

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER  
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

ANNEE : 2015

THESES 2015 TOU3 2116

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Présenté et soutenu publiquement  
par

**Jérôme MONTBROUSSOUS**

**RÔLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE CHEZ  
LE SPORTIF : LUTTE ANTIDOPAGE ET ALTERNATIVE  
DIÉTÉTIQUE APPLIQUÉES AU RUGBY**

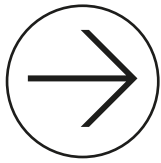
Le 18 Décembre 2015

Directeur de thèse : Professeur Raymond BASTIDE

**JURY**

Président :	Professeur Raymond BASTIDE
1 <sup>er</sup> assesseur :	Docteur Pierre CATHALAU
2 <sup>e</sup> assesseur :	Docteur Patrick VARICHON
3 <sup>e</sup> assesseur :	Docteur Jean-Florent CAZES





# REMERCIEMENTS

---

## **À Monsieur Raymond Bastide,**

Je tenais sincèrement à vous remercier d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse, président de jury et confident de ces derniers mois. Je vous remercie pour vos précieux conseils et votre aide pour la rédaction de cette thèse. Je m'excuse pour la durée de réalisation, effectivement, notre première réunion remonte à plus de deux ans... Je vous avoue ma fierté d'avoir passé du temps à vos côtés, vous faites parti des personnes que j'admire, tant par le travail fourni dans votre vie que par l'homme que vous êtes.

Votre façon de voir la vie et de la vivre me correspond et j'espère réussir à me rapprocher le plus possible de votre réussite.

Je vous prie de voir, dans cette thèse, ma profonde estime, mon respect et ma vive reconnaissance.

## **À Monsieur Pierre Cathalau,**

Les rencontres qui changent une vie sont rares voir exceptionnelles, et j'ai eu cette chance avec toi... Je te remercie de l'intérêt porté à cette thèse et de l'honneur que tu me fais de siéger au sein du jury. Je pense que je pourrais écrire des pages entières sur toi entre les anecdotes depuis nos débuts et l'admiration que je te porte. Il est vrai que du premier jour où l'on s'est connu (20 ans du PORC) à aujourd'hui, notre association, tout s'est fait très vite, mais de manière tellement naturelle. Tu es une personne unique et fabuleuse, je me suis enrichi et je le fais encore par nos discussions sur de multiples sujets (parfois tardives...). Ta vision du métier de pharmacien est moderne, portée sur l'humain et la compétence. Je te remercie infiniment pour ta proposition d'association dans ta pharmacie familiale, c'est une belle marque de confiance. J'espère sincèrement être à la hauteur. Tu es connu et reconnu dans le monde rugbyistique, pharmaceutique et dans bien d'autres domaines et ce n'est pas pour rien... Toute la famille Montbroussous te sera éternellement reconnaissante de nous avoir fait découvrir Graulhet et son club de rugby. Tu étais un « super » Président, tu seras un « super » associé. Merci également à **Marie**, qui a toujours était d'une grande sympathie à mon égard.

## **À Monsieur Patrick Varichon,**

Je suis très touché que tu aies accepté de faire partie de mon jury. Il est vrai que je ne voyais personne siéger à ta place. Je te vois depuis mes premiers pas, et je suis toujours très fier de te voir participer à divers événements dans la vie de notre famille. Pour moi, tu fais d'ailleurs partie intégrante de la famille Montbroussous, comme un « parrain » avec qui j'ai grandi. Je suis toujours à l'écoute de tes précieux conseils, tu es pour moi un exemple de réussite professionnelle, mais aussi personnelle. Tu as une famille superbe qui va grandir dans un milieu exemplaire. Je vous souhaite beaucoup de bonheur à tous les 5 et de la réussite à tes enfants... et oui c'est à eux maintenant !! Pour finir, et c'est presque le plus important, je te remercie de m'avoir fait découvrir Pampelune et de continuer à perpétuer la tradition chaque année début Juillet, avec notre groupe légendaire.

### **À Monsieur Jean-Florent Cazes,**

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury, c'est un honneur pour moi pour de multiples raisons. La première est l'amitié que je te porte. Ces études de pharmacie m'auront permis de me faire des amis fidèles dont tu fais partie. Des amis comme toi, valent cher, surtout de nos jours. Je sais que je peux compter sur toi dans n'importe quelles circonstances... La deuxième raison est ton professionnalisme. Tu es un jeune diplômé, mais déjà avec une compétence et une expérience impressionnante. Tu possèdes un point fort indispensable, celui d'écouter les autres, et tu as toutes les qualités pour réaliser une grande carrière professionnelle. Mais le plus important reste l'entourage et la santé... je te souhaite beaucoup de bonheur avec **Lucie**. Vous formez depuis quelques années un beau couple... que j'espère continuer à fréquenter longtemps...

Enfin, je retiendrai beaucoup de choses durant nos études, de nos moments passés au PORC, au premier match, en passant par les voyages de fins d'années, jusqu'à l'organisation des 20 ans du PORC. Tous ces souvenirs passés avec toi resteront inoubliables.

Encore merci de ton aide et de tes conseils pour cette thèse, toujours très pertinents. Bisous l'artiste.

### **À ma maman,**

Je te remercie pour ton aide et ton soutien permanent depuis ma venue dans ce monde (même si je ne me souviens pas du début...). J'aurais pu écrire une thèse entière sur toi, et dire combien j'ai de la chance de t'avoir à mes côtés. J'étais loin d'être l'enfant modèle, mais ton éducation m'a toujours remis sur le droit chemin. Si j'en suis là aujourd'hui, c'est en grande partie grâce à toi. Merci pour ton écoute, ta patience, tes précieux conseils, ton aide, la tonne de linges du dimanche... tes succulents repas en famille qui apportent un bonheur immense, et surtout merci pour ton amour. Enfin, merci pour tes textos d'avant match, très touchant pour nous deux !! Tu es tout simplement parfaite, tu m'as fait grandir. J'espère ne jamais te décevoir. Je t'aime.

### **À mon papa,**

Tout d'abord, merci pour ton aide, ton enthousiasme et tes conseils pour la réalisation de cette thèse. Tu m'as su me rassurer dans mes périodes de doutes, ce travail t'est en partie dédié. Tous les jours, je me demande comment j'aurai pu faire sans ton aide. Toutes ces années d'études, les coups de téléphone, la mise en pratique à ta pharmacie, tu as tout fait pour me faire progresser malgré mon caractère...

Tu es une personne exceptionnelle et tu es récompensé aujourd'hui dans le travail, mais sache que je suis très fier de toi depuis toujours. Tu as un sens de l'écoute, de la patience, de l'empathie et la joie de vivre, nombreuses qualités qui font de toi un pharmacien extraordinaire, mais surtout un père fabuleux. J'espère te rendre fier et ne jamais oublier de te dire l'amour que je te porte, ainsi que mon respect le plus profond. Papa, MERCI, je t'aime.

### **À ma sœur, Clara,**

Sacrée petite sœur, je t'en fais baver depuis toute petite, avec mes réflexions, et mon rôle de grand frère protecteur. Mais tu as grandi si vite, et maintenant, tu es partie dans la vie étudiante, où ta gentillesse et ta joie de vivre vont faire de toi, une fille indispensable de la fac... Quelle chance j'ai d'avoir une sœur comme toi, toujours à l'écoute, sérieuse, toujours le mot qu'il faut, le sourire, un texto...des fois je me dis que je ne te rends pas tout ce que tu m'apportes, mais sache que je t'aime de tout mon cœur et que je suis très fier de toi, tant au niveau des études que de ton comportement. Tu seras une fille comblée dans l'amitié et en amour. En tout cas, sache que je serais toujours là pour toi.

Chère Clarou, je t'aime fort.

### **À mon frère, Alexis,**

Quelle chance de t'avoir, tu es plus qu'un frère, tu es aussi un ami, un confident, un coéquipier, un ami de bringue, un coloc en voyage... Tout cela fait de toi un être tellement important dans ma vie. Tu es le frère rêvé, tu me fais souvent réagir, tu me tempères, tu me soutiens et tout cela dans ta joie de vivre et ta décontraction légendaire.

Tu es une personne exceptionnelle, je me le dis tous les jours et j'ai la chance de jouer en plus à tes côtés régulièrement sur les terrains de rugby. Tu me protèges en plaquant comme un forcené, tes progrès et ton sérieux font de toi un joueur réputé de fédéral 1. J'espère jouer avec toi encore quelques années. Ensuite, je tenais à te remercier pour l'état d'esprit que tu as... Tu mets une bonne ambiance partout où tu passes, tu es indispensable à la famille, au SCG, aux années fac. J'adore passer du temps avec toi, même si je sais qu'à l'inverse, j'ai été parfois très exigeant à ton égard. Je te souhaite tout l'amour possible avec **Agathe**, vous formez un couple génial fait de simplicité et de tendresse... parfois un peu d'étourderies... Alexis, tout simplement merci d'être là, je t'aime.

J'en profite, **Agathe**, ma belle sœur adorée, pour te prononcer toute mon adoration pour toi. Tu es une fille sensible, généreuse avec un caractère aussi fort que ta gentillesse, qui fait de toi une personne admirable. Je suis heureux de te voir dans notre famille. Ta famille est à ton image, pleine de vie, et portée sur le partage. Je t'embrasse Agathe.

### **À toute ma famille aveyronnaise,**

Quel bonheur de se ressourcer en famille le temps d'un repas (durant parfois 6 heures...). Il faut savoir et reconnaître la chance de vivre des moments de convivialités.

Même s'ils sont rares, je remercie **Jean-Marc, Coralie, Maxime** ainsi que **Christine, Gilles, Fred, Lolo** pour les moments passés ensemble. J'espère en vivre encore beaucoup. **Coralie, Fred** et **Maxime** je vous souhaite également une belle réussite familiale et professionnelle. Pour **Christine, Gilles** et **Jean-marc**, j'espère avoir l'occasion de vous voir régulièrement et merci de venir nous voir jouer au rugby, votre intérêt à notre égard, nous touche avec mon frère.

**Lolo**, sacré cousin, j'ai appris à mieux te connaître en arrivant à la fac. Tu as toujours été très ouvert et très chaleureux avec moi, et je t'en remercie. Nombreuses ont été les soirées, où l'on s'est retrouvé et où l'on a partagé des moments assez excessifs ensemble. Je te souhaite en tout cas de finir tes études et de trouver ton bonheur professionnel. Mais, le plus important, tu l'as trouvé avec **Marion**, fille de ma promo, pleine de vie qui te colle parfaitement à la peau. Vous êtes encore en vadrouille, mais j'espère vous avoir assez proche dans l'avenir pour partager des moments avec vous.

Je profite de cette thèse pour avoir une pensée émue à papi et mamie « chat », **Robert et Renée**, qui me manquent, que j'ai connue trop peu. J'aurai été très fier de vous voir à la soutenance mais je suis sûr que vous m'observez chaque jour... Je pense fort à vous.

En montant, un peu plus haut, à « Peyrebrune », mes pensées et souvenirs vont vers **mamie et papie « poule »**, « Franc » et « Mine », avec qui j'ai passé des moments de jeunesse forts, et je vous en remercie. Les repas passés à vos côtés sont toujours très agréables, et j'espère en partager encore beaucoup... Merci pour votre gentillesse, votre partage et le dévouement à toutes mes requêtes, ce sont des valeurs humaines extraordinaires. J'espère réussir à les développer de mon côté. Je vous embrasse mes chers Grand parents.



Une pensée également à **Lili** et **André**, des personnes extraordinaires, vivant des moments difficiles. Vous avez toujours eu ma reconnaissance et mon respect, je suis toujours très heureux de passer vous voir quand je peux.

En continuant dans la lignée Montbroussous, je voudrais remercier les « Lyonnais », **Béatrice**, **Christophe**, **Anaïs** et **Guillaume**. C'est toujours avec beaucoup d'enthousiasme que l'on se rejoint pour des moments familiaux. Malgré la distance, la famille tient une place importante pour vous, et ça se voit. J'espère que je respecte mon rôle de parrain avec Guillaume, même je suis persuadé que je peux m'améliorer... Je vous souhaite à tous une belle réussite professionnelle et surtout familiale. Anaïs et Guillaume, votre réussite scolaire sera une formalité, sachez que vous pouvez compter sur moi pour quoi que ce soit... On montera avec C2line dans le beaujolais... promis !!

Enfin, je remercie l'ensemble de ma famille Montbroussous et Solignac, et je leur souhaite une chose, LA SANTÉ.

« Les voisines », **Jeanine** et **Martine**, vous faites pour moi partie de la famille Montbroussous. Votre générosité, vos invitations régulières, et les moments passés à vos côtés ont été un ensemble de choses qui nous ont liés. On vous remercie de votre intégration et pour les nombreux moments de partage.

**À toute la famille Justis**, ma deuxième famille. Depuis bientôt 10 ans je vous côtoie, dans les bons et les mauvais moments... Vous avez toujours été très accueillants, je vous en remercie. Dans des circonstances parfois malheureuses, j'ai passé tout de même des moments très chaleureux avec toute la famille.

**Eliane**, ma « belle maman », tu es une personne tellement attachante. Ton sens de l'écoute, ta disponibilité, tes encouragements ont fait de toi une personne très chère pour moi. J'aimerais te rendre toute l'affection que tu me donnes, mais je ne sais pas si j'y arrive... En tout cas, tu as tout mon respect et mon soutien, je suis très fier de t'avoir à mes côtés aujourd'hui. La vie ne t'a pas épargnée mais tu t'es relevée, et sache que je serai toujours là pour toi, avec beaucoup d'amour et d'enthousiasme.

J'en profite pour avoir une pensée pour « **Pierrot** », partie trop vite. J'aurai adoré apprendre à mieux te connaître et à passer de long repas avec toi, tu étais à l'image de tes filles et d'Eliane, plein de générosité et de tendresse.

**Mumu**, je connais peu de fille aussi dynamique. Ton implication dans la vie associative et avec tes proches est impressionnante. Je suis plein d'admiration devant ton parcours. Tu es une fille cultivée et pleine de caractère, ce qui te permettra de suivre un parcours professionnel toujours bien rempli. Mais le plus important, tu le trouveras dans l'amitié et l'amour, et ça, je n'en doute pas, car tout le monde a besoin d'une « mumu »... J'espère réussir à me libérer un peu plus de temps, pour parvenir à partager des moments avec toi dans tes manifestations. Je t'embrasse et je te remercie pour tous ces moments passés avec toi.

**À toute la famille Vieira**, la rencontre avec **Julie** a permis une amitié entre nos familles hors du commun... Julie, je ne te remercierai jamais assez de tous ces moments vécus ensemble, c'était tout simplement génial. La vie fait que l'on se voit moins, mais ce n'est pas pour ça que je ne pense pas à toi !! Bonheur à **Gaël** et toi. Merci ensuite à **Anne-Marie**, **Francis**, **Charlotte** et **Nico**, vous nous avez toujours accueillis de façon extraordinaire, en toute simplicité. Vous êtes une famille en or, j'espère que l'on se verra tous régulièrement.

**Au Vermendre, Catherine et Richard**, quelle joie de vivre, vous rendez mes parents heureux dès qu'ils vous voient et donc ça me rend joyeux... Merci de votre présence régulière et de votre gentillesse. Bisous à **Marine**.

**À toute l'équipe de la pharmacie de l'Ardiden**, pour m'avoir fait grandir durant les mois d'été. Mes premières expériences furent réussies grâce à vous, par votre amitié et vos conseils. Merci donc à **Nathalie, Chantal, Agnès**. Remerciement particulier à **Eric**, avec qui j'ai partagé des bons moments en dehors de la pharmacie, merci pour sa bonne humeur perpétuelle. Bisous à **Vivi, Hugo** et bonne chance à **Quentin**.

**À toute l'équipe de la pharmacie Cathalau, Nathalie, Nath, Laurence, Lolo, Cathy, Lydia, Gene, Marie Pierre, Aurélie, Stéphanie, Virginie et Emilie**, pour m'avoir fait grandir, tout d'abord par mon stage de fin d'étude, puis dans mes premiers pas dans la vie active. Vos compétences, votre gentillesse ont été de poids lors de la décision de ma prise de part dans cette pharmacie. J'espère être toujours reconnaissant de votre accueil et que l'avenir de la pharmacie se fera dans une harmonie collective.

**À mes amis, d' « enfance » tout d'abord...**

Quelle chance j'ai eu d'arriver si jeune au Pays Toy. Ma jeunesse fut exceptionnelle, faite de rencontres et d'amitiés encore très fortes.

Le primaire, puis le collège, où des moments de partage se sont réalisés, avec :

**Amandine**, une générosité énorme et la meilleure à son époque à l'apéritif... je te souhaite la meilleure réussite familiale, des moments douloureux t'ont rendu forte, et ça se voit... Puis **Aude**, jeune mariée, je suis très fier de ton parcours, très content que des jeunes comme toi, s'investissent à Luz. Plein de bonheur à toi et Damien. **Julie**, l'institut, ce métier te va à ravir, pédagogue, vivante, tu as trouvé ta voie. Tu as également trouvé l'amour avec un super mec, **Nico**, je vous souhaite tout le meilleur pour votre nouvelle vie de famille. **Meryem**, la voisine, à la réussite méritée, tu as toujours été sérieuse et pleine de vie. Ton sourire fait du bien, ton arrivée au comité des fêtes fut une très bonne nouvelle, cela donne l'occasion de se voir.

**Charline**, miss Pays Toy, comment ce pays fera sans toi. Ton dynamisme, ta motivation à tous les apéros font de toi une amie indispensable pour moi. En tant que président, tout le monde devrait avoir une Charline avec soi... Merci pour ton implication au comité des fêtes, tu es tout simplement géniale. Je te souhaite une réussite professionnelle et personnelle, mais je ne suis pas inquiet, et j'espère passer encore de bons moments avec toi. Charline, merci et bisous.

Combien de week-end passés tous les 4... **Sousou, Titou, Alex** et moi-même !!

**Sousou**, quel phénomène, tu es formidable de sincérité, on peut t'amener partout avec n'importe qui, ton aisance rend les choses si faciles. Merci d'être un copain fidèle, je sais que malgré nos vies rythmées, on ne se perdra jamais de vue...

Un peu pénible avec ton GRP, mais cela montre ton mental !! Merci pour cette belle jeunesse, les tours dans la AX pour faire les bals du coin, et les soirées à la grange.

**Titou**, le N°10, Mr Football, toi aussi tu es unique dans ton genre, mais tellement attachant. Ces soirées PES, ces apéros chez Alex, les soirées tarbaises, nos premiers voyages en Espagne... que de moments passés ensemble. Je suis heureux pour toi, ton déménagement à Pontacq avec Sandrine, est une bonne chose.

Vous semblez épanouis tous les deux, je vous souhaite tout le bonheur possible.

**Alex**, mon grand frère, tu es rentré dans la famille Montbroussous par des circonstances douloureuses, mais ta venue fut spontanée pour nous, par l'amour que l'on te porte. Tu es un être fantastique, qui mérite ce qui t'arrive aujourd'hui. Tu as su créer une famille superbe, avec **Sandrine, Ruben et Raphael**. Tu as trouvé ta voie professionnelle, on est très fier de toi et très heureux. Même si nos emplois du temps sont en ce moment chargés, je suis sûr qu'à l'avenir, on arrivera à renouveler plus régulièrement des repas tous ensemble. Merci pour ta simplicité et tes attentions, tu es si généreux et tant à l'écoute. Je ne te dirai jamais assez merci pour ta confiance en m'ayant nommé parrain de Raphael, c'est un grand honneur, et je prendrai mon rôle à cœur toute ma vie. Je t'aime grand frère. J'ai une pensée émue pour ton papa, homme généreux et tellement attachant, je pense souvent à lui, c'était un mec génial.

Pensée à **Denis**, chez qui on aura passé du bon temps, et des belles soirées.

**Bastien**, aussi nerveux que gentil, mes manettes de play ne se souviennent que de toi... Merci pour tous ces moments partagés, des matchs de foot ou soirées au coco, on aura bien profité. C'est un bonheur de se retrouver régulièrement autour d'un verre pour refaire le monde. Tu as créé une vie équilibrée autour de toi, j'en suis très heureux. Plein de bonheur.

**Mouss**, mon poto, mon collègue du collège, combien d'heures avons nous passé ensemble... ? De belles années de souvenirs, une amitié forte. Malgré ton travail qui te fait voyager, les retrouvailles sont toujours aussi émouvantes. Je suis heureux que tu sois arrivé au comité des fêtes, tu as des valeurs humaines qui nous correspondent et tu es un bosseur. Très heureux que tu aies trouvé l'amour, **Nathalie** est une fille superbe, vous respirez le bonheur... Gros bisous poulet.

**Polo**, quel specimen, mais que de souvenirs, souvent excessifs, avec toi. Une soirée avec toi et on oublie tous nos soucis. Tu devrais être remboursé par la Sécu. Ton humour, et ton dynamisme nocturne ont fait de toi, une star de notre jeunesse. Merci pour ces moments passés avec toi. Je me souviens de ta présence le jour des résultats au concours de pharmacie. Bonheur à **Cecile, Léa** et toi dans le Nord, en espérant vous voir descendre un jour...

**Chapo**, la gentillesse incarnée, j'ai appris à te connaître grâce à tes parents. J'en profite pour t'avouer tout mon respect et mon adoration pour eux, des personnes exemplaires. Tu es d'une simplicité folle, et c'est toujours un bonheur de passer du temps avec toi... Les fêtes de Bayonne sont chaque année, un moment primordial. Je suis très heureux de te compter parmi mes amis, et très heureux pour toi d'avoir trouvé un équilibre avec **Celine et Laurena**, tu es tombé sur des perles.

**Didier ou Coulet**, un ami de plusieurs années déjà. Malgré ta retraite de bringue, je ne désespère pas de te voir revenir dans le milieu nocturne de temps en temps. Ton sourire et ton pas de danse endiableraient les bars irlandais. Je suis heureux de vous voir bien installé à Esterre, tu mérites du calme et de la sérénité. Merci pour ta sympathie à mon égard et ta gentillesse, sache que je serais toujours là pour toi.

**Nicolas ou Poporte**, ces valeurs qu'incarne toute ta famille sont à ton image, un mec sur qui on peut compter. Tu es bosseur, sportif, vivant... Je ne te vois aucun défaut, je suis très heureux de partager des moments avec toi. **Marilyne** est une fille extra, vous vous êtes bien trouvés, jamais un mot plus haut que l'autre, toujours souriante, vous traversez une période difficile, vous en sortirez plus fort. Je vous souhaite déjà la santé, pour Jules et vous deux... et malgré la distance, vous pouvez compter sur moi.

**Below**, Mr le maire, quelle classe, un oral impressionnant, une culture approfondie, un capitaine exemplaire, et une joie de vivre à toute épreuve. Ta réussite professionnelle est logique de part ton travail. Je suis toujours très heureux de passer des moments avec toi... des fois se rapprochant de l'excès mais cela fait du bien. On a déjà beaucoup de souvenirs, mais je suis sûr qu'il y en aura d'autres...

À mon ami, rencontré au lycée, **beber**, mon binôme, toujours ensemble durant trois belles années. Je te remercie de m'avoir remotivé pour jouer au rugby, et aussi de t'avoir en ami. On se voit peu mais c'est toujours un grand plaisir, et je suis sûr que ça sera plus facile dans quelques temps. Pleins de bonheur à **Mélanie** et toi...

Il ne manquait que cela, reformer le comité des fêtes d'Esquièze-Sere pour me rendre encore plus lié au Pays Toy. Et surtout de me permettre de rencontrer des gens fabuleux. **Julien ou Zarou**, quel type, vaillant, avec une prestance impressionnante. Quel bonheur de t'avoir rencontré. Je m'éclate à passer du temps avec toi, gros bringueur, et quel état d'esprit... Merci de me tempérer au comité et merci d'y être, j'espère encore plusieurs années. **Gat**, la simplicité à l'état pur, toujours le sourire, c'est un mec à connaître, aussi bon en Dj qu'en danse... **Le bof ou Alain**, le binôme du frero, très attentionné, état d'esprit irréprochable, tu es Monsieur plus de ce comité, et surtout tu te permets de coucher tout le monde au voyage, un seul mot, bravo. **Emma**, l'artiste, un mec dynamique aux nombreuses idées qui modernisent ce comité. Bonheur à **Manon** et toi sur Bordeaux. **Jojo, et renard**, deux pièces maitresses du comité, toujours présents et avec le sourire. **Marie et Caro**, les filles de la bande à supporter tous ces mecs, votre présence fait du bien.

Merci à notre QG, le **bar du Londres**, un couple extra, à l'accueil toujours impeccable.

Merci à l'ensemble des Toys pour leur accueil et les moments passés avec eux, et plus particulièrement **Stéphane, Jérémy, Julien, Jerem, Antho, Jean, Bouli, Juju Berde, Fabi, Rolland**.

Je tenais à avoir une grosse pensée à **Willou**, notre ami, parti beaucoup trop vite... les études m'ont justement empêché d'être avec toi dans tes derniers moments. Tu ne peux pas savoir comme je m'en suis voulu de ne pas avoir été plus présent pour toi. Tu m'as donné une bonne leçon de courage, je ne t'oublierai jamais.

À **Mathieu Tab**, je suis si content de t'avoir rencontré à mes débuts rugbyistiques... ton humour et ton énergie m'ont toujours fasciné et je me régale toujours à te voir autour de bons moments !! Je suis heureux pour ta réussite tant familiale que professionnelle, bonne santé à tous les trois. Vivement la crémaillère à Tarbes et surtout vivement Pampelune. Bises à tes parents. Je dois toujours un portable à ton père.

**À mes amis, rencontrés pendant ces belles années d'études,**

**Aux bozos,**

**Toto**, si on m'avait dit en 1<sup>er</sup> année que l'on serait autant ami à la fin de nos études, je ne l'aurais pas cru. Eh oui, l'apparence est trompeuse, sous tes airs de beau gosse, tu es une personne si attachante que tu es devenu indispensable pour moi. Je suis si fier de t'avoir dans mes amis proches, ton caractère te permettra d'avoir une réussite professionnelle rapide... et ta générosité t'a déjà fait trouver l'amour avec **Alex**, fille aussi charmante et gentille que toi. J'espère vous voir vite dans le sud.

Merci pour ces années à tes côtés, N° 10 du PORC, colloc de voyage, binôme en fin d'étude et tellement plus encore... j'aurai aimé te voir dans le jury de ma thèse mais peu importe, tu resteras une de mes plus belles rencontres et un ami fidèle.

**Bufé**, mais quelle gentillesse, à l'image de toute ta famille, tu portes des valeurs si fortes avec toi. Je te remercie pour tous ces moments passés avec toi, pour la gestion bancaire du PORC, toujours oui à tout, même pour un shooter à 6 heures au Bazar... Tu incarnes pour moi l'ami idéal, je sais pas si je te rends tout ce que tu me donnes, mais je ferai tout pour... Ton passage à Graulhet est un très bon souvenir, tu laisses une image parfaite partout où tu passes. Très heureux pour **Lucie** et toi et ton déménagement à Carcassonne, tu te rapproches du Pays... Vivement le prochain week-end ensemble !!

**Dudu**, le papa du groupe, au sens propre comme au figuré. Pratiquement toujours digne (à part deux, trois soirées...), jamais un mot plus haut que l'autre, la sérénité parfaite. Merci pour ton implication au PORC, tu as réalisé des choses superbes... merci pour ce pilier dynamique que tu étais, et surtout pour l'ami que tu es, encore aujourd'hui et pour de nombreuses et longues années. Tellement heureux de voir la famille que tu as formée, à ton image, souriante. Merci pour ta gentillesse à mon égard, je vous souhaite à **Lucile, Valentin, Baptiste** et à toi que du bonheur.

**Mat**, le pyrénéen, le vrai, à grimper avec autant de dynamisme, que tu en avais pour organiser des événements à la fac. Ton côté artiste et moderne m'ont toujours impressionné, tu as mis de l'élégance dans nos études... Merci pour tous ces moments passés ensemble, CRIT, WEI... et autres moments excessifs qui sont des souvenirs gravés à vie. Heureux d'avoir rencontré un Lourdais aussi dévoué que toi, je te souhaite le meilleur sentimentalement et professionnellement. Une belle amitié.

**Doudou**, le pilier buteur, le toulousain banlieusard et maintenant le parisien banlieusard... quelle amitié créée grâce à cette série A ! Je me souviens quand tu venais me chercher le matin pour aller à la fac, quand je te retrouvais le soir à l'appart dans mon frigo, que de bons souvenirs... Ton mariage avec **Solenne**, ta bien-aimée fut une réussite méritée. J'espère vous voir dans le Sud bientôt, pour partager encore plus de moments avec vous. Merci pour tout, et pour ta gentillesse envers moi, j'en suis très reconnaissant. Très heureux d'avoir rencontré ta famille, si gentille et attentionnée. Je te souhaite tout le bonheur possible.

### **Aux belles années porcines, et de fac,**

**Ruff**, quel artiste, quel original mais quel ami... on pourrait en raconter des histoires passées ensemble !! Et maintenant, te voir installer à Paris, décidément tu es surprenant jusqu'au bout, comme en amitié, où ta fidélité et ta franchise sont toujours présentes. Je t'avoue que ta présence me manque, tu es une personne si attachante et si drôle. Par contre, je crois toujours en ton organisation pour un week-end... je ne lâcherai pas. Je te souhaite en tout cas le meilleur pour ta pharmacie, c'est ton choix donc c'est le bon ! Bonheur également à **Camille et toi**... les parisiens !! Je vous embrasse.

**Greg**, la machine, le capitaine d'une génération. Exemplaire dans tous les compartiments, sur et en dehors du terrain. Solide à l'apéro autant qu'en défense, c'est bon de l'avoir avec soi... Merci pour tous ces moments riches en émotions, cette colloc en Turquie, ces mardis au Hoegaarden, et d'autres moments bien flous. Tu arrives à te faire respecter partout, ton passage au Pays Basque l'a prouvé, tu as trouvé ta chérie là-bas, votre fusion fait plaisir à voir !!



Je te souhaite la réussite professionnelle qui, aux vues de tes compétences, sera certaine. J'espère qu'on aura l'occasion de se retrouver plus facilement dans les mois à venir autour d'une bière...

**Naboo**, le coach, le vrai, très pédagogue, écouté par tous, tu as su élever le niveau de beaucoup de porcins... Ta bonne humeur autant que tes chemises resteront des souvenirs fabuleux. Maintenant, vous avez tous les deux une vie plus posée, loin de l'appartement toulousain avec la play... je suis content pour **Audrey** et toi et vous souhaite la plus grande réussite. Vivement le mariage...

**Eno**, le roi de l'apéro, ce voyage en Tunisie fut ma plus grande révélation. J'ai trouvé un mec chambreur, pas mauvais à la belote et qui se tenait à l'apéro. Cet homme là n'a pas changé, et les moments passés ensemble, depuis, n'ont fait que confirmer ce que je pensais de toi, un homme droit, dynamique, à la limite d'être excessif parfois (un de nos point commun), et surtout un mec à forte valeur, comme j'aime dans le monde du rugby. Tu as avec **Laura** créé une famille, qui est proche de la perfection... je vous souhaite la santé, puis une réussite dans tout ce que vous tenterez.

**Charles**, le gendre idéal, je suis heureux de te voir installé sur Toulouse, cela veut dire qu'on va se côtoyer encore plusieurs années, et cela me fait plaisir. Ta présence a toujours été appréciée de tous, et ça grâce à ta gentillesse et ton grain de mystère. Merci pour tous ces moments passés sur le terrain, en voyage ou maintenant dans nos repas d'anciens combattants... Je te souhaite le meilleur pour ton association, mais surtout une santé de fer !! Tic et tac, après toi, je remercie **Jojo**, pour son implication et son sérieux au PORC. Une vraie tronche, aussi intelligent que gentil, je te souhaite le meilleur.

**Coco, Arnaud**, la classe à l'état pur, toujours bien habillé, la réussite professionnelle et bientôt une vie de famille... Je suis très content pour vous deux. Tu mérites largement ce qui t'arrive. Après nos lancements professionnels, j'espère juste qu'on se verra plus souvent !! Encore félicitation pour ce qui t'arrives, ça donnera une note plus positive à cette année, difficile pour toi. Santé à toi et ta famille.

À **Julien Tichit**, quelle belle rencontre avec pourtant un « gaillacois »... toujours motivé, toujours un mot gentil. Tu as des qualités humaines et le goût du voyage, ce qui donne envie de partager des moments avec toi !! À quand notre premier voyage ?????, même si j'en suis le premier fautif. Je pense qu'on n'est pas prêt d'arrêter nos petits repas tarnais... Bisous poulet.

**Karsher**, sûrement le plus fou d'une génération, peur de rien, sur ou en dehors des terrains, tu nous auras fait passer des moments uniques... Votre mariage fut un grand moment, et je vous souhaite à nouveau un bonheur total. J'espère vivre un week-end pharmactiv avec toi bientôt... ca va piquer comme on le dit... Bisous à tous les deux !! Et merci de votre joie de vivre.

À mon bibi, **titi**, toutes ces années à la même paillasse, combien de TP tu nous as sauvé... Ton intelligence et ta gentillesse m'ont toujours impressionné, je te remercie pour ces années lycées, puis fac à tes côtés. Ta réussite à Paris est logique, je te souhaite le plus grand bonheur possible, car tu le mérites...

À **Benoit**, le fou, le solide, tu nous as fait vibrer voir trembler à certains voyages ou soirées... Ta bonne humeur et ta force ont fait de toi un exemple pour les futurs porcins.

Je suis très heureux de partager des repas régulièrement à tes côtés... Je vous souhaite avec **Sam**, tout le bonheur possible !!

À **Loic**, Mr Bière, merci pour ces moments passés avec toi, autour d'une bière, à la Franqui, au PORC... toujours souriant et motivé !! Plein de réussite à **Charlotte** et toi !! À quand la pinte au Dédanu...

À **Nono**, encore un pécheur... je me souviens de moments ensembles, crit, PORC, voyages... toujours présent et souriant. Très heureux de te savoir pas loin pour déguster une bonne bouteille de rouge ensemble et un bon repas. Merci de ta gentillesse à mon égard, tu es toujours le bienvenue à Luz. Bisous à Annabelle et toi!!

À **Alex**, toujours le sourire, toujours le mot pour rire... d'une gentillesse impressionnante !! J'espère que tes projets aboutiront car tu le mérites... Tu es le bienvenue quand tu veux à Toulouse !!

À **Catalan**, le président, tu aurais pu être doyen de la fac... tu as toujours eu mon plus grand respect pour tout ce que tu faisais pour la fac en général, et pour le PORC. Les moments passés à l'after, en voyage ou sur un terrain, ont toujours été mouvementés, mais tellement bien vécus !! C'était un bonheur de t'avoir côtoyé durant ces années, j'espère pouvoir venir te voir bientôt à La Réunion. Je vois que tu as trouvé l'amour, des passions, manque plus que la pharmacie !! Bisous champion !!

À **JB**, l'aveyronnais, un vrai, aux fortes valeurs de partage et de bien vivre ensemble... Tu auras toujours bien animé la fac, toujours avec la rigolade !! Tu as depuis fait un petit tour du monde, profite bien et reviens vite nous voir !!

À **Mix Max**, l'informaticien, toujours un mot gentil, vos escapades sur les îles ont l'air de vous avoir enchanté... au point d'avoir un pied à terre !! Ca me donne envie d'aller y faire un tour. Merci pour ces apéros passés ensemble, à la corpo ou dans divers apparts... J'espère que vous vous rapprocherez facilement de la mer, à part si Lacaune te manques... Bisous à **Clarisse** et toi !!

À **Gari**, le plus grand du PORC, ces progrès réalisés en quelques années au point d'être le Pelous du PORC... Facile en étude autant que pour répondre favorablement aux apéros, ta présence aux voyages et maintenant aux Week-ends des 6 nations fait vraiment plaisir à tout le monde !!

À **Mayeul**, le basque, belle réussite professionnelle déjà si jeune... très content pour toi !! Le passage à la vie active n'a pas été facile, mais j'ai l'impression que tu as trouvé ton rythme maintenant... Toujours très heureux d'être en ta compagnie de temps à autres pour quelques soirées au Pays Basque ou ailleurs !! Tu es le bienvenu sur Toulouse pour te remémorer quelques moments forts de ta jeunesse...

À **Polo**, merci pour ta bonne humeur régulière et ta gentillesse. Toi, aussi, sur les îles, tu profites bien !!

À **Corentin et Martin**, quel duo, toujours touchés et jamais coulés. Surtout deux types sur qui tu peux compter !!

À **Gautier**, pour avoir laissé une épaule pour le PORC et pour ta simplicité. Je te souhaite la plus grande réussite dans la pharmacie, en te laissant quelques jours pour surfer !!



À **Vincent**, pour m'avoir également parlé de Graulhet pour la première fois, il y a 6 ans... tu vois, je t'ai écouté !!

Une pensée aussi, aux **Doassens, Lapébie, Dupin, Fifoune** qui ont su me montrer la voie et comment bien profiter des études...

Une pensée à **Christophe Garcie** pour son aide précieuse pendant les années fac.

