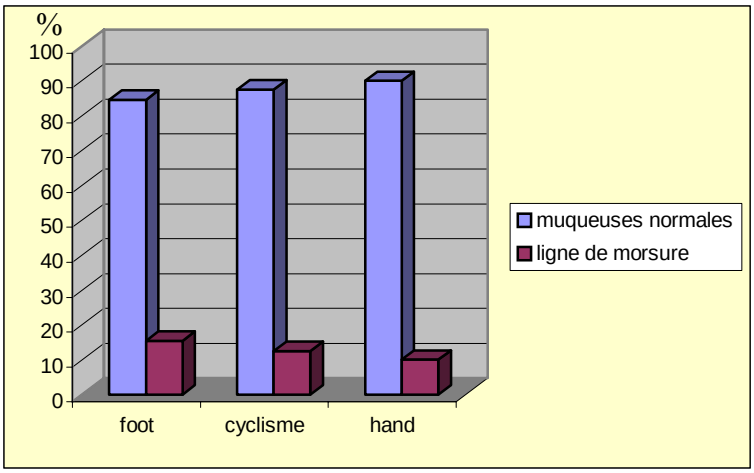

Figure 31 : *Observation des muqueuses*

- 15,4 % des footballeurs, 12,5 % des cyclistes et 10 % des handballeuses présentent une ligne de morsure due à des tics de morsure, au niveau de la muqueuse jugale. Les footballeurs sont conscients d'avoir des tics de mordillement, qu'ils n'associent pas forcément à des moments particulièrement stressant.
- 84,6 % des footballeurs, 87,5 % des cyclistes et 90 % des handballeuses présentent des muqueuses saines, sans inflammation ni kératose.

Dents obturées

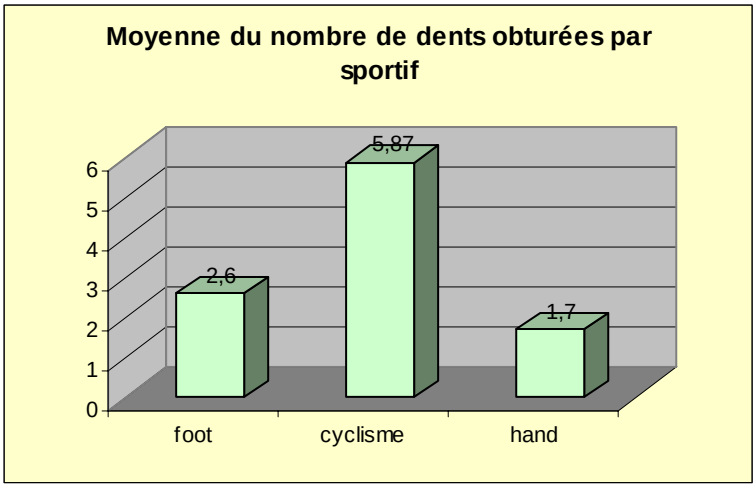

Figure 32 : *Dents obturées*

- La moyenne du nombre de dents obturées par footballeur est de 2,6.
  Mais seuls 50 % des footballeurs de cette étude ont des obturations en bouche.

- La moyenne du nombre de dents obturées par cycliste est de 5,87.
  On trouve des obturations en bouche chez 93,75 % des cyclistes de cette étude.

- La moyenne du nombre de dents obturées par handballeuse est de 1,7.
  Mais seules 50 % des handballeuses de cette étude ont des obturations en bouche.

Les cyclistes sont les sportifs de cette étude qui présentent le plus de dents obturées.

Dents cariées

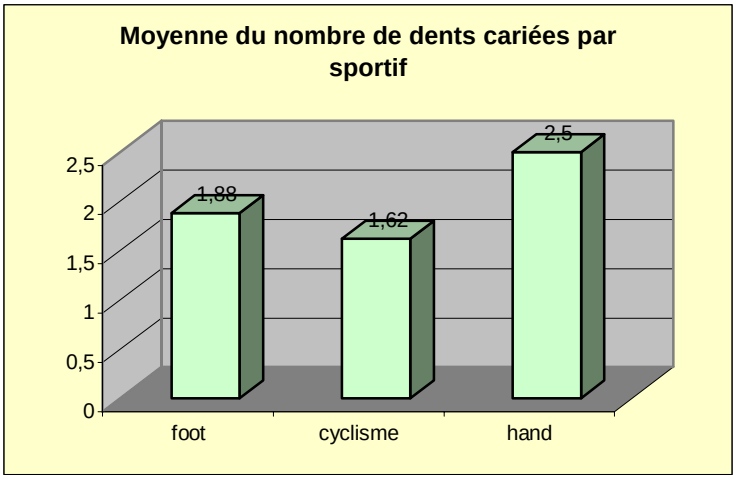

Figure 33 : *Dents cariées*

-La moyenne du nombre de dents cariées par footballeur est de 1,88.
On observe des lésions carieuses chez 76,9 % des jeunes footballeurs interrogés.

- La moyenne du nombre de dents cariées par cycliste est de 1,62.
On observe des lésions carieuses chez 81,25 % des cyclistes interrogés.

- La moyenne du nombre de dents cariées par handballeuse est de 2,5.
On observe des lésions carieuses chez 90 % des handballeuses interrogées.

Les handballeuses sont les sportives de cette étude qui présentent le plus de lésions carieuses actives en bouche.
On peut expliquer ce résultat par le fait que les handballeuses consultent beaucoup moins fréquemment leur dentiste que les autres sportifs interrogés. En effet, les handballeuses ne sont que 50 % à faire un contrôle dentaire chaque année. Les autres consultent plus irrégulièrement : 20 % tous les deux ans, 10 % de façon plus espacée, 10 % uniquement en cas de douleur et 10 % n'y sont jamais allées.

Dents absentes

- On remarque l'absence d'une dent, d'étiologie carieuse, chez 3,8 % des footballeurs.
- On remarque l'absence d'une dent, d'étiologie carieuse, chez 6,25 % des cyclistes.
- On remarque l'absence d'une dent, d'étiologie carieuse, chez 10 % des handballeuses.

Indice CAO

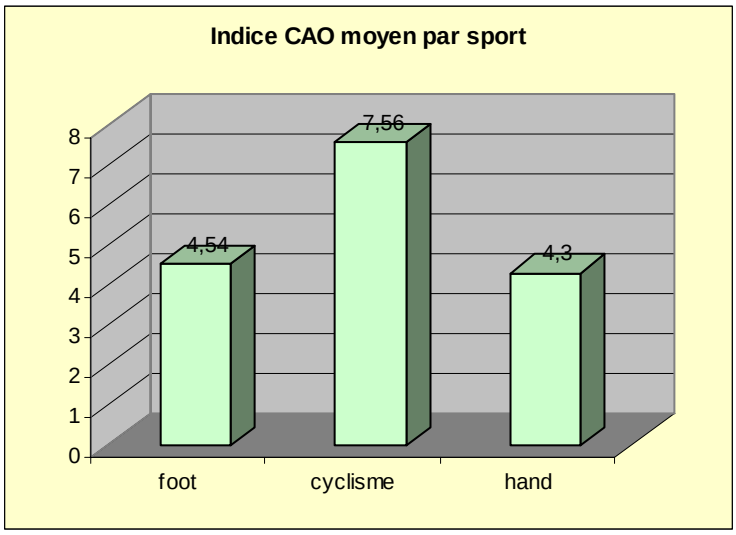

Figure 34 : *Indice CAO moyen pour chaque catégorie de sport*

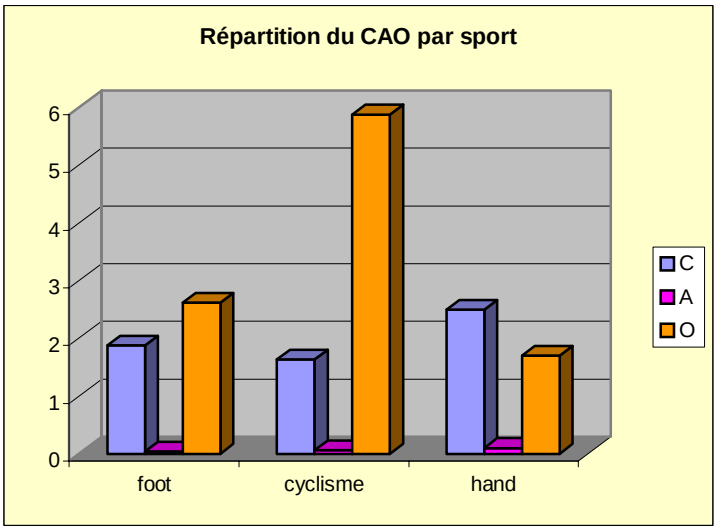

Figure 35 : *Répartition du C, A, O de l'indice CAO, par catégorie de sport*

- On observe chez les cyclistes, la plus grande proportion de O : ce sont donc eux qui ont le plus de dents obturées en bouche.
- On observe chez les handballeuses, la plus grande proportion de C : ce sont donc elles qui ont le plus de dents cariées en bouche.