### À la bande de popeyes...

À **Patchou**, quel bel rencontre avec la dynamite du PORC, autant sur le terrain qu'en dehors... Jamais en avance mais toujours le dernier à partir. Ton sourire, ta folie fait de toi un mec avec qui j'ai envie de passer du temps... Je ne désespère pas de jouer avec toi un jour !! Vivement la prochaine opportunité... ! Merci pour tous les moments partagés et je sais qu'il y en aura d'autres !! Merci de ne pas changer car t'es vraiment extra !! Bisous le fou et à Charlotte également !!

À **Gouter**, le musicien, Mr Eafit, tu as les bras de Top 14 ! Bravo, pour tes progrès réalisés avec le PORC, je suis fier de te voir capitaine, tu incarnes tout à fait les valeurs!! Bientôt la fac terminée, ils t'en ont fait baver mais je ne doute pas de ta réussite professionnelle, car tu es vaillant et compétent. Tu rentreras au pays à moins que tu aies d'autres projets avec Sarah, mais j'espère te voir régulièrement, au moins à Dublin...

À **Armand**, Mazamet, autant par son accent que par sa tenue en soirée... Que de souvenirs excessifs, quand tu étais là, ça sentait souvent la « guerre ». Merci pour ces voyages de folie et bon courage pour la reprise de la pharmacie familiale.

À **Thilbaut Marque**, l'inquiéto, quelques images de voyage me reviennent ! Merci pour ces moments passés avec toi, il fallait te surveiller mais tu en valais la peine. Bonne chance pour le rugby et ta vie professionnelle, tu en prends le bon chemin.

Une pensée pour **Marin, PA, Paul Gambade et JB**, les dernières générations porcines que j'ai côtoyées !!

### À mes copines, les fuckettes,

**Lulu**, une fille entière et de nos jours c'est important de le souligner. Tu as un dévouement et une disponibilité envers tes amis, très touchants. Je suis très content de t'avoir rencontré et de te compter parmi mes amis. Tu es très importante pour Céline et moi, on te remercie pour ta gentillesse envers nous. Très heureux de partager le réveillon avec toi cette année, 2016 commencera bien. Gros bisous.

**Lolo**, l'amitié ne se perd pas, malgré la distance, même si c'est vrai que c'est compliqué... Ton retour est très attendu pour ma part, il me tarde de retrouver la confidente de fac, et la fêtarde que tu étais. Je suis sûr que tu n'as pas changé, ton sourire dévastateur et ta joie de vivre doit prédominer encore chez toi. Vivement ton retour. Bisous.

**Auré**, le bout en train du groupe, je connais peu de fille avec autant d'enthousiasme que toi... Ton sourire, ta façon de profiter de la vie me correspondent et je suis content de t'avoir rencontré et de te côtoyer encore aujourd'hui !! Je suis si heureux pour cette nouvelle toute fraîche pour toi et coco, tu feras une maman parfaite !! Bisous.

**Hélo**, aussi étourdie que généreuse, ta simplicité et ta gentillesse font de toi une fille géniale. Merci pour les moments de rigolade passés avec toi, tu amènes toujours ton grain de folie !! Vivement le prochain week-end ensemble !! Gros bisous.

**Marine**, tu as survolé la fac par ta classe et ton intelligence. Je suis toujours autant impressionné de ton parcours. Ta réussite professionnelle et sentimentale sera à ton image, sérieuse et pleine de vie.

À **Florie**, un caractère aussi fort que ta gentillesse, une sportive reconnue, et une copine fidèle. Tu as trouvé **Antho**, un mec parfait, avec qui vous allez vivre des années douces au bord de l'eau... Je vous souhaite le meilleur, et de revenir en pleine forme dans le Sud !!

**Sissou et Ade**, je vous mets ensemble car vous représentez à toutes les deux mes années fac au plus proche de la série A... Vous avez supporté toutes nos discussions inutiles, grasses, nos questions, notre humour, et tout cela avec une simplicité et une aide sans faille. Merci pour tous ces bons moments de fac, les repas de séries, les TP qui m'ont fait mieux vous connaître. Vous avez chacune trouvé votre voie, autant sentimentale que professionnelle, je vous en félicite et vous souhaite le meilleur.

**Quit**, toujours dans les bons coups, avec ton dynamisme reconnu, tu amènes les personnes sur ta planète, pleine de joies et de sourires. Merci pour ces soirées à Lavour ou Toulouse, je te souhaite la réussite dans tes études si prestigieuses... je suis très fier de toi. Bisous.

À **Eliza**, la toy de la fac, on se connaît depuis tout petit et on s'est pratiquement toujours suivi... Ta réussite actuelle est méritée, je vous souhaite à tous les deux le meilleur. Toujours un plaisir de se croiser... Bisous.

---

Maintenant, mes remerciements vont se diriger dans le Tarn et sur l'ensemble des **Graulhérois** que j'ai rencontré... une ville que je ne connaissais pas il y a six ans, et dont je suis tombé sous le charme de ses habitants et surtout du SCG !!

En effet, le rugby Graulhérois m'a accueilli et redonné le goût à ce sport, j'ai vécu en 6 ans des moments tellement fabuleux avec des personnes d'une grande gentillesse et remplies de valeurs... L'année de la montée en fédéral 1 et cette finale sont des souvenirs fabuleux.

**Tutu**, Jean Michel « capitaine », si on m'avait dit il y a six ans, que j'allais tomber sur un ami comme toi, je ne l'aurais pas cru. Tu m'as changé sur pleins de points, j'ai beaucoup appris à tes côtés, tant sur les valeurs rugbyistiques qu'en tant qu'Homme ! Je te respecte énormément, tu as vécu des moments douloureux dans ta vie, tu es une personne sensible et surtout un mec « vrai ». Je ne te remercierai jamais assez de m'avoir accueilli dans ta vie, et souvent même dans ta chambre d'ami !! Des souvenirs avec toi, j'en aurai un bouquin entier, de matchs, de phases finales, de voyages, de soirées excessives, tu étais un capitaine exemplaire et un joueur énorme... malgré tes envies de cubes perpétuels...

Tu mérites ta retraite, et ta famille a besoin de toi. D'ailleurs, **Carole**, une fille pleine de vie, et d'humour, je tenais à te remercier pour ta gentillesse à mon égard. Vous avez une fille superbe, **Lucie** et la suite en sera tout autant... Je vous embrasse Mr et Mme Pauthé, et vous pouvez compter sur moi à vie. Tutu, ta réussite dans ton projet ne fait aucun doute...

**Olivier**, Jean Michel «terrain », quel bonheur de t'avoir rencontré, tu incarnes la gentillesse Graulhéroise, toujours souriant et prêt à aider tes amis. Sur le terrain, c'est identique, je suis très heureux de jouer avec un mec comme toi, et j'espère que ça va durer...  
Que de moments passés ensemble, toujours un petit mot à la pharmacie, chambreur, mais tellement attachant, je suis très heureux de te compter parmi mes amis !!  
Je suis sûr qu'on vivra encore beaucoup de moments ensemble, sur et en dehors du terrain... Tu as trouvé l'amour, **Inès**, bonheur à tous les deux !!

**Néné**, Jean Michel « jaune », cet humour et cette prestance font de toi un mec génial. Aussi gentil que généreux, ta présence dans ma vie Graulhéroise rend les choses si agréables. Je te remercie pour ce que tu fais au club, tu t'en rends peut-être pas compte, mais toi et Rémi vous êtes le cœur du SCG actuel. **Céline** est une fille qui te colle à la peau, à l'écoute, avec toujours un mot gentil. Je vous souhaite tout le bonheur possible tous les 3 !! Les biberons sont prêts...

**Rémi**, Jean Michel « tombeur », un des fers de lance du SCG, ton dynamisme et ta prestance font de toi un meneur du club. Toutes ces valeurs te permettront d'avoir une vie professionnelle et sentimentale épanouie. Merci de m'avoir fait confiance pour les Huit One... On vit une belle histoire de potes depuis 5 ans, j'espère que ça va continuer longtemps encore. Bisous poulet.

**Ben**, Jean Michel « inquiéto », quelle flèche, toujours souriant, à faire le con... mais tellement un mec de confiance. Sur et en dehors du terrain, ta présence rassure et rend les choses faciles et joyeuses. J'espère vraiment continuer à jouer avec toi de nombreuses années, 10, 12, 13 !!! Et faire quelques voyages, soirées imprévues et pourquoi pas un match du CO... Je te souhaite également de trouver ta voie professionnelle en 2016 !! Bonheur à tous les deux !!

**Momo**, Jean Michel « Larousse », la machine Graulhéroise, je suis heureux de jouer avec toi encore cette année, et de t'avoir rencontré il y a 6 ans. Beau gosse, buteur hors pair, maintenant capitaine dévoué, **Eugénie** a de la chance mais je pense que toi aussi... J'espère qu'on a encore quelques belles années ensemble devant nous, déjà en fédéral 1 puis en dehors du terrain !! Je trouve que tu as « mûri » en quelques années pour être un leader de groupe, respecté. Merci pour tous les moments passés ensemble, on a des souvenirs plein la tête.

**Seb Valette**, Jean Michel « l'unique », avec une chanson qui te colle à la peau « Ou est Seb Valette ? », mais il y a que la chanson qui le dit, car je sais où tu es, que ce soit sur ou en dehors du terrain. Tu fais partie des gens sur qui on peut compter, et ça c'est énorme. Tu fais partie des personnes qui ont fait l'éducation rugbystique de beaucoup de mecs, dont je fais partie... Malgré ce qui se dit, j'espère te voir encore quelques années à mon intérieur sur le terrain. Tu avais déjà une belle situation professionnelle, méritée maintenant tu as l'amour, bonheur à tous les deux !!

**La Bout**, Jean Michel « croché inter », tu sais tout faire, tu m'as appris beaucoup de choses à ce poste de centre, je t'en remercie énormément. Ton caractère, ton intelligence et ta passion ont fait ta réussite rugbystique et professionnelle. Tu vas maintenant créer une famille, qui aura bien de la chance d'évoluer aux côtés de **Pauline** et de toi. Généreux, à l'écoute et très attentionné, vous allez être des parents parfaits. Bisous.

**Dani**, Jean Michel « portuguech » sacré type, tu es devenue un pilier reconnu de fédéral 1 très jeune... le travail paye !! Tu fais partie de la bande depuis 5 ans et maintenant tu mérites ta place de leader. J'ai des souvenirs exceptionnels avec toi, voyage, phases finales... et j'espère que ce n'est pas fini, tu es un mec très attachant !! Bonne chance pour ton année d'examen et bisous à **Julianne** et toi !

**Jules**, Jean Michel « Mr le maire », je n'en connais pas deux comme toi... Ta gentillesse, ton attitude envers les autres est exceptionnelle. Ne change pas, tu seras récompensé, par une réussite sentimentale et professionnelle. Tout le monde devrait avoir un Jules en ami, tellement c'est reposant et enrichissant... Bisous l'ami.

**Marco**, Jean Michel « muscu », tu as aussi un comportement exemplaire avec tes potes, les trajets Toulouse-Graulhet sont toujours des grands moments de poésie. Très heureux d'avoir vécu cette montée en fédéral 1 avec toi, j'espère faire encore des saisons à tes côtés, tes charges dévastatrices font du bien au moral. Bises machine.

**Jordy**, Jean Michel « réseau », je suis heureux de t'avoir mieux connu cette dernière année, car tu gagnes à être connu. Un humour débordant, des conneries plein la tête, mais toujours avec une pointe de respect et d'attention. Tu es un mec génial, on ne s'ennuie jamais avec toi, le dernier voyage sera un grand souvenir. J'espère réussir à venir vous voir, **Cali** et toi en Australie. Kiss pouletas.

**Lionel**, on a mis un peu de temps à se connaître, mais tu es impressionnant de par ta prestance... Tu as toutes les qualités d'un coéquipier hors pair, je suis heureux de te côtoyer et j'espère partager encore des saisons avec toi, ainsi que quelques soirées ou voyages...

**Fafa**, Jean Michel « respect », tu es exemplaire de part ton éducation et ta façon de voir la vie. Tu apportes énormément depuis ton arrivée, et je m'inspire beaucoup de toi dans mes réflexions !! Je suis heureux de t'avoir rencontré et j'espère garder des liens forts avec toi longtemps.

**Quentin Bueno**, on est arrivé ensemble à Graulhet, tu as changé de club cette année, mais je ne désespère pas de rejouer avec toi bientôt... Tes progrès sont impressionnants, tu es devenu un sacré talon de fédéral 1, bonne saison à toi !! J'aimais bien les dimanches soir avec toi, un mec au cœur énorme...

**Seb Pages**, le monsieur du rugby, tu représentes tout ce que j'aime dans le rugby... respect, partage, amitié, merci pour ce que tu as amené au club et pour tes conseils... On se croisera souvent, je suis sûr !!

**Francki**, le leader, à la tête bien pleine, tu as su élever le niveau de beaucoup de joueurs, tes conseils durant ces deux années furent exceptionnels. Merci pour ta gentillesse à mon égard, j'espère te voir un peu plus que ces derniers mois !! Santé à toute la famille qui s'est agrandi...

**Greg**, la « boussole », le meilleur joueur que j'ai connu, techniquement au dessus, tu sentais le rugby... J'ai beaucoup aimé jouer avec toi, tu manques depuis deux ans !! Mais j'ai compris ton choix et je te souhaite le meilleur possible à toi et ta famille.

À **Beber**, le gratteur de ballon et surtout le toubib d'une génération SCG...

Merci pour ton aide précieuse pour cette thèse, tu es un mec qui aime rendre service, normal tu es Aveyronnais !! Je suis content de ta réussite et de tes projets. J'ai été très fier de te connaître et d'avoir joué à tes côtés. Bisous à tous les deux !!

À **Guillaume**, « chewing », merci pour tous tes réseaux et ta franchise. Santé et réussite à toute la famille. Heureux d'avoir partagé cette remontée avec toi !!

À **Pépé**, merci pour ces belles années à tes côtés, votre venue dans les Pyrénées régulièrement est un plaisir. Malgré ton absence des terrains, tu as gardé un regard sur les Huit One !! Bises à vous deux !!

À **Scott**, le plus Français des Ecossais, aussi sérieux sur qu'en dehors du terrain, tu as démarré brillamment ta vie active, félicitation. Content de te revoir de temps en temps.

À **Antoine**, je te souhaite le meilleur voyage possible, reviens avec des souvenirs pleins la tête, on sera là pour fêter ton retour dignement.

**Xav**, Jean Michel « Carmaux », toujours gentil, respectueux, dans la lignée de votre bande de pote à Carmaux... Heureux d'avoir passé ces années Graulhetoise avec toi. Vous êtes maintenant bien installés avec **Léa**, et tant mieux !!

**Falefa**, tu mets une ambiance basée sur la joie de vivre et c'est du pur bonheur. Merci d'être venu nous renforcer à Graulhet, je suis si content que tu puisses rejouer... une nouvelle saison va attaquer avec toi !! Bisous à tous les deux. Merci à **Nico** également, tu explotes cette année, et c'est mérité, j'espère jouer avec toi encore plusieurs saisons.

**Adé**, aussi solide que sympa, j'ai adoré jouer avec toi, toujours rassurant et protecteur, je garderai des supers souvenirs avec toi. Je prends des nouvelles à distance, bonheur à toute la famille et j'espère bientôt refaire une raclette que tu aimes tant.

**La Vate**, un mec simple et attachant, sans bruit tu es devenu un pilier indispensable au SCG. Tu as construit ta vie de famille en même temps. Bonheur à toi et ta famille.

**Louis**, un des derniers arrivés... ta réussite professionnelle est logique et méritée. Je t'ai connu à l'UPS puis à Graulhet, où ta venue était une très bonne nouvelle tant rugbystique ment que humainement.

**À Gof, Kevin, Quentin, Bartol, Dim, Nico, Audric et autres joueurs avec qui j'ai porté le maillot du SCG, MERCI.**

Le club est dirigé et entouré par des gens fabuleux.

J'aimerai remercier **David**, pour son dévouement au club et lui souhaite le meilleur rétablissement possible. **Jean Luc Cathalau**, impressionnant de lucidité et de générosité par le temps passé au club. Son binôme, **Pierre Blanc**, toujours souriant et prêt à donner un coup de main. Merci pour le temps passé au club et ton soutien autour des joueurs.

J'aimerai remercier **Benoit** pour sa confiance et ses conseils si importants pour moi. J'espère qu'il y en aura d'autres. Merci à **Renaud et Christian** pour ces belles années et cette remontée. Merci à **Philippe** pour son investissement au club pour j'espère plusieurs années, ainsi qu'à **Renaud** et auparavant **Mathieu Poujade**. Merci à **pim pim** pour ses compétences et sa joie de vivre.

## **Grâce au rugby à Graulhet, je croise des personnes extra :**

**Jérôme Gilbert**, aussi solide que généreux, je n'arrive pas à te rendre ce que tu m'as donné... je suis content de te connaître et j'apprécie les valeurs humaines que tu as. J'espère passer encore beaucoup de temps avec toi et te tordre à l'apéro...

**Roma**, ton dynamisme va t'amener vers la réussite, et c'est normal. Mais tu n'oublies pas tes amis et c'est ta force.

Merci à **François et Mich** pour leurs gentillesse à mon égard, c'est plaisant.

**Phillippe Andrieu**, mon collègue du café, merci pour tes conseils avisés et très écoutés. Je te remercie de ton attention envers moi, ça me touche à chaque fois !! Profite bien de ta retraite, bien méritée.

**Phillipe Escapat**, merci pour ton aide sur la thèse et ton amabilité quotidienne.

Merci à l'accueil des **parents Pauthe, Pierre-Jean et Claire**, pour leur gentillesse à mon égard et envers ma famille !!

Merci à **Md et Mr Pommies** pour l'apéro de la thèse !!

### **Aux belles années du rugby universitaire,**

Je remercie tout d'abord **Olivier Baragnon**, de m'avoir intégré dans l'équipe de l'UPS, trois saisons, c'était un honneur d'être entraîné par toi, j'apprécie l'homme autant que le coach. Ce fut que des grands souvenirs, avec comme capitaine **Polo Oro**, un solide et vaillant joueur, un « vrai » rugbyman de fédérale... Et merci à **Dexper**, pour tes conseils avisés à la muscu de l'UPS, où tu y passes, il me semble quelques heures...

### **Aux personnes qui essayent de m'assouplir,**

**Jacquo, Ben et l'équipe de SPS**, pour votre compétence et votre patience. Merci également à **Benji**, pour ses séances très pointues et avisées. Bisous à Mathilde, Noah et toi !!

### **À ceux qui m'ont également aidé à réaliser cette thèse, je vous remercie, ce travail est le fruit de plusieurs « cerveaux »,**

À **Olivier Hooge dit « le diable »**, ton implication fut énorme dans ce travail, je ne te remercierai jamais assez !! Ce travail n'aurait pas eu le même rendu sans ta patte d'artiste. Tu as été vraiment d'une générosité hors du commun tout en gardant ton autodérision habituelle !! Merci et encore merci, tu es un artiste et mérite d'être connu.

À **Sandrine Court**, pour tous ses conseils qui m'ont fait grandir. Vous avez essuyé mes craintes des derniers mois et je vous en remercie.

À **Christine Bats**, merci pour votre aide dans cette thèse, votre approche de ce métier me plait, et le travail réalisé ensemble est très enrichissant.

À **Isabelle**, ta gentillesse et ton dévouement pour les élèves fait de toi une personne indispensable de la fac. Merci pour tes rappels à mon égard sur quelques oublis administratifs.



Merci également à **Daniel Paire**, pour avoir suivi le PORC et pour les sorties champignons.

Je remercie **Patrick Lantuech**, pour son intéressement à mon égard et pour son respect.

À **Pascal du bazar** pour ces soirées du PORC mythique, tu as eu du courage... et merci à **Thierry du Hoegarden** pour la réception de ma thèse, la boucle est bouclée !!

À **Nicolas Brosse**, de nos débuts à Tarbes à aujourd'hui, tu ne m'as jamais déçu, ton comportement est exemplaire, ton amitié fidèle. Tu m'as fait l'honneur d'être ton témoin de mariage, je ferai tout pour rendre ce moment magique pour vous deux. Ta famille est à ton image, sensible, attachante, je suis content d'avoir rencontré la famille Brosse dans ma vie ! Je tenais à te remercier pour la correction des fautes de ma thèse, le rendu aurait pu être affreux par mon manque d'écoute et d'attention aux cours de français au primaire... il me manquait un prof comme toi !! En tout cas, j'espère réussir à te rendre ce que tu m'as donné par ce geste, au combien important pour moi.

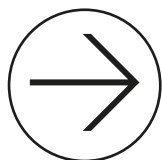
Avec **Locnie**, une fille pleine de vie et sensible, vous formez un couple tellement en osmose que c'est troublant, mais magnifique. Je suis heureux pour vous et j'espère que vos vies professionnelles vont s'harmoniser. Merci d'être mes amis, gros bisous à tous les deux.

À **Ma bibou, Céline**, tu es une fille exceptionnelle, je suis chaque jour, depuis des années, impressionné et stupéfait par ta façon d'être. On se connaît depuis plus de 10 ans et on partage nos vies depuis autant d'années. Bien sûr, il y a eu des hauts et des bas, mais nos liens et notre amour sont inexplicables, voire indescriptibles, tellement ils sont forts. Nous sommes restés liés et soudés dans chaque moment douloureux, maintenant j'espère qu'on prendra le temps de vivre pour nous deux... Ta simplicité, ta générosité, ta joie de vivre et la confiance que tu amènes avec toi tous les jours, font que tu es entourée d'amis, de connaissances et que tu es appréciée partout où tu passes.

Ma famille t'adore, te respecte et surtout te bade... Ta conscience et tes compétences professionnelles sont énormes, tu m'as sauvé de plusieurs repêches, mes études auraient été différentes sans toi. Tu as su me tempérer, me calmer, me poser quand il le fallait et je t'en remercie, pour chaque décision, ton avis est primordial. Tu débordes d'énergie et c'est ce qui rend notre couple fabuleux. Tu n'es pas tombé sur le mec parfait que tu méritais, loin de là... mais sache que je t'aime et que je ferai tout mon possible pour essayer de te donner le maximum et pour te rendre heureuse.

Enfin, je te remercie pour ton aide dans la conception de cette thèse. Il y a des « neurones » à toi dans chaque page de cette thèse, tu as donné beaucoup de ton temps pour moi, et je ne sais comment te remercier... Je suis infiniment reconnaissant, je n'aurais pas pu t'aider autant, malheureusement. Tes choix étaient toujours judicieux. Céline, tu es aussi attachante et sublime que douée dans tout ce que tu fais. J'ai de la chance de t'avoir, merci d'être là tout simplement, **je t'aime**.






# TABLES DES MATIÈRES

---




→ TABLES DES ILLUSTRATIONS .....	7
→ TABLES DES ANNEXES .....	8
→ LISTE DES ABRÉVIATIONS .....	9
→ INTRODUCTION .....	11
→ PARTIE 1 : SE SOIGNER SANS SE DOPER .....	13
<b>A. GÉNÉRALITÉS SUR LE DOPAGE .....</b>	<b>13</b>
1. Définition et historique du dopage.....	13
2. Définition d'une conduite dopante .....	15
3. La lutte antidopage.....	15
<b>3.1. Au niveau National .....</b>	<b>15</b>
a. Le ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative....	15
b. L'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD) .....	15
c. Le Comité National Olympique et Sportifs Français (CNOSF).....	15
d. Les Antennes Médicales de Lutte contre le Dopage (AML).....	16
<b>3.2. Au niveau International .....</b>	<b>16</b>
a. L'Agence Mondiale Antidopage (AMA) .....	16
b. Le Comité International Olympique (CIO).....	16
c. L'Union Européenne .....	16
d. Le Conseil de l'Europe.....	17
4. Les substances dopantes .....	17
5. Détection.....	21
6. Sanctions .....	23
7. États des lieux du dopage dans le milieu rugbystique.....	24

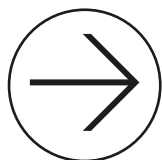
<b>B. RÔLE DU PHARMACIEN ET RÉALISATION D'UN LIVRET POUR LES SPORTIFS</b> .....	<b>26</b>
<b>1. Rôle du pharmacien d'officine</b> .....	<b>26</b>
<b>2. Élaboration d'un livret conseil sur les différentes pathologies bénignes</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1 Les objectifs</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2 La Méthodologie</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3 Consignes générales à appliquer en fonction des différentes thérapeutiques utilisées dans ce livret</b> .....	<b>27</b>
<b>3. Livret conseils</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1. Principales pathologies</b> .....	<b>29</b>
ASTHÉNIE, FATIGUE, BOOSTER LES PERFORMANCES .....	29
CÉPHALÉES, MIGRAINES .....	31
CHUTE DE CHEVEUX / ALOPÉCIE .....	33
CONCENTRATION, CONFIANCE EN SOI .....	34
CONSTIPATION.....	35
COURBATURES.....	37
CRAMPES MUSCULAIRES .....	39
DIARRHÉES .....	40
DOULEURS DENTAIRES .....	43
DOULEURS SPASMODIQUES, DYSMÉNORRHÉES .....	45
DYSPEPSIES, BALLONNEMENTS, NAUSÉES, VOMISSEMENTS .....	47
FIÈVRE .....	49
HÉMATOME .....	51
HÉMORROÏDES .....	52
INSOMNIE .....	54
MAUX D'ESTOMAC, BRÛLURES GASTRIQUES .....	57
MAUX DE GORGE .....	60
RHINITE ALLERGIQUE .....	62
RHUME / ÉTAT GRIPPAL.....	63
SINUSITE .....	65
STRESS, HYPERÉMOTIVITÉ, TRAC, SURMENAGE, AGITATION, SURPRESSION .....	67
TENDINITE .....	69

TOUX .....	70
1) La Toux grasse .....	70
2) La Toux sèche .....	71
<b>3.2 Traumatismes, premiers soins .....</b>	<b>73</b>
AMPOULES .....	73
CREVASSE .....	73
MYCOSE / PIED D'ATHLÈTE.....	74
TRAUMATISMES OCULAIRES .....	75
Cas de l'œil rouge : différentes situations .....	75
1) Un seul œil est atteint et n'est pas douloureux .....	75
2) Un seul œil est rouge mais douloureux .....	75
3) Les deux yeux sont rouges mais peu douloureux : .....	75
4) Si les deux yeux sont rouges et douloureux avec une baisse de vision, il faudra consulter d'urgence.....	76
TROUBLES CUTANÉS .....	76
L'ongle incarné .....	76
 <b>PARTIE 2 : LA PERFORMANCE PAR LA DIÉTÉTIQUE .....</b>	<b>77</b>
<b>A. LA DIÉTÉTIQUE DU SPORTIF.....</b>	<b>77</b>
<b>1. Définitions .....</b>	<b>78</b>
<b>1.1 Généralités .....</b>	<b>78</b>
<b>1.2 Agressions physiologiques des sportifs .....</b>	<b>80</b>
<b>1.3 Équilibre acido-basique chez les sportifs.....</b>	<b>81</b>
<b>2. Les macronutriments .....</b>	<b>85</b>
<b>2.1 Aspect généraux des macronutriments.....</b>	<b>85</b>
<b>2.2 Les glucides .....</b>	<b>86</b>
a. L'index glycémique .....	87
b. Charge glucidique .....	89
c. Stockage des glucides.....	89
d. Catabolisme du glucose .....	90
e. Nutrition glucidique et performances.....	92
f. Rôles annexes des glucides.....	93
g. Modèles alimentaires glucidiques à éviter .....	93
h. Les fibres alimentaires.....	94

<b>2.3 Les lipides</b> .....	<b>96</b>
a. Stockage des lipides.....	96
b. Catabolisme des acides gras.....	97
c. Entraînement et métabolisme lipidique .....	97
d. Le concept du cross over .....	98
e. Rôles annexes des lipides .....	99
f. Modèles alimentaires lipidiques à éviter .....	100
g. Conclusion sur des apports lipidiques optimaux.....	100
h. Les Omégas 3 .....	102
i. Les Omégas 6 .....	102
j. Les Omégas 9 .....	103
<b>2.4 Les protéines</b> .....	<b>104</b>
a. Valeur biologique .....	105
b. Indice chimique d'une protéine .....	105
c. Notion de protéines rapides et lentes .....	106
d. Production énergétique par les protides.....	107
e. Synthèses protéiques par les protides.....	108
f. Métabolisme des protéines .....	108
g. Rôles fonctionnels des acides aminés.....	109
h. Les besoins en protéines .....	111
i. Danger des rations hyperprotéinées.....	112
j. Complémentation en protéines .....	113
<b>3. Les micronutriments</b> .....	<b>115</b>
<b>3.1 Aspect généraux de la micronutrition</b> .....	<b>115</b>
<b>3.2 Les sels minéraux</b> .....	<b>117</b>
a. Le Magnésium.....	117
b. Le Calcium .....	119
c. Le Sodium .....	119
d. Le potassium.....	120
<b>3.3 Les oligoéléments</b> .....	<b>120</b>
a. Le fer .....	121
b. Le Zinc .....	122
c. Le Cuivre .....	123
d. Le Sélénium .....	123
e. Le Manganèse.....	124

3.4 Les vitamines .....	125
4. L'énergie dans le sport .....	130
5. L'hydratation .....	134
5.1 Risques et conséquences d'une déshydratation .....	134
5.2 Le mécanisme de l'hydratation .....	135
5.3 Hydratation avant, pendant et après l'effort .....	136
5.4 Différents types d'eaux .....	137
5.5 Différence entre boisson énergétique et énergisante .....	139
5.6 Conclusion sur l'importance de l'apport hydrique .....	140
6. La digestion .....	142
<b>B. <u>Prise en charge individualisée d'un sportif</u> .....</b>	<b>145</b>
1. Pyramide alimentaire et apports nutritionnels.....	145
2. La notion de performance par l'alimentation .....	149
2.1 L'endurance .....	149
2.2 Force vitesse .....	152
2.3 Capacité mentale .....	153
a. La tyrosine .....	154
b. Le tryptophane .....	154
c. La choline .....	155
2.4 La récupération .....	156
a. Les glucides .....	157
b. Les protéines.....	157
c. Le sommeil .....	158
d. Les minéraux et oligoéléments.....	158
3. Les outils d'aide à la complémentation nutritionnelle .....	160
3.1 Analyse biologique d'un sportif.....	160
3.2 Consultations diététiques et questionnaires .....	161
3.3 La biologie nutritionnelle .....	163
a. Profil pluridisciplinaire.....	164
b. LE PAG : le profil des acides gras plasmatiques .....	165
c. LE PRONE : Le profil des Neuromédiateurs.....	167
4. Le choix des compléments alimentaires .....	169

<b>4.1 L'utilité des compléments alimentaires</b> .....	<b>171</b>
a. Compléments d'acides gras mono et polyinsaturés .....	171
b. La caféine.....	171
c. Le CLA (Acide Linoléique Conjugué) .....	172
d. Le coenzyme Q10 ou ubiquinone .....	173
e. La créatine .....	173
f. La L-carnithine.....	175
g. La taurine .....	176
h. Compléments alimentaires exerçant un effet sur le système endocrinien .....	177
i. Les protecteurs articulaires .....	178
j. Autres molécules .....	179
<b>4.2 Conclusion sur l'utilisation des compléments alimentaires</b> .....	<b>179</b>
<b>5. Fiches pratiques de diététique pour le rugbyman</b> .....	<b>183</b>
<b>5.1 Importance de la cuisson des aliments</b> .....	<b>183</b>
<b>5.2 Fiche diététique pour une séance de musculation</b> .....	<b>183</b>
a. Avant l'effort .....	183
b. Pendant l'effort.....	184
c. La collation après une séance de musculation .....	184
<b>5.3 Fiche diététique d'une semaine en compétition</b> .....	<b>186</b>
<b>5.3.1 La théorie de la diététique du rugbyman</b> .....	<b>187</b>
<b>5.3.2 La pratique</b> .....	<b>190</b>
a. Plan hydrique.....	190
b. Différents repas du Lundi au jour du match, le dimanche .....	191
 <b>CONCLUSION</b> .....	<b>201</b>
 <b>ANNEXES</b> .....	<b>203</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>222</b>



# TABLES DES ILLUSTRATIONS

---

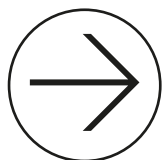
## Tableaux

➤ Tableau 1	PRAL de certains aliments .....	83
➤ Tableau 2	Index glycémique de certains aliments .....	88
➤ Tableau 3	Quantité de glucides dans 100 grammes .....	89
➤ Tableau 4	Aliments riches en fibres.....	95
➤ Tableau 5	Aliments et huiles : composition en lipides .....	101
➤ Tableau 6	Composition en acides aminés de la protéine type de l'OMS .....	106
➤ Tableau 7	Quantité de protéines dans 100 grammes d'aliments .....	112
➤ Tableau 8	Sels minéraux : ANC et principales sources alimentaires.....	117
➤ Tableau 9	Oligoéléments : ANC et principales sources alimentaires .....	120
➤ Tableau 10	Vitamines : ANC et principales sources alimentaires .....	125
➤ Tableau 11	Richesse en vitamine C de quelques aliments .....	129
➤ Tableau 12	Récapitulatif des trois grandes étapes .....	131
	qui permettent la production d'énergie dans l'organisme	
➤ Tableau 13	Description du stock énergétique dans l'organisme.....	133
➤ Tableau 14	Paramètres des eaux minérales naturelles, .....	137
	eaux de sources et eaux du robinet	

## Schémas

➤ Schéma 1	Catabolisme du glucose.....	91
➤ Schéma 2	Cross Over, Augmentation relative de la participation .....	99
	des graisses ou des glucides à la fourniture d'énergie	
	en fonction de l'intensité de l'exercice	
➤ Schéma 3	Pyramide d'inspiration crétoise .....	145 - 187

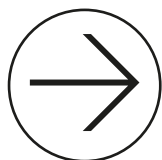




# TABLES DES ANNEXES

---

➤ <b>Annexe N°1</b>	Liste des interdictions 2015 - Code Mondial Antidopage .....	204
➤ <b>Annexe N°2</b>	Questionnaire DNS, Dopamine - Noradrénaline - Sérotonine .....	214
➤ <b>Annexe N°3</b>	Questionnaire Alimentaire (QA) .....	216
➤ <b>Annexe N°4</b>	Questionnaire pour un Dépistage .....	218
	de Déficience Micronutritionnelle (DDM)	
➤ <b>Annexe N°5</b>	Questionnaire de Vulnérabilité Digestive (QVD).....	220

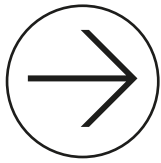


# LISTE DES ABRÉVIATIONS

---

⇒ ACTH	Hormone Corticotrope ou Adrénocorticotrophine
⇒ ADP	Adénosine Di- Phosphate
⇒ AETQ	Apport Énergétique Total Quotidien
⇒ AFLD	Agence Française de Lutte contre le Dopage
⇒ AGL	Acide Gamma Linoléique
⇒ AGPI	Acide Gras Polyinsaturé
⇒ AJR	Apports Journaliers Recommandés
⇒ AL	Acide Linoléique
⇒ ALL	Acide Alpha Linoléique
⇒ AMA	Agence Mondial Antidopage
⇒ AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
⇒ AMP	Adénosine Mono- Phosphate
⇒ AMPD	Antennes Médicales de Prévention du Dopage
⇒ ANC	Apports Nutritionnels Conseillés
⇒ ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation de l'Environnement et du Travail
⇒ ATP	Adénosine Tri- Phosphate
⇒ AUT	Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques
⇒ BCAA	Branched Chain Amino Acids
⇒ BNM	Besoin Nutritionnel Moyen
⇒ CIO	Comité International Olympique
⇒ CNOSF	Comité National Olympique et Sportif Français
⇒ CPK	Créatine PhosphoKinase
⇒ DDM	Dépistage de Déficience Micronutritionnelle
⇒ DGLA	Acide Dihommogammalinoléique
⇒ DHA	Acide Docosahexaénoïque
⇒ DNS	Dopamine- Noradrénaline- Sérotonine
⇒ EAL	Évaluation d'une Anomalie Lipidique

➤ EFSA	Autorité Européenne de Sécurité des Aliments
➤ EPA	Acide Eicosapentaénoïque
➤ EPO	Érythropoïétine
➤ ERO	Espèces Réactives de l'Oxygène
➤ FFR	Fédération Française de Rugby
➤ GABA	Acide Aminobutyrique
➤ GH	Hormone de Croissance
➤ GPX	Glutathion Peroxydase
➤ HAS	Haute Autorité de Santé
➤ HCG	Hormone Chorionique Gonadotrope Humaine
➤ HE	Huile Essentielle
➤ IEDM	Institut Européen de Diététique et de Micro-nutrition
➤ IRBMS	Institut de Recherche du Bien-être de la Médecine et du Sport Santé
➤ LDH	Lactate Déshydrogénase
➤ LDL	Lipoprotéine de Basse Densité ou Low Density Lipoprotein
➤ LNDD	Laboratoire National de Dépistage du Dopage
➤ NFS	Numération Formule Sanguine
➤ ORAD	Organisations Régionales Antidopage
➤ PH	Potentiel Hydrogène
➤ PINI	Pronostic Inflammatory and Nutritionnal Index
➤ PRAL	Potential Renal Acid Loading ou Potentiel de charge acide rénale
➤ QA	Questionnaire Alimentaire
➤ QVD	Questionnaire de Vulnérabilité Digestive
➤ SFNS	Société Française de Nutrition du Sport
➤ SOD	Superoxyde Dismutase
➤ TSH	Thyroïd Stimulating Hormone
➤ VMA	Vitesse Maximale Aérobie
➤ VO <sub>2</sub>	Volume Maximal d'Oxygène



# INTRODUCTION

---

Le dopage consiste en l'utilisation de produits dopants, substances permettant d'augmenter de manière artificielle les performances sportives d'un individu.

La pratique du dopage est de plus en plus fréquente dans le milieu sportif, et notamment dans le milieu rugbystique.

Le plus souvent, les dopants sont des médicaments détournés de leur usage normal : stimulants, analgésiques, hormones,  $\beta$ -bloquants, etc. Ils permettent d'atténuer la fatigue, d'augmenter le volume et la force musculaire.

Leurs effets indésirables, nombreux et graves, varient selon la nature des substances. Ils peuvent être d'ordre cardiovasculaire, tumoral, hormonal, génital, osseux ou traumatique.

Les sportifs peuvent être confrontés à deux types de dopage : volontaire et involontaire.

Le dopage involontaire est principalement causé par une méconnaissance des produits dopants. Or, les substances dopantes peuvent être retrouvées dans les médicaments listés (prescription obligatoire par le médecin), mais également dans les médicaments en libre accès. Le sportif peut ainsi être victime de dopage involontaire lorsqu'il est traité pour différentes pathologies. En effet, le prescripteur n'a pas toujours connaissance de la pratique sportive en compétition du patient. Il pourra ainsi prescrire des médicaments dopants au patient, sans que celui-ci soit au courant. Cette pratique de dopage involontaire peut également survenir lorsque le patient s'automédique pour des pathologies bénignes, ne nécessitant pas une consultation médicale.

Le pharmacien, de par sa proximité et sa disponibilité, est constamment en contact avec des sportifs. Grâce à ses connaissances sur les médicaments, il a un rôle prépondérant à jouer dans la prévention de ce dopage involontaire.

A l'heure actuelle, la plupart des pharmaciens d'officines sont insuffisamment formés sur la thématique du dopage et leur investissement peut être grandement amélioré.

C'est pourquoi dans ce travail, nous nous sommes attachés à la place du pharmacien dans la lutte contre le dopage involontaire. Nous tenterons ainsi de proposer des solutions, permettant au sportif de se soigner sans se doper.

Dans un premier temps, nous aborderons le dopage dans son ensemble, avant de traiter le rôle du pharmacien dans ce domaine.

**Nous terminerons par la description du livret conseil, qui donne des réponses thérapeutiques à différentes pathologies bénignes, sans risque de dopage ou de diminution des performances pour le sportif.**

Les pharmaciens sont constamment en contact avec des sportifs amateurs, semi-professionnels et professionnels qui les interrogent pour optimiser leurs performances.

La différence de statut entre le sportif professionnel, semi-professionnel et amateur peut parfois être floue dans le rugby.

Le niveau Fédéral en rugby regroupe les différents statuts de joueur dans une même équipe.

On peut retrouver cette complexité dans les clubs professionnels de Top 14 et de ProD2, où les jeunes espoirs se forment ou étudient tout en suivant les mêmes entraînements que les professionnels.

On comprend bien la difficulté, les exigences physiques et mentales, auxquelles les joueurs amateurs sont exposés pour suivre le rythme des professionnels.

Le développement rapide du dopage est une conséquence de la complexité du monde rugbystique. L'augmentation de la pratique du dopage dans le milieu amateur s'explique également par le manque d'informations et de prévention. En effet, la plupart des clubs de rugby au niveau fédéral n'ont pas de pôle de soins médicalisés (médecins du sport, pharmaciens spécialisés, diététiciens). Ainsi, les sportifs, ayant des exigences de haut niveau, n'ont que très peu de suivi médical. La facilité d'obtention des produits dopants, notamment via le réseau internet, est également responsable de la progression de ce phénomène.

De plus, la rareté des contrôles antidopage dans les milieux amateurs et semi-professionnels limite l'effet de dissuasion vis-à-vis de l'illégalité de la pratique.

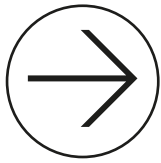
Or, les exigences en termes de performances sportives ne tiennent pas compte des interdits du dopage et de la dangerosité des produits dopants.

De par ses connaissances poussées en pharmacologie et en diététique, le pharmacien d'officine doit prévenir les sportifs de la dangerosité de ces pratiques. Il peut également proposer des solutions alternatives au dopage, pour parvenir à ce niveau de performance, notamment par une adaptation de l'alimentation en fonction du profil du joueur, des objectifs et des risques.

Pour répondre à cette nouvelle problématique, nous évoquerons premièrement la diététique dans son ensemble, en détaillant les différents types de nutriments. Dans un deuxième temps, nous tenterons de démontrer qu'une diététique individualisée, adaptée au patient et au sport pratiqué, peut constituer une alternative au dopage pour l'amélioration des performances sportives. Nous traiterons également de l'utilité d'une éventuelle complémentation alimentaire, et de l'importance qui doit être accordée au choix des compléments alimentaires par le pharmacien.

Nous terminerons ce travail par la confection de fiches pratiques de diététique, dont l'objectif principal est de donner des exemples concrets en termes d'alimentation quotidienne et de choix de compléments alimentaires.

**La simplification des nombreux objectifs diététiques sous forme de fiches permettra la diffusion de cet outil à une large population de sportif.**



# PARTIE 1 : SE SOIGNER SANS SE DOPER

## Outil proposé par le pharmacien d'officine

Comme nous l'avons évoqué en introduction, le dopage se développe de façon rapide dans le milieu rugbystique amateur. Les produits dopants sont, en majorité, disponibles en officine.

Il existe deux types de dopage : le dopage volontaire et le dopage involontaire. Le pharmacien d'officine a une place primordiale pour lutter contre ces pratiques.

Dans cette première partie, nous nous intéresserons au dopage involontaire des sportifs, qui peut se produire lors de traitements médicaux pour des pathologies bénignes, et ainsi de la place du pharmacien dans la prévention de ce phénomène.

---

## A. GÉNÉRALITÉS SUR LE DOPAGE

### 1. Définition et historique du dopage

- **La première définition du dopage fut écrite en Janvier 1963** (encouragé par les JO de Rome en 1960) par une société Médicale Française d'Éducation Physique et Sportive à Uriage les bains lors d'un colloque européen : « Est considéré comme dopage, l'utilisation de substances ou de tous moyens destinés à augmenter artificiellement le rendement, en vu ou à l'occasion de la compétition, et qui peut porter préjudice à l'éthique sportive et à l'intégrité physique de l'athlète ». Aucune liste de médicaments interdits ne fut écrite, mais cette définition est la base de toutes les définitions qui vont suivre.
- **Durant la même année, en Novembre 1963**, le Conseil de l'Europe adopte une nouvelle définition : « le dopage est l'administration à un sujet sain, ou l'utilisation par lui même, ou par quelques moyens que ce soit, d'une substance étrangère à l'organisme, de substances physiologiques en quantité ou par voie anormale et ce, dans le seul but d'augmenter artificiellement et de façon déloyale la performance du sujet à l'occasion de sa participation à une compétition ». Par contre, cette définition fut accompagnée d'une liste de substances interdites qui restera secrète pour les sportifs (Boisson C., 2008).

- **En 1964**, lors d'un congrès de la fédération internationale de la médecine et du sport, un comité rajoute un paragraphe à la définition européenne : « **Quand la nécessité impose un traitement médical, qui, par sa nature, sa posologie, ou sa voie d'administration est capable d'améliorer les performances d'un athlète artificiellement et de façon, déloyale à l'occasion de sa participation à une compétition, cela doit aussi être considéré comme du dopage** ».
  
- **Durant les années 1970**, des centaines définitions du dopage furent créés, par différentes personnes (sportifs, professionnels de santé). Le Conseil de l'Europe créa en 1984, une définition plus simple : « **le dopage dans le sport consiste à employer, en infraction aux règlements des organisations sportives compétentes, des substances ou des catégories de substances qu'elles ont interdites** » (Sports, 2014).
  
- Ensuite une confusion de produits dopant inscrites dans certaines listes et pas d'en d'autres ont incité le Comité International Olympique (CIO) **en 1984** a publié une liste de substances interdites ou soumises à restrictions pour tous, avec certaines fédérations sportives qui auront quand même leur spécificité dans leur liste.
  
- **En Novembre 1989**, les Etats membres du Conseil de l'Europe ont créés une Convention Européenne de Lutte contre le Dopage qui a permis d'aboutir à un texte commun dont le but est de réduire le dopage avec en plus l'approbation de la liste des produits et méthodes interdits (identique à celle du Comité Internationale Olympique) (CIO, 2015).
  
- **Après l'affaire Festina durant l'été 1998**, le CIO créa l'Agence Mondiale Antidopage qui est composée du CIO et des gouvernements à parts égales. Elle tiendra en 1999 une Conférence Mondiale sur le Dopage, où une nouvelle définition faite par les parties intéressées pour lutter contre le dopage a été rédigée : « **...est qualifié de dopage :**
  - ***l'usage d'un artifice (substance ou méthode) potentiellement dangereux pour la santé des athlètes et/ou susceptible d'améliorer leur performance***
  - ***la présence dans l'organisme de l'athlète d'une substance ou de la constatation de l'application d'une méthode qui figure sur la liste annexée au présent code.*** »

Depuis toujours, l'homme a essayé d'améliorer ses performances par différents moyens artificiels. La notion de dopage vient de l'Antiquité, les grecs furent les premiers à utiliser des méthodes de type pharmacologique pour booster leurs sportifs (Laure P., 2004).

En effet, l'évolution de la consommation de certains produits censés augmenter tous types de performances s'étend depuis très longtemps, aussi ancien que le sport de compétition lui-même (AMA, 2015).



## 2. Définition d'une conduite dopante

La notion de conduite dopante a été proposée pour nuancer celle du dopage qui se montrait trop réductrice pour être utilisable dans le champ de la prévention, en particulier.

Ainsi, « **une conduite dopante se définit par la consommation d'un produit pour affronter ou surmonter un obstacle réel ou ressenti par l'utilisateur ou son entourage dans le but de performance** ». C'est en fait un comportement de prise de produits aux fins de performance.

Une conduite dopante est selon la définition un comportement. La nature des produits utilisés, leurs voies d'administration, leurs posologies importent peu. On différencie ainsi les conduites dopantes et le dopage (Laure P., 2002).

---

## 3. La lutte antidopage

La lutte antidopage se réalise au niveau national et international par différents organismes.

### 3.1. Au niveau National

#### a. Le ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative

Il a accéléré la lutte contre le dopage durant ces dernières années, grâce notamment à une augmentation de budget utilisé pour financer les projets de recherche par l'intermédiaire du Laboratoire National de Dépistage du Dopage (LNDD). Le ministère a développé le nombre de médecins conseillers et a multiplié les contrôles.

La loi de 5 Avril 2006 qui relate la santé des sportifs et la lutte contre le dopage créa les Antennes Médicales de Prévention du Dopage (AMPD) et l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD). Cette loi, codifiée dans le code du sport, a donné au ministère un rôle primordial dans l'engagement et la coordination en matière de prévention, d'éducation et d'information dans le domaine de la santé des sportifs de tous niveaux et dans la lutte contre le dopage (Sports, 2015).

#### b. L'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD)

C'est une autorité publique indépendante qui a comme rôle de fixer et d'engager les actions de lutte contre le dopage sur le territoire national (pour les sportifs mais aussi les animaux). Elle coordonne ses actions avec le ministère.

Elle identifie la stratégie des contrôles antidopage, les organise. Elle s'occupe également de l'analyse des prélèvements et des sanctions administratives. Enfin, elle a un rôle important de recherche dans les substances ou moyen de détections et dans la délivrance d'Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques (AUT) (AFLD, 2015).

#### c. Le Comité National Olympique et Sportifs Français (CNOSF)

Il rassemble des fédérations sportives qui se sont affiliées. Il encadre et prépare les sportifs français aux compétitions internationales, tels que les Jeux Olympiques et met en place une structure médicale. Celle-ci a pour but de développer la protection de la santé des sportifs. La CNOSF a institué la Fondation Sport Santé qui permet de prévenir les dangers du dopage aux sportifs.

#### **d. Les Antennes Médicales de Lutte contre le Dopage (AMLD)**

Elles sont ancrées dans des établissements publics de santé et agréées par le ministre de la santé et des sports. Elles ont un rôle surtout en matière de prévention et de récidives. Ses différentes missions sont : le soin à apporter aux sportifs ayant déjà eu recours au dopage, de la prévention, les conseiller et la recherche en différents compléments nutritionnels. Enfin, ils réalisent des données épidémiologiques (Noyer M., 2003).

### **3.2. Au niveau International**

#### **a. L'Agence Mondiale Antidopage (AMA)**

Elle fut créée le 10 Novembre 1999 à Lausanne par l'initiative de certains Etats du Comité International Olympique (CIO). L'AMA a créé en 2004 le Code Mondial Antidopage, et depuis, elle doit surveiller et développer plusieurs activités. Le Code mondial antidopage est le document de base qui harmonise l'ensemble des règles et règlements antidopage des organisations sportives et des autorités publiques du monde entier.

Elle réalise des Conférences mondiale sur le dopage dans le sport, qui aboutissent à des révisions du Code Mondial Antidopage. Depuis le 1er Janvier 2015, le Code révisé est en vigueur. Elle aide aussi à la création de la coordination d'organisations régionales antidopage (ORAD) (AMA, 2015).

#### **b. Le Comité International Olympique (CIO)**

Le CIO est une organisation non gouvernementale à but non lucratif qui fut fondée par le Baron Pierre de Coubertin le 23 Juin 1894. Ses principales missions sont : la promotion de l'Olympisme et de l'éthique sportive, et bien sûr l'organisation des Jeux Olympiques. La lutte contre le dopage est réalisée depuis 1967 par une commission médicale au sein du CIO. Celle-ci coordonne et finance la recherche d'identification de substance et méthode interdite.

Enfin, par le biais de publications, de séminaires et autres communications, le CIO a un rôle d'information préventive à l'ensemble du monde sportif, ce qui montre un engagement dans la protection de la santé des sportifs (CIO, 2015).

#### **c. L'Union Européenne**

La charte européenne contre le dopage date de 1984 (elle succède au premier texte en 1967). Puis le 16 Novembre 1989 à Strasbourg a été signée la Convention contre le dopage. Après des cas de dopage révélés aux Jeux Olympique de 2004 d'Athènes, le Parlement Européen a poussé la Commission Européenne à installer et harmoniser une politique contre le dopage dans le monde du sport, avec une meilleure coopération entre les Etats membres et des campagnes de préventions et d'informations.

Par le biais de la Commission Européenne, elle finance des projets pilotes de l'Agence Mondiale contre le Dopage, de la CIO, dans des programmes de prévention, de répression du dopage mais aussi dans la recherche.

#### **d. Le Conseil de l'Europe**

C'est une organisation politique intergouvernementale qui a créé la Convention contre le dopage. Cette Convention adoptée le 16 Novembre 1989 est un instrument juridique international de référence. Maintenant, elle est ratifiée par 51 Etats et même ouverte à la signature d'États non membres du Conseil de l'Europe.

Le principe de cette Convention est d'harmoniser au niveau national et international des mesures à prendre contre le dopage. Il y a ainsi des groupes de personnes qui visent à mettre à jour la liste des substances interdites tous les ans. Ils travaillent en complément de l'AMA (HAS, 2015).

---

## **4. Les substances dopantes**

**Cette liste des substances dopantes fut publiée pour la première fois en 1963 par le Comité International Olympique. Depuis 2004, l'Agence Mondiale Antidopage est responsable de la préparation et de la publication de la liste. Elle est analysée et modifiée tous les ans. Elle est adoptée par le CIO et les fédérations sportives Internationales. Le Conseil de l'Europe reconnaît cette liste, la révisé et l'adopte pour l'appliquer aux pays adhérents.**

Les substances dopantes et les méthodes de dopage interdites figurent sur cette liste. En France, la liste de références des classes pharmacologiques de substances et de procédés dopants interdits est celle révisée et adoptée par le Groupe de suivi de la Convention contre le dopage du Conseil de l'Europe (AFLD, 2015).

**Les substances ou méthodes de cette liste répondent à deux des trois critères :**

- avoir le potentiel d'améliorer la performance sportive,
- présenter un risque réel ou potentiel pour la santé de l'athlète,
- être contraire à l'esprit sportif.

En France, il existe un décret qui reprend cette liste internationale. Elle est publiée au journal officiel de la république française (codifié au code de la santé publique).

**La liste comprend en 2015 :**

- les classes des substances et méthodes interdites en permanence (compétition et hors compétition),
- les substances et procédés interdits uniquement en compétition,
- les classes des substances interdites dans certains sports (AMA, 2015).

(Mondenard JP de., 2004), (Dorosz, 2004), (Vidal, 2013), (Labarde S et al., 2013), Mcgrath JC et Cowan DA., 2008).

➤ **Les classes des substances et méthodes interdites en permanence (compétition et hors compétition) comprennent**

<p>➔ <b>Agents anabolisants</b> Stéroïdes anabolisants androgènes (testostérone) et d'autres anabolisants</p>	<p><b>Les stéroïdes</b> Ils ont principalement des propriétés anabolisantes, ainsi les sportifs les utilisent pour leur impact musculaire (développement de la masse et force musculaire). De plus, ces stéroïdes favorisent une meilleure récupération, en améliorant l'endurance, la capacité respiratoire et la résistance à l'effort. Le retour de blessure est réduit également. Enfin, ils ont des propriétés psychologiques en augmentant la confiance en soi, on a une désinhibition. Ainsi, la motivation, la combativité et surtout l'agressivité sont stimulées.</p>
<p>➔ <b>Hormones peptidiques, facteurs de croissance, substances apparentées et mimétiques</b> Ce sont de véritables messagers physiologiques, elles possèdent un système d'automédication afin de respecter l'équilibre hormonal (GH, HCG, EPO, ACTH) ; quelques exemples des plus courants :</p>	<p><b>EPO (agent stimulant l'érythropoïèse)</b> Elle a été détournée de son usage médical pour augmenter l'apport d'oxygène dans les muscles et dans le sang. L'EPO va améliorer le transport de l'oxygène dans les fibres musculaires, particulièrement sensible pour les sports d'endurance pour lesquels les muscles fonctionnent majoritairement en aérobie. Ainsi, le sportif verra sa puissance maximale augmentée, donc une meilleure endurance, une récupération optimale ce qui va engendrer une charge de travail possible plus importante. Enfin, l'EPO permet également une adaptation rapide et efficace des sports en altitude.</p> <p><b>Gonadotrophine chorionique (HCG)</b> On cherche une croissance musculaire grâce à la stimulation de la production de testostérone. Le sportif cherche une augmentation des charges de travail, un développement d'agressivité, de volonté. L'HCG est utilisée également pour éviter un rapport testostérone/epitestosterone positif, elle permettrait de relayer une cure de stéroïdes avant une période de compétition (éviter l'effet dépressogène après l'arrêt d'administration de stéroïdes anabolisants). Interdite uniquement chez l'homme (comme l'hormone lutéinisante LH).</p>

<p>→ <b>Hormones peptidiques, facteurs de croissance, substances apparentées et mimétiques (suite)</b></p>	<p><b>Hormone de croissance (GH)</b>  Les effets recherchés sont dans un premier d'épaissir et de densifier le corps (au niveau tendineux, musculaires, osseux et cartilagineux). On cherche aussi à augmenter l'endurance, la force et la récupération.  Enfin, avec ces produits la lipolyse est augmentée ainsi que la faculté de mémorisation.  Une synergie est observée en cas de prise concomitante avec les anabolisants.</p>
<p>→ <b>Bêta 2 agonistes</b></p>	<p><b>Insuline</b>  On cherchera un abaissement de la glycémie, un rendement énergétique supérieur (meilleure utilisation du glucose).  Les sportifs veulent accélérer la récupération musculaire aux plans énergétiques, et activer certaines hormones à conséquences anabolisantes (GH, testostérone).</p> <p><b>Tous les bêta 2 agoniste y compris leurs deux isomères optique D et L sont interdits</b> sauf le salbutamol (maximum 1600 microgrammes / 24 h) et le formotérol (maximum 54 microgrammes / 24 h) et la samétérol administrés par inhalation.  Ainsi pour ces trois principes actifs, il existe une notion de seuil lorsqu'ils sont inhalés si ils sont administrés autrement, ils sont complètement interdits.  Les bêtas 2 agonistes sont des agents stimulants le système nerveux autonome. Ils permettent d'augmenter la masse musculaire tout en ayant un effet lipolytique. Ils permettent d'améliorer la fonction respiratoire et de procurer ainsi un bien être cardio respiratoire par effet broncho-dilatateur.</p>
<p>→ <b>Modulateurs hormonaux et métaboliques</b></p>	<p><b>Anti-œstrogènes, inhibiteur de l'aromatase.</b>  Le but est de modifier le profil hormonal de l'individu.</p>
<p>→ <b>Diurétiques et agents masquants</b></p>	<p>Les diurétiques masquent le test anti dopage grâce à une modification du pH urinaire ou une augmentation rapide du volume urinaire qui permet une dilution de la substance interdite ou enfin un effet retard sur son élimination.  Ces produits permettent également une perte de poids rapide, d'éviter la rétention d'eau ou d'hydrosodée des corticoïdes.  Les autres agents masquants ont le même principe de dissimuler la présence de substances dopantes lors de contrôle antidopage.</p>

Les trois méthodes suivantes sont strictement interdites en permanence (compétition et hors compétition) :

- Manipulation de sang ou de composants sanguins
- Manipulation physique et chimique
- Dopage génétique

➤ Les substances et procédés interdits uniquement en compétition

➔ <b>Stimulants</b>	L'effet psychostimulant est le principal recherché, avec une augmentation de la concentration et de l'attention. Il y a un effet désinhibant, euphorisant, on augmente la confiance en soi, l'agressivité. Ils peuvent être anorexigènes, résistance à la fatigue, faciliter la respiration et décongestionner la muqueuse nasale.
➔ <b>Narcotiques</b>	Ces médicaments ont un effet antalgique puissant (augmentation du seuil de perception de la douleur et donc diminution de celle-ci et un effet euphorisant. Ils permettent de mieux encaisser les coups, de limiter les douleurs dans des épreuves difficiles. Les sportifs peuvent chercher d'atténuer la perception de difficulté de l'épreuve, de jouer malgré une blessure.
➔ <b>Cannabinoïdes</b>	Les propriétés pharmacologiques de ces cannabinoïdes semblent être contraires à la performance des sportifs. Cependant, ils les utilisent pour lutter contre le stress, l'anxiété (décontraction, bien-être) et connaître l'euphorie. En effet, cette euphorie est accompagnée d'excitations motrices avec une plus grande vivacité dans la perception de sensations visuelles et auditives. L'agressivité peut être augmentée ainsi que l'imagination. Il y a une suppression de l'inhibition telle que celle engendrée par la peur de l'échec. Ces substances ont quand même des effets myorelaxantes, antalgiques qui sont utiles pour les sportifs pour lutter contre la fatigue et la douleur. En majorité, c'est la lenteur de l'élimination de ces cannabinoïdes qui sera responsable du contrôle positif de certains sportifs utilisant le cannabis en semaine pour des moments « festifs ».
➔ <b>Glucocorticoïdes</b>	Par voie orale, intraveineuse, intramusculaire ou rectale. Cependant, il y a des risques de passages systémiques pour la voie locale et intra articulaire. Leurs actions anti-inflammatoires, euphorisante, analgésique, antifatigue, antistress sont les effets principaux recherchés. Ces effets permettent d'augmenter la tolérance à la douleur, d'améliorer la récupération (en reconstituant le stock en glycogène).

## ➔ Les classes des substances interdites dans certains sports

➔ <b>Alcool</b>	Le sportif veut diminuer son anxiété, augmenter sa confiance en soi.
➔ <b>Bêta-bloquants</b>	Il va y avoir une régulation et ainsi un ralentissement de la fréquence cardiaque. Cela va engendrer une diminution du stress, des émotions et surtout des tremblements (recherché dans certains sports), d'augmenter la concentration et la coordination des mouvements.

**La liste complète et détaillée (molécules) est disponible en annexe (annexe N°1).**

Dans cette liste, figure des médicaments listés et non listés.

Les médicaments listés ne se délivrent que sur prescription médicale. En revanche, les médicaments non listés sont en ventes libres, disponibles sans ordonnance.

Le nombre de molécules dopantes est bien supérieur dans les médicaments listés, en comparaison aux médicaments non listés.

Cependant les médicaments non listés sont très utilisés par le pharmacien pour traiter la majorité des pathologies bénignes. C'est pourquoi, le risque de dopage involontaire est important avec les médicaments non listés.

---

## 5. Détection

**Dans certains cas cliniques, le sportif est dans l'obligation d'utiliser certains médicaments de cette liste de substances dopantes pour traiter certaines de leurs pathologies. Les sportifs doivent demander une Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques (AUT).**

Une Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques est applicable aux substances interdites qui sont susceptibles d'être données dans le cadre d'un traitement thérapeutique. Le sportif doit remplir le formulaire de demande imposée par l'Agence Française de la Lutte antidopage. Ainsi, un AUT permet de classer un contrôle positif sans qu'une procédure judiciaire soit ouverte. Cependant, la concentration du médicament interdit détectée et son utilisation par le sportif doit être conforme à l'AUT accordée. La demande d'AUT doit être déposée maximum 30 jours avant la première compétition (sauf exception).

Pour les substances autorisées, la concentration du médicament ne doit pas dépasser le seuil de positivité.

En revanche, pour les substances strictement interdites, il existe également un seuil pour éviter les faux positifs en cas de présence de substances endogènes (nandrolone), d'interrelation entre substances (morphine et codéine) ou de limite des techniques de détection (inhalation passive du cannabis) (IRBMS, 2015).



## **Ces différents cas sont signalés aux laboratoires en charges des analyses.**

Les contrôles positifs augmentent par une amélioration des moyens de détection et le nombre d'erreurs est en baisse. Malheureusement, un contrôle antidopage reste très onéreux.

En dehors des anabolisants, la plupart des médicaments inscrits dans le tableau des substances interdites sont pris juste avant l'effort et s'éliminent très rapidement. Ceux la sont donc détectables dans les urines à l'issue de la compétition.

Tous les médicaments, même les stéroïdes anabolisants, s'éliminent dans les jours suivant la prise. C'est pourquoi des contrôles inopinés ont été mis en place.

Tous les sportifs, licenciés ou non, qui participent à une compétition départementale, régionale ou nationale, organisée ou autorisée par une fédération ou encore un entraînement préparant à une compétition, peuvent être contrôlés.

Seuls des médecins agréés par l'ALFD et assermentés par le procureur de la République ont le droit de procéder aux contrôles. Ces préleveurs sont répertoriés par le Secrétaire à la jeunesse et aux sports (AFLD, 2015).

Il est légal de procéder à des contrôles antidopage inopinés. Ainsi, il existe deux types de contrôles, mais qui ont le même but, chercher la présence de produits figurants sur la liste des substances interdites. Le premier, à l'initiative du ministère de la jeunesse et des sports et de la fédération sportive concernée, est celui réalisé durant une compétition ou une manifestation sportive organisée par une fédération. La seconde est à l'initiative exclusivement du ministère de la jeunesse et des sports et intervient lors d'un entraînement (Bourgat M., 1999).

### **Le sportif, qui subit le contrôle, est choisi en fonction des résultats d'une compétition, d'un tirage au sort ou du choix du préleveur.**

Le sportif reçoit une notification individuelle, qu'il doit contresigner. Il rejoint ensuite la salle de contrôle avec une pièce d'identité. S'il refuse ou s'abstient, il aura les mêmes sanctions que s'il était effectivement dopé. Il peut, par contre, venir accompagné (médecin de l'équipe,...).

Tout d'abord, le préleveur réalise un entretien avec le sportif qui doit indiquer toutes prises de médicaments (y compris les AUT).

Les échantillons d'urines prélevés par le médecin contrôleur, conservés au froid, sont transmis au département des analyses de l'Agence Française de Lutte contre le Dopage. En effet, seul les laboratoires accrédités par l'AMA (35 dans le monde) peuvent effectuer ces contrôles. Le laboratoire en France de dépistage du dopage est celui de l'AFLD à Châtenay-Malabry, et il est le seul à pouvoir effectuer les analyses de prélèvements lors de contrôles antidopage (Thomazeau F., 2014).

## 6. Sanctions

**Après l'analyse, c'est très simple, soit l'échantillon est négatif et la procédure antidopage est terminée, soit l'échantillon est positif. Dans ce dernier cas, le laboratoire national informe la fédération du sportif concerné ainsi que le Ministère de la Jeunesse et des Sports. Une procédure disciplinaire est alors mise en place.**

Le sportif contrôlé positif peut demander une contre expertise et préparer un dossier de défense. Il a 5 jours (ou 10 jours s'il vit hors métropole) pour demander cette contre expertise à compter de la réception de la lettre lui expliquant les charges retenues contre lui (AFLD, 2015).

L'organisme disciplinaire fédéral doit prononcer ses sanctions. Il indiquera des sanctions sportives et disciplinaires définies par le règlement relatif à la lutte contre le dopage (cf. Décret n°2006-1768 du 23 décembre 2006).

Le Conseil de Prévention de la Lutte contre le Dopage peut modifier les sanctions décidées par la fédération et même sanctionner les sportifs non licenciés. Pour finir, ses sanctions peuvent faire l'objet d'un recours en Conseil d'État (AMA, 2015).

### **Certains autres cas peuvent induire une procédure disciplinaire :**

- sportif de haut niveau qui ne donne pas les informations relatives à sa localisation,
- sportif ne se présentant pas à un contrôle antidopage,
- une personne qui participe à un trafic de produits dopants (sportifs ou professionnels de santé comme le pharmacien).

Le pharmacien peut ainsi être sanctionné et doit être conscient de sa responsabilité juridique en cas de possibilité de trafic de produits dopants. Il devra, lors de la délivrance de produits dopants sur prescription ou non, s'assurer de la qualité de sportif et du destinataire de l'ordonnance.

## 7. États des lieux du dopage dans le milieu rugbystique

Le rugby est passé dans une toute autre dimension. L'argent, longtemps tabou mais toujours présent, circule désormais librement, gonflant les budgets des clubs et les salaires des joueurs et menaçant au passage les historiques valeurs du monde de l'ovalie.

### **D'autres changements majeurs ont marqué l'évolution du rugby.**

Le poids des joueurs a nettement augmenté. Pour prendre un exemple, un trois quart du quinze de France actuel pèse en moyenne treize kilos de plus qu'il y a vingt ans. L'entraînement des joueurs est devenu quotidien et la musculation a pris une place prépondérante, faisant "exploser" le gabarit moyen des joueurs, aujourd'hui plus robustes et se déplaçant plus vite et plus longtemps (Thomazeau F., 2014).

### **La question du dopage s'impose ainsi comme une question évidente dans le monde rugbystique.**

En effet, en Mars 2013, Françoise Lasne, directrice du département des analyses de l'Agence française de lutte contre le dopage (AFLD) a annoncé devant le Sénat que « le rugby est le sport le plus touché par le dopage ». En tenant compte de toutes les molécules interdites et des différentes disciplines, elle déclare que le rugby a le plus haut pourcentage de cas positifs au dopage.

Ces conclusions doivent être relativisées car il est difficile, sur une seule année, de tirer des conclusions à partir du ratio entre le nombre de cas positifs et celui des contrôles effectués, et d'établir des corrélations entre un dopage lourd, comme le recours à l'EPO dans le cyclisme, par exemple, et les cas réellement observés.

Pour le directeur de l'AFLD, il faudrait que ces données s'appuient sur des durées plus longues et qu'elles soient plus vastes (Goetghebuer G., 2014).

Cependant, si l'étude de Françoise Lasne se fait en valeur absolue et non en proportion, le cyclisme ramène le plus de cas de dopage. Les cinq sports pour lesquels le plus d'échantillons ont été déclarés anormaux sont le cyclisme (14,9 %), l'athlétisme (12,6 %), le rugby (10,4 %), le football (6,8 %) et le triathlon (4,5 %). Les cannabinoïdes (28,4 %) et les glucocorticoïdes (22,8 %) représentent les deux classes de substances le plus souvent détectées.

De même, ces résultats doivent être analysés en fonction du nombre de contrôles réalisés dans chaque sport. Pour l'année 2012, 1812 contrôles ont été effectués au cyclisme, 1 164 en athlétisme, 588 pour le rugby, 548 pour le football, 452 pour le handball, 433 pour le triathlon, 418 pour la natation et 394 pour le basket-ball.

La directrice des analyses a également annoncé un calcul des sports les plus touchés en enlevant le cannabis qui est un dopage indirect car il n'améliore pas directement la performance. Cependant, c'est encore le rugby qui arrive en tête.

La FFR a tenu son congrès du 25 au 27 juin 2015 à Belfort-Montbéliard et a indiqué que 1120 contrôles antidopage avaient eu lieu au cours de la saison 2014-2015.

C'est un record, vu qu'il y en avait eu 547 la saison dernière. Deux joueurs évoluant en Fédérale 3 ont été contrôlés positifs (FFR, 2015).

Les contrôles antidopage coûtent cher, ainsi le niveau fédéral est très peu contrôlé. Mais on se rend compte avec les résultats qu'il y a des contrôles positifs dans ces niveaux amateurs.

Bernard Lapasset, président du World rugby stipule que « même si nous sommes convaincus qu'il n'existe pas de culture du dopage systématiquement dans le rugby, il faut se montrer intransigeant ». Les dirigeants du rugby mondial veulent un « rugby propre » et sensibiliser l'ensemble des joueurs, médecins et cadres des équipes.

Le dopage dans le rugby comprend différents types de dopés. On retrouve le rugbyman qui cherche réellement à se doper, on parle alors de dopage volontaire. On aura généralement des molécules listées, dans un but de développement musculaire (exemple des stéroïdes anabolisants).

La méconnaissance des médicaments dopants amène le sportif à se doper en suivant la prescription d'un médecin (glucocorticoïdes par exemple), soit en se traitant de façon autonome pour des pathologies bénignes (stimulants, vasoconstricteurs par exemple). Il s'agit dans ce cas d'un dopage involontaire.

# **B. RÔLE DU PHARMACIEN ET RÉALISATION D'UN LIVRET POUR LES SPORTIFS**

## **1. Rôle du pharmacien d'officine**

**Le pharmacien a un rôle très important pour la lutte contre le dopage. Il ne devra pas oublier que le médicament est là pour soigner une pathologie et non améliorer une performance sportive. Il devra apprendre au sportif à identifier les substances dopantes, les dangers et les risques liés au dopage pour sa santé.**

La question « êtes-vous sportif ? » est essentielle lors du conseil du pharmacien et lors de la délivrance de substances dopantes. Si on délivre une substance dopante à un sportif sans autre alternative, on lui conseillera un délai avant la reprise de compétition en fonction de la pharmacocinétique du médicament en question.

Les conseils hygiéno-diététiques seront essentiels, ainsi que l'association de substances allopathiques avec de l'homéopathie, de la phytothérapie ou de l'aromathérapie. On aura une synergie d'actions entre ces différentes thérapeutiques et un gain de temps pour la guérison. Le pharmacien évitera tout risque d'allergie chez le sportif.

On orientera le sportif vers le médecin lorsque la pathologie l'exige ou lors de symptômes persistants. Le sportif devra s'orienter vers des médecins spécialisés en sport. En effet, un sportif doit prévenir ses professionnels de santé de son statut pour éviter toutes les erreurs possibles. Il existe par exemple un traitement antibiotique qui est contre-indiqué avec l'activité physique intensive. Ce sont les fluoroquinolones qui peuvent induire des souffrances tendineuses très importantes.

Le pharmacien est généralement peu formé sur le dopage et la présence de molécules dopantes dans des médicaments conseils. L'investissement est bien sur améliorable, et le pharmacien devra être un relais et un éducateur sur la notion de dopage pour les sportifs et éducateurs.

Le pharmacien par sa disponibilité et sa proximité pour la patientèle, y compris les sportifs amateurs, semi-professionnels et parfois professionnels, a vraiment un rôle de santé publique important. C'est lui, par ses connaissances sur les médicaments et sur le sport, qui doit mener à bien la lutte contre le dopage, en association avec les autres professionnels de santé (médecin, kiné, diététicien, préparateurs physiques... etc.).

Il aura premièrement un rôle sur les médicaments listés qui entraînent une positivité du contrôle antidopage. Il devra avoir un véritable échange humain entre le sportif et le pharmacien. Il devra déceler une volonté de se doper chez un sportif et ainsi lui expliquer les conséquences et les risques pour la santé. Il pourra lui indiquer également les sanctions qu'il encourt.

Le pharmacien aura aussi un rôle sur le choix des médicaments à conseiller pour les pathologies bénignes que peut subir un sportif. Il devra soigner le rugbyman sans risque de dopage. Le pharmacien pourra ainsi conseiller les sportifs sur la composition d'une trousse à pharmacie certifiée antidopage pour tous les maux et pathologies bénignes.