On peut expliquer le relatif mauvais état bucco-dentaire des handballeuses par le fait :

- qu'elles consomment volontiers des boissons sucrées entre et pendant les repas.
- qu'une partie d'entre elles ne consultent leur dentiste qu'en cas de douleur ou de façon très irrégulière.
- Qu'elles grignotent volontiers des confiseries (gâteaux, chocolat…) entre les repas.

E. Conclusion sur l'échantillon

80,8 % des sportifs interrogés ne suivent pas de régime alimentaire spécifique.
Les cyclistes font très attention à leur alimentation et ne consomment rien de superflu. Les footballeurs et les handballeuses ne s'imposent pas autant de restriction alimentaire.
71,15 % des sportifs interrogés reconnaissent avoir des interdits alimentaires. Ces aliments interdits sont identiques pour les trois disciplines sportives, à savoir les matières grasses, les sauces, les « calories vides » (sucreries, boissons sucrées). En effet ces aliments sont inutiles sur le plan énergétique et vont favoriser la prise de poids.
63,5 % des sportifs interrogés mangent entre les repas. On observe plusieurs comportements alimentaires :soit ils mangent à un moment précis de l'après midi, c'est la collation ; soit ils grignotent à plusieurs reprises dans la journée. Nous savons que le grignotage est plus nocif pour les dents du fait de la répétition des chutes de pH salivaire, provoquées par l'apport répété d'aliments glucidiques fermentescibles. Les footballeurs et les handballeuses choisissent par préférence des biscuits ou du chocolat alors que les cyclistes prennent plutôt un fruit ou un laitage.
Ces derniers font plus attention à l'apport calorique de leur collation.
La totalité des sportifs de cette étude boivent entre les repas. Les boissons consommées sont diverses (eau , sodas, jus de fruits, eau et sirop, boissons édulcorées) mais l'eau est choisie préférentiellement par 73,1 % des sportifs.
A table, 90,4 % des sportifs boivent de l'eau. On retrouve cependant des buveurs de sodas et de jus de fruits parmi les cyclistes et les handballeuses. Il faut noter que les handballeuses boivent volontiers des boissons sucrées que ce soit entre ou pendant les repas.
71,15 % des sportifs interrogés ont l'habitude de consommer des barres énergétiques. Les footballeurs et les handballeuses en prennent au moment de la collation dans l'après midi, avant les entraînements. Les cyclistes en prennent uniquement lors des courses.
Tous les sportifs de l'étude ne consomment pas des boissons d'effort. Les handballeuses ne boivent que de l'eau en match et à l'entraînement. Quelques footballeurs en consomment mais la consommation est beaucoup plus répandue parmi les coureurs cyclistes. Par contre, son emploi est différent dans ces deux sports : 75 % des footballeurs concernés en boivent à l'entraînement, alors que les cyclistes ne sont que 28,7 %. La plupart préfèrent boire de l'eau pure voire additionnée de sirop et garder l'usage de ces boissons énergétiques pour les compétitions. La durée d'une épreuve cycliste sur route est beaucoup plus longue que celle d'un match de handball (2 x 30min) ou celle d'un match de football (2 x 45 min). La durée de l'effort physique à fournir et à soutenir étant plus longue pour les coureurs cyclistes peut expliquer le fait que ceux-ci aient davantage recours aux boissons énergétiques. De plus, à la

différence du handball et du football où il y a des interruptions de jeu (touches, remises en jeu, arrêts de jeu, mi-temps) le cyclisme requiert un effort en continu, d'où la nécessité d'un apport énergétique durant l'exercice.

44,2 % des sportifs interrogés se brossent les dents 2 fois par jour, 34,6 % 3fois par jour et 17,3 % un seule fois par jour avec une forte proportion de cyclistes.
50 % des footballeurs, 81,25 % des cyclistes et 30 % des handballeuses ont consulté leur chirurgien-dentiste dans les six derniers mois.
65,4 % des footballeurs, 100 % des cyclistes et 50 % des handballeuses ont consulté leur chirurgien-dentiste il y a moins d'un an.
On remarque que les handballeuses consultent moins régulièrement leur dentiste que les autres sportifs de notre enquête.
La totalité des cyclistes ont consulté un dentiste durant l'année. La fédération (F.F.C) impose d'ailleurs une visite annuelle de contrôle, en début de saison avant de délivrer la licence.
Il pourrait être intéressant, dans l'intérêt des sportifs, que les fédérations imposent un bilan bucco-dentaire annuel pour tous leurs adhérents.
Lors de leur dernière visite chez un dentiste, 70 % des sportifs s'y sont rendus pour un contrôle ; les handballeuses sont les moins représentées dans cette catégorie. 16 % s'y sont rendus en urgences se plaignant de douleur, tout en sachant que les handballeuses sont les plus nombreuses dans cette catégorie.
Quelque soit la discipline sportive, des sportifs ont déjà été gênés par des douleurs dentaires lors de compétitions. Cela confirme le manque de suivi dentaire de certains sportifs.
50 % des sportifs de cette enquête ont un Indice de Plaque égal à 1, 34,62 % égal à 2 et 15,38 % égal à 3. On observe que ce sont les handballeuses qui ont le meilleur Indice de Plaque. On peut expliquer le nombre important de sportifs (footballeurs et cyclistes) présentant un Indice de Plaque égal à 3 par le fait qu'un nombre élevé de ces mêmes sportifs (31,25 % des cyclistes et 15,4 % des footballeurs) ne se brossent les dents qu'une fois par jour.
13,5 % des sportifs observés sont porteurs de prothèses fixées unitaires. Les dents ont été couronnées après fracture de l'organe dentaire ou plus généralement après délabrement carieux.
On note chez 26,9 % des sportifs observés des signes d'abrasion dentaire : facettes d'usure de certaines dents, ou abrasion des pointes canines. Certains de ces sportifs sont conscients de leur bruxisme diurne et se plaignent de douleurs musculaires sous forme de tensions. Pour d'autres, c'est leur entourage qui leur a révélé leur bruxisme nocturne. Peut-on interpréter ces signes comme des manifestations d'un stress sous jacent ?
Les cyclistes sont parmi les sportifs observés, ceux qui ont le plus de dents obturées, signe d'une activité carieuse à un moment donné.
Les handballeuses sont parmi les sportifs observés, celles qui ont le plus de lésions carieuses en bouche. On peut expliquer ce résultat par le fait qu'elles consultent beaucoup moins fréquemment leur dentiste que les autres sportifs interrogés. En effet, elles ne sont que 50 % à faire un contrôle dentaire chaque année. Les autres consultent plus irrégulièrement : 20 % tous les 2 ans, 10 % de façon plus espacée, 10 % uniquement en cas de douleur et 10 % n'y sont jamais allées.
On constate que c'est le groupe de cyclistes qui a l'Indice CAO moyen le plus élevé.
Le trop faible échantillon de cette enquête ne nous permet pas de mettre en évidence de corrélation entre le régime alimentaire et l'état bucco-dentaire.

CHAPITRE IV. RECOMMANDATIONS ET CONSEILS AUX SPORTIFS

A. Informations destinées aux praticiens

La prophylaxie individuelle consiste à diagnostiquer le risque de maladie odonto-parodontale et à mettre en œuvre une prophylaxie adaptée à chaque patient.

1. L'Interrogatoire (11)

L'interrogatoire médical est indispensable avant toute prise en charge au cabinet dentaire.

Le praticien devra se renseigner sur les éventuelles médications prises par le patient.
Le praticien devra connaître les formes galéniques des médicaments pris par le patient et surtout les moments de prise. (exemple :sirop pris au coucher, pastilles sucées tout au long de la journée…)
Le sportif prend- il des médicaments susceptibles :

* d'occasionner une sécheresse buccale ? Tels les neuroleptiques, les sédatifs, les anti-dépresseurs, les diurétiques, les anorexiques, les stupéfiants.
* d'occasionner une baisse des défenses immunitaires ? Tels les corticoïdes.

Le patient est il fumeur ?
Quelles sont ses habitudes d'hygiène dentaire ?
Quelles sont ses fréquences de visite chez son praticien traitant ?
Quel est son historique avec les dentistes ? Pourquoi a t il abandonné les soins ?
Quelles sont ses habitudes alimentaires ? L'analyse alimentaire est indispensable pour évaluer le risque carieux. Ce n'est pas la quantité de sucre qui importe mais le nombre et la fréquence des apports sucrés. C'est bien la multiplication des prises alimentaires qui est dangereuse.
Lors de l'interrogatoire, le praticien doit évaluer le niveau d'information du patient, sa capacité à comprendre et à adhérer au plan de traitement préventif.

2. L'examen clinique (66)

a. Les buts

Juger de l'hygiène dentaire, en informer le patient et le sensibiliser sur les répercussions possibles sont des impératifs que doit se fixer le praticien.
L'examen clinique bucco–dentaire permet de rechercher :

- toute lésion des muqueuses : les lèvres, les faces internes des joues (blessure, kératose), les gencives (libre et attachée) et la langue.
- les dépôts de plaque dentaire et de tartre.
- les caries sur toutes les faces des dents, les changements de teinte signes de mortification.
- les poches parodontales éventuelles.

- les fêlures et les fractures.
- la persistance anormale de dents lactéales.
- les dents de sagesses évoluées ou non, leur stade d'évolution, l'existence d'un capuchon inflammatoire ou d'un kyste marginal postérieur.
- les malocclusions et les dysfonctions.
- les dents incluses, ou en évolution ou absentes.
- les abrasions

L'examen clinique permettra aussi de :

- contrôler la vitalité des dents suspectes.
- vérifier la mobilité des dents.
- d'examiner l'occlusion, les rapports d'harmonie dento - maxillaire, les malpositions et troubles orthodontiques : il faudra juger particulièrement les proalvéolies supérieures ainsi que les supraclusies antérieures notamment pour les sports violents ou de contact.
- vérifier les articulations temporo - mandibulaires (ATM).

Il faut observer lors de la fermeture, une occlusion par des contacts dentaires égaux et harmonieux sur toutes les dents sans prématurité ni surocclusion, ainsi que l'existence de guides lors des mouvements de propulsion et de latéralité.

b. La méthode

L'examen clinique visuel se fait sur des dents nettoyées et séchées, dent par dent, et face par face. L'examen clinique pourra être suivi d'un examen radiographique.
Ces résultats sont ensuite comparés avec les radiographies rétro-coronaires.

Les radiographies panoramiques permettent d'avoir une vue d'ensemble des arcades dentaires et des maxillaires. Elles permettent de ne pas passer à coté de lésions importantes.
Elles permettent de déceler en un seul cliché :

- les mésiodens en rétention
- les dents incluses ou en évolution
- les lésions apicales
- les traitements canalaires insuffisants
- les caries proximales
- les lésions endo-osseuses

Elles donnent une approximation de l'état parodontal.
Elles permettent également d'illustrer les explications données au patient.
Cependant, son interprétation précise nécessitera souvent des films rétroalvéolaires complémentaires.

Les radiographies rétro-alvéolaires donnent une image très fine et plus lisible.
Elles permettent surtout de dépister :

- les caries proximales
- les traitements canalaires imparfaits
- les lésions apicales
- les fractures radiculaires

3. Examens complémentaires

a. Le révélateur de caries (70)

Le chirurgien - dentiste peut s'aider de révélateur de caries, lorsqu'un doute persiste lors du curetage.
Les révélateurs de carie sont des outils qui participent au principe d'une dentisterie opératoire à minima. L'usage du révélateur de carie pour le diagnostic précoce des lésions unitaires doit être considéré comme un moyen supplémentaire mais non suffisant.

Principe d'action :
Le solvant a la particularité de pouvoir pénétrer spécifiquement la trame collagénique dénaturée de la dentine cariée. La spécificité de la coloration permet de diviser de façon schématique la lésion carieuse en une zone dite affectée où le collagène est altéré mais non dénaturé et possédant donc un potentiel de re-minéralisation ,et en une zone infectée où le collagène est là dénaturé et envahi de bactéries.
La zone colorée sera alors à éliminer mécaniquement, avec la fraise ou l'excavateur.
Le geste du praticien gagne alors en précision et satisfait les objectifs d'une dentisterie conservatrice.

b. Les examens salivaires (30)

b.1. La mesure du débit salivaire

Par un simple prélèvement de salive stimulée, après mastication d'un cube de paraffine pendant cinq minutes, on mesure le débit salivaire.
On a alors un flux salivaire en millilitres de salive produite par minute.
Le risque carieux est élevé si cette valeur est inférieure à 0,2 mL/min.

b.2. La mesure du pouvoir tampon

On sait que le pH critique est la valeur de pH en dessous de laquelle se produit la déminéralisation de l'émail.
Un apport de sucre provoque l'apparition d'acides, qui après un certain laps de temps sont neutralisés par la salive, provoquant ainsi une remontée du pH. Cette neutralisation de l'acidité correspond au pouvoir tampon. Un pouvoir tampon fort raccourcit le temps où les dents sont soumises à un pH critique.
Le pouvoir tampon est étudié à l'aide d' une bandelette de papier.

c. Les examens bactériologiques (30)

c.1. L'évaluation du nombre de *Streptocoques mutans*

Les *Streptocoques mutans* sont des bactéries cariogènes, qui initient l'apparition de la carie.

Elles sont responsables de l'apparition de la cavitation.
Les patients possédant plus d'un million de ces bactéries développent trois fois plus de caries que ceux qui sont moins infectés.

c.2. L'évaluation du nombre de Lactobacilles.

Les *Lactobacilles* colonisent les cavitations crées par les *Streptocoques mutans* et participent à la progression des caries.
Des erreurs alimentaires minimes peuvent expliquer le maintien d'un taux de Lactobacilles s*alivaires* élevé. Cela signe la persistance de sites de rétention ou d'une alimentation encore trop riche en hydrates de carbone. Il conviendra alors d'adapter les stratégies prophylactiques à la fois au cabinet dentaire et à la maison.

d. La radiographie

La radiographie est utilisée pour la détection des déminéralisations. Une radiographie est une image en deux dimensions d'une structure en trois dimensions.
Cependant la fiabilité de la radiographie est aléatoire dans les situations où il existe des épaisseurs importantes de tissus minéralisés. L'émail étant très radio-opaque, l'image d'une déminéralisation débutante peut être masquée par la densité radiologique de l'émail sur-imposée au cours de la projection des rayons X sur le film.
C'est pourquoi la valeur diagnostique de la radiographie est limitée en ce qui concerne la détection de lésions de petite taille quelque soit leur localisation.
Pour les lésions évoluées, les images de radio - clarté sont corrélées au degré de déminéralisation et ne reflètent pas nécessairement le volume d'une cavité carieuse.

B. Informations destinées aux sportifs et à leur entourage

1. L'Hygiène alimentaire

Il va de soi que les propositions préventives que l'on soumet, tout en visant à limiter le risque bucco – dentaire face à la diététique ne doivent pas pour autant contrarier le rendement du sportif mais bien l'optimiser.

a. Une alimentation équilibrée sans carence (13)

Le but du sportif est d'optimiser sans cesse ses performances, il ne faut donc surtout pas qu'il réduise sa ration glucidique mais plutôt qu'il envisage une meilleure répartition sucres lents/ sucres rapides.