## 2. Élaboration d'un livret conseil sur les différentes pathologies bénignes

### 2.1 Les objectifs

L'objectif de ce livret est de retracer les conseils du pharmacien sur les pathologies les plus courantes, en veillant à exclure tout produit dopant et tout médicament pouvant diminuer les performances sportives des thérapeutiques proposées.

Grâce à ce livret, le sportif sera capable de se constituer une trousse à pharmacie, et de se soigner sans risque de dopage involontaire. Le sportif devra cependant préciser son activité sportive à tous les professionnels de santé, afin d'éviter toute prescription de produit dopant.

### 2.2 La Méthodologie

**Par pathologie, nous suivrons cette trame :**

- Définition de la pathologie,
- Gènes pour le sportif,
- Traitements à éviter (dopant ou inadapté au sportif),
- Alternatives thérapeutiques (allopathie, homéopathie, phytothérapie, aromathérapie, micronutrition),
- Conseils hygiéno-diététiques.

**Les pathologies seront analysées par ordre alphabétique pour une recherche plus rapide.**

Nous associerons des noms de spécialités les plus connues et les plus courantes du grand public avec les principes actifs. Nous n'avons aucun conflit d'intérêts avec les laboratoires, mais nous ne pouvons être exhaustifs.

Dans ce livret, nous allons mentionner les médicaments que l'on trouve en automédication ou sur le conseil du pharmacien ainsi que des médicaments listés prescrits par le médecin.

### 2.3 Consignes générales à appliquer en fonction des différentes thérapeutiques utilisées dans ce livret

#### ➤ Aromathérapie

Les huiles essentielles sont déconseillées chez l'enfant de moins de 7 ans, et contre-indiquées en cas de grossesse, d'allaitement, d'épilepsie et de personne ayant des antécédents de convulsions. Elles sont également déconseillées chez les patients asthmatiques, population potentiellement sportive et donc susceptible d'être confrontée au dopage.

Il est impératif de respecter les modes d'administrations propres à chaque huile essentielle : voie orale, application cutanée, inhalation ou diffusion.

Elles ne doivent jamais être mises directement dans la bouche ou avalées pures. Quelques gouttes seront déposées au préalable sur un comprimé neutre, un morceau de sucre ou dans une cuillère de miel. Les comprimés neutres peuvent être avalés, croqués ou sucés. Pour limiter le risque d'irritation cutanée ou de photosensibilisation, il est recommandé de diluer les huiles essentielles dans une huile végétale et de ne pas les appliquer avant une exposition solaire.

### ➤ **Homéopathie**

Cette thérapeutique est sans danger, il n'existe aucune contre-indication, ni effet indésirable particulier.

Pour une meilleure efficacité, il est recommandé de toujours prendre les médicaments homéopathiques à jeun ou à distance des repas.

### ➤ **Phytothérapie**

Les plantes peuvent être utilisées sous diverses formes galéniques : comprimés/gélules, formes liquides, formes locales, plantes ou parties de plantes, etc...

En ce qui concerne les infusions de plantes séchées, une durée de 6 à 15 minutes est recommandée (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Ces différentes thérapeutiques peuvent être associées pour un effet synergique.



## 3. Livret conseils

(Goeb P. et Pesoni D., 2014), (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014), (Poucheret P., Costentin J., 2013), (Herve N. et Loriol M., 2006), (Leger D. et Duforez F., 2012), (Belon JP., 1997), (Bontemps F., 2006), (Larousse Medical, 2004), (Caquet R., 2009), (Dorosz, 2004), (Vidal, 2013).

### 3.1. Principales pathologies

#### ASTHÉNIE, FATIGUE, BOOSTER LES PERFORMANCES



##### Définition

L'état de fatigue est une étape que peut rencontrer un sportif. Il existe l'asthénie fonctionnelle due à une surcharge de travail, un stress, un sommeil perturbé ou une motivation en baisse.

Il existe aussi l'asthénie psychique qui se manifeste par une fatigue importante le matin, avec des sentiments d'angoisses et un mauvais sommeil. La prise d'initiative est alors nulle.

Il faudra analyser bien sûr l'alimentation du sportif et les possibilités de carence due à un surentraînement ou alors à une convalescence après une blessure.

Le pharmacien devra déceler le type de fatigue et adapter son conseil en fonction.



##### Gènes pour le sportif

La fatigue du sportif est un état à soigner très rapidement car cela peut engendrer des problèmes physiques et mentaux. De plus, le sportif fatigué est sujet aux infections en tout genre.



##### Traitements à éviter

Guronsan®, trop riche en caféine qui fait partie des molécules surveillées.



## Alternatives thérapeutiques

- ➔ **Allopathie/ Nutrition**
- En période de pathologie hivernale et de syndromes grippaux, on pourra conseiller de la vitamine C en cure, 1 g par jour.
  - Durant une convalescence après une blessure ou une opération, on pourra conseiller une cure de vitamines et d'oligoéléments intervenants dans les réactions métaboliques (A, B, D, E, PP) : Oligomax<sup>®</sup>, 1 dose par jour ; Ergystim<sup>®</sup>, 2 le matin ; Alvityl<sup>®</sup>, Azinc<sup>®</sup>, Berroca<sup>®</sup>, Centrum<sup>®</sup>, 1 à 2 le matin.
  - Une cure d'oméga 3 essentielle (Synerbiol<sup>®</sup>, Omégabiane<sup>®</sup>) pour améliorer la réparation tissulaire, 1 à 2 prises par jour.
  - Une cure de protéines (Vectidyn<sup>®</sup>, protéines en poudre ou gélules) pour éviter cette fatigue physique à la reprise de la musculation par exemple.
  - Si une surcharge de travail, un mauvais sommeil accompagnent une fatigue passagère, on conseillera une cure de magnésium et de vitamine B6 ; Formag<sup>®</sup>, Ergymag<sup>®</sup>, 2 par jour.
  - Lorsque mentalement, la vigilance est perturbée, le sportif sent une fatigue intellectuelle, on conseillera des psychostimulants type Arcalion<sup>®</sup>, 2 le matin.
- 
- ➔ **Aromathérapie**
- HE eucalyptus globulus en inhalation sèche pour oxygénation du sang, 10 mn avant effort.
  - HE cannelle+ HE eucalyptus radie pour fatigue par voie orale, 1 goutte de chaque sur un comprimé neutre, 3 fois par jour.
  - Pour augmenter l'immunité : HE de ravintsara et HE de niaouli, 1 goutte de chaque sur un comprimé neutre durant un mois.
- 
- ➔ **Phytothérapie**
- Spiruline : acides aminés essentiels, vitamines, sels minéraux (fer, magnésium, chrome...) : 2 par jour.
  - Pour augmenter l'immunité, des compléments à base d'échinacées, de cyprès seront à conseiller, 1 dose par jour.
  - La gelée royale et le pollen sont bien concentrés en oligoéléments, vitamines et minéraux et seront recommandés en convalescence, 1 dose par jour.
  - Le ginseng et le gingembre sont utilisés pour la fatigue physique et sexuelle, 1 dose par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Se reposer, diminuer les entraînements.
- Améliorer le sommeil, prévoir des plages de repos, des siestes, se coucher tôt et à horaires réguliers.
- Rééquilibrer l'alimentation, en ne sautant aucun repas et avoir des quantités suffisantes et variées.

---

## CÉPHALÉES, MIGRAINES



### Définition

- Le mal de tête est un symptôme courant. Les principales causes sont la migraine et les céphalées de tension.
- Les migraines sont unilatérales et pulsatives. On pourrait voir associer des vomissements et des photophobies. La consultation chez le médecin est obligatoire car il existe des traitements préventifs.
- Les céphalées de tension sont épisodiques ou chroniques. Il faut être méfiant des céphalées brutales et inhabituelles, accompagnées de fièvre, raideur de nuque, douleur dentaire, douleur oculaire, surtout chez le rugbyman après un choc. Si des symptômes migraineux brutaux apparaissent, il faut consulter un spécialiste.



### Gènes pour le sportif

Les maux de tête vont diminuer leurs performances. L'intensité de la douleur augmente souvent avec l'effort physique.



### Traitements à éviter

- Les associations paracétamol-codéine ou paracétamol opium : Lamaline<sup>®</sup>, Dafalgan codéine<sup>®</sup>, Izalgi<sup>®</sup>, Codoliprane<sup>®</sup>, Prontalgine<sup>®</sup>, Migralgine<sup>®</sup>, entraînent une réaction positive au dopage.
- Tramadol seul : Topalgic<sup>®</sup>; ou tramadol-paracétamol : Ixprim<sup>®</sup>, Zaldiar<sup>®</sup> entraînent une réaction positive au dopage.

On peut avoir chez les sportifs une baisse de la vigilance par l'effet de somnolence des dérivés codéinés. Surtout que 10 % des patients sont dépourvus d'enzymes de métabolisation de la codéine en métabolite actif (morphine) et n'ont donc aucun effet antalgique.

- Caféine : éviter les forts dosages ; Migralgine<sup>®</sup>, Prontalgine<sup>®</sup>, Claradol<sup>®</sup> caféine.
- Pour le traitement de fond, l'usage des bêta bloquants est interdit dans certains sports (AUT à demander) : Propranolol (Avlocardyl<sup>®</sup>).



## Alternatives thérapeutiques

### ➤ Allopathie/ Nutrition **Le but est de diminuer la douleur, on alternera :**

- du paracétamol (1 g toutes les 4-6 h) : Doliprane<sup>®</sup>, Dafalgan<sup>®</sup>, Efferalgan<sup>®</sup>,

#### **avec**

- l'acide acétylsalicylique (1 g toutes les 6 h) : Aspirine<sup>®</sup>, Aspégic<sup>®</sup>,

#### **ou avec**

- Ibuprofène (400 mg toutes les 6 h) : Advil<sup>®</sup>, Spédifen<sup>®</sup>, Nurofen<sup>®</sup>.

Attention aux risques hémorragiques et gastriques de l'aspirine et de l'ibuprofène.

**Remarque :** Les anti-inflammatoires (Ibuprofène ou autres) sont contre-indiqués durant l'activité physique car cela entraînerait une insuffisance rénale. Le paracétamol sera toujours privilégié.

Traitement de la migraine repose sur un traitement de fond et un traitement de la crise (Triptans) qui demandent un avis et un suivi spécialisé d'un neurologue.

Le pharmacien pourra donner des conseils aux patients sur la crise migraineuse mais ne pourra traiter uniquement ceux qui souffrent de céphalées épisodiques (maximum 3 fois par mois).

---

### ➤ Aromathérapie

- Utiliser un stick anti-migraine de chez Puresentielle par exemple ou un macaron de Menthol à appliquer sur les tempes plusieurs fois par jour.
- HE menthe poivrée en application sur les tempes, 2 gouttes 3 fois par jour.
- Pour les maux de tête à répétition faire un drainage hépatique en cure avec : HE aneth (tonique digestif) + HE romarin ABV (tonique hépatique et biliaire), 2 gouttes 3 fois par jour, 10 jours, sur un comprimé neutre.

---

### ➤ Phytothérapie

- Grande camomille (Tanacetum parthenium, capitule) traitement de fond matin et soir 3 mois, en infusion.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Attention à l'abus de médicaments antalgiques qui peuvent entraîner des céphalées chroniques.
- Prise d'antalgique la plus précoce possible car la résorption digestive des médicaments est diminuée pendant une crise migraineuse.
- Évaluer le risque de vomissement pour le choix de la voie d'administration.
- Repos dans un endroit calme, sans bruit, dans l'obscurité, pénombre.
- Glace sur le front.
- Définir et identifier les facteurs déclenchants.

---

## CHUTE DE CHEVEUX / ALOPÉCIE



### Définition

L'alopecie est une chute de cheveux souvent en conséquence d'un phénomène naturel. La chute est soit passagère, soit définitive et souvent très mal vécue par les hommes. S'il y a des trous dans le cuir chevelu, on parle de pelade qui nécessitera une consultation dermatologique.



### Gènes pour le sportif

La gène est psychologique et peut entraîner une baisse de confiance en soi par « l'effet miroir ».



### Traitements à éviter

Le finastéride (Propézia®) et la diprosone lotion sont les médicaments généralement prescrits pour ces pathologies et rendent le test antidopage positif.



### Alternatives thérapeutiques

#### ⇒ Allopathie

- Acides aminés Soufrés : lobamine cystéine, 2 gélules 3 fois par jour ; Cystine B6®, 2 gélules 2 fois par jour.
- Vitamine B5 : Bépanthène®, 3 comprimés par jour, 6 semaines.
- Vitamine H : Biotine®, 3 par jour, 6 semaines.

#### ⇒ Aromathérapie

- HE d'ylang-ylang (tonique capillaire) : 2 gouttes 3 fois par jour sur un comprimé neutre.



## Conseils hygiéno-diététiques

Utilisez des shampoings fortifiants et des lotions anti-chutes.

---

## CONCENTRATION, CONFIANCE EN SOI



### Gènes pour le sportif

Avoir confiance en soi et oser des choses, « avoir du culot » n'est pas donné à tout le monde, ni à tous les sportifs. Un sportif de haut niveau aura beaucoup de sollicitations qui entraînent parfois des tensions nerveuses et une agitation qui vont nuire à sa vie. Le sportif amateur a lui aussi des moments de dispersions qui vont diminuer sa concentration.

« Le mental » chez un sportif est primordial et c'est ce qui lui permet d'être meilleur que les autres. Avoir confiance, rester concentrer sont deux points très importants dans une carrière sportive.



### Traitements à éviter

L'alcool, le cannabis, utilisés pour détendre, diminuer le stress sont évidemment à proscrire chez les sportifs. Le contrôle antidopage sera positif.



### Alternatives thérapeutiques

- ➔ **Allopathie/ Nutrition**
    - Lorsque mentalement, la vigilance est perturbée, le sportif sent une fatigue intellectuelle, on conseillera des psychostimulants type Arcalion®, 2 le matin, en cure de un mois.
    - On pourra conseiller au sportif de la tyrosine qui permette de synthétiser dopamine et noradrénaline qui vont accélérer les actions, mettre en œuvre les projets ; Dynabiane®, 2 le matin.
    - La Sérotonine est le frein de l'action et permet en fin de journée une stabilité psychique, « la détente ». Son précurseur est le tryptophane ; Neurobiane®, 2 comprimés à 17 h permettra de ramener de la positivité dans la tête du sportif.
-

- 
- ➔ **Aromathérapie**
    - HE de Laurier Noble, 1 à 2 gouttes pures à respirer.  
**CONFIANCE**
    - HE de Menthe poivrée, 1 à 2 gouttes pures à respirer.  
**CONCENTRATION**
- 

- ➔ **Phytothérapie**
  - Ginseng : plante adaptogène ; Améliore les échanges énergétiques, augmente l'oxygénation des cellules et favorise la synthèse des neuromédiateurs. Peut être combiné à de la Gelée royale, 2 gélules le matin.



### Conseils hygiéno-diététiques

- Avoir des rituels, des phrases qui nous envoient des zones positives.
- Avoir un bon sommeil et savoir préparer ses moments de détente avec de la musique, des huiles essentielles.
- Savoir préparer sa compétition, visualisez des moments importants, réaliser nos objectifs, missions...

---

## CONSTIPATION



### Définition

- La constipation est l'émission trop rare (moins de 3 fois par semaine) de selles trop dures. Il faudra d'abord rassurer les patients qui considèrent une constipation au bout de deux jours sans évacuations suffisantes. Il faudra faire attention aux signes de « fausses diarrhées », qui sont la conséquence d'une constipation.
- La constipation s'accompagne de ballonnements, de douleurs abdominales et parfois d'hémorroïdes.
- La constipation passagère peut être due à une modification brutale d'alimentation sans fibres, une déshydratation des selles ou encore la conséquence d'un manque d'exercice ou à l'inverse des répercussions des effets du sport sur le système digestif. Ce sont les mêmes causes que pour le phénomène de diarrhées. Certains médicaments peuvent constiper comme les antalgiques de niveau II et III, les antidépresseurs, les antitussifs, le fer...

Il existe également des constipations chroniques ou aggravées qui amèneront à consulter.



### Gènes pour le sportif

La constipation amènera chez le sportif des douleurs abdominales, troubles digestifs, aérophagies, spasmes intestinaux. Tous ces symptômes vont diminuer les performances des sportifs.





## Traitements à éviter

- Le loperamide (Imodium®) est contre indiqué, ainsi que les autres anti-diarrhéiques.
- Les dérivés opiacés comme les antalgiques niveau 2 (Migralgine®, Prontalgine®, Codoliprane®), sirop codéiné (Néocodion®).
- Les dérivés atropiniques : antihistaminique H1 (Polaramine®, Toplexil®, Primalan®) ou autres médicaments anticholinergiques très nombreux et touchant de nombreuses pathologies.



## Alternatives thérapeutiques

- ➔ **Allopathie/ Nutrition**
- Laxatifs lubrifiants : à base de paraffine liquide ou gélifiée ; Lansoyl®, Lubentyl®, 1 cuillère à café 2 fois par jour à jeun. Ils vont lubrifier l'intestin et faire progresser les selles. Au long terme, cela peut diminuer l'absorption des vitamines hydrosolubles.
  - Laxatifs de lest : les mucilages et les fibres vont gonfler avec l'eau, pour augmenter le bol fécal et favoriser le transit. L'apport doit se faire progressivement pour éviter les ballonnements ; Normacol®, Spagulax®, Dulcosoft®, 1 sachet 3 fois par jour.
  - Laxatifs osmotiques : Ils provoquent un appel d'eau dans l'intestin et donc hydratent les selles. Ils ont une bonne tolérance. Soit à base de lactulose (Duphalac®, Lactulose®) ou de macrogol (Forlax®, Transipeg®), 1 à 2 doses le matin à jeun.
  - Laxatifs stimulants / irritants: Ils doivent être utilisés de façon très occasionnelles et maximum 3 à 5 jours ; Contalax®, Dulcolax®, Pursennide®, Dragée Fuca®, 1 à 2 doses le soir.
  - Laxatifs locaux : A utiliser pour les constipations basses, sous forme de suppositoires, en déclenchant le réflexe d'exonération. Des microlavements avec du Microlax®, 1 fois par jour durant quelques jours.
- 
- ➔ **Aromathérapie**
- HE de Gingembre, 2 gouttes diluées dans une huile végétale, soit en massage dans le sens des aiguilles d'une montre soit à avaler sur un comprimé neutre (3 fois par jour).
  - HE de clou de girofle + HE romarin ABV (drainage constipation), 1 goutte de chaque, 2 fois par jour, sur un comprimé neutre.
-

- 
- **Phytothérapie**
    - Tisane à base de séné et de bourdaine (drastique utilisation de très courte durée). En infusion. A utiliser avec les mêmes précautions que les laxatifs stimulants.
    - Tisane plus douce : boldo feuille (cholagogue, cholérétique), mauve, en infusion, 2 fois par jour.
  - **Homéopathie**
    - Alumina 5CH et Opium 5CH, 5 granules de chaque à renouveler régulièrement.
  - **Micronutrition**
    - Probiotiques : Lactibiane référence® ou Eryphilus confort® : 2 gélules par jour, à jeun, 1 mois.
- 



### Conseils hygiéno-diététiques

- Enrichir l'alimentation en fibres, céréales, fruits frais (pommes, bananes, raisin) ou desséchés (pruneaux, figes), pain complet.
- Augmenter la ration hydrique (2 l par jour).
- Utiliser ponctuellement des eaux riches en magnésium.
- Augmenter l'exercice physique.
- Se présenter aux toilettes à la même heure chaque jour, ne pas se retenir.
- Boire un verre de boisson glacée le matin, ou une tasse de café.

---

## COURBATURES



### Définition

Il s'agit de douleurs musculaires diffuses qui apparaissent après un effort inhabituel ou soutenu avec un manque d'entraînement. Elles surviennent dans les 48 h après l'effort.

Ces courbatures sont dues aux microlésions musculaires que le sport occasionne.



### Gènes pour le sportif

Ces courbatures sont gênantes pour le sportif pour enchaîner les efforts, les entraînements.



## Alternatives thérapeutiques

### ➤ Allopathie

- Massage avec une pommade révulsive (Kamol®, Saint Bernard®).
- Protéochoc® : 2 capsules 3 fois par jour.
- Ergysport recup® : 2 à 4 par jour.

---

### ➤ Aromathérapie

- HE de Genévrier : 5 gouttes dans un gel de massage décontracturant.
- HE de gaulthérie : 2 gouttes dans une pommade révulsive ou une huile végétale (calophylle : antalgique) pour contracture.
- HE de ylang ylang (anti-inflammatoire) + HE de lavande (calmante), 2 gouttes de chaque 3 fois par jour dans une huile végétale.

---

### ➤ Homéopathie

- Arnica 5 CH (fatigues musculaires, courbatures, contractures).
- Cuprum metallicum 9CH (crampes, spasmes musculaires).
- Rhus toxicodendron 9CH (sensation de raideurs articulaires, amélioré par mouvements lents et progressifs).
- Apis mellifica 9CH (œdème).
- Ruta gravéolens 9CH (tenson douloureux).
- Posologie : 5 granules 3 fois par jour.

#### **En post effort :**

- Sarclacticum acidum 5CH et Zincum oxydatum 5CH (accumulation acide lactique) et Bryonia 9CH (inflammation articulaire).
- China rubra 9CH (si perte hydrosodé importante, sueurs importantes).
- Posologie : 5 granules 3 fois par jour.
- Sportenine®, 1 comprimé à croquer 6 fois par jour.

#### **Préparation sportive à faire la veille dans une gourde (utilisable avant et après l'effort) :**

- 10 granules de Bryonia 9CH (prévention inflammation articulaire).
- 10 granules de Apis 9CH (prévention œdème).
- 10 granules d'Arnica 9CH (prévention traumatisme).



## Conseils hygiéno-diététiques

- Pour diminuer ces douleurs des 48 h suivant l'effort, il faut éliminer cet acide lactique accumulé. Or il s'élimine par la respiration. Ainsi, le premier conseil sera de refaire du sport pour activer la respiration.
- Repos actif le lendemain d'un match (vélo 15mn, footing 15 mn).
- Alternance du froid et du chaud, va diminuer la douleur.
- Étirements et hydratation sont importants et indispensables.
- On conseillera le port de chaussettes de contention.
- Respecter la fenêtre métabolique, c'est à dire une adaptation de l'alimentation dans les 8 h suivant la fin de l'activité physique (recharge glucidiques, en minéraux, oligoéléments et en protéines) ; Ergyregen®, 500 ml de boisson de récupération (2 doses).
- Après l'effort, 1 à 2 verres de boissons bicarbonatées et riches en sodium : Vichy Celestin®, Badoit®.

---

## CRAMPES MUSCULAIRES



### Définition

La crampe musculaire est une contraction violente, involontaire, douloureuse, d'un muscle ou d'un faisceau musculaire qui cède généralement à l'étirement du muscle induré. Ces douleurs sont souvent imprévisibles, transitoires donc réversibles.



### Gènes pour le sportif

Le sportif a ainsi une douleur vive, spontanée, précise au niveau du muscle tétanisé. Il est souvent, contraint de finir son activité physique.



### Traitements à éviter

- Hexaquine® : quinine, vitamine B1 car ce médicament peut entraîner des troubles cardiaques à l'effort.
- Reprendre l'activité.
- Masser le muscle douloureux.
- Appliquer la bombe de froid.
- Absorber de l'alcool avant ou après l'effort.



### Préventions

- Échauffement correct.
- Hydratation en quantité et qualité.
- Étirement.



## Alternatives thérapeutiques

- ➔ **Allopathie/ Nutrition**
  - Chaleur.
  - Gel décontracturant (Kamol<sup>®</sup>, Décontractyl<sup>®</sup>, Saint Bernard<sup>®</sup>).
  - Hydratation (eaux, eaux bicarbonatées et riches en sodium).
  - Protéochoc<sup>®</sup> : 2 capsules 3 fois par jour.
  - Ergysport recup<sup>®</sup> : 2 à 4 par jour.
  - Magnésium : Formag<sup>®</sup> ou Ergymag<sup>®</sup>, 2 par jour.

---

- ➔ **Homéopathie**
  - Cuprum metallicum et Arnica montana 5CH : 5 granules de chaque toutes les 2 h.
  - Sporténine<sup>®</sup> : 1 comprimé à croquer 6 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Hydratation (eaux de source, eaux bicarbonatées et riches en sodium).
- Port de chaussettes de contention.
- Éviter une alimentation acide (viandes rouges...)
- Respecter la fenêtre métabolique, c'est à dire une adaptation de l'alimentation dans les 8 h suivant la fin de l'activité physique (recharge glucidiques, en minéraux, oligoéléments et en protéines) ; Ergyregen<sup>®</sup>, 500 ml de boisson de récupération (2 doses).
- Après l'effort, 1 à 2 verres de boissons bicarbonatées et riches en sodium : Vichy Celestin<sup>®</sup>, Badoit<sup>®</sup>.
- Ajout de sel dans l'alimentation.

---

## DIARRHÉES



### Définition

La diarrhée est définie par l'émission de selles liquides et nombreuses. Au delà de trois semaines, on parlera de diarrhées chroniques. L'origine est souvent virale avec des signes digestifs (diarrhées, nausées, vomissements, douleurs abdominales) et des signes généraux à type de fièvre, courbatures. Il existe ensuite les diarrhées bactériennes, que l'on retrouve dans les diarrhées des voyageurs (turista) et dans les toxi-infections alimentaires. Enfin certains médicaments peuvent entraîner des diarrhées importantes (certains antibiotiques, anti-inflammatoires).

Le pharmacien pourra traiter les diarrhées aiguës sans fièvre, ni saignements. Ensuite, le sportif peut subir ces diarrhées durant son activité physique, surtout dans les sports d'endurances.

### **Les causes des diarrhées chez le sportif :**

- Ischémie mésentérique, qui est un défaut d'apport sanguin au système digestif en raison de la redistribution de flux sanguin vers les muscles lors de l'effort à la place de la circulation sanguine.
- Des microtraumatismes dus à l'accumulation de chocs occasionnés par la course, par un ballonnement intestinal ou par la compression du colon droit contre le psoas lors de la flexion de la hanche.
- Prise de certains médicaments dont les anti-inflammatoires ou certains antibiotiques.
- Alimentation inadaptée par des boissons trop fraîches, des aliments difficiles à digérer, trop d'apport liquide ou solide.
- Mauvaise perméabilité intestinale, responsable d'un dysfonctionnement immunitaire et d'un passage anormale de bactéries ou autres. Un déséquilibre de la flore intestinale ou dysbiose est une des causes de ces troubles digestifs.
- Stress.



### **Gènes pour le sportif**

Le sportif subissant une diarrhée se verra en général contraint d'arrêter son activité. Dans le meilleur des cas, il pourra continuer mais sa performance sera médiocre et il encourt des risques de déshydratation importants et des blessures.



### **Traitements à éviter**

Si le sportif doit avoir un traitement antibiotique, il serait judicieux qu'il l'accompagne de levure intestinale (Ultralevure®, 200 mg, 3 fois par jour) ou de probiotiques (Lactibiane ATB®, 2 gélules par jour) pour éviter des troubles digestifs.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Un ralentisseur du transit : Tiorfast® (1 gélule 3 fois par jour), lopéramide (Imodium®) en dernier recours ou à utiliser avant l'effort, 2 gélules chez l'adulte d'emblée et une gélule après chaque selle liquide (maxi. 6 par jour). C'est à déconseiller lors d'infection bactérienne car ils augmenteraient le temps de présence dans l'intestin.
- Privilégier le Smecta® (jusqu'à 6 par jour) qui est un topique adsorbant qui va former un pansement gastro intestinal et va améliorer l'aspect des selles.
- Les levures (Ultralevure®) sont intéressantes essentiellement pour les diarrhées dues à une antibiothérapie (200 mg 3 fois par jour à jeun).
- Les antiseptiques intestinaux (Ercéfuryl®) sont à conseiller en complément de la réhydratation pour les infections bactériennes. Une consultation chez le médecin doit être faite pour voir la possibilité d'un traitement antibiotique.
- Faire une cure de probiotiques (Lactibiane référence®, Erghyphilus plus®, 3 par jour à jeun) pour renforcer la flore digestive.
- Des antispasmodiques, phloroglucinol (Spasfon®), trimébutine (Débricalm®) pourront être conseillés pour lutter contre les douleurs intestinales.

---

### ➔ Aromathérapie

- Si diarrhées dues au stress : HE de Marjolaines à coquilles (1 goutte, 3 fois par jour, 3 jours) à adsorber sur un support.
- Si diarrhées virales : mélanger une goutte de chaque, HE d'Origan, HE de Laurier noble, HE de Menthe poivrée sur un comprimé neutre.

---

### ➔ Phytothérapie

- Écorce de chêne, tormentille, salicaire, baie de myrtille sont des plantes astringentes et régulatrices du transit ; infusion du mélange, 3 fois par jour.
- Charbon en gélules : 3 par jour.

---

### ➔ Homéopathie

- Aloé composé, 5 granules à renouveler régulièrement dans la journée.
- Podophyllum 9CH, China rubra 9CH et Aloé 9CH, 5 granules à prendre au rythme des selles.
- L 107® (diarrhées alimentaires) : 20 gouttes, 4 fois par jour.





## Conseils hygiéno-diététiques

- Boire de l'eau pour éviter la déshydratation. On pourra rajouter des boissons avec des sels minéraux, type boissons d'efforts avec des glucides pour combler les pertes en sels minéraux, oligoéléments. Éviter les boissons glacées, boissons gazeuses et jus de fruits. Les infusions, le thé légèrement sucré sont à conseiller.
- L'apport de sels par la boisson ou les aliments.
- Régime à base de viandes maigres, féculents, pâtes cuites, yaourts, bananes, pommes crues, compote de coing, myrtille, pâtes de fruits.
- Se laver les mains au savon et à l'eau après chaque selle et avant chaque repas.
- Désinfecter les toilettes à l'eau de Javel.
- Suivre un régime sans résidu et fibre (fruits et légumes), dès la veille de la compétition.
- Dernier repas avant une compétition, facile à digérer, composé de glucides lents, avec un intervalle de 3 h avant l'effort.
- Respecter une température des boissons de 10 à 15 °C, avec 1 à 2 gorgées toutes les 10 mn.
- Éviter les anti-inflammatoires.
- Éviter les aliments gras et le café en grande quantité.
- Gérer son stress.

---

## DOULEURS DENTAIRES



### Définition

Les douleurs dentaires sont des signes gênants car elles sont souvent aiguës et brutales. Elles peuvent entraîner des pathologies satellites (tendinites, inflammations).



### Gènes pour le sportif

Les douleurs sont des signes qui vont diminuer les performances et peuvent en plus augmenter le risque de blessure. La concentration à l'effort sera moindre.

Toutes les douleurs dentaires chroniques (5jours) doivent être suivies par un dentiste au plus vite car elles peuvent entraîner de multiples conséquences.



### Traitements à éviter

- Les associations paracétamol-codéine ou paracétamol opium : Lamaline<sup>®</sup>, Dafalgan codéine<sup>®</sup>, Izalgi<sup>®</sup>, Codoliprane<sup>®</sup>, Prontalgine<sup>®</sup>, Migralgine<sup>®</sup>, entraînent une réaction positive au dopage.
- Tramadol seul : Topalgic<sup>®</sup> ou tramadol-paracétamol : Ixprim<sup>®</sup>, Zaldiar<sup>®</sup> entraînent une réaction positive au dopage.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

**Le but est de diminuer la douleur, on alternera :**

- du paracétamol (1 g toute les 4 à 6 h) : Doliprane<sup>®</sup>, Dafalgan<sup>®</sup>, Efferalgan<sup>®</sup>,

**avec**

- l'acide acétylsalicylique (1 g toutes les 6 h) : Aspirine<sup>®</sup>, Aspégic<sup>®</sup>,

**ou avec**

- Ibuprofène (400 mg toutes les 6 h) : Advil<sup>®</sup>, Spédifen<sup>®</sup>, Nurofen<sup>®</sup>
- Privilégier les formes solubles pour permettre un bain de bouche avant l'absorption du médicament.

**Attention aux risques hémorragiques et gastriques de l'aspirine et de l'ibuprofène.**

**Remarque :** Les anti-inflammatoires (Ibuprofène ou autres) sont contre indiqués durant l'activité physique car cela entraînerait une insuffisance rénale. Le paracétamol sera toujours privilégié.

**Systematiquement, on conseillera :**

- Bains de bouche antiseptique sans alcool (Paroex<sup>®</sup>, Givalex<sup>®</sup>) ou anesthésiant (Alodont<sup>®</sup>, Eludril<sup>®</sup>), après chaque repas, 10 jours.
- Gels anesthésiants, antalgiques pour des douleurs gingivales : Pansoral<sup>®</sup>, Elugel<sup>®</sup>, Dynexan<sup>®</sup>, 3 applications par jour.

---

### ➔ Aromathérapie

- HE de clou de girofle, 1 goutte sur la zone douloureuse (carie, abcès, aphtes) à l'aide d'un coton tige en laissant en contact plusieurs secondes ; 3 à 4 fois par jour.

---

### ➔ Homéopathie

- Hyperesthésie à la douleur : Chamomilla 9CH, 5 granules toutes les 2 h.
- Inflammation, douleur, rougeur : Belladonna 9CH, 5 granules toutes les 2 h.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Consulter un dentiste au moins une fois par an.
- Changer régulièrement de brosse à dent et adapter son dentifrice.
- Utiliser maximum 10 jours par mois un bain de bouche.
- Penser à avoir un protège dent sur mesure et le nettoyer régulièrement avec un mélange Stéradent<sup>®</sup>- Paroex<sup>®</sup>.

# DOULEURS SPASMODIQUES, DYSMÉNORRHÉES



## Définition

Les douleurs spasmodiques sont la plupart du temps des douleurs intestinales ou utérines pour les femmes.

L'activité physique entraîne des troubles digestifs par différentes causes :

- ischémie mésentérique qui est un défaut d'apport sanguin au système digestif,
- prise de médicaments comme des anti-inflammatoires,
- fermentation digestive des glucides,
- mauvaise alimentation ou hydratation, ralentissant la vidange gastrique.



## Gènes pour le sportif

Ces douleurs sont très invalidantes et diminuent la capacité physique, voir ne permettent pas un effort.



## Traitements à éviter

- Les associations paracétamol-codéine ou paracétamol opium : Lamaline<sup>®</sup>, Dafalgan codéine<sup>®</sup>, Izalgi<sup>®</sup>, Codoliprane<sup>®</sup>, Prontalgine<sup>®</sup>, Migralgine<sup>®</sup>, entraînent une réaction positive au dopage.
- Clinidium + Chlordiazépoxyde (Librax<sup>®</sup>) : l'antispasmodique atropine (Clinidium) peut entraîner une tachycardie et la benzodiazépine (Chlordiazépoxyde) entraîne une baisse des performances et d'éveil.
- Pinaverium (Dicetel<sup>®</sup>) : risque d'ulcération de la muqueuse de l'œsophage si prise en position couchée et/ou sans une quantité suffisante d'eau.



## Alternatives thérapeutiques

### ↪ Allopathie

- Phloroglucinol (Spasfon<sup>®</sup>), la forme lyoc, à laisser fondre sous la langue sera à privilégier par sa rapidité ; 160 mg, 3 fois par jour.
- Trimébutine (Débridat<sup>®</sup>), 200 mg, 3 fois par jour.
- Paracétamol (1 g toutes les 6 h) et/ou Ibuprofène (400 mg toutes les 6 h).

### Plus spécifiquement pour les dysménorrhées :

- Flurbiprofène (Antadys<sup>®</sup>), 3 fois par jour au repas.
- Acide méfénamique (Ponstyl<sup>®</sup>), 3 fois par jour au repas.

- 
- ☞ **Aromathérapie**
- HE la sauge sclaree (hormonal) + HE lavandin abrial (crampes, douleurs), 2 gouttes de chaque en massage avec huile de macadamia sur bas ventre, 4 fois par jour.
  - HE de Menthe poivrée ; 1 à 2 gouttes sur un sucre à avaler ou directement sur l'estomac en massage circulaire.
- 
- ☞ **Phytothérapie**
- Pour les douleurs spasmodiques : Menthe poivrée / Lin / Fenouil, 50 g de chaque en préparation officinale, 1 cuillère à soupe pour 250 ml d'eau en infusion, 3 fois par jour.
  - Pour les dysménorrhées : gattilier (action hormonale) et l'onagre, en infusion 2 fois par jour.
- 
- ☞ **Homéopathie**
- Nux Vomica 5CH et Carbovégétabilis 5CH (ballonnement), 5 granules de chaque 4 fois par jour.
  - Pour les dysménorrhées : Colocynthis 9CH et Cuprum metallicum 9CH, 5 granules toutes les 30 mn.