Une alimentation équilibrée, qui respecte les standards préconisés, gage de la meilleure efficacité sportive, est semble-t- il peu pathogène au niveau buccal.
Le problème se situe surtout au niveau de l'apport glucidique pré et per compétitif. La préférence des sportifs de haut niveau va aux jus de fruits et aux boissons industrielles comme les sodas. Ces boissons offrent une concentration de sucre très importante. Nous savons que c'est l'association d'une forte quantité de sucre et d'un pH acide qui favorise les conditions de vie idéales au développement des bactéries pathogènes. Ce phénomène est aggravé par la répétition des prises durant les épreuves, répétition conseillée par les diététiciens. Pourtant les besoins hydriques du sportif sont importants : il doit boire suffisamment et régulièrement pour éviter toute déshydratation même minime, qui est un facteur limitant de la performance, maintes fois constaté.
Voici quelques conseils pour la pratique sportive.

b. Limiter la fréquence d'ingestion (53)

Les sportifs , notamment dans les sports de longue durée (course par étapes en cyclisme) sont contraints à avoir des apports énergétiques répétés, sous forme solide ou liquide, pour maintenir un taux de glycémie compatible avec la performance.
Or, un apport répété de sucres fermentescibles dans la cavité buccale va être responsable de chutes de pH répétées, qui vont placer le pH salivaire en dessous de la valeur critique de 5,7 au delà de laquelle la déminéralisation des tissus durs commence.
La prise répétée de collations sucrées augmente les périodes de pH critique déséquilibrant ainsi la balance reminéralisation / déminéralisation.
L'alternance de prise d'eau pure et de prise d'eau glucosée à concentration double peut être une solution. En effet, cela permet de diminuer l'incidence cariogène de la prise glucosée et le retour du pH de la plaque vers des valeurs normales tout en maintenant l'apport glucidique.
Cette solution nous satisfait car elle n'entraîne pas de nouvelles contraintes pour le sportif.

Le sportif devra s'astreindre à limiter le grignotage, hors période d'effort, car celui -ci est inutile si l'apport nutritionnel a été correctement réalisé. Ces habitudes alimentaires sont souvent liées à l'ennui, l'anxiété ou la gourmandise.

c. Eviter le contact du sucre avec les dents (53)

On peut envisager d'adapter une « tétine » sur le bidon du sportif, qui projetterait la boisson énergétique sucrée au fond de la gorge et éviterait ainsi un contact trop intime avec les dents.
Cette solution peut ne pas apporter entière satisfaction aux cyclistes, car elle génère de nouvelles contraintes.

Afin de limiter la durée du contact du sucre avec les dents, on peut conseiller de se rincer la bouche à l'eau claire aussitôt après avoir bu une boisson acide ou sucrée. Ce procédé permet une remontée significative du pH salivaire.

d. Modifier la nature du sucre (45, 53)

Le sucre de canne cultivé sans pesticide ni engrais semble être moins cariogène que le sucre blanc raffiné. Cependant son assimilation n'est pas aussi rapide que celle du glucose, et donc son utilisation pendant l'effort est loin d'être aussi bénéfique au sportif. En effet, il semble que la suppression par le raffinage des sels minéraux majore les propriétés cariogènes des hydrates de carbone.
Chaque fois que l'athlète édulcore un laitage (yaourt, fromage blanc), un fruit (pamplemousse), une boisson (thé, café), nous lui conseillons d'utiliser des sucres de substitution à cariogénicité limitée ou absente (xylitol, aspartam, saccharine…).

Quels sont les sucres de remplacement ?
Les qualités requises pour un substitut glucidique, aux yeux d'un odontologiste sont :

- saveur proche de celle du sucre
- haut pouvoir sucrant
- atoxicité
- anticariogénicité

d.1. Les édulcorants d'origine synthétique

Leur pouvoir sucrant est très supérieur à celui du saccharose.
Ils sont représentés en France par : - l'aspartam, dont le pouvoir sucrant est 160 fois supérieur à celui du saccharose. - la saccharine
- les cyclamates : ils auraient une influence délétère sur la sphère génitale et la fertilité.
Ces édulcorants non caloriques ne sont pas métabolisés en acides par la plaque et sont donc non cariogènes. Ils ont un fort pouvoir sucrant. Leur emploi est réglementé pour des raisons de toxicité..

d.2. Les substituts du sucre d'origine naturelle

Les polyols présentent une vertu a-cariogène autorisant la mention « sans sucre ».
Ils comprennent : - le xylitol, non fermentescible donc anticariogène et qui a un pouvoir sucrant identique à celui du saccharose.
- le sorbitol non fermentescible donc anticariogène, dont le pouvoir sucrant vaut 0,5 fois celui du saccharose.
- le mannitol, non fermentescible donc anticariogène, dont le pouvoir sucrant vaut 0,6 fois celui du saccharose.
- le lycasin.

En raison de son expression gustative, de son atoxicité et de son anticariogénicité, l'aspartam nous semble être l'édulcorant qui répond le mieux aux qualités des substituts du sucre.

e. Préconiser un régime alimentaire « dur »

On rappelle que la mastication d'aliments « durs » facilite l'auto - nettoyage des surfaces occlusales des dents et favorise la kératinisation de la gencive.
De plus l'alimentation molle aura tendance à stagner à la surface des dents, entraînant ainsi la formation de plaque dentaire et l'apparition de pathologies.

2. L'hygiène bucco – dentaire

Les mesures de prévention et de prophylaxie doivent porter simultanément sur l'ensemble des paramètres qui conduisent à l'apparition des lésions carieuses.

a. Limiter la population bactérienne sur les dents (30, 32, 65)

Le rôle de la plaque dentaire est primordial que ce soit dans le processus carieux ou dans la maladie parodontale.
Plus que la quantité ingérée, la nature des sucres consommés et la fréquence d'ingestion déterminent la sévérité des atteintes.
Les boissons d'effort au rythme où elles ont absorbées pendant la compétition, sont des boissons extrêmement nuisibles pour la santé bucco-dentaire : elles apportent des quantités glucidiques répétitives sur un terrain hyposialique entraînant alors une modification de la flore buccale en quantité et en qualité et une acidification du milieu provoquant une élévation du nombre des bactéries lactiques acidogènes à l'origine des lésions carieuses et parodontales.
De plus, les sportifs grignotent à la mi-temps (sport collectif), entre les jeux (tennis) ou même en course (cyclisme) des fruits secs, des barres de céréales. Un dépôt alimentaire et bactérien se forme à la surface des tissus dentaires et parodontaux, à la suite de cette collation.

Seule la désorganisation mécanique de cette plaque dentaire, obtenue grâce au brossage, pourra s'opposer au développement bactérien.
Après son élimination, la plaque supra – gingivale se ré-accumule lentement ; en l'absence d'hygiène, son épaisseur va considérablement augmenter après 7 jours. Certains facteurs prédisposent à l'accumulation de la plaque : les caries, les défauts d'adaptation marginale des couronnes, le tartre supra – gingival, les obturations non ou mal polies et les racines dénudées.

De nombreux colorants permettent de détecter la plaque ; ils sont d'ailleurs appelés révélateurs de plaque. Ceux ci vont guider le patient lors du brossage en lui indiquant les zones de rétention.
Les zones interproximales sont plus difficilement contrôlables et des instruments spécifiques permettent l'élimination de la plaque à ce niveau. Ce sont les brossettes inter-dentaires lorsque les espaces inter-dentaires sont larges. Le fil de soie est nécessaire lorsque les espaces inter –dentaires sont étroits. Il faudra alors faire attention à ne pas léser la papille inter-dentaire.
Les hydropulseurs sont efficaces dans l'élimination des débris alimentaires et constituent un excellent complément du brossage mécanique, particulièrement recommandé aux porteurs de dispositifs orthodontiques.

Les sportifs doivent bien garder présent à l'esprit que l'élimination de la plaque dépend plus de la technique et du temps consacré au brossage que du dentifrice en lui –même.
Nous recommanderons donc un brossage de 3 minutes, après chaque repas, à l'aide d'une brosse à dents souple et d'un dentifrice fluoré. Ce brossage concernera toutes les dents maxillaires et mandibulaires, toutes les faces (occlusales, linguales et vestibulaires) des dents, en procédant dans un ordre logique.
Le mouvement de brossage doit être non agressif pour les tissus dentaires et gingivaux, en effectuant des mouvements de rouleaux de la gencive vers la dent.
La brosse à dents doit être adaptée à la taille de la cavité buccale et avoir un manche compatible avec une bonne préhension. On conseille de changer la brosse à dents quatre fois par an.