### Conseils hygiéno-diététiques

- Réduire les aliments fermentescibles lors des trois derniers jours avant une compétition tels que les haricots blancs, légumes secs, jus de pomme, prune, boissons gazeuses, chewing-gums, fruits et légumes.
  - Prendre son temps pour manger et à distance de l'activité sportive (3 h).
  - Manger équilibré, éviter l'alcool et tous les produits nocifs pour le foie ainsi que les médicaments acidifiants.
  - Le dernier repas avant l'effort doit être principalement composé de glucides faciles à digérer.
  - Éviter de boire trop froid et en trop grande quantité ; 15 °C est la température idéale et boire une gorgée toutes les 10 mn.
  - Évitez les boissons acides (sodas, ...), café, alcool.
  - Penser à s'échauffer pour limiter les dégâts dus à la redistribution de la circulation sanguine.
  - Se méfier des atmosphères trop chaudes ou humides.
  - Éviter les vêtements trop serrés sur le ventre.
  - Faire très régulièrement des cures de probiotiques (Ergyphilus®, Lactibiane®) afin de renforcer la flore digestive.
-

# DYSPEPSIES, BALLONNEMENTS, NAUSÉES, VOMISSEMENTS



## Définition

La dyspepsie désigne des difficultés ou lenteur à digérer. On a une pesanteur gastrique, des maux d'estomac, des douleurs abdominales et des ballonnements.

## Diverses causes

- **La classique « crise de foie »** ou indigestion survenant après un repas trop riche en graisse, alcool. Chez le sportif, une mauvaise alimentation chronique et la prise régulière de médicaments peuvent troubler les fonctions hépato-vésiculaires. Le foie est la glande la plus volumineuse de l'organisme et il a un rôle capital dans la digestion mais aussi, dans l'immunité, le métabolisme de base et la détoxification de l'organisme. Si le foie est altéré, des maux de tête, une grande fatigue, une baisse d'énergie, nausées, ballonnements, gaz, crampes, constipations ou diarrhées, mauvaise concentration, sommeil perturbé sont autant de symptômes qui montrent une insuffisance hépatique.

- **La colopathie fonctionnelle**

Ce sont des troubles chroniques associant des douleurs abdominales, ballonnements, troubles du transit, alternances diarrhées - constipations.

Le sportif subit par son activité des troubles digestifs :

- ischémie mésentérique qui est un défaut d'apport sanguin au système digestif,
- prise de médicaments comme des anti-inflammatoires,
- fermentation digestive des glucides,
- mauvaise alimentation ralentissant la vidange gastrique.

- **Nausées et vomissements**

Ils peuvent être la conséquence de ces troubles hépatovésiculaires ou d'origine infectieuse (intoxication alimentaire, gastro-entérite).



## Gènes pour le sportif

Ces troubles digestifs vont baisser les performances du sportif durant la compétition. Il faudra éviter leur chronicité qui pourrait entraîner une baisse d'énergie et des carences importantes.



## Traitements à éviter

- Un antihistaminique H1 tel que le NausiCalm®, qui peut être conseillé pour les vomissements. Cependant, ce médicament a des effets atropiniques et il est donc déconseillé avant une compétition car il aura des effets sédatifs.
- Clinidium + Chlordiazépoxyde (Librax®) : l'antispasmodique atropine (Clinidium) peut entraîner une tachycardie et la benzodiazépine (Chlordiazépoxyde) entraîne une baisse des performances et d'éveil.
- Pinaverium (Dicetel®) : risque d'ulcération de la muqueuse de l'œsophage si prise en position couchée et/ou sans une quantité suffisante d'eau.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Cholagogues et cholérétiques pour augmenter la sécrétion de bile et sa libération par la vésicule biliaire : Citrate de bétaine<sup>®</sup>, Oddibil<sup>®</sup> (fumeterre), 3 par jour. Le but est d'améliorer la digestion des aliments. Ces médicaments se prendront avant les repas.
- Charbon activé<sup>®</sup> ; Charbon Belloc<sup>®</sup> ; Carbolevure<sup>®</sup>, 6 par jour. Ces médicaments vont diminuer ballonnements et flatulences en absorbant les gaz.
- Les antispasmodiques musculotropes ; Phloroglucinol (Spasfon<sup>®</sup>), Trimébutine (Débricalm<sup>®</sup>), 2 toutes les 6 h. Ils vont inhiber la contraction musculaire des fibres lisses au niveau du tube digestif.
- Il existe des associations telles que le Météospasmyl<sup>®</sup> (alvérine et diméticone) et Météoxane<sup>®</sup> (phloroglucinol et diméticone) pour lutter contre les douleurs abdominales et les ballonnements, 2 avant chaque repas.
- Un antiémétique, Vogalib<sup>®</sup> (Métopimazine) pourra être utilisé en lyoc pour sa rapidité d'action, 1 comprimé si nausées, maximum 3 par jour.

---

### ➔ Aromathérapie

- Mélange sur un sucre : 1 goutte de HE de Romarin, 1 goutte de Menthe poivrée et 1 goutte de HE Citron, 3 fois par jour.

---

### ➔ Phytothérapie

#### Les plantes à conseiller sont :

- Gingembre : nausées, vomissements, troubles digestifs en gélules.
  - L'anis vert : digestion.
  - L'anis étoilé : digestion.
  - Le fumeterre : « crise de foie ».
  - Le boldo : drainant hépatique.
  - Le fenouil : ballonnements.
  - On peut les utiliser seul ou en mélange, à infuser plusieurs fois par jour en fonctions des troubles.
-

## ☞ Homéopathie

- Excès alimentaire : Antimonium Crudum 5CH, 5 granules toutes les 2 h.
- Excès d'alcool « gueule de bois », nausées, vomissements : Nux Vomica 5 CH, 5 granules toutes les 2 h.
- Ballonnements, flatulences ; Carbo Végétabilis 5CH et Lycopodium 5CH, 5 granules toutes les 2 h.
- Nausées, vomissements : Ipeca 9CH, 5 g toutes les 30 mn.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Éviter les aliments nocifs pour le foie : alcool, café, charcuterie, jambon, fritures, graisses, crème fraîche, gâteaux, liqueurs, sucreries.
- Privilégier les aliments bénéfiques pour le foie : légumes, salades, céréales complètes, huiles de première pression à froid (lin, olive), fruits frais et murs, protéines du jaunes d'œufs ou de viandes maigres.
- Réduire les aliments fermentescibles tels que les haricots blancs, légumes secs, jus de pomme, prune, boissons gazeuses, chewing-gums.
- Prendre son temps pour manger.
- Manger équilibré, éviter l'alcool et tous les produits nocifs pour le foie ainsi que les médicaments acidifiants.
- Avant une compétition, respecter un délai de 3 h et éviter les aliments nouveaux ou mal supportés par rapport à vos habitudes alimentaires.
- Faire des cures de probiotiques pour augmenter l'équilibre intestinal (colopathie chronique) et lutter contre la candidose intestinale ; Lactibiane référence®, Ergyphilus confort®, 1 gélule par jour, en dehors des repas, durant 3 mois puis 2 fois par semaine en entretien.

---

## FIÈVRE



### Définition

La fièvre traduit une réaction de l'organisme à une invasion bactérienne ou virale, parfois une maladie inflammatoire. La fièvre est une élévation de la température du corps (supérieur à 37,5°C le matin et 37,8°C le soir) traduisant donc un phénomène de défense de l'organisme.

A l'officine on peut traiter les fièvres récentes, aiguës, modérées qui sont d'origine infectieuse. La cause habituelle est souvent, l'infection ORL ou broncho pulmonaire ou gastro entérites.

Attention à certaines fièvres accompagnées de cystite ou encore de céphalées et vomissements qui sont des signes d'urgences.



## Gènes pour le sportif

Le sportif ressentira une fièvre qui le rendra inapte à toute pratique sportive. Cette réponse de l'organisme à une agression est préjudiciable pour le sportif suivant sa hauteur, sa variation et sa durée. Les signes sont généralement accompagnés d'autres troubles qui vont diminuer sérieusement les performances du sportif. Il y aura une forte déshydratation qui baissera les capacités physiques. Le sport est contre indiqué en cas de fort épisode thermique qui aggraverait la dissémination des germes.



## Traitements à éviter

Les associations paracétamol-codéine ou paracétamol opium : Lamaline<sup>®</sup>, Dafalgan codéine<sup>®</sup>, Izalgi<sup>®</sup>, Codoliprane<sup>®</sup>, Prontalgine<sup>®</sup>, Migralgine<sup>®</sup>, entraînent une réaction positive au dopage.



## Alternatives thérapeutiques

### ↪ Allopathie

**Le but est de faire baisser la fièvre, on alternera :**

- du paracétamol (1 g toutes les 4 à 6 h) : Doliprane<sup>®</sup>, Dafalgan<sup>®</sup>, Efferalgan<sup>®</sup>,

**avec**

- l'acide acétylsalicylique (1 g toutes les 6 h) : Aspirine<sup>®</sup>, Aspégic<sup>®</sup>,

**ou avec**

- Ibuprofène (400 mg toutes les 6 h) : Advil<sup>®</sup>, Spédifen<sup>®</sup>, Nurofen<sup>®</sup>,

**Attention aux risques hémorragiques et gastriques de l'aspirine et de l'ibuprofène.**

**Remarque :** Les anti-inflammatoires (Ibuprofène ou autres) sont contre indiqués durant l'activité physique car cela entraînerait une insuffisance rénale. Le paracétamol sera toujours privilégié.

### ↪ Homéopathie

- Belladonna 5CH, 5 granules toutes les 2 h : fièvre élevée, sueur, début brutal, abattement, pseudo délire, chaleur radiante, « ne bouge pas ».
- Aconit 9CH 5 granules toutes les 2 h : fièvre très élevée, pas de sueur, agitation, anxiété.
- Ferrum phosphoricum 9CH, 5 granules toutes les 2 h : fièvre modérée, début progressif, sueurs, trouble du comportement, saignement du nez.





## Conseils hygiéno-diététiques

- Ne pas trop se couvrir durant la fièvre pour permettre au corps de mieux réguler la température.
- Aérer la pièce, baisser la température des pièces.
- Désinfecter les pièces avec des sprays antiseptiques (aux huiles essentielles par exemples).
- Boire de petites gorgées régulièrement. Boire beaucoup d'eau et principalement des jus de fruits légèrement sucrés ou des bouillons. Il est nécessaire boire un litre de plus qu'une journée habituelle.
- Ne pas surconsommer des médicaments pour la fièvre car c'est un moyen de défense de l'organisme.
- Ne pas manger des aliments trop difficiles à digérer (laitages, trop gras, trop sucrés).

---

## HÉMATOME



### Définition

Il s'agit d'une collection sanguine provenant de ruptures capillaires (hémorragie) à la suite d'un choc direct sur un tissu musculaire. Cela peut varier de l'ecchymose où on a une infiltration du tissu cellulaire par le sang à l'hématome où on a un noyau douloureux coloré.



### Gènes pour le sportif

Pour le sportif c'est un accident banal, précis selon l'importance de la percussion. L'ecchymose est le premier stade, on voit déjà une coloration de la peau, une douleur localisée, petite augmentation du volume du muscle concerné. L'hématome est plus gênant avec la formation d'un noyau douloureux, une augmentation de la chaleur, des douleurs à la contraction musculaire qui entraîne parfois une indisponibilité de plusieurs jours.



### Traitements à éviter

- Effectuer un massage.
- Apporter de la chaleur.
- Appliquer des pommades anti-inflammatoires (Voltarene®, Ketum®).
- Prendre des anti-inflammatoires par voie orale.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Cryothérapie.
- Compression par la pose d'un bandage compressif.
- Repos.
- Cryothérapie alterner avec un pansement occlusif d'une pommade antalgique ou cataplasme d'alumine. Autour, on place un bandage compressif à l'aide d'une bande cohésive.
- Pour diminuer la douleur, paracétamol toute les 6 h.
- Flector hépariné® pour accélérer la diffusion de l'hématome.

---

### ➔ Aromathérapie

- HE Hélychrise : 1 à 2 gouttes pur sur l'hématome.

---

### ➔ Homéopathie

- Arnica 5CH : 5 granules 6 fois par jour



## Conseils hygiéno-diététiques

- Porter des chaussettes de contention.
- Drainer l'hématome (soins kiné, vélo).
- Hydratation importante.

---

## HÉMORROÏDES



### Définition

Les hémorroïdes sont présentes chez tout le monde. C'est un réseau vasculaire situé dans le canal anal. La dilatation de ce réseau ou inflammation définit la maladie hémorroïdaire. Elles sont dues à l'augmentation de la pression sanguine dans les veines de la région de l'anus.

Il existe des facteurs de risque qui sont l'obésité, la sédentarité, la grossesse et la constipation. L'alimentation est aussi une possibilité de facteur de risque si elle est trop épicée ou alcoolisée.

On distingue les hémorroïdes externes, situées sous la peau et les hémorroïdes internes situées dans le rectum.

Si il y a plusieurs récurrences, il faudra aller consulter un proctologue.



## Gènes pour le sportif

Le sportif aura des douleurs anales, une congestion et une pesanteur. Il peut y avoir des rectorragies et un prolapsus. Il sera diminué par ces gênes.



## Traitements à éviter

- Heptaminol : Ginkor fort<sup>®</sup>, Ampécyclal<sup>®</sup> peut rendre positif le contrôle antidopage.
- Anesthésistes locaux : lidocaine, benzocaine (Titanoréine<sup>®</sup>, Sédorrhoidé<sup>®</sup>). Ces médicaments sont à proscrire chez le sportif à cause du risque de dopage.
- Suppositoires Deliproct<sup>®</sup> et Cirkan<sup>®</sup> contenant de la cortisone sont à contre indiquée.



## Alternatives thérapeutiques

### ↪ Allopathie

- Veinotoniques oraux avec une posologie élevée ; Daflon<sup>®</sup>, Cyclo 3<sup>®</sup>, 6 par jour durant une semaine puis 2 à 4 par jour durant 1 mois.
- Pommades et/ou suppositoires antalgiques, anesthésiantes, antiseptique à appliquer matin et soir après la selle ; Titanoreine sans lidocaine<sup>®</sup>, Proctolog<sup>®</sup>.
- Des antalgiques comme le paracétamol (1 g toute les 6 h) peuvent être utilisés.

### ↪ Aromathérapie

- HE de cyprès + HE de romarin (toniques circulatoires), 2 gouttes de chaque 3 fois par jour.

### ↪ Phytothérapie

- Marron d'Inde et Vigne Rouge en EPS : 1 cuillère à café 4 fois par jour en quotidien, 6 fois par jour pendant la crise.

### ↪ Homéopathie

- Aesculus hippocastanum 5CH + Arnica montana 9CH : sensation aiguilles dans le rectum, aggravé par la chaleur et la station debout, amélioré par le froid, 5 granules toutes les 2 h.
- Nux vomica 9CH + Fluoric acidum 9CH : hémorroïdes prurigineuses déclenchées par un excès d'aliments épicés, boissons alcoolisées, améliorés par les bains froids, 5 granules toutes les 2 h.
- Avenoc<sup>®</sup> : crème après chaque selle.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Améliorer l'hygiène de vie, éviter la station assise prolongée.

- Surveiller l'alimentation, privilégier les fibres pour éviter la constipation.
- Supprimer les plats épicés, l'alcool, café.
- Éviter les efforts de poussées et la constipation. Les laxatifs non irritants seront à privilégier.
- Utiliser un savon ou pain dermatologique surgras non parfumé et faire une toilette locale matin et soir.
- Prendre des bains de sièges froids aux propriétés décongestionnantes.
- Faire une toilette à l'eau tiède après chaque selle sans savon ou avec un savon surgras qui calmera le prurit, en séchant par la suite avec le séchoir à cheveux.

## INSOMNIE



### Définition

L'insomnie est une sensation de sommeil insuffisant (quantité) ou de mauvaise qualité. L'insomnie peut se traduire par des critères objectifs (durée du sommeil par exemple) mais surtout subjectifs (sommeil perçu par le sportif). Il faut déjà différencier les insomnies occasionnelles et chroniques. Les occasionnelles pourront être traitées à l'officine tandis que les chroniques mériteront une consultation médicale.



### Gènes pour le sportif

Le sportif aura souvent des difficultés d'endormissements et des réveils nocturnes. Ce qui induira une diminution des capacités physiques.



### Traitements à éviter

Les hypnotiques sont à proscrire pour les sportifs en période de compétitions ou d'entraînements intenses car leurs effets sédatifs diminueront la performance ; Stilnox®, Imovane®, Havlane®.

Leurs effets secondaires, sécheresse, rétention urinaire, somnolence diurne, hypotonie musculaire, céphalée, asthénie, sensation ébrieuse... poseront des problèmes dans les activités chez le sportif. En utilisation prolongée, le risque de tolérance et de dépendance physique et psychique est important.



### Alternatives thérapeutiques

#### ☞ Aromathérapie

- HE camomille, HE de petit grain bigaradier, HE de basilic ;  
1 goutte de chaque sur un comprimé neutre, 3 fois par jour.

---

## ☛ Phytothérapie

### Mélanges de plantes en comprimés

- Aubépine- Valériane : problème d'endormissement et de stress.
- Passiflore - Eschscholtzia : réveil nocturne, problème d'endormissement.
- Eschscholtzia- Coquelicot : Cauchemars.
- Des spécialités : Spasmine® (Aubépine, Valériane), Euphytose® (Valériane, Eschscholtzia, Ballote, Passiflore), 2 comprimés au coucher.
- Novanuit® (Mélatonine, Passiflore, Eschscholtzia) : 2 comprimés au coucher.

---

## ☛ Homéopathie

- Sédatif PC® (2 comprimés avant le coucher), Passiflora composé (10 granules au coucher), L72® (20 gouttes au coucher).
- Hyoscyamus niger 15CH : Cauchemars, agitation, colère, violence, jalousie, 5 granules le soir.
- Stramonium 9CH : anxiété, peur de la solitude, peur de l'obscurité cauchemar, parle en dormant, terreur nocturnes, 5 granules le soir.
- Kalium bromatum 15CH cauchemar, parle en dormant, grince des dents, agitation des mains le jour, 5 granules le soir.
- Coffea cruda 9CH : insomnie avec hypervigilance, excitation intellectuelle, 5 granules le soir.
- Nux vomica 15CH : réveil matinal entre 3 h et 5 h, préoccupations, sensibilités aux bruits, 5 granules le soir.
- Aconitum nappelus 15CH : réveil nocturne entre 12 h et 1 h du matin avec des angoisses.
- Ignatia gelsenium 9CH : si trac avec anxiété, 5 granules en fin de soirée et au coucher.
- Coffea cruda 9CH : si tachycardie, tremblement, « petit vélo dans la tête », 5 granules en fin de soirée et au coucher.
- Nux vomica 9CH : surmenage, réveil entre 3 h et 5 h du matin, 5 granules au coucher et durant la nuit.
- Aconit napelus 9CH : urgence de fond au stress, angoisse, réveil entre 12 h et 1 h du matin, 5 granules au coucher et durant la nuit.

### Recadrer le rythme biologique :

- Dopamine 5CH à 8 h, 5 granules.
- Sérotonine 5CH à 17 h, 5 granules.

## ➤ Micronutrition

- Après un effort intensif, générateur d'une forte libération d'adrénaline, d'une élévation de la température corporelle et de l'accumulation de multiples déchets, le sommeil peut alors être perturbé même avec un état de fatigue intense. Ainsi, il apparaît que l'apport de certains nutriments à des taux appropriés, immédiatement après l'effort permettent de placer un contexte propice à l'endormissement. On parle de « nutrition cérébrale ».
- De même, la libération d'hormones sous l'effet de certains constituants influe le sommeil. Par exemple la libération accrue d'insuline (si repas riche en glucides), qui va se fixer sur les récepteurs situés dans le cerveau va rapidement conduire à une léthargie. La prise de glucide favorise l'hypovigilance ainsi que le sommeil et certains acides aminés jouent sur le sommeil profond.
- A l'opposé, on sait que l'adrénaline (= « hormone du stress » ou « de l'éveil ») voit sa synthèse s'accroître si on consomme des protéines et plus particulièrement un précurseur au niveau cérébral, la tyrosine. Ainsi, on voit ce cas pratique pour les personnes mangeant de la viande le soir.
- La Sérotonine est le frein de l'action et permet en fin de journée une stabilité psychique, « la détente ». Son précurseur est le tryptophane.
- La mélatonine est l'hormone du sommeil, et souvent modifiée en cas de décalage horaire ou de sommeil irrégulier.

### Ainsi :

- 2 comprimés de Neurobiane® (Tryptophane, précurseur de la Sérotonine) à 19 h.
- Chronobiane® 1 mg : 1 au coucher.



## Conseils hygiéno-diététiques

### Améliorer l'hygiène du sommeil :

- Horaires réguliers du coucher et du lever durant les semaines avant et pendant les compétitions.
- Diminuer l'activité physique au moins une heure avant coucher ainsi que toute activité intellectuelle.
- Sieste maximum de 20 mn.
- Dormir dans un environnement reposant et obscur : literie confortable, pièce silencieuse et obscure, bien aérée, la température idéale est de 18 °C.
- Boire une infusion relaxante avant le coucher.
- Éviter thé ou café à partir de la fin d'après midi ou autres substances excitantes et diurétiques (alcool, tisane de queue de cerise...).
- Éviter certains plats diurétiques et trop salés, privilégiés les produits laitiers.
- Éviter les dîners trop lourds ou au contraire la sous alimentation qui induirait une sensation de faim.

- Éviter la télévision au lit.
- Se coucher avec des idées positives.
- Respecter les signes annonciateurs du sommeil : frilosité, bâillements, picotements des yeux, se coucher que lorsque la fatigue arrive.
- Se relaxer par différents moyens : rire, exercice respiratoire tel que le yoga, méditation, musique relaxante, lecture...

Les sportifs se plaignent majoritairement d'insomnie transitoire, aiguë, souvent la veille d'une épreuve importante, liée au stress et à l'anxiété de l'enjeu et de la compétition.

La clé de la réussite pour un sportif est de connaître son temps de sommeil optimal pour permettre de caler son rythme. Il est important d'emmagasiner du sommeil l'avant veille de la compétition car la veille le sommeil est souvent très léger et la nuit est entrecoupée de réveils.

#### **Durant la compétition :**

- Ne pas se priver de sommeil la veille d'une compétition.
- Provision de sommeil les jours avant et après les compétitions.
- Apprendre les méthodes de relaxation pour l'endormissement et lutter contre le stress.
- Préférer les sucres lents au sucres rapides et éviter les repas trop copieux (trop de lipides).
- Apprendre à bien connaître son horloge biologique.
- Éviter le surentraînement.

## **MAUX D'ESTOMAC, BRÛLURES GASTRIQUES**



### **Définition**

Une gastrite est une inflammation de la muqueuse de l'estomac qui inclut généralement des brûlures d'estomac. L'estomac vit dans un milieu très acide naturellement (pH=1,5 la nuit et 5 en début de digestion) et les enzymes gastriques fonctionnent à pH acide.

Le reflux gastro-œsophagien correspond à la remontée du contenu de l'estomac dans l'œsophage.

C'est une sensation de brûlure au niveau du sternum et de l'estomac qui est la conséquence d'une remontée acide dans l'œsophage.

Le pharmacien a un rôle à jouer pour des douleurs occasionnelles. Si les douleurs perdurent plus de deux semaines ou sont non occasionnelles, une consultation médicale sera indispensable. De même si les symptômes sont extradiigestifs avec amaigrissement ou anémie, il faut aller consulter un médecin immédiatement.

### **Les causes de la gastrite peuvent être multiples :**

- Bactérie : *Helicobacter pylori*, il y aura un traitement antibiotique.
- Stress, anxiété : il y a plus de neurones dans le système digestif que dans le cerveau.
- Certains médicaments sont irritants pour l'estomac, souvent d'ailleurs très utilisés par les sportifs, anti-inflammatoires non stéroïdiens (ibuprofène, diclofénac, aspirine...), les anti-inflammatoires stéroïdiens (cortisone...) et certains antibiotiques ou autres médicaments.
- Microtraumatismes intestinaux accumulés par exemple par la course ou les flexions des hanches (compression du colon droit contre le muscle psoas) qui entraînent des microchocs occasionnés par le ballonnement intestinal.
- Alimentation déséquilibrée, trop grasse, trop acide, épicée, consistante, alcool, tabac.
- Hernie hiatale : c'est le passage permanent ou intermittent d'une partie de l'estomac dans le thorax par l'orifice hiatal favorisant ainsi le reflux gastro-œsophagien.

Le sportif présente un cas particulier car le flux sanguin à l'effort est 20 fois supérieur à la normale dans les muscles et de 20 à 90 % inférieur à la normale dans l'estomac et l'intestin. On appelle ce phénomène : « l'ischémie mésentérique ».

Des radicaux libres sont produits durant l'effort, générant un stress intestinal et une fragilité digestive parfois jusqu'au saignement. Lors d'un repas, le sang revient au niveau du tube digestif. On pourra rencontrer surtout chez les sportifs d'endurances, des hémorragies digestives à type de sang dans les selles ou des vomissements sanglants.



### **Gènes pour le sportif**

La sensation de brûlure gastrique est très gênante pour le sportif et peut entraîner des symptômes qui stoppent l'activité comme expliqué précédemment.



### **Traitements à éviter**

Durant ces douleurs gastriques ou œsophagiennes, la prise d'anti-inflammatoires est contre indiquée. La prise de paracétamol sera à privilégier pour les douleurs ou fièvre.





## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Si les symptômes sont typiques avec un pyrosis, des régurgitations acides : alginates, pansements anti-acide ; Gaviscon<sup>®</sup>, Maalox<sup>®</sup>, Rennie<sup>®</sup>, 6 par jour.
- Si les symptômes perdurent, on pourra conseiller, en plus des conseils hygiéno-diététiques, un Inhibiteur de la Pompe à Protons ; Oméprazole (Mopral<sup>®</sup>, Mopral pro<sup>®</sup>), Lansoprazole (Ogast<sup>®</sup>), Esoméprazole (Inexium<sup>®</sup>), Pantoprazole (Ipralox<sup>®</sup>).
- Mais cette acidité du sportif, peut être combattue par des conseils d'hygiène et de nutrition.

---

### ➔ Aromathérapie

- Mélange de 1 goutte d'HE de camomille noble, 1 de menthe poivrée et 1 de basilic exotique. On prendra ce mélange dans une cuillère à café d'huile d'olive avant les principaux repas.
- L'HE de basilic exotique est indiqué pour gérer le stress, 1 goutte à renouveler 3 fois par jour sur un sucre.

---

### ➔ Phytothérapie

- Mélisse, sauge, en infusion ; 3 fois par jour.

---

### ➔ Homéopathie

- Muriaticum acidum 5CH avec Robinia pseudo acacia 5CH : 5 granules à renouveler.
- On rajoutera le Cantharis vesicatoria 5CH si pyrosis important, 5 granules à renouveler.
- Si hernie hiatale ce sera le Lycopodium 9 CH avant les repas, 5 granules à renouveler.

---

### ➔ Micronutrition

- En période d'entraînements physiques intenses ou de musculation importante, 2 gélules d'Ergysport récup<sup>®</sup> vont jouer sur la récupération musculaire mais surtout vont réguler l'équilibre acido-basique de l'organisme.
- Un sachet d'Enabiane<sup>®</sup> ou 2 gélules d'Ergybase<sup>®</sup> par jour régulera également cet équilibre acido-basique.
- Si les douleurs gastriques sont dues au stress, on donnera de l'Astemag<sup>®</sup> qui contient en plus des bases, du magnésium.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Manger lentement, bien mâcher ce qui permet de fabriquer moins d'acides.
- Manger à h fixes et espacer d'au moins 2 h d'un entraînement.
- Ne pas s'allonger immédiatement après manger (attendre 15 mn) et surélever de 15 cm la tête du lit.
- Se relever en pliant les jambes.
- Apprendre à bien gérer le stress.
- Bannir la position pencher en avant.
- Éviter les vêtements serres au niveau du ventre.

Au niveau du repas, il faudra qu'il ne soit pas trop copieux, trop riche en graisses, éviter les épices, les cornichons, les aliments trop chauds, trop acides ou trop sucrés ou salés. Les boissons gazeuses, l'alcool, le tabac, le chocolat, le café, les fromages fermentés et l'eau durant les repas doivent être évités.

---

## MAUX DE GORGE



### Définition

Les maux de gorge sont dus majoritairement à un virus ou à une bactérie. Ils se caractérisent par une douleur à la déglutition, une irritation de la gorge, un enrouement parfois. Si les symptômes locaux perdurent ou s'accompagnent d'une fièvre, il faut consulter, on parlera d'angine bactérienne ou virale.



### Gènes pour le sportif

La douleur à la déglutition diminue la tolérance à l'effort.



### Traitements à éviter

Les molécules Lidocaïne et Tétracaïne rendent le contrôle antidopage positif. Ainsi, les collutoires ou pastilles en contenant sont contre indiqués?

- Collutoire anesthésiant : Colludol®, Eludril collutoire®, Drill colutoire®.
- Pastilles anesthésiantes : Drill®, Humex®, Strepsil lidocaïne®, Cantalène®.

**Remarque :** Les anti-inflammatoires (Ibuprofène ou autres) sont contre indiqués durant l'activité physique car cela entraînerait une insuffisance rénale. Le paracétamol sera toujours privilégié.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Le but est de diminuer la douleur, on alternera :
- du paracétamol (1 g toute les 4 à 6 h) : Doliprane®, Dafalgan®, Efferalgan®.

#### **avec**

- l'acide acétylsalicylique (1 g toutes les 6 h) : Aspirine®, Aspégic®.

#### **ou avec**

- Ibuprofène (400 mg toute les 6 h) : Advil®, Spédifen®, Nurofen®.

#### **Attention aux risques hémorragiques et gastriques de l'aspirine et de l'ibuprofène.**

- L'alpha amylase (Maxilase®) pourra être conseiller (2 comprimés 3 fois par jour) pour son action anti-œdémateuse.
- Collutoires autorisés : Hexaspray®, Collutoire à la Propolis®, 6 pulvérisations par jour.
- Pastilles autorisés : Lysopaine®, Strefen® (Flurbiprofène), 3 à 6 pastilles par jour.

---

### ➔ Aromathérapie

- HE eucalyptus citronné (anti-inflammatoire) + HE thym linalol (anti-infectieux, immunostimulant), 2 gouttes de chaque sur un comprimé neutre, 3 fois par jour.

---

### ➔ Homéopathie

- Homéogène 9, 6 pastilles par jour
- Mercurius solubilis 5CH, Belladonna 5CH et Apis 5CH : 5 granules de chaque 5 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Boire beaucoup.
- Ingérer des aliments liquides.
- Éviter de manger des aliments trop acides ou trop salés.
- Protéger le cou et la gorge du froid.
- Humidifier l'air.
- Éviter de trop parler ou de trop chanter.
- Éviter les locaux enfumés et si possible, ne pas fumer.
- Prendre du miel avec des boissons chaudes.

## RHINITE ALLERGIQUE



### Définition

La rhinite allergique, également appelée rhume des foins est due à la sensibilisation à un allergène présent dans l'environnement de façon périodique ou par-annuelle. Il y a une inflammation de la muqueuse nasale lors du contact avec un allergène auquel le patient est déjà sensibilisé. Un conseil chez un allergologue est conseillé pour prévenir les périodes à risque. Il y a toujours une association de plusieurs symptômes : éternuements en salves, rhinorrhée aqueuse abondante et obstruction nasale. Un larmoiement, un prurit et un œdème de la paupière sont régulièrement associés.



### Gènes pour le sportif

Tous ces symptômes vont diminuer les performances du sportif par une gêne respiratoire et de la fatigue. En effet, la rhinite allergique provoque des troubles du sommeil, un absentéisme professionnel qui nuit à la qualité de vie.



### Traitements à éviter

- Les antihistaminiques H1 sont les plus cohérents, mais ils peuvent entraîner des effets secondaires sédatifs, qui diminueraient les performances ; Cétirizine (Zyrtec®), Levocétirizine (Xyzall®), Loratadine (Claratine®). Ils sont à recommander en dehors des compétitions. Sachant que l'effet sédatif est dépendant de la durée du traitement et de la sensibilité individuelle.
- La corticothérapie locale, très efficace va rendre le contrôle antidopage positif : Nasacort®, Nasonex®, Rhinocort®, Humex rhume des foins®.



### Alternatives thérapeutiques

#### ☞ Allopathie

- Un traitement local est indispensable et préférable pour le sportif, une bonne hygiène de la muqueuse nasale à l'aide de serum physiologique (Physiomer®) et de manganèse (Stérimar manganèse®) élimine de façon mécanique les allergènes présents sur la muqueuse nasale.
- On peut associer un inhibiteur de la dégranulation des mastocytes, les cromones (Lomusol®), 3 à 4 fois par jour.

---

#### ☞ Aromathérapie

- HE camomille noble, 1 goutte, 3 fois par jour sur un comprimé neutre, 10 jours par mois.

---

#### ☞ Phytothérapie

- Plantain en gélule, 1 gélule, 3 fois par jour.
-

## ➔ Homéopathie

- Rhinallergie® : 1 comprimé toutes les 2 h.
- Pollens 30CH : 1 dose toute les semaines associé à Poumon Histamine 30CH.



### Conseils hygiéno-diététiques

- Éviter les allergènes (acariens, animaux domestiques, moisissures, pollens...).
- Proscrire le tabac.
- Fermer les fenêtres pendant la journée, éviter de sécher le linge à l'extérieur.
- Se laver fréquemment les cheveux.
- Pulvériser avec un spray anti-acariens, envelopper les oreillers et les matelas dans des housses anti-acariens.

---

## RHUME / ÉTAT GRIPPAL



### Définition

Le rhume ou coryza est d'origine virale. Il est très fréquent, très contagieux et fait l'objet de récurrences. Ainsi, la prévention et les conseils hygiéno-diététiques seront importants.

Les symptômes sont variés et chaque personne « enrhumée » possède des signes qui peuvent être différents et donc le pharmacien ne les orientera pas sur les mêmes produits. En effet, un rhume peut se caractériser par le nez bouché avec céphalée, éternuement, fièvre ou le nez qui coule. Parfois, en fonction de la journée, les deux symptômes se retrouvent.

Si les symptômes durent plus de 7 jours, ou s'il y a des écoulements purulents, avec fortes fièvres, ganglions, des douleurs maxillaires ou auriculaires, une consultation médicale s'impose.

La grippe est une infection virale, très contagieuse. On retrouve une triade de symptômes, fièvre élevée, courbature, toux sèche. La fièvre est souvent rapide mais elle reste élevée. L'atteinte des voies respiratoires supérieures est variable, la toux est sèche et on observe de la rhinorrhée, des larmoiements et des douleurs oculaires. L'asthénie, au contraire de la fièvre, peut durer plusieurs jours voir plusieurs semaines. Attention aux surinfections et aux cas graves, où une consultation s'impose.



### Gènes pour le sportif

La gêne respiratoire entraîne une mauvaise ventilation et donc les capacités aérobies sont diminuées. La fatigue, très présente dans l'état grippal est un facteur de blessure.



## Traitements à éviter

- Les spécialités contenant des antihistaminiques H1 (Fervex®) qui sont susceptibles d'être donnés pour des rhinorrhées, sont à déconseiller pour un sportif en compétition pour éviter les risques d'effets indésirables sédatifs et atropiniques et donc pouvant aller à l'encontre des performances sportives.
- Les vasoconstricteurs oraux ou locaux à base d'éphédrine ou dérivés de pseudoéphédrine pour « dégager » le nez peuvent induire une réaction positive lors de contrôle antidopage ; paracétamol-pseudoéphédrine ou ibuprofène- pseudoéphédrine :
  - voie orale : Actifed®, Rhinadvil®, Humex Rhume®, Dolirhume®.
  - voie locale : Rhinofluimicil®, Aturgyl®, Dérinox®, Déturgylone®.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Pour éviter une surinfection, on commence par un lavage de nez 2 à 3 par jour avec un antiseptique : Stérimar®, Prorhinel®, Rhinotherm®.
- Si le nez est « bouché », le lavage se fera avec Physiomer nez bouché®, Euvanol®.
- Paracétamol (1 g toutes les 6 h) associé à de la vitamine C (1000 mg/jour) : Efferalgan-vitamine C®, Doliprane-vitamine C®.

### ➔ Aromathérapie

- Pérubore®, Aromasol®, Balsolène®, inhalation 3 fois par jour.
- Azéol AB®, 1 capsule 4 fois par jour.
- Gouttes ou capsules aux essences, 4 fois par jour.

### ➔ Phytothérapie

- Efirub®, 1 sachet 3 fois par jour.
- Pommade révulsive : Vicks vaporub® (3 fois par jour en massage).
- Eucalyptus en gélule (3 fois par jour) pour bronchodilater et donc faciliter la respiration.

### ➔ Homéopathie

- Alium Cépa composé (5 granules 5 fois par jour).
- L52® (20 gouttes 4 fois par jour).
- Coryzalia® (1 comprimé toute les 2 h à sucer).
- Oscillococinum® (1 dose toutes les 4 h).



## Conseils hygiéno-diététiques

- Lavage régulier des mains.
- Utilisation de mouchoirs jetables.
- Mouchage fréquent.
- Hydratation orale régulière.
- Humidification de l'atmosphère (diffuseur d'huile essentielle antiseptique, Puresentielle® antiseptique respiratoire, Esculape®).
- Éviction du tabac.
- Dormir en position semi assise si l'écoulement est gênant.
- Ne pas surchauffer les pièces.
- En période de contamination, penser à augmenter ses défenses immunitaires : Lactibiane référence®, Lactibiane Défense®, Acérola®, Gelée Royale®, Propolis®, Cyprès- Echinacée® (1 à 2 par jour).
- Ne jamais partager les bouteilles d'eau en cas de contamination.
- La vaccination antigrippale est vivement conseillée pour le sportif et pour éviter la contamination de l'équipe.