L'emploi alternatif de la brosse à dents électrique peut être recommandé afin d'optimiser l'élimination de la plaque dentaire. La nouvelle génération de brosses électriques est dotée d'un mouvement oscillatoire et vibratoire, non reproductible manuellement. Elle améliore donc l'élimination de la plaque bactérienne y compris dans les espaces inter -dentaires et les sillons gingivaux. Chaque dent est nettoyée individuellement par la tête de la brosse à mouvement rotatif et oscillatoire. La forme incurvée de la brosse permet d'atteindre facilement tous les endroits de la cavité buccale, notamment les faces linguales. La tête de brosse compacte permet d'atteindre les molaires avec la même facilité que les incisives.

L'élimination de la plaque peut également se faire au cabinet dentaire. Le nettoyage s'effectue à l'aide de brossettes et de cupules montées sur un contre –angle, avec une pâte prophylactique fluorée contenant un abrasif. Celle –ci est appliquée sur toutes les faces dentaires et dans les espaces inter – proximaux. La fréquence de nettoyage mécanique professionnel de la plaque est de 2 fois par an chez le patient à faible risque carieux et de 3 à 6 fois chez le patient à risque carieux élevé.

b. Renforcer la résistance de l'émail aux attaques acides (21, 75)

Pour être efficace dans la prévention des caries, le fluorure doit être présent régulièrement à faible concentration dans la cavité buccale.
L'action préventive du fluor a été longtemps attribuée à son incorporation dans l'émail avant l'éruption dentaire. A l'heure actuelle, les preuves supportant cette théorie sont faibles et s'il existe un effet pré-éruptif du fluor, il est mineur. Les preuves du rôle post-éruptif sont beaucoup plus convaincantes.

b.1.Les principaux mécanismes d'action du fluor sont :

b.1.1. Les mécanismes post-éruptifs

Le fluor entraîne une inhibition de la déminéralisation des lésions carieuses débutantes et favorise la re-minéralisation avec formation d'un émail moins soluble.
Le fluorure introduit dans la cavité buccale est en partie fixé au niveau des tissus dentaires et en partie incorporé dans la plaque dentaire. Le fluor lié peut être libéré en réponse à une diminution de pH et participe ainsi au contrôle de la déminéralisation. La disponibilité du fluor de la plaque, suite à une chute de pH, conduit à la formation d'apatite mieux cristallisée et plus acido- résistante au niveau de la surface de l'émail. Toutefois, ce processus implique la présence régulière de fluorures dans la cavité buccale.

Le fluor inhibe la glycolyse et réduit de ce fait le potentiel acidogène des bactéries.

b.1.2. Les mécanismes pré-éruptifs et post-éruptifs

Le fluor, en s'incorporant dans le cristal d'hydroxyapatite, le transforme en fluoroapatite et réduit alors la solubilité de l'émail. Il améliore sa cristallinité et le rend par conséquent moins soluble dans les acides.
Plusieurs études indiquent que le fluorure incorporé dans l'émail ne constitue pas un réservoir suffisant pour contrebalancer les déminéralisations répétées qui se passent sous la plaque dentaire.

Retenons que les techniques de prévention par les fluorures les plus efficaces sont celles qui exposent le plus fréquemment les dents à de faibles concentrations de produits fluorés. C'est le cas par exemple de l'eau de distribution fluorée, ou des dentifrices fluorés.

b.2. L'apport du fluor par voie systémique

b.2.1. La fluoration de l'eau

La fluoration de l'eau potable pour la prévention de la carie dentaire est devenue la mesure de santé publique la plus répandue au monde. De nombreuses études démontrent que la présence de fluor dans l'eau potable, à raison d'1 ppm (soit 1mg/litre) assure une réduction de 50% de la carie dentaire chez l'enfant.
La fluoration de l'eau de distribution permet d'obtenir un apport régulier de faibles concentrations de fluorures en contact avec les dents. Elle peut être considérée comme une médication de masse et constitue donc une bonne méthode de santé publique. Elle n'a malheureusement connu qu'un faible succès en Europe.

b.2.2. La fluoration du lait

La fluoration du lait est une alternative à la fluoration de l'eau. Mais cette méthode semble être moins efficace, dans la mesure où le fluor se lie au calcium contenu dans le lait pour former le fluorure de calcium qui est moins absorbé que le fluorure de sodium au niveau du tractus digestif.

b.2.3. La fluoration du sel

La fluoration du sel s'appuie sur le même principe de santé publique que la fluoration de l'eau, à savoir une consommation régulière d'une petite quantité de fluorure incorporée au régime alimentaire. Le sel de table actuellement disponible en France, a une concentration de 250mg de fluorure par kg de sel.
Retenons que la fluoration de sel (250 mg de fluor /kg) est une méthode intéressante, car :

- elle est aussi efficace que la fluoration de l'eau
- elle ne nécessite pas une motivation quotidienne puisque la prise de fluor est inconsciente
- elle respecte la liberté individuelle, puisqu'il existe du sel fluoré et non fluoré

b.2.4. Les suppléments fluorés

Différentes préparations assurent un supplément de fluor par voie systémique sous forme de gouttes ou de comprimés.
L'effet protecteur optimal du fluor a lieu lors de la minéralisation de la surface de l'émail qui se produit dans la phase pré-éruptive.
Il existe une controverse importante concernant la nécessité et la posologie éventuelle des suppléments fluorés. L'âge de l'enfant, le contenu en fluor de l'eau de boisson et des autres apports fluorés déterminent la dose du complément fluor. Les difficultés sont liées au risque de provoquer une fluorose dentaire par surdosage pendant la phase de formation de l'émail.
Les suppléments fluorés doivent être prescrits à la suite d'un bilan fluoré personnalisé.
D'après la littérature, il semble que l'observance journalière des prises médicamenteuses soit primordiale pour obtenir une efficacité réelle sur la réduction de la carie : cette contrainte tend à limiter son utilisation comme mesure pragmatique de santé publique.

b.3. L'apport du fluor par voie topique

b.3.1. Les dentifrices fluorés
Il est maintenant bien établi que les dentifrices ont un effet cariostatique et que leur utilisation a joué un rôle important dans la réduction de la prévalence de la carie dans plusieurs pays industrialisés.

Il existe deux types de dentifrices : les dentifrices cosmétiques, contenant moins de 1500 ppm de fluorures et les dentifrices pharmaceutiques à haute teneur en fluor (1500 à 13000 ppm).
Le degré d'efficacité du dentifrice varie en fonction de sa formule.
La plupart des études démontrent un bénéfice bien supérieur lorsque l'on effectue deux brossages quotidiens.
Les pâtes dentifrices contiennent différents fluorures : le fluorure de sodium, le monofluorophosphate de sodium, le fluorure d'étain et les fluorures d'amine.

b.3.2. Les bains de bouche fluorés

Le dentiste dispose de deux types de bains de bouche fluorés à prescrire aux sujets à haut risque carieux ou présentant des caries actives.

- soit un bain de bouche dosé à 0,05% de fluorure de sodium pour un rinçage quotidien.
- soit un bain de bouche (ELMEX® protection caries) dosé à 0,13% de fluorures d'amines pour un rinçage quotidien.