---

## SINUSITE



### Définition

La sinusite est une inflammation d'un sinus, qui est une cavité osseuse de la face. Les sinusites maxillaires (au dessous des orbites) sont plus fréquentes que les sinusites frontales (au dessus des orbites). Elles sont souvent suite à une surinfection d'un rhume banal ou alors d'une origine dentaire (carie avec abcès, intervention dentaire récente). Par contre, une consultation médicale est indispensable si la fièvre dépasse 48 h et si la douleur s'intensifie. Il est conseillé de maintenir la tête penchée en avant. De plus, des sinusites récidivantes, chroniques ou allergiques devront amener à un avis spécialisé.



### Gènes pour le sportif

Le signe majeur est une douleur souvent unilatérale, cyclique dans la journée qui irradie vers l'œil ou vers les dents. De plus, cette douleur pulsative est augmentée à l'effort ou lorsque la tête est penchée en avant ou en cas de palpation.

Le sportif, en plus de cette douleur qui pourrait lui faire arrêter l'activité, aura souvent une rhinorrhée unilatérale purulente accompagnée d'une obstruction nasale du même côté et d'une fièvre. Ainsi, ses symptômes diminueront la capacité et la qualité respiratoire et donc les performances.



## Traitements à éviter

Les vasoconstricteurs oraux ou locaux à base d'éphédrine ou dérivés de pseudoéphédrine pour « dégager » le nez peuvent induire une réaction positive lors de contrôle antidopage :

- voie orale : Actifed<sup>®</sup>, Rhinadvil<sup>®</sup>, Humex Rhume<sup>®</sup>, Dolirhume<sup>®</sup>.
- voie locale : Rhinofluimicil<sup>®</sup>, Aturgyl<sup>®</sup>, Dérinox<sup>®</sup>, Déturgylone<sup>®</sup>.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Allopathie

- Pour éviter une surinfection on commence par un lavage de nez 2 à 3 par jour avec un antiseptique : Stérimar<sup>®</sup>, Prorhinel<sup>®</sup>, Rhinotherm<sup>®</sup>.
- Si le nez est « bouché », le lavage se fera avec Physiomer nez bouché<sup>®</sup>, Euvanol<sup>®</sup>.
- Paracétamol (1 g toutes les 6 h) associé à de la vitamine C (1000 mg/jour) : Efferalgan-vitamine C<sup>®</sup>, Doliprane-vitamine C<sup>®</sup>.
- Si la douleur est importante, on associera avec le paracétamol, l'ibuprofène 400 mg, 3 fois par jour, Spédifen<sup>®</sup>, Advil<sup>®</sup>, Nurofen<sup>®</sup>.
- Expectorants pour augmenter la sécrétion du mucus et des mucomodificateurs pour diminuer la viscosité du mucus : Carbocistéine (Bronchocod<sup>®</sup>, 3 prises par jour), Ambroxol (Surbronc<sup>®</sup>, 2 prises par jour), N- Acétylcystéine (Mucomyst<sup>®</sup>, Exomuc<sup>®</sup>, Flumucil<sup>®</sup>, 3 fois par jour).

---

### ➔ Aromathérapie

- Pérubore<sup>®</sup>, Aromasol<sup>®</sup>, Balsolène<sup>®</sup>, inhalation 3 fois par jour.
- Azéol AB<sup>®</sup>, 1 capsule 4 fois par jour.
- Gouttes ou capsules aux essences, 4 fois par jour.

---

### ➔ Phytothérapie

- Sinuxin<sup>®</sup>, 1 sachet 3 fois par jour.
- Sureau noir<sup>®</sup>, 4 gélules par jour, 7 jours.

---

### ➔ Homéopathie

- Sinuspax<sup>®</sup>, 1 comprimé toutes les 2 h.





## Conseils hygiéno-diététiques

- Humidifier l'air, la vapeur d'eau améliore le fonctionnement des sinus. Humidificateur électrique avec de l'huile essentielle de pin ou d'eucalyptus.
- Visites régulières chez le dentiste.
- Lavage régulier des mains.
- Utilisation de mouchoirs jetables.
- Mouchage fréquent.
- Hydratation orale régulière.
- Éviction du tabac.
- Dormir en position semi assise si l'écoulement est gênant.
- Ne pas surchauffer les pièces.
- En période de contamination, penser à augmenter ses défenses immunitaires : Lactibiane référence®, Lactibiane Défense®, Acérola®, Gelée Royale®, Propolis®, Cyprès- Echinacée® (1 à 2 par jour).
- Ne jamais partager les bouteilles d'eau en cas de contamination.

---

## STRESS, HYPERÉMOTIVITÉ, TRAC, SURMENAGE, AGITATION, SURPRESSION



### Définition

Le sportif a des émotions à combattre dans sa vie de tous les jours. Ces émotions peuvent être psychologiques ou physiologiques.



### Gènes pour le sportif

Le stress ou le trac peuvent être bénéfiques chez certains sportifs ou au contraire entraîner des sueurs froides, des tensions nerveuses, des maux de tête ou des diarrhées. Cela peut gâcher le plaisir et les performances. Il y a souvent une somatisation, avec une « boule » dans la gorge, une sensation d'étouffement...



### Traitements à éviter

- Les Anxiolytiques au long cours vont poser un problème de tolérance, d'accoutumance, des troubles de mémoire. De plus, il faudra éviter leur prise avant l'activité pour éviter les effets sédatifs et donc la baisse de la vigilance et des performances sportives.
- L'alcool et le cannabis utilisés pour détendre ou diminuer le stress sont évidemment à proscrire chez les sportifs. Le contrôle antidopage serait positif.



## Alternatives thérapeutiques

### ➔ Micronutrition

- Le magnésium (Ergymag<sup>®</sup>, Formag<sup>®</sup>, Astemag<sup>®</sup>, 300 mg de magnésium marin par jour) en cure sera important durant ces périodes de stress. Soit en complémentation, soit par l'alimentation dans les fruits secs, fruits frais, céréales, chocolat noirs (sans excès).
- Apport en oméga 3 recommandé, de type EPA (Omégabiane EPA<sup>®</sup>, Ergy 3<sup>®</sup>, 2 doses par jour).
- Si le début de journée est psychologiquement compliqué pour le sportif, une cure de dopamine qui est le « starter » est le bon choix. On le retrouvera sous son précurseur qui est la tyrosine (Dynabiane<sup>®</sup>, 2 comprimés le matin).
- La sérotonine sera utilisée en cure pour retrouver une joie de vivre, « être serein ». Son précurseur est le tryptophane ; Neurobiane<sup>®</sup>, 2 comprimés à 17 h.

---

### ➔ Aromathérapie

- 1 goutte de HE de basilic exotique ou de Marjolaine sur un comprimé neutre pour la sensation de « ras le bol ».

---

### ➔ Phytothérapie

- Aubépine, Passiflore, Valériane, Ballote : Euphytose<sup>®</sup>, 1 à 2 comprimés, 3 fois par jour.
- Aubépine, Valériane : Spasmine<sup>®</sup>, 2 comprimés, 3 fois par jour.
- Rhodiola : 2 comprimés par jour pour éviter le surmenage ou « burn out ».

---

### ➔ Homéopathie

- Sédatif PC<sup>®</sup>, 2 comprimés à renouveler.
- Zenalia<sup>®</sup>, 2 comprimés avant l'épreuve.
- Ignatia 5CH et Gelsémium 5CH, 5 granules 4 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Avant une compétition ou une période stressante, le sportif doit s'isoler géographiquement et psychologiquement en fermant les yeux et en travaillant sa respiration calmement. Il visualisera une image qui le calme comme un paysage par exemple, pour que toute son attention soit posée sur cet endroit.
- Se distraire par la musique ou un film.
- Apprendre à relativiser.
- Se rassurer par des rituels et des portes bonheurs.
- Pensez à ses points forts, « positive attitude ».
- Se masser ou se faire masser les pieds et les mains.
- Avoir une bonne alimentation, équilibrée, pas trop lourde.
- Se coucher tôt la veille d'une compétition.

## TENDINITE



### Définition

La tendinite est une inflammation d'un tendon. Cette inflammation peut intéresser le corps du tendon ou son insertion à l'os. C'est un ensemble de micro traumatisme répété de structures tendineuses.



### Gènes pour le sportif

Le sportif commence à ressentir des douleurs aiguës (microrupture), une simple gêne, puis progressivement un syndrome douloureux survenant tout le temps y compris durant l'activité sportive avec une irradiation musculaire plus ou moins importante. On peut voir des rougeurs, une augmentation de la chaleur et un gonflement de la gaine.

La tendinite peut imposer des semaines d'arrêt d'activités physiques, ce qui peut modifier complètement une saison sportive.



### Traitements à éviter

- Les anti-inflammatoires souvent trop prescrits, ne sont pas recommandés au long cours car la cicatrisation serait retardée.
- Quinolones : antibiotiques pouvant générer des ruptures tendineuses.



### Alternatives thérapeutiques

#### ➔ Allopathie

- Cryothérapie à renouveler,
- Pansement occlusif par un mélange d'harpagophytum et d'anti-inflammatoire en local ; Ketoprofène (Flector®), Diclofenac (Voltarene®). Le tout sous un feuillet occlusif puis maintenu d'une bande cohésive (2-3 par jour).
- Repos en phase aiguë.
- Protéochoc® aide à optimiser le processus de réparation tendineuse, 2 à 4 capsules par jour.
- Pour diminuer les douleurs, paracétamol (Doliprane®, Dafalgan®, Efferalgan®), 1 toute les 6 h.

---

#### ➔ Phytothérapie

- Association de plantes anti-inflammatoires :
- Frêne, Reine des près, Cassis, Harpagophytum ; exemple Ergyphitum®, 1 bouchon toute les 3 h.

---

#### ➔ Homéopathie

- Arnica montana 5CH et Ruta Gravéolens 5CH, 5 granules, 5 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Hydratation importante (eaux et eaux bicarbonatées).
- Restaurer l'équilibre acidobasique : Enabiane® (1 par jour), Ergybase® (2 gélules par jour).
- Éviter les aliments acides.
- Faire un examen dentaire.
- Vérifier son matériel (chaussure).
- Faire un bilan podologique (semelle).

---

## TOUX

La toux est un acte volontaire ou réflexe dont le but est d'éliminer de l'arbre respiratoire les corps étrangers ou les sécrétions qui l'encombrent.

C'est un phénomène naturel de défense.

Les toux diffèrent par leurs caractéristiques propres (sèches ou grasses/productives) et leurs durées (aiguës ou chronique). Plus précisément, on peut questionner pour savoir l'horaire de la toux, sa périodicité, ses circonstances de survenue, ses antécédents et le terrain (tabagisme, allergique...).

Ainsi, lorsque la toux persiste, on doit amener le patient à consulter un médecin. Si les toux sont accompagnées d'un mauvais état général et de signes associés (douleurs thoracique, sang dans la bouche, gêne respiratoire...), la consultation s'impose. Attention également si on voit chez le sportif l'apparition d'expectorations colorées, de fièvre et de fatigue importante. Il devra alors consulter car il y a un risque de surinfections bactériennes.

### 1) La Toux grasse



#### Définition

La toux grasse ou productive avec expectoration est utile. Il ne faut surtout pas administrer d'antitussif mais des substances qui vont favoriser la production et l'élimination des sécrétions.



#### Gènes pour le sportif

Le sportif va être diminué dans sa respiration, avec une gêne thoracique et une performance diminuée par un souffle moins propre.



#### Traitements à éviter

Les sirops pour toux sèches sont contre indiqués car ils vont empêcher l'élimination des sécrétions.



## Alternatives thérapeutiques

### ⇒ Allopathie

- Expectorants pour augmenter la sécrétion du mucus et des mucomodificateurs pour diminuer la viscosité du mucus : Carbocistéine (Bronchocod<sup>®</sup>, 3 prises par jour), Ambroxol (Surbronc<sup>®</sup>, 2 prises par jour), N- Acétylcystéine (Mucomyst<sup>®</sup>, Exomuc<sup>®</sup>, Fluimucil<sup>®</sup>, 3 prises par jour).

### ⇒ Aromathérapie

- HE eucalyptus radié, HE ravintsara, HE myrte, HE niaouli, 2 gouttes seules ou en bi-associations sur un comprimé neutre.

### ⇒ Homéopathie

- Stodal<sup>®</sup> sirop, 1 cuillère à soupe 4 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Boire beaucoup d'eau pour permettre de fluidifier les sécrétions bronchiques.
- Ne pas surchauffer les pièces.
- Humidification de l'atmosphère (diffuseur d'huile essentielle, Puresentielle<sup>®</sup> antiseptique respiratoire, Esculape<sup>®</sup>).
- Éviter le tabac.
- Bien se moucher, nettoyer le nez (Physiomer<sup>®</sup>) et désinfecter (Prorhinel<sup>®</sup>, Euvanol<sup>®</sup>).

## 2) La Toux sèche



### Définition

Les toux sèches, aiguës, sans pathologie respiratoire chronique ou facteur de risque peuvent bénéficier d'un traitement symptomatique antitussif. Si la toux dure plus de 10 jours, il est conseillé d'aller consulter un médecin.



### Gènes pour le sportif

Cette toux sèche peut gêner le sportif, car c'est une toux inutile mais surtout fatigante.



### Traitements à éviter

- Antitussif à base de codéine ou de codéthyline pour leurs effets de somnolence et leur positivité au test antidopage : Néocodion<sup>®</sup> et Clarix toux sèche<sup>®</sup>.
- Antitussifs opiacés : Dextrométhorphan (Tussidane<sup>®</sup>), Pholcodine (Biocalyptol<sup>®</sup>) ; Et les Antitussifs antihistaminiques, Oxoméazine (Toplexil<sup>®</sup>), pour leurs effets de somnolence.



## Alternatives thérapeutiques

### ➤ Aromathérapie

- HE cyprès, HE sapin de Sibérie, 2 gouttes de chaque, 3 fois par jour sur un comprimé neutre.
- 

### ➤ Phytothérapie

- Prospan® (Lierre grimpant) : 3 doses par jour.
  - Grintus (Grindelia et Plantain) : 1 cuillère à soupe 4 fois par jour.
  - Fleurs pectorales (Tussilage, Bourrache, Coquelicot, Mauve) : infusion, 3 par jour.
  - Pin en comprimés : 6 comprimés par jour.
- 

### ➤ Homéopathie

- Droséra composé : 5 granules toutes les 2 h.
- Drosétux® : 1 cuillère à soupe, 4 fois par jour.
- Ipéca composé pour toux nocturne entraînant des vomissements, 5 granules toutes les 2 h.
- Gommés Baudry® et Sambucus® : 5 fois par jour.



## Conseils hygiéno-diététiques

- Supprimer le tabac.
  - Éviter les atmosphères enfumées.
  - Hydratation importante.
  - Humidification de l'atmosphère (diffuseur d'huile essentielle, Puresentielle® antiseptique respiratoire, Esculape®).
-

## 3.2 Traumatismes, premiers soins

### AMPOULES



#### Définition

Il peut s'agir d'une simple rougeur occasionnée par un frottement des chaussures, des crampons ou d'une véritable brûlure de la peau. Il faut que le sportif se soigne immédiatement pour éviter qu'elle handicape trop lors de la compétition.



#### Conseils hygiéno-diététiques

- En préparation d'une épreuve, on conseillera aux sportifs une crème à base de beurre de karité pour éviter les frottements, de petites quantités suffisent pour protéger et éviter une macération (Crème akiléine nok®).
- Utiliser une crème hydratante et anti-frottement régulièrement (Akiléine®).
- Portez des chaussures de sport et des crampons assez larges et confortables. Les changer régulièrement (tous les ans).
- Utilisez des Compeed® pour lutter contre les ampoules. Ne surtout pas percer les cloques lors de brûlures.
- S'hydrater abondamment lors de brûlure.

---

### CREVASSE



#### Définition

C'est une fente, une fissure à la surface de la peau due à la déshydratation, au manque de graisses (la délipidation) et au froid. Le sportif peut être gêné suivant le positionnement des crevasses (orteils, talon).



#### Alternatives thérapeutiques

- ➔ **Aromathérapie**
  - HE ciste + HE lavande officinale, 1 goutte de chaque mélangé avec de l'huile d'argan, 2 fois par jour.



#### Conseils hygiéno-diététiques

- Il sera préconisé pour les personnes sujettes aux crevasses, en prévention, une cure d'acide gras oméga 3 et 6 soit par l'alimentation soit par des compléments tout au long de la période susceptible d'entraîner des crevasses ; Omégabiane®, Ergy 3®, 2 par jour.
- On vérifiera également une éventuelle carence en vitamine D et fer, car les crevasses peuvent être synonymes de ces manques.

- On conseillera en prévention et en curatif, des crèmes hydratantes puissantes, comme le Cold cream®. En curatif, il existe également des solutions filmogènes qui vont produire un film souple sur la crevasse (Urgo crevasse®).

---

## MYCOSE / PIED D'ATHLÈTE



### Définition

Les mycoses sont dues à des microscopiques champignons, qui se prolifèrent plus particulièrement dans des milieux humides, macérés, transpirants, trop d'hygiène.



### Alternatives thérapeutiques

#### ⇒ Allopathie

- Crème et poudre anti-mycosique directement sur la peau ; econazole (Pévaryl®), 2 fois par jour, 21 jours.
- Dans les chaussures, utiliser des sprays asséchants et anti-mycosiques une fois par jour ; Akileine spray®, Pévaryl poudre®, Acide borique®.

---

#### ⇒ Aromathérapie

- HE tea tree (anti-infectieux, anti-mycosique) + HE origan (antiseptique puissant et polyvalent). Mélanger 1 goutte des deux huiles essentielles avec une huile végétale (3 fois par jour).



### Conseils hygiéno-diététiques

- Ne pas marcher pieds nus dans des endroits tels que les piscines.
- Portez des claquettes pour aller sous la douche publique.
- Portez une chaussette si vous êtes contaminés car c'est très contagieux.
- Ne pas prêter sa serviette si on est contaminé.
- Pour les mycoses de l'ongle, bien limer et décaper celui-ci avant de placer une crème anti-mycosique.
- Une cure de probiotique est très utile surtout en cas de mycose à répétition, Lactibiane Cnd 10M®, 2 par jour durant un mois.



## TRAUMATISMES OCULAIRES

Au rugby, il peut arriver de subir une contusion à un œil. Le risque pour le sportif va être une érosion de la cornée, un hématome, un décollement rétinien.



### Thérapeutiques

- Ne mettez rien dans l'œil.
- Fermer l'œil avec un pansement oculaire.
- Partir aux urgences ophtalmiques.

Si il s'agit d'une plaie par une projection de particules ou brûlure, on suivra le même protocole tout en nettoyant l'œil abondamment à l'eau froide durant au moins 10 mn. Pour toute douleur oculaire et perte de vision, il faudra appeler directement un ophtalmologiste en urgence.

### Cas de l'œil rouge : différentes situations

#### 1) Un seul œil est atteint et n'est pas douloureux

Il s'agit d'une hémorragie sous conjonctivale qui apparaît soudainement de façon spontanée, effusion de sang sous la conjonctive. Cela est fréquent et sans gravité. Cette fragilité capillaire entraîne une hémorragie et cela disparaîtra au bout de quelques semaines.



### Thérapeutiques

- Vérifier si il n'y a pas eu de microtraumatismes.
- Laver les yeux avec une solution contenant un antiseptique ; Dacryum<sup>®</sup>, Dacudose<sup>®</sup>, Dacryosérum<sup>®</sup>, 6 fois par jour.

#### 2) Un seul œil est rouge mais douloureux

Urgence ophtalmique. Cela peut être un glaucome aigu, on pourra regarder la pupille pour vérifier si il y a une mydriase.

#### 3) Les deux yeux sont rouges mais peu douloureux :

Le sportif a des sécrétions au coin de l'œil, les yeux sont collés le matin.

La rougeur est intense et diffuse. Il a des démangeaisons oculaires, il larmoie.

C'est une conjonctivite qui peut être virale ou bactérienne.



### Thérapeutiques

- Laver les yeux avec une solution contenant un antiseptique ; Dacryum<sup>®</sup>, Dacudose<sup>®</sup>, Dacryosérum<sup>®</sup>, 6 fois par jour.
- Un collyre antiseptique sans vasoconstricteur ; Biocidan<sup>®</sup> ou désoméline, 6 fois par jour.

Si le patient est sujet aux conjonctivites allergiques et que la saisonnalité est cohérente, on donnera un collyre avec cromoglycate de sodium (Opticron<sup>®</sup>), Naaxia<sup>®</sup> ou avec lévocabatine (Allergieflach<sup>®</sup>), 4 gouttes par jour.

Les conjonctivites bactérienne et virales sont très contagieuses par les mains. Si la guérison n'est pas parvenue au bout de 7 jours, il faudra consulter.

#### 4) Si les deux yeux sont rouges et douloureux avec une baisse de vision, il faudra consulter d'urgence

---

## TROUBLES CUTANÉS

### L'ongle incarné



#### Définition

C'est un fragment d'ongle qui pénètre dans la chair et provoque inflammations et douleurs. C'est la conséquence d'un trouble de la morphologie de l'ongle, et pour les sportifs, il y a un risque de surinfection à cause de la macération dans la chaussure de sport.



#### Gènes pour le sportif

On observe des douleurs, des rougeurs et un gonflement qui sont les signes d'une inflammation qui peut s'infecter et former un panaris (abcès de l'ongle).



#### Thérapeutiques

- Pratiquez des soins antiseptiques adaptés si inflammation.
- Si infection se propage ou est récurrente, allez consulter un médecin.

#### ➤ Aromathérapie

- HE de Lavande aspic, 1 goutte.
- HE d'Arbre à Thé, 1 goutte.
- On associe ce mélange à une pommade antibactérienne, 2 à 3 fois par jour.

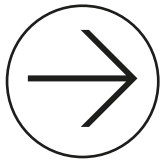
#### ➤ Homéopathie

- Pyrogénium 9CH, 5 granules matin, midi et soir.



#### Conseils hygiéno-diététiques

- Lavez les pieds tous les jours soigneusement après le sport.
- Séchez sérieusement entre les orteils.
- Utilisez une crème hydratante à base d'urée pour ramollir les chairs et désépaissir la peau (Akiléine®).
- Coupez, limer régulièrement les ongles.
- Portez des chaussures de sport et des crampons assez larges et confortables.
- Changez de crampons et baskets tous les ans.



# PARTIE 2 : LA PERFORMANCE PAR LA DIÉTÉTIQUE

L'alimentation constitue un véritable pilier de santé. Elle est garante de performances saines et répétées. Elle représente donc une alternative aux pratiques déviantes pour faire face aux contraintes multiples des épreuves sportives.

---

## A. LA DIÉTÉTIQUE DU SPORTIF

Nous allons ainsi voir comment le sportif peut améliorer sainement ses performances par l'alimentation. Nous allons donc parler de diététique mais aussi d'une discipline encore peu connue du grand public, à la croisée des disciplines médicales et alternatives, la micronutrition. La force de celle-ci, est qu'elle se trouve dans notre patrimoine culinaire.

Les choix alimentaires doivent répondre aux besoins énergétiques, mais aussi aux besoins physiologiques et sociaux. La recherche d'un équilibre alimentaire doit être individuelle pour satisfaire de manière interdépendante à ces trois besoins.

La notion d'alimentation équilibrée et diversifiée s'est progressivement affinée. Les deux composantes fondamentales de l'alimentation du sportif, pour répondre aux besoins énergétiques sont :

- les nutriments énergétiques « carburants de l'effort » : les macronutriments,
- les micronutriments « santé » non énergétiques mais qui sont indispensables au bon fonctionnement de l'activité sportive.

Le pourcentage et la qualité de ces nutriments devront être adaptés aux besoins spécifiques du sportif.

Ensuite, l'aspect émotionnel représente une consommation d'aliments « plaisir » (viennoiseries, chips, bières), pauvres en densité nutritionnelle, dont le sportif va devoir gérer la fréquence. Dans cette partie psychologique, le sportif consomme, également, des aliments de « sensation » qu'il considère comme un bien-être, une manière d'améliorer ses performances. Ce sont surtout des compléments alimentaires.

Enfin, la dimension sociale, dans l'alimentation du sportif, a une part importante. Le sportif ne doit pas se sentir isolé, et de ce fait ne pas tomber dans la tentation. (Rousseau Vet Cascua S. ; 2005).

Une alimentation courante, adaptée, équilibrée et diversifiée, doit couvrir les besoins des sportifs, promouvoir leur santé, éviter la contre-performance et prévenir les conduites dopantes. De bons comportements hygiéno-diététiques participent à une bonne performance, dans le respect de l'éthique et de l'esprit sportif (SFNS, 2009).

Cependant, certaines populations sont sujettes à présenter des risques de déficiences, et les sportifs en font partie. De plus, on remarque que l'industrialisation de l'alimentation et certains modes alimentaires « modernes » entraînent une nourriture riche en calories mais pauvres en micronutriments. L'alimentation du sportif se réfléchit maintenant sous le concept de « santé performance » (Chos D. et Riche D., 2001). On sait aussi que le contenu de notre ration alimentaire influe sur notre santé.

Le but pour un sportif est d'obtenir les apports nutritionnels optimaux pour que l'ensemble des fonctions de l'organisme durant l'effort soit optimal.



## 1. Définitions

### 1.1 Généralités

(OMS, 2009), (LAROUSSE MEDICAL, 2004), (ANSES, 2011)

- **La diététique** est l'étude de l'alimentation. Cela inclut la connaissance de la valeur nutritive des aliments, de leur transformation lors de la cuisson et de la conservation. Elle prend en compte des aspects culturels et sociaux. Elle est donc en constante évolution par rapport aux changements sociétaux. La diététique prend en compte les aliments et leurs spécificités nutritionnelles et énergétiques.
- **La diététicienne**, spécialiste de la diététique, analysera le rythme de vie ainsi qu'une dimension culturelle de la personne pour établir un régime diététique adapté. Dans tous les cas, la diététique prône une alimentation variée et équilibrée. La diététique est le moyen le plus naturel de conserver ou modifier son poids, mais également de préserver ou améliorer sa santé.
- **La santé** se définit comme « un bon état du fonctionnement de l'organisme ». Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, **la diététique du sportif**, s'inscrivant dans un objectif de performance et de santé, se caractérise par un « ensemble de connaissances permettant d'accéder à un état de bien-être physique, mental et social ».
- **La nutrition** est une science qui analyse les rapports entre la nourriture et la santé. Elle se trouve au carrefour de plusieurs disciplines scientifiques (biologie, médecine, psychologie), qui permettent de comprendre le fonctionnement du corps humain et de proposer des recommandations alimentaires ou médicales visant à maintenir celui-ci en bonne santé.
- **Une nutritionniste** va étudier l'ensemble des processus d'assimilation et de dégradation des aliments qui ont lieu dans un organisme, lui permettant d'assurer ses fonctions essentielles et sa croissance. Le but est d'assurer le fonctionnement des fonctions vitales et la production d'énergie grâce à l'étude des aliments par leurs effets sur l'être humain.

- **Les nutritionnistes et les diététiciens** sont deux professionnels de la nutrition. Le nutritionniste comme le diététicien peuvent travailler en profession libérale ou en centre hospitalier (consultation à l'hôpital).
  - **Le diététicien** a suivi une formation paramédicale. Le diététicien est un « rééducateur » nutritionnel dont le travail consiste à effectuer des bilans alimentaires. Il aide son patient à corriger ses erreurs pour retrouver un bon équilibre nutritionnel. Il peut également établir des régimes, préalablement prescrits par un médecin.
  - **Un nutritionniste** a suivi une formation médicale. Le travail d'un nutritionniste consiste à prévenir, dépister puis prendre en charge les maladies liées à la nutrition (diabète, obésité...). Il peut également prescrire des médicaments, des analyses ou des examens médicaux.
- **Un nutriment** est une substance organique ou minérale directement assimilable sans avoir à subir les processus de dégradation de la digestion. En outre, tous les produits ultimes de la digestion, dégradés sous l'action des enzymes digestives, sont des nutriments indispensables. Les nutriments peuvent être classés en deux groupes distincts: les macro-nutriments et les micronutriments.
  - **Les macronutriments** sont composés de glucides, lipides et protéines, tandis que les micronutriments sont composés de vitamines, oligoéléments et minéraux.
  - **La macronutrition** analyse les apports en protéines, glucides et lipides qu'on tire de notre alimentation.
  - **La micronutrition** étudie l'impact des micronutriments (vitamines, minéraux, oligoéléments, acides gras essentiels) sur la santé, évalue les déficits et recherche les moyens d'optimiser le statut micronutritionnel des individus.

La diététique du sportif étudiera en fonction des activités physiques et du rythme de vie, les pourcentages et la chronologie des besoins en macronutriments et micronutriments.

- **Les Apports Journaliers Recommandés (AJR)** sont des valeurs journalières, déterminées par les spécialistes en nutrition, des principaux nutriments que nous devons consommer chaque jour, macronutriments et micronutriments, pour maintenir un développement et un état de santé normaux. Les AJR, ne prennent en compte ni l'âge, ni le sexe, ni les niveaux d'activités physiques. Les informations nutritionnelles que l'on trouve sur les étiquettes des aliments sont les AJR.
- **Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)** ou apports de sécurité, sont définis pour chaque nutriment (protéines, fer, vitamine C, ...) comme étant l'apport permettant de couvrir les besoins physiologiques (130 % des besoins) de la plus grande partie de la population (97,5 % des individus), population en bonne santé ou supposée comme telle.

Il ne faut pas confondre l'ANC à la notion de besoin nutritionnel individuel. L'ANC s'inscrit dans une démarche de santé publique, on peut parler de « références pour les populations ».

Les besoins nutritionnels individuels ont l'objectif d'apporter à l'individu les apports nutritionnels dont il a besoin.

Plusieurs autorités nationales élaborent des ANC sur une base scientifique. En France, ils sont élaborés par l'ANSES ( Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) en fonction du Besoin Nutritionnel Moyen (BNM) d'une sous-population pertinente, à laquelle est ajoutée une marge de sécurité de deux écarts-types (les ANC sont donc **supérieurs** à la moyenne des besoins réels).

## 1.2 Agressions physiologiques des sportifs

L'effort physique entraîne des perturbations hémodynamiques majeures qui se traduisent par une diminution de la vascularisation du tube digestif au profit des muscles squelettiques. Au repos, 25 à 30 % du débit sanguin se destine au tube digestif contre 3 à 5 % à l'effort. Les muscles sont ainsi mieux irrigués pour les oxygéner.

Il se crée un phénomène **d'ischémie digestive** transitoire, suivie d'une revascularisation lors de la fin d'exercice. Ce phénomène d'ischémie-reperfusion s'accompagne d'un largage important de radicaux libres.

**Les radicaux libres** sont des petites molécules agressives et réactives qui entraînent une desquamation partielle de la couche cellulaire superficielle intestinale, à l'origine de pertes en micronutriments. Cela peut générer des dégâts auprès de plusieurs cellules aboutissant à des microlésions musculaires et tendineuses, par interaction directe avec les protéines ou les acides gras polyinsaturés des membranes cellulaires (peroxydation lipidique).

Les radicaux libres lèsent les membranes des cellules y compris les globules rouges ce qui entraîne une mauvaise oxygénation des tissus ainsi qu'une moins bonne défense de l'organisme par les globules blancs. La santé en général peut également être atteinte. En effet, de nombreuses maladies sont provoquées ou entretenues par la présence permanente de radicaux libres en excès (cancer, maladies inflammatoires articulaires et digestives, arthrose...) (Chos D. et Riché D., 2001).

Cependant, la production des radicaux libres n'est pas exclusive à ce phénomène d'ischémie-reperfusion. Il y a une production également lors de l'effort.

L'activité sportive favorise une libération importante de radicaux libres. L'excès de radicaux libres doit être neutralisé absolument par l'organisme pour éviter les pathologies tendino-musculaires à répétition.

En effet, dès le début de l'effort, 2 à 3 % de la quantité d'oxygène utilisée produira des Espèces Réactives de l'Oxygène (ERO). Ces ERO sont une famille particulière de radicaux libres. La quantité de production de ces radicaux libres augmentera proportionnellement à la consommation d'oxygène (qui elle augmente à l'effort).

Enfin, les ERO résultent de l'inflammation musculaire qui découle du glissement des fibres musculaires les unes sur les autres (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

Le développement d'un stress oxydatif à l'exercice est présent avec des épreuves d'intensités élevées et des sujets peu entraînés. Les systèmes de défenses antiradicalaires sont produits en plus grande quantité chez des sportifs entraînés qui subissent une plus forte production de radicaux libres à l'effort.

Le stress oxydant, se définissant comme un déséquilibre entre la production de radicaux libres et la capacité pour l'organisme à les neutraliser, s'avère néfaste pour le sportif. On peut ainsi voir une altération de la perméabilité membranaire cellulaire, une dénaturation, une oxydation d'enzymes, une fragmentation des chaînes protéiques, une mutation, une fragmentation de l'ADN et une chute de la communication intercellulaire. Ceci peut engendrer le dysfonctionnement sévère des cellules voire leur mort.

Le sportif peut avoir une augmentation de radicaux libres en raison des nombreux foyers infectieux et inflammatoires, parfois chroniques. Chez les sportifs, des foyers dentaires sont souvent des causes de tendinites, mais aussi des foyers au niveau ORL, urinaires et digestifs.

Il y a une libération « physiologique » de radicaux libres pour l'organisme qui est bénéfique mais au dessus de ce seuil il faut que l'organisme se défende en cas d'agressions extérieures (tabac, UV, ...) ou intérieures (foyers infectieux ou inflammatoires) grâce à des enzymes spécialisées appelées Superoxyde Dismutase (SOD) et Glutathion Peroxydase (GPX). Le SOD a besoin de cuivre et de zinc pour fonctionner, le GPX de sélénium.

Enfin, il existe des « piègeurs de radicaux libres » comme la vitamine E, C et le bêta carotène qui sont aussi considérés comme des anti-oxydants (Riché D., 2008).

Les phénomènes d'ischémie transitoire, d'oxydation, de consommation énergétique et de pertes hydriques accrues ont pour conséquences des déficits nutritionnels et une agression physiologique importante. On a désormais conscience de l'impact d'une bonne alimentation dans la prévention de ces événements.

### **1.3 Équilibre acido-basique chez les sportifs**

Compte tenu de la présence d'éléments acidifiants ou alcalinisants dans notre ration alimentaire, il paraît intéressant de connaître l'impact d'un aliment X sur cet équilibre acido-basique.

Notre organisme a une tendance à l'acidification due à certains processus, tels que le métabolisme énergétique, le catabolisme des protéines, ... Cette acidité peut entraîner chez les sportifs des processus inflammatoires avec, à long terme, une fragilisation des tendons, des ligaments, une fatigue chronique et une fuite de magnésium dans les urines.

On parle d'acidité par le pH (Potentiel Hydrogène), unité de mesure de l'acidité d'une solution qui va de 0 à 14. Plus le pH est au dessus de 7, plus le produit est basique. Le pH urinaire est un mauvais reflet de la charge acide alimentaire car il varie au cours de la journée, de manière trop importante (activité physique, alimentation) (Besson PG., 1991).

Chaque compartiment de l'organisme a son propre pH. L'organisme doit maintenir le pH des liquides biologiques à leurs valeurs basales.

Lors d'un effort, ces pH sont amenés à fluctuer.



**Le Ph sanguin compris entre 7,36 et 7,42 reste stable grâce à trois mécanismes situés dans les os, les poumons et les reins :**

- les systèmes tampons, composés d'un acide faible et de sa base conjuguée. Ils captent ou donnent un ion H<sup>+</sup>,
- l'expiration du CO<sub>2</sub> : ce CO<sub>2</sub> est produit par l'oxydation des nutriments dans les cellules. La ventilation pulmonaire modifie donc le pH en éliminant le CO<sub>2</sub> du sang,
- l'excrétion des protons par le rein : système très puissant mais très long où le rein sécrète des ions H<sup>+</sup> et réabsorbe les bicarbonates.

**Les déséquilibres acidobasique ont trois origines :**

- l'acidose chronique de faible niveau : troubles causés par l'alimentation déséquilibrée où le sportif privilégie les aliments acidifiants. Cette acidose s'installe progressivement et est à l'origine de déminéralisation osseuse, de syndromes inflammatoires persistants et la baisse de la résistance au stress. Ce cas d'acidose peut être réglé par un changement de nutrition et des conseils diététiques,
- les acidoses métaboliques et respiratoires aiguës : troubles liés à une baisse du pH sanguin lors d'efforts violents du sportif (travail musculaire, en apnée, etc.). Ce cas est grave, car l'individu peut tomber dans le coma et une prise en charge hospitalière est obligatoire,
- les alcaloses métaboliques ou respiratoires aiguës : troubles majeurs très graves survenus lors d'efforts très violents et prolongés. Il y a un apport accru en bases, une déshydratation extracellulaire, des vomissements ou une hyperventilation. On peut observer chez le sportif des spasmes musculaires, des convulsions et des malaises. Prise en charge médicale impérative également.

Les scientifiques sont capables de calculer l'impact acidifiant d'un aliment, en prenant en compte les minéraux acidifiants et alcalinisants présents au sein de l'aliment.

Tous les aliments génèrent des bases et des acides dans l'organisme (Riché D., 2008).

L'indice PRAL (Potential Renal Acid Loading ou Potentiel de charge acide rénale) a été créé et permet de voir le degré acidifiant ou alcalinisant de l'aliment ingéré. Plus sa valeur est négative et plus l'aliment est alcalinisant.

Ces valeurs du PRAL reposent sur une équation complexe qui prend en compte les concentrations en éléments acidifiants (sulfates, phosphates, chlorures, nitrates) ou alcalinisants (calcium, potassium, magnésium, sodium). On soustrait les seconds des premiers pour arriver au score du PRAL.

Ces minéraux alcalinisants sont liés à des anions organiques (citrates, malates, bicarbonates) qui intègrent le métabolisme et sont entièrement dégradés pour libérer du CO<sub>2</sub>.

Ce rejet de dioxyde de carbone correspond à un processus d'alcalinisation (élimination des ions H<sup>+</sup>) (Remert T et Manz F., 1995).



Le PRAL d'un aliment témoigne de ses teneurs en minéraux. Ainsi, il peut exister des fluctuations par la cuisson par exemple. C'est pour cela qu'on parle de PRAL pondéré.

On remarque ainsi que beaucoup d'aliments consommés par les sportifs sont acides (viandes, poissons, produits laitiers, céréales...) et au contraire les agrumes sont basiques (pamplemousse, mandarine, citron, orange...).

**Tableau 1 - PRAL de certains aliments**

(Piquet F., 2012)

Aliments	PRAL	Aliments	PRAL
<b>Fruits &amp; légumes</b>		<b>Viandes, œufs et poissons</b>	
Concombre	-0,8	Bœuf	+7,8
Courgette	-4,6	Dinde	+9,9
Épinards	-14	Œuf de poule	+8,2
Fraise	-2,2	Hareng	+7
Kiwi	-4,1	Maquereau	+10,8
Laitue	-2,5	Porc	+7,9
Lentilles	+3,5	Poulet	+8,7
Melon	-1,9	Saumon	+7,6
Orange	-2,7	Thon rouge	+15
Pastèque	-1,9	Truite	+10,8
Pêche	-2,4	Veau	+9
Poireau	-1,8	<b>Matières grasses et produits laitiers</b>	
Pomme	-2,2	Beurre	+0,6
Pomme de terre	-4	Camembert	+14,6
Raisin sec	-21	Huile d'olive	0,0
Tomate	-3,1	Lait entier	+1,1
<b>Boissons</b>		Parmesan	+34,2
Café	-1,4	Yaourt aux fruits	+1,2
Jus d'oranges	-2,9	<b>Produits céréaliers</b>	
Jus de pommes	-2,2	Pain complet	+6,1
Jus de raisins	-1	Pain blanc	+4,2
Thé	-0,3		

**En conclusion, une large place de fruits et légumes, de laits fermentés de fromage frais, une hydratation variée et suffisante sont à privilégier chez le sportif.**

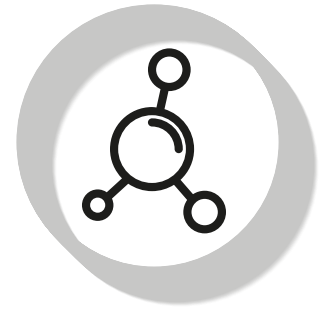
Les sportifs ont généralement un état d'acidose bien supérieur à la normale. Après la nutrition des sportifs, l'impact de l'exercice et le stress oxydatif sont les deux causes principales de cette acidité. On conseillera des boissons alcalinisantes, à bases de magnésium, potassium et calcium, après l'activité physique. L'association des fruits secs avec du riz, ou d'épinard avec les pâtes sont des exemples de plats qui permettent au sportif d'ingérer sa dose de glucides en respectant son équilibre acido-basique.

---

## 2. Les macronutriments

### 2.1 Aspect généraux des macronutriments

Les macronutriments constituent, avec l'eau, 98 % de l'alimentation. Ils fournissent les calories, c'est à dire l'énergie. La préparation diététique propose à chaque sportif un apport hydrique et un apport **énergétique** total quotidien (AETQ), adapté aux volumes d'entraînements.



Les macronutriments sont bien connus et on les retrouve dans les données de toutes informations nutritionnelles de base.

Nous avons les glucides, les lipides et les protéines. Dans un régime normal, les glucides fournissent plus de la moitié de l'énergie totale.

Les sportifs auront des besoins différents de la population générale. Il faudra réfléchir au besoin individuel de chaque sportif, en fonction de son sport, de son état social et psychologique et du moment de la compétition.

#### **Répartition générale des macronutriments à l'apport énergétique totale quotidien (AETQ) :**

- 11-15 % pour les protéines
- 55-60 % pour les glucides
- 25-30 % pour les lipides

Nous verrons que ces pourcentages peuvent différer pour les sportifs de haut niveau en fonction des entraînements, du jour de la semaine, etc.

Chez un sujet consommant 3500 calories par jour, on peut avoir des variations de l'apport glucidiques de l'ordre de 25 % (Couic marinier F et Franck PX., 2014).

## Des termes seront régulièrement utilisés :

(LAROUSSE MEDICAL, 2004)

➤ <b>L'anabolisme</b>	Ensemble des phénomènes de synthèse en biologie.
➤ <b>Le catabolisme</b>	Ensemble des phénomènes de destruction en biologie.
➤ <b>Le métabolisme</b>	Ensemble des échanges et transformations physiques et chimiques qui se déroulent dans un organisme vivant et qui permettent les transferts d'énergie dans les cellules.
➤ <b>La lipogenèse</b>	Stockage des acides gras sous forme de triglycérides.
➤ <b>La lipolyse</b>	Réaction métabolique de l'organisme qui consiste à découper les triglycérides en acides gras et glycérol. A l'effort, ces acides gras seront dégradés pour produire de l'énergie sous forme d'ATP.
➤ <b>La néoglucogénèse</b>	Réaction métabolique permettant la synthèse de glucose à partir de molécules non glucidiques.
➤ <b>Glycolyse</b>	Dégradation du glucose par les cellules de l'organisme pour former de l'énergie sous forme d'ATP.
➤ <b>Glycogénogénèse</b>	Synthèse de glycogène, à partir du glucose mais aussi d'autres glucides.
➤ <b>Glycogénolyse</b>	Dégradation du glycogène en glucose.
➤ <b>La protéolyse</b>	Réaction métabolique de l'organisme qui consiste à dégrader les protéines en acides aminés, leurs éléments constitutifs.
➤ <b>La protéosynthèse</b>	Formation de protéines.

## 2.2 Les glucides

La prédominance des glucides dans le milieu du sport est une idée assez connue et répandue de tous. Mais il faut savoir quels glucides manger, à quel moment et en quelle quantité...

Il existe plusieurs sortes de glucides (ou hydrates de carbones) en fonction de leurs structures chimiques, sucres dits « simple » ou « rapide ». Ce sont des mono (glucose, fructose, galactose) ou disaccharides (lactose, sucrose, maltose) qui ne nécessitent pas ou alors très rapidement une action enzymatique pour être absorbés, à la différence des oligosaccharides et polysaccharides. Ces sucres rapides apparaissent très rapidement dans la circulation sanguine après leur ingestion.

Il existe donc des glucides complexes représentés par la famille des amidons (réserve glucidique des végétaux). Comme il faut des actions enzymatiques pour qu'ils soient découpés puis ingérés on parle de sucres «complexes ». Ce sont la majorité des glucides ingérés par les sportifs (blé et dérivés, riz, pommes de terres, légumes secs).

Lorsque le glucose gagne la cellule, il fait l'objet de transformations grâce à des enzymes distinctes. Cette dégradation se nomme catabolisme c'est-à-dire utiliser le glucose pour produire de l'énergie.

Néanmoins, en fonction d'un apport en oxygène plus ou moins suffisant on aura soit une production importante d'ATP soit une accumulation d'acide lactique (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

### **a. L'index glycémique**

(Jenkins DJA et al., 1981), (Goodpaster BH et al., 2001).

L'index glycémique est un paramètre que les sportifs doivent connaître.

Lorsqu'on parle de diététique des sportifs, on différenciera plutôt les glucides par leur index glycémique que par leurs structures chimiques. Toutes les sources de glucides ne se valent pas.

Un aliment a une charge en glucides différente que l'on apprécie sur des effets métaboliques qui résultent de son ingestion. C'est donc l'index glycémique. Il est compris entre 0 et 1 (ou 0 et 100 si on multiplie par 100), la molécule référence est le glucose pur avec un score de 1 ou de 100.

Cette notion est très importante pour les sportifs car c'est la capacité qu'a un aliment à élever la glycémie après un repas. C'est ce qui va définir les sucres lents et les sucres rapides.

Plus l'index glycémique est élevé et plus il favorise la libération d'insuline.

Il s'en suivra une entrée massive dans les tissus musculaires mais aussi adipeux.

Différents paramètres influencent l'index glycémique :

- proportion d'amylose et d'amylopectine (plus il y en a plus l'index diminue),
- mode et temps de cuisson (hydratation et chaleur augmentent l'index),
- conservation via le froid fait chuter l'index,
- proportion de fibres et de protéines dans l'aliment qui limitent l'action des amylases digestives et donc diminue l'index,
- degré de mûrissement, plus le fruit est mur plus son index glycémique est élevé,
- taille des particules, plus c'est petit (broyé) plus l'index est élevé.

L'index glycémique renseigne sur l'intérêt qu'a un aliment à favoriser la restauration des réserves en glycogène lors de la période suivant l'activité. Il permet également d'analyser les aliments qui vont favoriser une prise de poids, si on en abuse lors de périodes d'inactivité ou à distance des entraînements.

Les aliments à index glycémique élevés seront conseillés en fin d'effort physique ou immédiatement après la fin de l'activité physique. Mais pour le reste du temps, l'ingestion de glucides à faible index devra être privilégié.

**Tableau 2 - Index glycémique de certains aliments**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Aliments	Index glycémique
<b>Produits céréaliers</b>	
Baguette	95
Céréales au chocolat pour petit déjeuner	84
Pain complet	77
Riz blanc	64
Baguette beurrée + confiture	62
Spaghettis	59
Céréales riches en fibres pour petit déjeuner	42
Pain de seigle avec morceaux de céréales	41
<b>Légumineuses et pommes de terre</b>	
Pomme de terre cuites à l'eau	85
Pomme vapeur entière	70
Petits pois	48
Lentilles cuites	38
<b>Fruits</b>	
Ananas	66
Banane	52
Orange	42
Pomme	38
Jus de pommes	75
Poire	38
<b>Produits laitiers</b>	
Yaourt sucré	33
Lait	31

## b. Charge glucidique

La charge glucidique correspond au produit de l'index glycémique de l'aliment, par sa teneur en glucides pour 100 g. Par exemple, en mangeant 100 g de pomme, on avale 12 g de glucides d'un aliment à index glycémique bas. La charge glycémique est au total faible. Très peu d'insuline va être libéré après son ingestion.

La valeur de la charge glucidique se calcule en procédant au produit de l'index par la teneur en glucides de la portion.

Cette prise en compte de charge glucidique, permet de conseiller les sportifs sur les aliments dont il faudra diminuer la consommation. En effet, des troubles de la régulation glucidique pourraient avoir lieu à long terme avec des rations hyperglucidiques.

**Tableau 3 - Quantité de glucides dans 100 grammes**

(Riché D., 2008)

Aliments	Quantité de glucides	Aliments	Quantité de glucides
Sucre blanc	100	Pruneaux secs	40
Céréales sucrées	87	Riz blanc cuit	25
Banane sèche	81	Semoule cuite	24
Miel	76	Pâtes aux œufs cuites	23
Biscuits allégés	75	Pommes de terre au four	23
Dattes	70	Banane fraîche	21
Figues sèches	69	Pois chiches cuits	19
Confiture	68	Pommes de terre à l'eau	18
Raisins secs	66	Haricots secs cuits	17
Pain blanc	56	Purée	14
Pain de campagne	54	Lentilles cuites	13
Pâte de fruits	53	Noix	11
Abricots secs	40	Petits pois	9

## c. Stockage des glucides

Le stockage des glucides est un point clé pour le sportif. Premièrement, les glucides représentent plus de la moitié de l'apport énergétique quotidien et le système nerveux les utilise comme source énergétique. En effet, les glucides alimentaires représentent généralement 55 à 60 % des apports énergétiques totaux dans les recommandations nutritionnelles.

Le glucose est stocké essentiellement au niveau des muscles squelettiques et du foie sous la forme de glycogène. Ce processus se nomme glycogénèse. Le foie utilise le glycogène pour assurer le maintien de la glycémie entre les repas ainsi que l'apport de glucose au cerveau. La glycogénolyse hépatique est la seule voie métabolique capable de contribuer à la production de glucose sanguin en dehors des repas. Le glucose sanguin est libéré progressivement lors d'exercice intense.

Il existe deux voies métaboliques à la production de glucose hépatique : la glycogénolyse utilisée en début d'exercice et la néoglucogénèse lors d'exercice prolongé. Ces voies sont stimulées par des hormones, résultant de l'élévation des cathécolamines, du glucagon et de la baisse de l'insuline. Cependant, la néoglucogénèse ne suffit pas à produire suffisamment de glucose lors d'efforts prolongés. On ressentira des signes d'hypoglycémies (malaises, sueurs froides, faim douloureuse). (Chos D. et Riché D., 2001).

Le glycogène musculaire est quant à lui destiné uniquement au muscle où il est stocké. Ainsi, un sportif ayant épuisé son glycogène des membres inférieurs ne tirera aucun profit du glycogène stocké aux membres supérieurs.

Les substrats glucidiques représentent la part principale des substrats utilisés par le muscle lors des efforts intenses de quelques secondes à plusieurs heures. Les glucides sont utilisés en fonction de l'intensité et de la durée de l'exercice physique.

Cependant, un sportif doit savoir que les réserves de glycogène sont limitées. Prenons l'exemple d'un marathonien de 75 kg, avec une masse corporelle de 30 kg. Les réserves glycogène atteignent 600 g soit l'équivalent de 2000 kcal. Ces chiffres représentent 28 km de courses. Ceci est un bon exemple de l'importance de l'apport énergétique durant l'effort. Il existe une relation entre l'épuisement du glycogène et la diminution de la capacité à produire un exercice élevé (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

#### **d. Catabolisme du glucose**

L'ensemble des glucides digérés dans l'intestin donne naissance au glucose, fructose et au galactose. Peu après leurs absorptions, le fructose et le galactose sont convertis en glucose.

Maintenant, on parle du catabolisme du glucose, c'est à dire de son utilisation pour produire de l'énergie. La première étape se passe dans le cytoplasme de la cellule et sans oxygène. Il s'agit de la glycolyse (dégradation du glucose). Le glucose, par cascade réactionnelle, se découpe en deux molécules d'acide pyruvique, produisant deux molécules d'ATP.

Le devenir de ces deux molécules d'acides pyruviques va dépendre des conditions d'oxygénation. Le premier cas où l'apport en oxygène est insuffisant, l'acide pyruvique en excès, se transforme en acide lactique par la lactate deshydrogénase. Ce mécanisme de production d'énergie dure autour de quelques minutes. On l'appelle voie anaérobie lactique. Ce mécanisme peut être observé lors d'un effort violent ou se déroulant en altitude.

Après environ deux minutes, l'oxygénation de la cellule est suffisante, on en arrive à notre deuxième cas : le pyruvate se transforme en acétyl-coenzyme A par la pyruvate deshydrogénase.



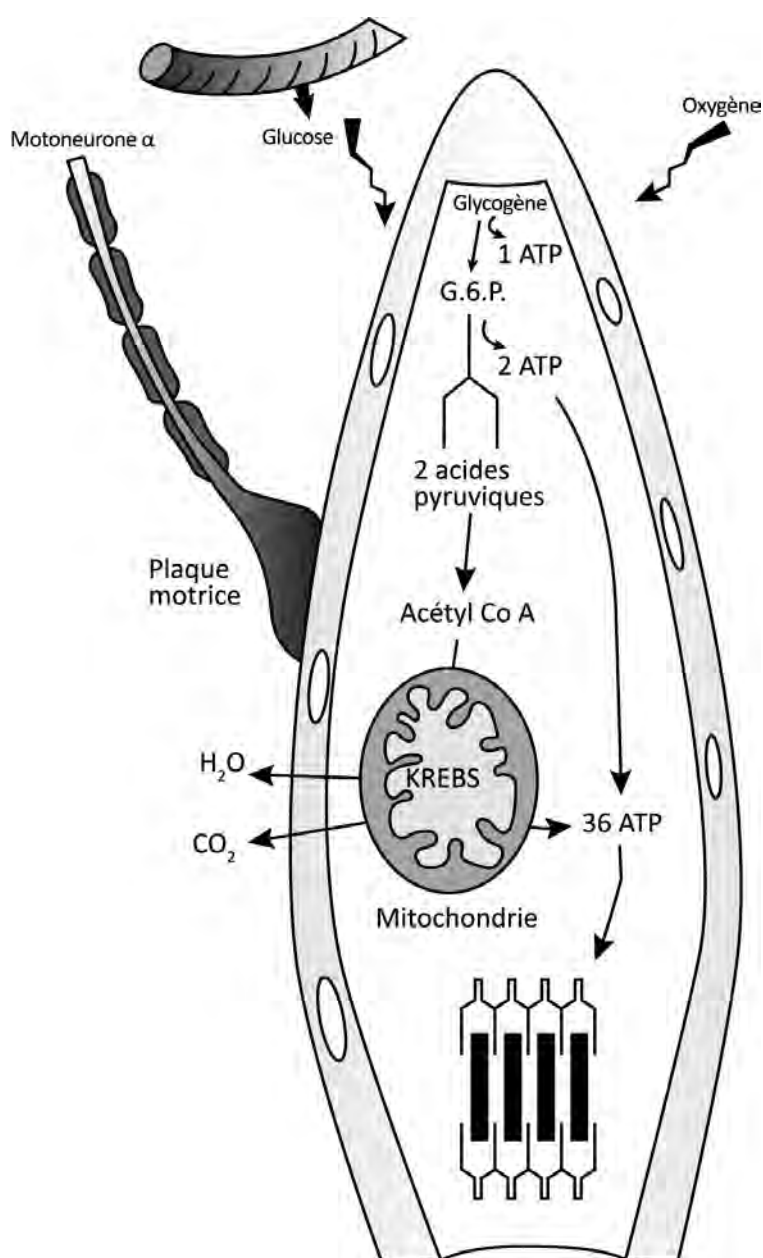
L'acétyl coenzyme A produit une grande quantité d'ATP en rentrant dans le cycle de Krebs. En effet, l'acide pyruvique, grâce aux enzymes de la mitochondrie, est dégradé pour former 36 molécules d'ATP.

Au final, en présence d'oxygène, une seule molécule de glucose produit 38 molécules d'ATP par cette voie que l'on nomme aérobie alactique. Dans ce mécanisme, de l'eau et du dioxyde de carbone sont également obtenus.

L'acétyl-coenzyme A intervient dans la synthèse endogène des lipides et dans leurs catabolismes. Il s'agit en quelque sorte d'un « carrefour du métabolisme » (Poortmans J., 2002).

### Schéma 1 - Catabolisme du glucose

(Chos D. et Riché D., 2001)



## e. Nutrition glucidique et performances

Ainsi, après de multiples études, on peut affirmer que pour se constituer des réserves en glycogène optimales, il faudra des apports en glucides fixés à 6 à 8 grammes de glucides par kilogramme et par jour jusqu'à 2 jours avant la compétition et durant 3 jours maximum (Pascoe D et al., 1990).

On verra également l'importance des 24 heures suivant la compétition pour reformer ces réserves. Mais comme nous l'avons vu, cet apport en glucides ne doit pas se faire n'importe comment.

En règle général, on conseillera d'apporter au moins 6 grammes de glucides par kilogramme et par jour chez un sportif (Riché D., 2008).

Un régime hyper-glucidique pour préparer une compétition est indispensable. En effet, des études ont montré un gain significatif des performances sur des efforts prolongés continus ou intermittents. Une alimentation appauvrie en glucides peut diminuer les capacités d'efforts en endurance même pour des sports collectifs à des durées d'efforts plus courts. Même la veille au soir et le jour de l'épreuve, une ration glucidique doit être assimilée pour maintenir des réserves en glycogène hautes.

Juste avant un effort, l'ingestion de sucre rapide diminue les performances en provoquant une forte réponse insulinaire et une hypoglycémie réactionnelle. Par contre, l'ingestion de sucres lents améliore les performances des efforts prolongés en augmentant le stockage du glycogène musculaire avant l'effort et en favorisant l'utilisation des substrats lipidiques pendant l'effort (Bigard X. et Guezennec CY, 2007).

Durant l'effort, la nutrition glucidique est primordiale pour garantir une performance optimale. Il y aura une oxydation du glucose exogène en remplacement des substrats endogènes. Il y a donc un intérêt indispensable d'apports glucidiques pendant l'effort. La nature, le volume et la séquence des glucides pris durant l'effort seront en rapport à la vidange gastrique, la vitesse de métabolisation et leurs tolérances digestives vis à vis du sportif.

On doit apporter par des boissons glucidiques (30-40 grammes d'hydrate de carbone) 80 à 100kcal par heure d'effort. Les boissons devront être bu en fractionné durant l'effort et à une température entre 10 et 15 degrés. Bien sur l'ambiance thermique et l'intolérance digestive peuvent faire moduler les quantités à ingérés.

Après l'effort, les glucides sont indispensables pour retrouver voir dépasser le stock de glycogène qu'il y avait avant l'effort.

Or nous savons qu'il existe une avidité extrême et transitoire des muscles vis à vis des glucides dans les 8 heures qui suivent un effort. Ceci est dû à l'augmentation vasculaire des muscles et à l'activité du glycogène synthase qui est augmentée après l'effort. De plus, le fait de consommer des glucides à cet instant entraîne une libération d'insuline, et ce phénomène augmente la durée de vie des transporteurs de glucose GLUT 4 à la surface des fibres musculaires. Toutes ces activités résultent d'une réserve forte et rapide en glucose. Ce phénomène s'appelle « fenêtre métabolique » et c'est absolument essentiel pour un sportif de connaître cette notion. Durant cette fenêtre, les diététiciens recommandent un apport de 50 grammes de glucides par heure, toutes les deux heures et ce, dès la fin de l'effort. Après 8 heures, il n'y aura plus aucun bénéfice (Riché, 2008).

## **f. Rôles annexes des glucides**

Les glucides ont également des rôles annexes mais qui ont leurs importances.

Le premier est dû à la production de cytokines inflammatoires. En effet, lorsque le corps a besoin d'augmenter la glycémie, il fait appel au cortisol. Celui-ci est une hormone glucocorticoïde sécrétée par la glande surrénale en réponse à un état de stress physiologique ou psychologique comme durant le sport. Cette hormone va donc stimuler la néoglucogénèse hépatique mais aussi inhiber la synthèse de cytokine inflammatoire (interleukine 1, 2...). Ces cytokines sont des molécules de communications du système inflammatoire. Ainsi, à l'effort, s'il y a une production excessive de cortisol, on a un phénomène appelé « Open Window Phenomenon », ce qui signifie que le sportif a une grande sensibilité aux infections, surtout ORL, après un effort. En pratique, ce phénomène va s'opérer chez le sportif avec une absence de glucides à l'effort et/ou une mauvaise réserve en amont de la compétition (Riché D., 2008).

Un autre rôle des glucides est la protection antiradicalaire. La neutralisation des entités radicalaires au niveau des membranes cellulaires, fait appel à une série successive de molécules. Le glucose permet de fabriquer deux molécules importantes : l'une est le dernier maillon de la cascade anti radicalaire, l'autre permet de renouveler l'ADN. Si la disponibilité en glucose dans la cellule chute, ces réactions antiradicalaires sont ralenties, la prise en charge des formes radicalaires est moins efficace. L'apport en glucose durant l'effort va permettre une protection contre le stress oxydatif non négligeable.

Enfin, les glucides contrôleraient l'expression de certains gènes (en particulier la cytokine interleukine 6), qui agissent surtout, sur les réserves en glycogène musculaires.

Si les réserves en glycogène sont faites, on limite les phénomènes inflammatoires (Hoffman-Goetz L et Pedersen B., 1994).

## **g. Modèles alimentaires glucidiques à éviter**

Des rations hyperglucidiques à long cours ou juste avant un effort peuvent être délétères chez le sportif. Cela entraîne une forte sollicitation du pancréas et donc d'insuline.

On a aussi certaines activités enzymatiques qui sont diminuées (delta 6 désaturase) et qui entraîneraient la formation de molécules pro-inflammatoires, vasoconstrictrices et pro-aggrégantes. Ainsi, le sportif peut ressentir une lourdeur de début d'effort qui va donc diminuer la performance. De plus, des problèmes de santé à long cours peuvent survenir (hypercholestérolémie, glycémie élevée).

De plus, il existe une variabilité dans la production et l'efficacité des enzymes digestives qui découpent les glucides en unités simples. Ainsi, il peut y avoir un phénomène de fermentation qui entraînent des troubles intestinaux car ces glucides vont être pris en charge par les bactéries de la flore intestinales (d'où l'importance des probiotiques). Ces troubles vont donc réduire les capacités des sportifs et engendrer des pertes minérales (diarrhées, vomissements).

Dans certaines circonstances (jeunes) ou régimes particuliers (hyperprotéinés), l'apport glucidique se situe en dessous des apports de sécurité pour un sportif.

Des mécanismes métaboliques se mettent en place alors pour aboutir à une accumulation de corps cétoniques. Ces derniers coupent la faim mais sont dotés d'un caractère très acide. Ainsi, l'organisme pour maintenir l'équilibre acido-basique va éliminer des minéraux (magnésium, calcium, potassium). La conséquence sera un état d'acido-cétose (Bieselski HK et Grimm P., 2001).

### **Il ne faudra jamais conseiller à un sportif de restreindre sa part glucidique.**

En conclusion, en prenant en compte « la fenêtre métabolique », un apport excessif en glucides n'est pas efficace dans la vie d'un sportif, voir délétère pour sa santé. Fournir des glucides en grande quantité à certains moments de la journée est inutile puisque l'aptitude de les mettre en réserve n'est pas optimale. Un repère de 6 g/kg/j semble correct pour respecter un apport de sécurité chez un sportif. Un défaut ou excès de glucides sont deux situations délétères.

Les glucides se répartiront dans la journée grâce à des critères chronologiques. Il faudra tenir compte de la proximité ou de l'éloignement de la séance sportive à venir.

## **h. Les fibres alimentaires**

Ces fibres (polysaccharides) appartiennent à la famille des glucides mais ne sont pas digestibles. Par contre elles sont fermentescibles, ainsi, les bactéries présentes dans notre intestin peuvent les utiliser pour leurs fonctionnements (protection, stimulation immunité, apports d'énergies et en micronutriments).

Il existe les fibres solubles et insolubles et elles ont un rôle important dans le système intestinal (régule la vitesse du transit, diminue la sensation de faim, poids et volumes des selles).

Les fibres solubles sont intéressantes pour la nutrition des sportifs car elles diminuent l'absorption des autres glucides. En effet, elles éviteraient les effets rebonds après l'ingestion importante de sucres rapides.

Cependant, ces fibres sont à déconseiller au sportif 24 heures avant une compétition car elles ont un effet irritant pour le système digestif et entraînent des flatulences, une pesanteur digestive et des diarrhées.

#### Tableau 4 - Aliments riches en fibres

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Aliments	Teneur (en g pour 100 g d'aliments)	Famille	Remarques
Son de blé	47	Céréales	Fibres irritantes, attention aux flatulences
Haricot blanc	25,5	Légumineuses	Fibres irritantes, attention aux flatulences
Pois chiches	15	Légumineuses	
Amandes	14	Fruits	Fibres irritantes, attention aux flatulences
Lentilles cultivées	12	Légumineuses	
Artichaut	9	Légumes	
Pain complet	8,5	Céréales	
Flocons d'avoine	7,4	Céréales	
Petits pois	6,3	Légumes	
Carotte	3,7	Légumes	
Pommes de terre	3,5	Féculents	
Banane	3,3	Fruits	
Pain blanc	2,8	Céréales	
Riz blanc	2,8	Céréales	
Fraise	1,4	Fruits	
Pomme	1,4	Fruits	
Laitue	1,4	Légumes	

## 2.3 Les lipides

Les lipides ont un rôle énergétique fondamental dans les efforts de longue durée. Ce sont l'un des deux « carburants » prédominants qu'utilisent les muscles.

Néanmoins, il ne faut pas se cantonner aux rôles uniques énergétiques des lipides. Ils ont un grand nombre de propriétés qui vont servir ou desservir le sujet sportif.

Pour que le sportif développe ses performances, il faudra parler du stockage quasi illimité des lipides et surtout de leurs rôles annexes.

Les lipides représentent 50 % du poids secs du cerveau, et ils servent à tout sauf à fournir de l'énergie. Ainsi, le raccourci qui considère que l'ensemble des graisses corporelles sert de réserves énergétiques uniformes est un raccourci dénué de réalité.

Les lipides constituent une grande famille des macronutriments dans laquelle on trouve les triglycérides (75 % des lipides dans l'organisme et dans l'alimentation), les phosphoglycérides, les stéroïdes, les acides gras et les vitamines liposolubles (A, D, E, K).

Les lipides représentent 12 à 25 % de la masse corporelle totale (chez le sportif, on peut avoir un pourcentage bien plus faible, par exemple de 6 % chez les marathonien) (Bigard X. et Guezennec., 2007)

### Les acides gras peuvent être de trois types :

- **les acides gras saturés** : très présents dans les viandes rouges, les produits laitiers non écrémés, les œufs, les pâtisseries, fritures...
- **les acides gras monoinsaturés** : dans l'huile d'olive, l'huile d'arachide, les noix, les avocats...
- **les acides gras polyinsaturés** : huiles de maïs, de tournesol, de soja et dans les poissons gras (saumon, thon, maquereau...).

Parmi ces acides gras, certains sont dits « essentiels » car ils sont tributaires de l'apport fait par l'alimentation. Les plus importants sont les acides gras linoléiques (chef de file des oméga 6) et linoléiques (chef de file des oméga 3). Ces acides gras ont des propriétés cardio-protectrices très importantes, autant pour le sportif que pour un individu non sportif (Chos D. et Riché C., 2002).

### a. Stockage des lipides

Les triglycérides sont la forme de stockage des acides gras réalisé grâce à la lipogénèse. Ils sont stockés dans l'organisme grâce aux adipocytes (composante du tissu adipeux) dans plusieurs endroits du corps. Le stockage des triglycérides est favorisé par une élévation de la glycémie. En effet, une réponse anormale à l'insuline favorise de manière exagérée l'entrée de glucose dans l'adipocyte et sa transformation en triglycérides.

La lipolyse, quant à elle, dégrade les triglycérides en acides gras non estérifiés et en glycérol. Elle sera activée par le jeûne, l'activité physique, l'exposition au froid. Ces acides gras sont libérés dans la circulation sanguine et liés à l'albumine. A l'effort, ils pourront être dégradés pour produire de l'énergie sous forme d'ATP.

Le glycérol va rejoindre la glycolyse si la production d'ATP est insuffisante ou sinon il sera transformé en glucose par la néoglucogénèse (Cartier N., 2004).

## **b. Catabolisme des acides gras**

Le catabolisme des acides gras s'effectue dans les mitochondries de la majorité des cellules. L'insuline et les catécholamines sont les principaux acteurs hormonaux de la lipolyse.

Les acides gras courts et moyens (moins de 12 carbones) pénètrent par diffusion passive, tandis que les acides gras longs (supérieurs à 20 carbones) doivent subir une réduction pour passer.

Les acides gras entre 12 et 20 carbones, pour traverser la membrane cellulaire doivent d'abord se lier au coenzyme-A, puis ce complexe va interagir avec la L-carnithine (méthionine + lysine). Une fois le complexe acides gras- L carnithine formé, la diffusion se fait dans la mitochondrie. Ensuite, l'acide gras peut commencer sa destruction.

Les acides gras, une fois dans la mitochondrie, vont subir une succession de découpages pour arriver à de l'AcétylCo-A. On appelle cela la Bêta oxydation.

A chaque découpage de l'acide gras, les molécules libérées vont produire de l'ATP (cycle de Krebs).

Ainsi, en comparant les 38 ATP formés pour une molécule de glucose, on arrive avec un acide gras saturé à 16 carbones à 129 molécules d'ATP (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Ainsi, on pourrait se poser la question du bien fondé d'une supplémentation en acides gras à chaîne moyenne ou en L carnithine.

La complémentation en Triglycérides à chaîne Moyenne ou en L carnithine n'a montré aucune amélioration de la performance, ni en endurance ni en épargne de glycogène.

## **c. Entraînement et métabolisme lipidique**

Il existe de nombreuses adaptations au métabolisme lipidique lors d'activité physique. Au cours de l'exercice musculaire, les concentrations des catécholamines augmentent avec l'intensité de l'exercice, alors que celles de l'insuline diminuent.

De plus, l'adaptation à l'entraînement amène également une augmentation de la concentration et de l'activité de certaines enzymes du métabolisme lipidique (lipoprotéine lipase et lipase hormono-sensible).

Ces phénomènes à l'effort permettent une libération d'acides gras, pour ensuite par oxydation dans les muscles, qu'ils soient utilisés comme substrats énergétiques (Bonnet F. et Laville M., 2004).

Il existe deux sources de lipides dont les muscles peuvent se servir. Il existe les acides gras libérés à partir des triglycérides du tissu adipeux, puis captés par le sang. Ce compartiment est souvent jugé de quasi illimité.

La seconde source est composée des triglycérides musculaires. Ils se forment à partir des graisses alimentaires mais aussi à partir des glucides.



En effet, la quantité d'acides gras stockés dans les muscles est d'environ 300 grammes, mais ce chiffre varie en fonction de la population des différentes fibres (fibres 1 de l'endurance en contiennent plus). Ce compartiment lipidique dans les muscles est un facteur limitant. Ainsi, des carences en lipides sont à éviter, il faudra conseiller un rationnement en graisses conséquent et adapté pour le sportif (Ganong WF., 2012).

Au cours du jeûne, les triglycérides des tissus adipeux sont la principale source énergétique pour l'organisme.

Durant un exercice physique, la proportion du mélange glucides/lipides utilisée à l'effort va dépendre de plusieurs paramètres, tels que l'intensité et la durée de l'effort, les apports avant et pendant l'épreuve et le statut hormonal du sportif.

En comparaison à la réserve en glycogène (800 à 4000 Kilocalories pour les muscles), on a une réserve naturelle de triglycérides entre 80000 kcals et 130000 kcals. On voit bien que le facteur limitant de l'effort est le stock de glycogène musculaire.

Cependant, les lipides ne doivent surtout pas être exclus de l'alimentation du sportif, sous peine de performances diminuées (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

#### **d. Le concept du cross over**

En ce qui concerne la proportion glucides/lipides occupée à l'effort, il a été démontré que les lipides étaient la source préférentielle d'énergie pour les activités de faible à moyenne intensité (45 % du  $VO_2$  max) alors que les glucides pour celles de forte intensité (supérieur à 75 % du  $VO_2$  max) (Bigard X. et Guezennec CY, 2007).

En effet, la participation des graisses décroît à mesure de l'augmentation de l'intensité de l'exercice. C'est ainsi que le concept de cross over fut évoqué. Elle est représentée par deux courbes où l'on voit la contribution respective des glucides et des lipides par rapport à l'intensité de l'exercice.

Il existe un point de croisement de ces deux courbes. Ce point peut être modifié par la nature des rations en lipides et glucides. Le but est de déplacer le point vers la droite pour un sportif, cela permettrait une relative économie du glycogène.

Ainsi, la sous-estimation des lipides dans un intérêt énergétique est un problème chez le sportif.

L'intensité de l'exercice est donc, le principal facteur déterminant le degré d'oxydation des lipides et des glucides pendant l'exercice.

Au repos, les lipides sont très utilisés mais peu oxydés car la dépense énergétique est faible.

Pour des intensités très faibles (20 à 30 % du  $VO_2$  max), les substrats utilisés proviennent du plasma (acides gras libre et glucose).

Entre 30 et 60 %, les glycogène musculaires rentrent en jeu ainsi que les triglycérides intramusculaires, avec diminution des substrats plasmatiques. Au delà de 85 % de la  $VO_2$  max, c'est le glycogène musculaire qui est principalement utilisé.