Leur composition habituelle associe des agents bactériostatiques ou bactéricides et des agents préventifs. L'effet de ces bains de bouche est encore plus efficace lorsque ceux-ci contiennent des agents anti-plaque comme le triclosan ou de la chlorexidine.
Le rinçage buccal pendant une minute après chaque brossage dentaire est considéré comme un bon supplément pour le contrôle des caries chez le patient à haute cariosusceptibilité.

b.3.3. Les gels fluorés

L'application de gel à haute teneur en fluorures se fait par l'intermédiaire de gouttières réalisées au cabinet dentaire. Les recommandations consistent à laisser la gouttière en place pendant 4 minutes au minimum et le patient ne doit ni rincer, ni boire, ni manger pendant au moins une heure après l'application de gel fluoré.
Des applications quotidiennes à domicile pourront ensuite être faites pour assurer une thérapeutique de couverture à long terme, compte tenu du fait que la majorité des sportifs sont des sujets à cariogénicité révélée ou potentielle.
De plus, chez les sportifs souffrant d'alvéolyses verticales, les applications de gel fluoré permettront de supprimer l'hyperesthésie dentinaire au sucre, au froid, aux acides ou au brossage.

b.3.4. Les vernis fluorés

Ces préparations favorisent un contact prolongé du fluor avec la surface de l'émail, permettant ainsi une meilleure incorporation. Les vernis fluorés sont appliqués sur les lésions carieuses des surfaces lisses (ex : caries cervicales) et éventuellement au niveau des sillons des molaires, en particulier lors des stades initiaux de l'éruption. Les vernis adhèrent à la surface de l'émail pendant plus de 12 heures. Cette méthode demande une prophylaxie

préalable comme le nettoyage et le polissage des surfaces dentaires avec une pâte de prophylaxie avant l'application de gel fluoré.
L'objectif de ce traitement est de permettre la reminéralisation des lésions carieuses et de prévenir l'apparition de nouvelles lésions.
La fréquence d'application des gels et des vernis dépend du niveau de risque carieux du patient.

b.3.5. Les chewing-gums fluorés

Les chewing–gums sont intéressants car ils associent l'action systémique à l'action topique, puisque les fluorures dissous dans la salive sont en partie déglutis.
Ils sont également recommandés pour stimuler la sécrétion salivaire, tout en constituant un supplément fluoré.
Il faudra surveiller la composition de ces gommes à mâcher qui doivent être choisies sans sucres cariogènes mais plutôt édulcorées avec du xylitol ou du sorbitol. D'une part, le xylitol est inhibiteur de la glycolyse, donc de la croissance bactérienne et d'autre part, la mastication de chewing-gum stimule le flux salivaire.
L'utilisation des chewing-gums fluorés sans sucre est préconisée après chaque repas lorsque le sportif n'a pas la possibilité de se brosser les dents. Attention, les chewing-gums ne remplacent en aucun cas un brossage dentaire minutieux et bien conduit.
Nous pensons que les sportifs doivent retenir cette proposition préventive puisqu'elle ne leur apporte aucune contrainte et qu'elle se révèle efficace.

Retenons que les moyens systémiques d'apport de fluor comme l'eau fluorée sont également topiques puisqu'il y a contact avec les dents lors de l'ingestion. De même, les moyens topiques d'apport de fluor comme les dentifrices peuvent être avalés et avoir des effets systémiques qui peuvent se manifester par une fluorose.
En conclusion, on peut retenir que le rôle essentiel des fluorures en cario-prophylaxie est lié à leur action topique sur les surfaces dentaires, et que c'est, en conséquence, l'application fréquente pluri-quotidienne, de faibles concentrations de fluorures qui garantit une bonne prévention des lésions carieuses.

c. Le scellement des sillons dentaires (30)

Les sillons dentaires représentent des zones à risque pour le développement des caries. Ces zones anfractueuses sont difficiles d'accès aux poils des brosses à dents. Les puits et sillons dentaires ne représentent que 12,5% de la surface totale de l'émail mais ils sont, pourtant, à l'origine de près de 50% des caries.
Avant de poser l'indication du scellement des sillons, le praticien devra considérer l'activité carieuse générale du patient, son âge et la morphologie occlusale des dents concernées.
Les puits et sillons dentaires sains, présentant un émail dur et résistant à la pénétration de la sonde mais anfractueux sont à sceller.

d. Des visites régulières chez le chirurgien-dentiste

Trop de sportifs, d'entraîneurs ou de dirigeants méconnaissent les règles élémentaires d'hygiène bucco-dentaire ainsi que ses répercussions sur le plan sportif.
Il faut favoriser l'information et instruire le milieu sportif. La population sportive est une population à risque en raison de l'omniprésence des conditions requises (hygiène insuffisante et consommation excessive d'hydrates de carbone) pour l'apparition des maladies de l'odonte et du parodonte.
Il paraît primordial que le sportif connaisse au niveau bucco-dentaire les différents paramètres susceptibles de modifier ses performances. Ainsi, sa prévention personnelle devra se faire tout au long de l'année, en corrélation avec le suivi médical et le suivi diététique. Un contrôle tous les six mois est donc conseillé aux sportifs de haut niveau afin d'éviter la survenue de pathologies qui risqueraient d'amoindrir son potentiel physique et donc d'affecter ses performances. D'ailleurs, dans certaines disciplines sportives (cyclisme), la fédération impose un contrôle bucco-dentaire en début de saison, avant de leur délivrer leur licence.

Des séances d'hygiène – motivation pourraient être dispensées au sein des clubs, des centres de sélection et de préparation physique, et du cabinet dentaire.
Les sportifs doivent surtout retenir que la sphère buccale fait partie intégrante de l'organisme et qu'ils ne doivent pas l'occulter lors de leur préparation toute au long de l'année.

Conclusion

L'alimentation apparaît comme un complément indispensable de l'entraînement physique adapté et régulier. Elle occupe une place déterminante dans la recherche d'une aptitude optimale. Or, la diététique du sportif n'est pas toujours considérée avec le soin nécessaire. Il est parfois difficile de convaincre les sportifs du bien-fondé de certaines règles diététiques car elles vont souvent à l'encontre d'habitudes alimentaires souvent aberrantes. Mais on ne peut pas se contenter d'une diététique approximative, surtout lorsque l'on est athlète de haut-niveau.
Il n'existe pas d'alimentation-type ou de régime standardisé. Les meilleurs conseils consistent donc à dénoncer les erreurs et à établir des règles élémentaires. La compensation des pertes hydriques, la gestion des réserves de glycogène et de la glycémie constitue un point important pour les disciplines d'endurance, telles que le cyclisme.
Si la diététique peut concourir à l'amélioration des performances en assurant une bonne condition physique, elle évite surtout les contre-performances. La diététique intervient en complément d'autres facteurs déterminants tels que l'entraînement, le « mental », ou encore les aptitudes physiques naturelles. Une diététique appliquée et le respect d'une bonne hygiène de vie sont efficaces à long terme mais il faut pour cela suivre régulièrement et patiemment les règles.

Nous avons pu nous rendre compte que la population sportive est une population à risque en raison de l'omniprésence des conditions requises pour l'apparition des maladies carieuse et parodontale. L'enquête menée dans le Service de Médecine du Sport nous a permis de relever quelques points intéressants :

- le premier étant que la plupart des sportifs interrogés savent que les pathologies bucco-dentaires non traitées peuvent conduire à une blessure ou à une contre-performance. Les messages de prévention diffusés depuis plusieurs années ont donc su faire réagir la population sportive.

- le second étant que les sportifs de haut niveau prennent soin de leur corps à quasiment tous les niveaux (kinésithérapie, relaxation…) mais délaissent parfois leur santé bucco-dentaire. Ils manquent de régularité dans la fréquence de leurs visites chez le dentiste mais manquent surtout de rigueur au niveau de leur hygiène bucco-dentaire quotidienne.

Nous sommes conscients des limites de notre enquête (population trop faible pour pouvoir généraliser les conclusions). Malgré tout ce travail pourrait être le point de départ d'une étude plus approfondie sur un sport considéré mais aussi sur les comportements des sportifs. Il pourrait être intéressant de concevoir une étude longitudinale d'un groupe de sportifs auxquels des informations et des recommandations en matière d'hygiène alimentaire et dentaire auraient été données.
Dans le cadre d'un suivi médical complet des sportifs de haut niveau, les relations entre médecins et chirurgiens-dentistes devraient être interactives et plus spontanées. Un relais d'informations devrait s'instaurer parmi tous les thérapeutes (médecin, kinésithérapeute, dentiste, diététicien, psychologue) que le sportif peut être amené à consulter.

Nous avons pu voir dans ce travail que l'orientation globale de notre approche se base sur la prévention. En effet, la prévention est le seul moyen efficace pour limiter la pathologie tout en étant le plus économique à long terme. C'est pourquoi, nous pensons que des séances de motivation à l'hygiène pourraient être dispensées dans les clubs, les centres de formation ou au cabinet dentaire lors des visites de contrôle.

Annexe

Références bibliographiques

1. AASMUNTRUD O.
Les aliments diététiques de l'effort, caractéristiques optimales.
Cah Nutr Diet 1986;**21**:163-166.

2. AMADOR DEL VALLE G.
Acidogénèse et carie.
In : Syllabus d'odontologie préventive et conservatrice. Tome II .
Nantes : Université de Nantes,1999:64-71.

3. ASTRAND PO et ROHDAL K.
Précis de physiologie de l'exercice musculaire.
Paris : Masson, 1980.

4. BENHAIM L et DE BISCHOP G.
Bruxisme et spasmophilie chez les sportifs professionnels.
Symbioses 1979;**3**:151-154.

5. BERCY P.
Le parodonte sain et ses modifications histopathologiques.
In : BERCY P, TENENBAUM H,eds. Parodontologie : du diagnostic à la pratique.
Paris : De Boeck , 1996:20-22.

6. BERTHON F.
L'alimentation du sportif.
Thèse : Doctorat, Pharmacie, Clermont-Ferrand,2001:55-57.

7. BIELINSKI R.
La place des protéines dans l'alimentation du sportif.
Méd Hyg 1993;**51**:758-762.

8. BIGARD X et KOULMANN N.
Hydratation et sports.
In : BIGARD X, GUEZENNEC Y, eds. Nutrition du sportif
Paris : Masson, 2003: 89-105.

9. BIGARD X.
Vitamines, minéraux, oligo-éléments et sports.
In : BIGARD X, GUEZENNEC Y, eds. Nutrition du sportif
Paris : Masson, 2003:109-114.

10. BJORNTORP P.
Importance of fat as a support nutrient for energy : metabolism of athletes.
J Sports Sci 1991;**9**:71-76.

11. BLIQUE M.
La prophylaxie dentaire individualisée.
Réal Clin 1999;**10**:541-555.

12. BOGGIO V, FUCHS F, GALLET C, GUILLAND J.C, KLEPPING J, PENARANDA T.
Le statut vitaminique du sportif.
Méd Hyg 1989;**47**:2271-2278.

13. COSTAGLIOLA P.
La fourchette du sportif.
Paris : Vigot , 1983.

14. CREFF A.F.
Les bases de l'alimentation du sportif.
Prat Méd 1987;**27**:33-42.

15. CREFF AF et BERARD L.
Diététique sportive: physiologie nutritionnelle et diététique des activités physiques.
Paris : Masson , 1987.

16. DAVIDOVICI M et MINIAC L.
Les affections focales d'origine bucco-dentaire chez les sportifs.
In : LAMENDIN H, ed. Odontologie et Stomatologie du sportif. 2ème édition.
Paris : Masson , 1993:39-46.

17. DELLIAC P et DURIS P.
Le sportif et l'eau.
Diét Méd 1985;**2**:105.

18. DE MONDENARD JP.
Erreurs nutritionnelles des sportifs, facteurs d'accidents et de défaillance.
Cah Nutr Diét 1986;**21**:155-161.

19. DUPUPET L.
Les besoins nutritionnels du sportif et les produits diététiques de l'effort.
Thèse Doctorat, Pharmacie, Nancy,1998:88-92.

20. FENOCCHI S.
Les boissons diététiques de l'effort.
Sport Méd 1992;**39**:34-36.

21. FOLLIGUET M, BENETIERE P, TAVERNIER JC et GUIVANTE- NABET C.
Le bilan fluoré, une étape essentielle en prévention.
Réal Clin 2000;**11**:19-30.

22. GARNIER A et WAYSFELD B.
Alimentation et sport.
Paris : Maloine , 1992.

23. GARUET A et DAVID J.
La bouche sèche chez les sportifs. Stress, bruxisme, spasmophilie.
In : LAMENDIN H, ed. Odontologie et stomatologie du sportif. 2ème édition.
Paris : Masson , 1993:70-73.

24. GIBAULT T.
Nutrition et santé : diététique du sportif.
Paris : Hatier , 2001:10-11.

25. GIBAULT T.
Nutrition et santé : diététique du sportif.
Paris : Hatier , 2001:20-21.

26. GIBAULT T.
Nutrition et santé : diététique du sportif
Paris : Hatier , 2001:26-29.

27. GIBAULT T.
Nutrition et santé : diététique du sportif.
Paris : Hatier , 2001:30-33.

28. GIBAULT T.
Nutrition et santé : diététique du sportif.
Paris : Hatier , 2001:50-53.

29. GUEZENNEC GY.
Le régime alimentaire avant et pendant une compétition d'endurance.
Rev Prat Méd Gén 1990;**95**:25-29.

30. HAIKEL Y.
Thérapeutique étiopathogénique de la carie dentaire.
Encycl Méd Chir, Odontologie, (Paris), 23-010-F-10 ,2001, **20.**

31. JOUBERT- NOIRRIT L.
Alimentation et santé bucco-dentaire.
Chir Dent Fr 1996;**813**:45-46.

32. KANDELAN D.
La dentisterie préventive.
Paris : Masson , 1987:215-227.

33. KOZAK- REISS G, COURSANGE F et AUBERT M.
Hyperthermies malignes.
Encycl Méd Chir, (Paris),1991.

34. LAGERLOF F.
La salive : une protection naturelle contre la carie.
Rev Belge Méd Dent 1998 ;**53**:337-347.

35. LAMENDIN H.
Les dents et le sport. Les effets de votre santé bucco-dentaire sur vos performances.
Paris : Chiron, 1994:51-59.

36. LAMENDIN H.
Les dents et le sport. Les effets de votre santé bucco-dentaire sur vos performances.
Paris : Chiron , 1994:61-65.

37. LAMENDIN H et COURTEIX D.
Boissons énergétiques des sportifs et milieu buccal.
Chir Dent Fr 1998;**905**:61-65.

38. LAMENDIN H et COURTEIX D.
Boissons « énergétiques » et comportement salivaire des sportifs.
In : LAMENDIN H, COURTEIX D, eds. Biologie et pratique sportive.
Paris : Masson , 1995:86-91.

39. LAMENDIN H et DAVIDOVICI M.
Les alvéolyses précoces chez les sportifs.
In : LAMENDIN H, ed. Odontologie et Stomatologie du sportif. 2ème édition.
Paris : Masson , 1993:74-77.

40. LAMENDIN H et FINIDORI C.
Les boissons des sportifs : diététique et hygiène bucco-dentaire.
Inf Dent 1981;**26**:2493-2509.

41. LAMENDIN H et FINIDORI C.
Boissons des sportifs et incidences bucco-dentaires.
Symbioses 1985;**4**:275-282.

42. LAMENDIN H, FINIDORI C, HUMBERT JF et COURTEIX D.
Boissons des sportifs et variations de pH salivaire.
Cinésiologie 1994;**153**:21-24.

43. LEDOUX M.
L'alimentation des sportifs.
Cinésiologie 1990; **29**:83-89.

44. LEMON P.
Does exercise alter dietary protein requirement ?
Med Sport Sci 1991;**32**:15-37.

45. LEVAL C.
Le sucre: Histoire Substituts symbolique.
Thèse: Doctorat, Chir Dent, Lyon,1997.

46. LICHT B.
Histologie de la pulpe et de la dentine.
In :Syllabus d'odontologie préventive et conservatrice , Tome II.
Nantes, Université de Nantes,1999,6-37.

47. LINDHE J.
Manuel de parodontologie clinique.
Paris : CDP, 1996.

48. LUKASKI H.C.
Magnesium, zinc, and chromium nutriture and physical activity.
Am J Clin Nutr 2000;**72**:585-593.

49. MAGNAN D et PAGEAUX C.
Une nouvelle chance pour le sport. Les apports nutritionnels.
Sport Vie 1990.

50. MARCONNET P.
Effort musculaire et substrats énergétiques.
Cah Nutr Diét 1986;**21**:109-122.

51. MEURMAN J.H, RYTOMAA I, KARI K, LAAKSO T et MURTOMAA H.
Salivary pH and glucose after consuming various beverages including sugar containing drinks.
Caries Res 1987;**21**:353-359.

52. MICHAUD I, BERENHOLC C, ANGLERAUD R, FINIDORI C, LAMENDIN H et HUMBERT J.F.
Boisson acide et variation de pH salivaire: relation avec le processus carieux. Intérêt en milieu sportif.
Cinésiologie 1991;**136**:74-77.

53. MILLER C, BLIQUE M et LASFARGUES J.J.
Les conseils diététiques en dentisterie préventive.
Réal Clin 2000;**11**:33-49.

54. MILOSEVIC A.
Sports drinks hazard to teeth.
Br J Sports Med 1997;**31**:28-30.

55. MONOD H, FLANDROIS R et coll.
Physiologie du sport.
Paris : Masson, 1990.

56. MOUTON C et ROBERT J.C.
Bactériologie bucco-dentaire.
Paris : Masson, 1994:5-48.

57. MURRAY B et MOSS S.
Sports drinks and tooth decay.
J Am Dent Assoc 1997;**128**(9):1200-1204.

58. PELLERIN C et PELLAT B.
Biochimie odonto-stomatologique.
Paris : Masson, 1986:202-210.

59. PILARDEAU P.
Manuel pratique de médecine du sport.
Paris : Masson, 1987.

60. POORTMANS J.
Le métabolisme énergétique au cours de l'exercice de longue durée : des faits aux applications diététiques.
Actes des entretiens de l'INSEP 1992 ; **1**(2).

61. POUEZAT J.A.
Le concept de prévention.
In : Syllabus d'odontologie préventive et conservatrice.Tome I.
Nantes : Université de Nantes, 1999, 12-44.

62. RICHE D.
Equilibre alimentaire et sports d'endurance.
Paris :Vigot, 1990:525.

63. RICHE D.
Pratique sportive et oligo-éléments : conséquences nutritionnelles.
Sci Sports 1996;**11**:211-222.

64. ROULET JF et ZIMMER S.
La prévention : une stratégie efficace pour la santé dentaire.
Réal Clin 1999;**10**:467-480.

65. ROZENCWEIG.
Manuel de prévention dentaire.
Paris : Masson, 1998:11-17.

66. SAMETZKY S et BRUGIRARD J.
La surveillance bucco-dentaire des sportifs en cabinet dentaire.
In : LAMENDIN H, ed. Odontologie et stomatologie du sportif. 2ème édition.
Paris : Masson, 1993:89-94.

67. SHAPIRA G.
Eléments de biochimie générale.
Paris : Flammarion, 1980.

68. SHERMAN WM et WIMMER G.S.
Insufficient dietary carbohydrate during training.
J Sport Nutr 1991;**1**:28-44.

69. STEPHAN RH.
Changes in hydrogen ion on tooth surfaces and in caries lesions.
J Am Dent Assoc 1940;**27**:748-753.

70. TASSERY H, KOUBI N, CHAFAIE A, BACCOUCHE Z, POMEL L, DEJOU J.
Les révélateurs de carie : une aide opératoire ?
Inf Dent 1999 ;**81**(23**)**:1659-1667.

71. TENENBAUM H.
Classification des maladies parodontales.
In : BERCY P, TENENBAUM H, eds. Parodontologie : du diagnostic à la pratique.
Paris : De Boeck , 1996:50-63.

72. TESSIER JF et BAEHNI PC.
Epidémiologie et étiologie des maladies parodontales.
In : BERCY P, TENENBAUM H, eds. Parodontologie : du diagnostic à la pratique.
Paris : De Boeck , 1996:33-34.

73. THERMINARIAS A.
Biologie musculaire, sous la direction de J.R. Lacour.
Paris : Masson , 1992:157-175.

74. VANDEN ABBEELE A, COURTOIS P et POURTOIS M.
Le rôle antiseptique de la salive.
Rev Belge Méd Dent 1992 ;**47**:52-57.

75. VREVEN J.
Le fluor par voie systémique.
In : Le point sur le fluor. Objectif prévention.
Paris : UFSBD, 2000:23-32.

76. WEINECK J.
Biologie du sport.
Paris : Vigot , 1992.

77. WILLIAMS C.
Macronutriments and performance.
Sports Sci 1995;**13**:1-10.

Table des figures

Figure 1 : Courbe de pH de la plaque dentaire soumise à une surcharge en saccharose, d'après la courbe de STEPHAN, tirée du Syllabus d'Odontologie Préventive et Conservatrice (2).

Figure 2.1 : Variation de pH au cours d'une journée avec trois repas principaux

Figure 2.2 : Variations de pH au cours d'une journée avec de nombreuses prises alimentaires.

Figure 3 : Suivi d'un régime alimentaire spécifique

Figure 4 : Aliments interdits

Figure 5 : Prise alimentaire entre les repas

Figure 6 : Types d'aliments consommés entre les repas

Figure 7 : Prise de boissons entre les repas

Figure 8 : Types de boissons consommées entre les repas

Figure 9 : Types de boissons consommées pendant les repas

Figure 10 : Prise de suppléments alimentaires

Figure 11 : Prise de barres énergétiques

Figure 12 : Prise de tablettes énergétiques

Figure 13 : Consommation de boissons d'effort

Figure 14 : Consommation de boissons d'effort à l'entraînement et en compétition

Figure 15 : Nombre de brossages dentaires par jour

Figure 16 : Type de brosse à dents utilisée

Figure 17 : Type de mouvement réalisé lors du brossage dentaire

Figure 18 : Date de la dernière visite des footballeurs chez leur dentiste

Figure 19 : Date de la dernière visite des cyclistes chez leur dentiste

Figure 20 : Date de la dernière visite des handballeuses chez leur dentiste

Figure 21 : Motif de consultation de la dernière visite chez un dentiste

Figure 22 : Fréquence des visites des footballeurs chez leur dentiste

Figure 23 : Fréquence des visites des cyclistes chez leur dentiste

Figure 24 : Fréquence des visites des handballeuses chez leur dentiste

Figure 25 : Douleur dentaire ayant été ressentie en compétition

Figure 26 : Sensation de bouche sèche

Figure 27 : Relevé de l'Indice de Plaque des sportifs

Figure 28 : Relevé de l'Indice Gingival des sportifs

Figure 29 : Sportifs porteurs de prothèse fixée

Figure 30 : Abrasion dentaire

Figure 31 : Observation des muqueuses

Figure 32 : Dents obturées

Figure 33 : Dents cariées

Figure 34 : Indice CAO moyen pour chaque catégorie de sport

Figure 35 : Répartition du C,A,O de l'Indice CAO par catégorie de sport

N° 43 16 05

DEDET (Marielle) – La diététique du sportif de haut-niveau et ses répercussions bucco-dentaires. 125f.,ill.,tabl.,30cm.
(Thèse : Chir. Dent. NANTES; 2005)

Après avoir rappelé des notions essentielles sur la diététique des sportifs, nous traitons de son influence sur la sphère buccale.

Nous décrivons les répercussions bucco-dentaires que peut présenter le sportif par manque d'hygiène orale, par négligence, ou du fait de modalités diététiques particulières liées au sport de haut-niveau.

Ensuite nous observons les habitudes alimentaires et d'hygiène bucco-dentaire de sportifs de haut-niveau au travers d'une enquête réalisée dans le service de Médecine du Sport du CHU de Nantes.

Enfin, nous formulons des recommandations à l'usage des sportifs dans le but de limiter l'apparition de ces pathologies, susceptibles de plus d'être à l'origine de contre-performances sportives.

Rubrique de classement :

ODONTOLOGIE
HYGIENE ET PROPHYLAXIE

Mots clés :

- Diététique
- Sport
- Pathologies bucco-dentaires
- Prévention

MeSH :

- Dietetics
- Sports
- Mouth diseases
- Primary prevention

Jury :

Président : M. le Professeur LABOUX O.

Assesseurs : M. le Professeur DANIEL A.
M. le Docteur AMADOR DEL VALLE G.
M. le Docteur MARION D.
Me le Docteur POTIRON M.

Adresse de l'auteur : 20 Boulevard Gabriel GUIST'HAU 44000 NANTES