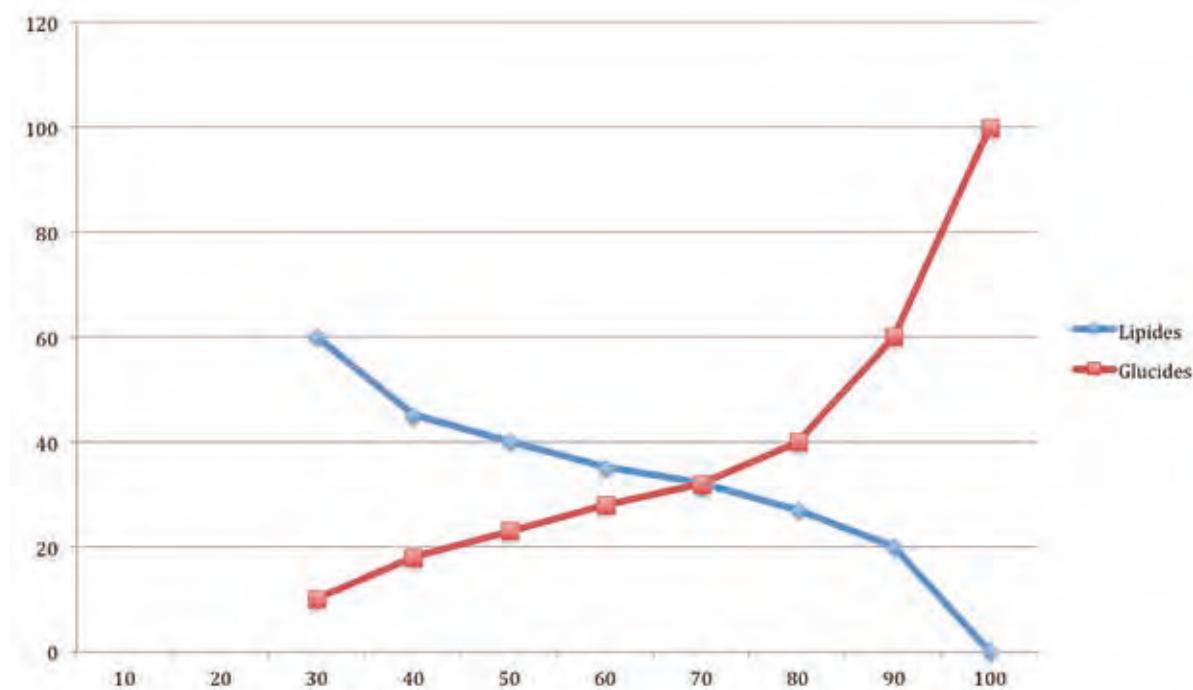
La durée de l'exercice a des effets sur l'utilisation des lipides et des glucides mais bien moindre que l'intensité. Dans un exercice long, les substrats sont d'origines principalement plasmatiques (acides gras libres et glucose). La voie aérobie alactique utilise un mélange de glucides et de lipides après 10 à 20 minutes d'efforts.



Lors d'un effort de longue durée, l'organisme fera appel aux réserves situées dans les fibres musculaires avant de puiser dans le sang (Guezennec CY., 1992).

Le sexe du sportif impacte également sur l'utilisation des lipides. Les femmes ont un pourcentage de graisse corporelle plus importante que les hommes. Le stockage se fait au niveau glutéo-fémoral alors que les hommes, au niveau des tissus adipeux viscéral et abdominal. Au repos, l'oxydation des lipides est plus faible chez les femmes (Boisseau N., 2005).

**Schéma 2 - Cross Over, Augmentation relative de la participation des graisses ou des glucides à la fourniture d'énergie en fonction de l'intensité de l'exercice**  
(Riché D., 2008)



### e. Rôles annexes des lipides

Les lipides sont indispensables à l'effort, mais ils ont aussi d'autres missions.

Les messagers de notre organisme sont les hormones, les neurotransmetteurs et les cytokines. Pour agir, il doit y avoir une liaison sur les récepteurs localisés à la surface des membranes cellulaires. Or, certains types d'acides gras (phosphoglycériles) permettent la formation des membranes cellulaires et ainsi au bon déroulement des processus hormonaux, nerveux et immunitaires. Les oméga 3 jouent également un rôle très important dans la fluidité et les interactions entre ligands et récepteurs. Ainsi, une carence en acides gras engendrerait des problèmes de communications cellulaires, car ces lipides membranaires seraient recrutés pour un apport énergétique en priorité.

Les acides gras influent sur la synthèse de certaines cytokines ; Les oméga 6 élèvent la concentration de cytokines pro-inflammatoires et les oméga 3 les diminuent.

De plus, les acides gras sont des précurseurs de molécules importantes tels que les prostaglandines et les leucotriènes. Ce sont des molécules qui sont indispensables aux processus inflammatoires, vasculaires et immunitaires. Ainsi, chez les sportifs qui sont sujets à de multiples inflammations, la micronutrition a son rôle à jouer dans ces déséquilibres pour éviter que cela devienne un problème récurrent.

Enfin, comme les glucides, les acides gras interviennent dans l'expression de certains gènes relatifs à la production des enzymes de la lipolyse (par leur liaison aux récepteurs Peroxisome Proliferator Activated Receptors). Les acides gras saturés inhibent les gènes qui mènent à la production des enzymes de la lipolyse. A l'inverse les acides gras « oméga 3 » les activent (Chos D. et Riché D, 2002).

#### **f. Modèles alimentaires lipidiques à éviter**

Chez les sportifs, on rencontre différentes attitudes vis à vis des lipides. La première est un excès d'apport en lipides saturés. Des conseils diététiques sont importants à donner dans ces cas là. A l'inverse, certains sportifs ont des apports en lipides trop bas, ce qui engendre également des apports qualitatifs non convenables. Les apports en lipides seront équilibrés si la quantité est appliquée, mais surtout la qualité des nutriments en lipides.

Il faudra donc faire attention à ne pas surconsommer ces acides gras saturés (acide palmitique et stéarique) retrouvés dans le beurre, l'huile de palme, la graisse de canard, la crème fraîche, le fromage...

Le sportif doit savoir et comprendre que les apports lipidiques sont sécuritaires pour permettre à l'organisme de fonctionner dans les meilleures conditions. Enfin, il faut savoir que ces apports n'entraîneront pas de prise de poids. Pour cela, il faudrait associer des sucres rapides avec un taux basal élevé en insuline et des lipides, ce qui engendrait un stockage important de triglycérides dans le tissu adipeux.

Un apport excessif de lipides au long cours ou avant une compétition n'améliore pas les performances. Par contre, pour reconstituer les stocks de triglycérides intramusculaires, les lipides auront une importance dans l'alimentation en post exercice (Chos D. et Riché D., 2005).

#### **g. Conclusion sur des apports lipidiques optimaux**

Les lipides sont donc des composés très énergétiques. Cependant, malgré les dépenses énergétiques augmentées chez un sportif, il n'y a pas besoin d'augmenter les apports lipidiques. On conseille chez un sportif environ 30 à 35 % d'apports nutritionnels en lipides. Chez les sujets sportifs, 1,3 à 1,5 g de lipides par kilo de poids et par jour sont conseillés pour une notion de sécurité.

Ce chiffre, même respecté, ne nous dit en rien l'équilibre entre les différentes familles d'acides gras. 10 grammes de lipides provenant de rillettes ou d'huile de colza n'ont pas les mêmes valeurs, sauf en quantité d'énergie apportée.

La quantité de lipides fournie doit être optimale mais l'aspect qualitatif des lipides est primordial. En effet, la qualité des apports lipidiques doit respecter les proportions respectives d'acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés.

Il faut environ 25 à 30 % d'acides gras sous forme saturés sur la totalité de l'apport lipidique, 60 % en acides gras mono insaturés et 10 à 15 % en acides gras polyinsaturés. Dans les acides gras mono insaturés, il faut 4 % d'acide linoléique (8 à 10 grammes par jour) et d'acide alpha linoléique 0,8 % (soit 1,6 à 2 grammes par jour) (Bigard X., Guezennec C.Y., 2007). Ces apports sont sécuritaires et doivent permettre à l'organisme du sportif de bien fonctionner.

## Tableau 5 – Aliments et huiles : compositions en lipides

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Aliments	Lipides totaux (g)	AG saturés (g)	AG monoinsaturés (g)	AG poly-insaturés (g)
Cabillaud à la vapeur	1	0,2	0,14	0,4
Camembert 45 % MG	22	13,8	6,4	0,64
Chips	36	11,5	11,5	11,5
Chocolat à croquer	30	17,8	9,6	0,9
Emmental	29	17,3	8,9	1
Gigot d'agneau rôti	14	6,4	5,7	0,85
Hareng fumé	14	2,8	4,1	4,4
Lait demi-écrémé	1,6	0,95	0,48	0,05
Lait entier	3,5	2,1	1,1	0,12
Mayonnaise « allégée »	39	5,1	7,5	21,9
Noix	64	5,2	11,6	44,2
Poulet rôti	6	1,8	2,9	1,2
Rillettes	42	16	18,1	4,9
Sardines à l'huile	14	2,8	4,7	4,9
Saucisson sec	35	12,9	15,5	4,2
Saumon à la vapeur	11	2	3,8	3,7
Steak de bœuf grillé	4	1,7	1,9	0,16
Huiles	AG saturés	AG monoinsaturés	AG polyinsaturés Oméga 6	AG polyinsaturés Oméga 3
Arachide	18,8	58	23	0,2
Colza	8,5	61,5	20	10
Germe de maïs	14,2	30	55	0,8
Noix	7	17	60	16
Olive	14	75	10	1
Palme	50	40	10	0
Pépins de raisin	10	17	72	1
Soja	15	24	54	7
Tournesol	12,5	22	65	0,5

Maintenant, nous allons développer les acides gras 3, 6 et 9 en détail pour bien comprendre leurs fonctions et leurs importances.

## h. Les Omégas 3

Ces acides gras ont un rôle important dans la synthèse de molécules qui participent activement aux réactions immunitaires, inflammatoires et cardio-circulatoires.

Seul l'acide alpha-linolénique AAL est essentiel et donc indispensable dans l'alimentation du sportif. Deux molécules dérivent principalement de l'AAL, l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahéxaénoïque (DHA). On retrouve ces deux molécules dans les poissons gras. L'EPA va donner des acides gras aux propriétés cardio-protectrices, anti-inflammatoires et anti-allergiques (prostaglandines de type 1 et 3). Le DHA va lui jouer un rôle dans le développement de la rétine, du cerveau, des membranes cellulaires, mais aussi dans le déplacement des spermatozoïdes.

### EN PRATIQUE

- **1 gramme d'AAL** = 2 cuillères à café de graines de lin broyées ou 1 cuillère à soupe dans la salade d'huile de colza.
- **1,5 grammes d'oméga 3 d'origine marine (EPA+DHA)** = 50g de maquereau, 70g de saumon, 80g de hareng, 120g de thon rouge, 130g de sardines fraîche ou conserve.

Il est conseillé de prendre des œufs enrichis en oméga 3 (les poules nourries aux graines de lin). Une seule de cette variation d'œuf, dix fois plus concentré en oméga 3 que les autres œufs, satisfait à 30 % des apports quotidiens recommandés en oméga 3.

(Bielsalski HK et Grimm P., 2001).

## i. Les Omégas 6

Les omégas 6 jouent également un rôle primordial en synthétisant des acides gras aux propriétés immunitaires, cérébrales, allergiques et cardiovasculaires. Ils jouent également un rôle dans les processus de cicatrisation. Ici, seul l'acide linoléique (AL) est qualifié d'essentiel. On le retrouve dans l'huile de tournesol, de pépins de raisin, de soja.

L'AL est converti en acide gamma linoléique (AGL), qu'on retrouve dans les huiles de bourrache, de pépins de cassis, d'onagre ou la spiruline.

L'AGL est ensuite transformé en acide dihomogammalinoléique (DGLA). Celui-ci va produire des acides gras cardio-protecteurs qui baissent l'inflammation et modulent les réactions immunitaires (prostaglandines de type 1 et 3).

Sinon, l'AGL peut être transformé en acide arachidonique qui sera impliqué dans la formation de la prostaglandine de type 2 aux propriétés pro-inflammatoires, vasoconstrictrices, cicatrisantes et pro-agrégant plaquettaires.

Attention, la consommation d'omégas 6 doit être limitée, car ils vont inhiber l'activité des omégas 3, et donc participer à l'apparition de pathologies inflammatoires (articulaires surtout). Ainsi, pour les sportifs souffrant de tendinopathie, cette notion est importante.

La transformation de l'acide arachidonique en prostaglandine s'effectue par l'intermédiaire de cyclo oxygénase, qui peut, elle même être inhibées par l'EPA.

De ce fait, des experts avaient fixés des apports en omégas 6 à 5 grammes par jour environ. Le rapport oméga 6/oméga 3 devrait être entre 3 et 5. Or de nos jours, les nutritionnistes voient des scores montant jusqu'à 30, les performances du sportifs sont automatiquement diminuées. Il faut retenir que chaque type d'acide gras, est nécessaire pour permettre un fonctionnement normal de l'organisme, mais à des doses adaptées (Couic Marinier F. et Franck PX. ; 2014).

## **j. Les omégas 9**

Ce sont des acides gras monoinsaturés. Le principal est l'acide oléique, mais l'organisme sait le synthétiser par l'intermédiaire des acides gras saturés. Néanmoins, notre corps peut puiser dans les aliments ces omégas 9.

On parlera surtout de l'huile d'olive très concentrée à 75 % en oméga 9 (10 % en oméga 6 et 15 % en acides gras saturés). On peut citer l'huile de colza, de tournesol, les noisettes, les amandes, les avocats. Les huiles végétales à base d'oméga 9 supportent bien la chaleur, le risque d'oxydation ou de détérioration sont plus faibles que les omégas 6 et omégas 3.

D'après des études récentes, les omégas 9 auraient des bienfaits cardiovasculaires plus importants que les omégas 3 et 6, surtout en ce qui concerne le HDL cholestérol (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

## 2.4 Les protéines

Les protides exercent essentiellement des rôles fonctionnels. Ainsi, ils ne participent, de manière active, aux besoins énergétiques que dans un contexte d'urgence.

Les protides se trouvent dans nos aliments, et après digestion et assimilation, servent à renouveler ceux qui se trouvent dans nos tissus.

Les protides regroupent les protéines, les peptides et les acides aminés. Les acides aminés sont les matériaux de base, à partir desquels on fabrique, protéines (plus de 80 acides aminés regroupés) et peptides (moins de 80 acides aminés). Pour élaborer ses propres protéines, notre organisme va chercher les acides aminés disponibles, soit apportés par l'alimentation soit ceux issus de la destruction des protéines corporelles.

Les acides aminés ont bien sur un rôle dans la synthèse protéique, mais aussi dans la constitution de notre ADN. Il existe vingt acides aminés qui entrent dans la composition des protéines alimentaires ou corporelles. Il y en a huit essentiels, c'est-à-dire qui nécessitent un apport alimentaire. Les autres acides aminés sont apportés par l'alimentation et/ou synthétisés à partir de transformations (Bielsalski HK et Grimm P., 2001).

Une protéine est un assemblage d'acides aminés.

**Ces protéines ont des fonctions très diverses et indispensables à notre bonne santé :**

- Une fonction hormonale comme l'insuline,
- Une fonction structurale comme le collagène,
- Une fonction motrice comme la myosine et l'actine,
- Une fonction de transporteur comme l'hémoglobine,
- Une fonction de stockage comme la myoglobine,
- Une fonction de protecteur immunitaire comme les anticorps.

Il n'existe pas de réserve protéique comme on a pu le voir avec les glucides et les lipides. Les acides aminés excédentaires sont convertis en glucose via la néoglucogénèse et sont des précurseurs de molécules intervenant dans des voies de production énergétique tels que la glycolyse et le cycle de Krebs. Mais ces molécules peuvent à l'inverse donner des acides aminés (Chos D. et Riché D., 2002).

## a. Valeur biologique

Les protéines alimentaires n'entrent jamais directement dans nos tissus. Elles doivent être digérées en éléments plus simples, puis être assimilées. Chaque protéine de notre ration délivre en proportions différents les 20 acides aminés constitutifs. La situation idéale serait celle où l'intégralité des besoins du sportif, en ces huit acides aminés essentiels, serait apportée par les différentes sources de protéines dans la journée. Ainsi, ce besoin qualitatif a amené à la notion de « valeur biologique ».

La protéine idéale serait celle qui apporterait 100 % des besoins théoriques de chaque acide aminé essentiel.

Or, on sait maintenant que les protéines animales présentent les meilleures valeurs biologiques (l'ovalbumine de l'œuf est la protéine qui se rapproche le plus de l'idéal) et elles seront à conseiller chez les sportifs (viande, volaille, poisson, œuf, lait).

Ainsi, on comprend bien que les protéines végétales n'ont pas le même rendement. Les produits céréaliers manquent de lysine, les légumes secs et le soja de méthionine.

De plus, même si l'apport en acides aminés est suffisant en quantité, il faut que leur assimilation soit parfaite. En effet, les acides aminés pénètrent dans les cellules par l'intermédiaire de transporteurs. Or, il n'existe que quatre familles de transporteurs pour les vingt acides aminés. Un phénomène compétitif a ainsi lieu. Cette compétition s'effectue essentiellement avec les acides aminés ramifiés (leucine, isoleucine et valine), la tyrosine et le tryptophane. L'existence de cette compétition signifie qu'il ne suffit pas d'apporter un acide aminé à un taux correct pour être sûr d'assurer la fonctionnalité, c'est-à-dire le bon déroulement des métabolismes impliquant cet acide aminé.

Certains peptides, ne mettent pas en jeu de phénomène de compétition.

C'est là que la micronutrition peut rentrer en jeu, en complétant les sportifs en peptides de deux ou trois acides aminés qui vont diffuser de manière passive dans les cellules.

La composition brute en acides aminés d'un aliment ou d'un repas ne permet pas de conclure sur l'apport véritable de chaque acide aminé. Les phénomènes de compétition entre acides aminés, la digestion, les besoins variables entre les individus montrent que les apports protéiques doivent être individualisés et demandent une réflexion (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

## b. Indice chimique d'une protéine

Une protéine a un indice chimique qui est retrouvé sur les boîtes de protéines. Le sportif doit bien le différencier de la valeur biologique du contenu.

Cet indice chimique s'obtient en réalisant le rapport de la quantité d'acides aminés essentiels de la protéine X rapportée à la quantité d'acides aminés essentiels d'une protéine type définie par l'OMS. Ce rapport est effectué pour chaque acide aminé essentiel et l'indice chimique le plus faible sera l'indice chimique de la protéine.

**Tableau 6 - Composition en acides aminés de la protéine type de l'OMS**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Acides aminés essentiels	En g pour 100 g de protéines
Tryptophane	0,5
Thréonine	0,9
Isoleucine	1,3
Valine	1,3
Histidine	1,6
Lysine	1,6
Cystine + méthionine	1,7
Leucine	1,9
Phénylalanine + Tyrosine	1,9

A partir de ces notions, on comprend bien que si l'indice chimique d'une protéine est inférieur à celle de référence qui est de 100 %, il faudra donc ingérer plus de cette protéine « déficitaire ».

Certains compléments alimentaires de protéines mettent sur leur emballage un indice chimique supérieur à 100 %. Ce n'est pas erroné, car les fabricants associent différentes sources de protéines donc les aminogrammes (ensemble des acides aminés présents) se complètent. L'acide aminé essentiel est donc bien supérieur à la valeur de référence (donc supérieur à 100).

### c. Notion de protéines rapides et lentes

Les protéines ne sont pas équivalentes dans leur cinétique de digestibilité.

C'est pour cela que l'on parle de protéines « rapides » comme certaines protéines de lait (l'alpha albumine), solubles dans l'estomac et rapidement digérées. Et également de protéines « lentes », comme la caséine qui coagulent au contact des liquides gastriques, ce qui va ralentir le passage vers l'intestin.

C'est ainsi, que les industriels ont rapidement commercialisé l'alpha albumine pour les sportifs sous la dénomination « Whey » (protéine de lactosérum). Sa prise va augmenter la synthèse protéique de 68 % contre 31 % pour la caséine.

En effet, les sportifs de force apprécient la « Whey » pour son assimilation rapide et sa haute valeur biologique. Ils recherchent souvent une prise de masse rapide et une bonne récupération (bonne proportion d'acide aminés ramifiés et de glutamine). Cette « Whey » existe sous la forme concentrée (80 % d'alpha lactalbumine) et d'isolat (90 à 95 % d'alpha lactalbumine).

Mais différentes études sont en cours pour analyser plus en détails les applications pratiques de ces protéines Cette prise de « Whey » est en effet à l'étude pour vérifier son objectivité. Mais certains spécialistes notent une efficacité et une cohérence de la prise de « Whey » chez des sportifs jeunes à la recherche de masse musculaire ou de récupération après une intervention chirurgicale.



Cette protéine est conseillée en cure de un mois et la prise devra se faire en priorité 30 minutes après l'activité sportive. Le sportif mélangera deux cuillères de poudre dans un shaker avec 250ml d'eau. Il faudra que le sportif soit bien encadré par un professionnel de santé compétent en nutrition pour éviter des abus et des effets indésirables au niveau rénal (Riché D., 2008).

#### **d. Production énergétique par les protides**

Les acides aminés n'ont effectivement pas comme premier rôle celui de carburants. Cependant dans quelques situations (jeune, exercice prolongé, diabète, infection, exercice de longue durée) ils peuvent intervenir pour produire de l'énergie par l'intermédiaire des acides aminés glucoformateurs.

Les acides aminés disponibles pour le métabolisme énergétique ont plusieurs origines : les protéines alimentaires, la protéolyse endogène ou la synthèse par l'organisme (pour les acides aminés non essentiels).

A l'évidence, le métabolisme des acides aminés est affecté par la pratique de l'exercice. Le muscle constitue un libérateur d'énergie en libérant des quantités d'alanine et de glutamine importantes au cours d'effort d'endurance.

L'exercice, lorsqu'il fait appel largement aux glucides, s'accompagne d'une accumulation d'acide pyruvique, qui est un produit intermédiaire de la dégradation du glucose. Cet acide pyruvique se transforme en acide lactique. Cependant, cet acide lactique sature vite et il restera de l'acide pyruvique non utilisé.

A cette étape, on a eu seulement 2 ATP formés, ainsi des mécanismes d'épargne se mettent en place.

De ce fait, l'acide pyruvique interagit avec la glutamine (18 % du total des acides aminés du muscle) pour former de l'alanine qui sera emmenée vers le foie pour former du glucose. C'est le cycle de Cori. Cette néoglucogenèse fait également appel à d'autres acides aminés tels que la tyrosine, qui pourra avoir une incidence sur la synthèse des catécholamines. En effet, la tyrosine disponible, sera davantage utilisée pour produire de l'énergie que pour former les catécholamines (adrénaline, noradrénaline, dopamine). (Riché D., 2008).

De plus, la leucine, l'isoleucine et la valine, trois acides aminés « ramifiés », participent au processus énergétiques au sein du muscle. Ce sont ces trois acides aminés, de structures chimiques assez proches, qui peuvent se transformer en glutamine. Elle sera libérée par le muscle puis utilisée comme un carburant majeur de certaines familles de cellules comme les neutrophiles, les lymphocytes ou les macrophages.

Les muscles utilisent également certains acides aminés comme carburants. Ce sont à nouveau, les trois acides aminés « ramifiés », leucine, isoleucine et valine. Ils sont à l'inverse des autres acides aminés, prélevés par les muscles et non par le foie après la digestion.

Lorsque le niveau des stocks de glycogène baisse, on remarque une oxydation élevée des « ramifiés ».

D'après une étude, en présence de réserves en glycogène insuffisantes, après une heure d'effort à 61 % de  $VO_2$  max, on a 14g d'acides aminés oxydés, ce qui correspond à 10 % de la dépense énergétique due à cette activité (Lemon PWR et al., 1980).

En conclusion, l'utilisation des acides aminés à l'exercice dépend étroitement de la disponibilité des autres substrats énergétiques et particulièrement du glycogène. Elle dépendra également des circonstances (type d'exercice, intensité, durée) et de l'individu (état d'entraînement, stock de glycogène).

C'est pour cela que certaines préparations pour les sportifs possèdent des acides aminés. Mais aucune étude n'a montré une augmentation des performances physiques en se complétant avant ou pendant l'exercice.

Par contre, quelques études prouvent que l'ingestion d'acides aminés « ramifiés » permettrait de maintenir les performances mentales pour des exercices de longues durées (Bourre JM., 1990).

### **e. Synthèses protéiques par les protides**

Le rôle le plus dévolu aux protéines alimentaires est celui du remplacement des protéines tissulaires. Le bon déroulement de l'ensemble des synthèses protéiques impose une bonne disponibilité en acides aminés. Une utilisation de certains acides aminés à des fins énergétiques peut compliquer ces mécanismes de reconstruction.

Les sportifs ont bien évidemment un besoin accru en termes de renouvellement protéique en raison d'un fort catabolisme protéique touchant les protéines contractiles des muscles. Une élévation du taux d'acides aminés fait directement augmenter l'activité des enzymes mis en jeu pour la synthèse protéique (Bigard X., 1996).

Quand nous mangeons des protéines, on incorpore de l'azote dans son corps. La balance azotée s'obtient en procédant à la différence des entrées et des sorties en protéines.

Cette notion est employée dans le but de définir les besoins en protéines de l'organisme et l'adéquation entre les apports et les dépenses en azote.

### **f. Métabolisme des protéines**

Les variations énergétiques dans le métabolisme des protéines sont liées au sport pratiqué. Par contre, que ce soit pour des exercices intenses, courts ou alors de longue durée type endurance, les réponses aux métabolismes des protéines sont similaires. En effet, on aura lors des exercices physiques une baisse des synthèses protéiques et une augmentation des dégradations en protéines. C'est l'importance quantitative qui varie suivant l'intensité et l'exercice.

Les acides aminés libres sont présents majoritairement dans le muscle squelettique (80 %), alors que dans le plasma, le pourcentage est de 0,2 à 6 %.

Les réserves en acides aminés libres du muscle représentent environ 87 g chez l'homme. On signale la présence abondante d'un dérivé d'acide aminé, la taurine, où l'on en trouve 36 g. Les acides aminés essentiels forment moins de 10 % des acides aminés libres. Par contre la glutamine est abondamment représentée.

Le métabolisme des trois acides aminés ramifiés se déroule surtout dans le muscle où 60 % des enzymes impliquées s'y trouvent (Riché D., 2008).

Lorsque les conditions d'exercices provoquent une diminution de la disponibilité en glucides, les acides aminés « ramifiés » sont détournés en partie de leur rôle de précurseurs pour combler les besoins énergétiques. Ainsi, la mobilisation de ces ramifiés vers les muscles va être au détriment d'autres organes, notamment du cerveau.

Cette chute de disponibilité en ramifiés influe sur la synthèse de glutamine et sur son effet dans le système immunitaire et intestinal. La répétition de ces épisodes d'adaptation énergétique peut induire des modifications durables sur l'humeur, sur des problèmes digestifs et sur une vulnérabilité accrue aux infections.

## **g. Rôles fonctionnels des acides aminés**

Les acides aminés ont de multiples rôles fonctionnels

- Activateurs de la synthèse protéique.
- Précurseurs de peptides.
- Précurseurs d'acides nucléiques.
- Participent à la détoxification.
- Contrôlent du tonus vasculaire.
- Modulateurs de l'activité hormonale, des fonctions immunitaires et de l'équilibre acido- basique.

## **LES HUIT ACIDES AMINES « ESSENTIELS »**

- La leucine.
- L'isoleucine.
- La valine.

Ils sont aussi appelés BCAA (Branched-Chain Amino Acids). Le muscle en contient plus de 30 % donc leur contribution à la réparation tissulaire a été étudiée. La proportion idéale serait 2 :1 :1 entre leucine, isoleucine, valine.

On retrouve ces BCAA dans des compléments alimentaires sous forme de gélules ou dans les boissons. Elle permettra dans certains cas de sportifs seulement, associée à des glucides et de la glutamine, de limiter l'ampleur des troubles fonctionnels au niveau du tube digestif, de l'immunité ou de l'humeur (Riché D., 2008).

- La lysine.
- La méthionine.
- La phénylalanine.
- La thréonine.
- Le tryptophane.

## **LES DOUZE AUTRES ACIDES AMINES NON ESSENTIELS**

- Le glutamate (ou acide glutamique).
- L'alanine.
- L'arginine : précurseur de la créatine mais aussi du monoxyde de carbone (vasodilatateur). Plusieurs compléments alimentaires se vendent à base d'arginine pour optimiser l'endurance et la prise de muscle grâce à la vasodilatation. Ceci permettra de mieux oxygéner les muscles et d'éliminer les déchets. Cependant plusieurs études réalisées, en double aveugle n'ont rien prouvé. Pour l'instant, l'arginine en supplémentation n'a rien démontré (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).
- L'asparagine.
- L'aspartate.
- La cystéine.
- La glutamine : On la retrouve associé avec le BCAA où la prise est conseillée dans les 6 heures qui suivent l'effort pour le bon fonctionnement du muscle. Elle diminuerait également les affections ORL liées à la baisse de défenses immunitaires durant les 6 premières heures après l'effort (période de window phenomenon) (Riché D., 2008).
- La glycine.
- L'histidine.
- La proline.
- La serine.
- La tyrosine.

(Bigard X. et Guezennec CY ; 2007).

## h. Les besoins en protéines

Les sportifs d'endurance et de force n'auront pas les mêmes besoins en protéines. Il est usuel et pratique d'exprimer les besoins en protéines en g/kg/jour.

Pour des sportifs d'endurance, on a prouvé que les besoins en protéines devaient être augmentés. Ces besoins se mesurent en fonction du niveau d'entraînement et de l'activité physique. Les sportifs d'endurance de loisir n'auront pas besoin de plus de protéines par rapport à la population générale (1,2 g/kg/jour). Par contre pour les sportifs de haut niveau, on pourra conseiller jusqu'à 1,6 grammes par kilogramme et par jour.

On conseille donc aux sportifs d'endurance un apport en protéines de 1,2 à 1,6 grammes par kilogrammes et par jour en fonction du niveau d'activité du sportif d'endurance.

Pour évaluer le bon apport en protéines, il faudra bien prendre en compte et vérifier le bon apport en hydrate de carbone. Il existe en effet une relation étroite entre ration glucidique et synthèse protéique. Plus les acides aminés seront utilisés comme source énergétique en remplacement du glycogène, moins ils seront utilisés pour reformer ou former des protéines (Boisseau N., 2005).

Pour les adeptes d'exercices de force, les besoins en protéines sont supérieurs aux sportifs d'endurance. La pratique de ces sports de force conduit à une augmentation de la masse musculaire et des performances du muscle. Cette progression est liée à l'hypertrophie du muscle et associée à une accélération du taux de renouvellement protéique. On sait maintenant que les exercices à développement de force ont pour conséquence de stimuler l'anabolisme protéique soit par une libération de GH (hormone de croissance), soit par une signalisation mécanique.

L'insuline a un rôle primordial dans le renouvellement des protéines musculaires. En effet, elle joue un rôle physiologique dans l'effet anabolisant après un exercice de force.

Or, à l'issue d'une séance de force, des suppléments d'hydrate de carbones et de protéines vont créer un environnement favorable à l'anabolisme musculaire.

Dans ces disciplines, on parle souvent du bilan entre protéolyse et protéosynthèse.

Il y a une accumulation d'acides aminés dans les fibres musculaires dès l'arrêt de l'exercice et durant plusieurs heures. L'augmentation des synthèses protéiques est toujours plus importante que la protéolyse au cours des exercices de force mais également de deux heures à 24 heures après son arrêt.

Les sportifs de force ont besoin de 1,6 à 2 grammes par kilogramme et par jour. Ces recommandations peuvent varier en fonctions de l'apport énergétique qui peut perturber le métabolisme des protéines et l'équilibre de la balance azotée.

En conclusion, les besoins protéiques d'un sportif imposent d'avoir un apport optimal en protéines, énoncer par ces chiffres en fonction du sport pratiqué, 1,2 à 2 g/kg/jour. Ce chiffre inclue les besoins pour la synthèse protéique, mais néglige les besoins énergétiques possibles, l'apport lipidique, glucidiques, la richesse en fer, zinc, la participation à l'équilibre acido-basique et d'autres rôles fonctionnels indispensables au bon déroulement de l'organisme. Les conseils alimentaires et la possibilité de complémentation doivent être individualisés. La digestibilité de chaque individu devra également être prise en compte. Ainsi, ces apports en protéines se font avec l'ingestion de protéines à hautes valeurs nutritionnelles prenant en compte leurs digestibilités et de leurs compositions en acides aminés essentiels (Riché D., 2008).

**Tableau 7 - Quantité de protéines dans 100 grammes d'aliments**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Aliments	Quantité de protéines
Lait écrémé en poudre	35
Gruyère	30
Comté	29
Steak grillé	28
Côte de porc	28
Chèvre sec	28
Cuisse de poulet	26
Jambon cru	26
Foie	24
Côtelette d'agneau	23
Crevettes	21
Camembert	21
Jambon cuit	18
Cabillaud	18
Poisson pané	15
Omelette nature	15
Blanc d'œufs	11
Huîtres	9
Fromage blanc	8
Chèvre frais	5
Yaourt entier	4

### **i. Danger des rations hyper protéinées**

Les rations hyperprotéinées (3 g/kg/jour) peuvent altérer les fonctions rénales.

Il y aura deux formes d'agressions sur l'organisme, en premier lieu, le foie qui devra oxyder davantage les protéines. En effet, il y a la notion de plateau en ce qui concerne la présence d'acides aminés. Les protéines apportées en excès sont oxydées en urées au lieu d'être stockées. Il existe donc un plafonnement des synthèses protéiques.

Toute prise en surplus, qui ne servira pas aux synthèses, sera éliminée.

Deuxièmement, les reins devront s'adapter à cette production excessive d'urée, élévation du débit sanguin rénal et de la filtration glomérulaire.

Ces rations riches en protéines, en permanence, peuvent provoquer une glomérulonéphrite, atteinte rénale inflammatoire. De plus, les sportifs de force ont tendance à consommer une quantité d'eau insuffisante, ce qui amplifie les difficultés rénales.

Ainsi, les sportifs doivent bien comprendre qu'il faut éviter de surconsommer les protéines car c'est inutile et surtout dangereux.

En effet, les protéines ingérées en excès entraîneront de la graisse, du sucre et des corps cétoniques :

- de la synthèse de triglycérides à partir d'acétyl CoA ensuite stockés dans les adipocytes,
- de la synthèse de glucose transformé ensuite en glycogène stocké dans les muscles et foie,
- de la synthèse de corps cétoniques éliminés dans les reins et poumons (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

## **j. Complémentation en protéines**

Comme cité ci-dessus, une alimentation hyper-protéinée (plus de 3 g/kg/jour) est susceptible d'entraîner des atteintes rénales (glomérulonéphrites). Le conseil d'un apport hydrique supérieur est primordial. Une supplémentation en protéines en poudre est possible dans certains sports et période d'entraînements, mais sous surveillance professionnelle.

Les deux tiers des apports protéinés doivent être amenés par l'alimentation et un tiers peut être apporté par complémentation. Ces apports élevés ne doivent pas être prolongés. La composition de ces préparations en acides aminés essentiels doit respecter un équilibre et des quantités suffisantes, car sinon c'est un facteur limitant de la protéosynthèse.

L'apport complémentaire en protéine par la ration alimentaire d'origine animale peut présenter l'inconvénient d'augmenter l'apport lipidique et en acides nucléiques. Si les apports protéiques sont d'origine végétale, il y aura un déficit en lysine et en acides aminés soufrés (méthionine).

Certains sportifs adeptes du sculptage du corps ou de prise de masse ont recours à l'utilisation de protéines en poudre. Il faut savoir comment l'utiliser, quand et pourquoi. L'apport en protéines doit se faire le plus précocement après l'arrêt de l'activité et le plus répété pour avoir des effets optimaux sur les synthèses protéiques et sur la croissance du tissu musculaire (Ganong WF., 2012).

Pour sculpter un corps, il y a deux grandes étapes et trois profils constitutionnels qui se distinguent.

La première de ces deux étapes est la « prise de masse ». L'objectif est de prendre du muscle et du poids mais aussi de gagner en graisses. C'est la phase obligatoire pour la construction d'un physique volumineux. Cette période dure environ deux à trois mois. La prise de masse sera réussie si les apports caloriques sont bien supérieurs aux pertes. On conseillera aux sportifs de consommer cinq à six repas par jour espacés de trois heures environ.

C'est-à-dire les trois repas habituels, une collation à 10h, une à 16h et une au coucher. En fonction du profil de chaque sportif, la complémentation sera différente. En effet, l'architecture du corps est différente entre deux individus et la prise de masse se fera de manière différente :

→ **Profil ectomorphe** C'est un sujet grand et très mince caractérisé par des muscles fins. On notera une influence thyroïdienne assez forte (production de chaleur accentuée, transit accéléré, calories facilement brûlées, cœur qui bat plus fort...). La prise de masse est plus difficile donc on conseillera des « **Gainer\*** » qui contiennent 20 à 35 % de protéines à assimilation progressive, mais surtout 70 % de glucides avec également des lipides, des sels minéraux et des vitamines. Pour une recherche de récupération, on conseillera de la « **Whey\*** ». Elle est composée en majorité de protéines d'assimilation rapide (80 % de protéines). Sinon, des boissons de récupérations composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines suffiront pour se régénérer après la musculation, la majorité de l'année.

---

→ **Profil mésomorphe** Le sujet est mince, avec une taille étroite, un torse large et une ossature lourde. La musculature se développe avec l'entraînement, assez facilement. Souvent, ces profils cherchent à perdre un peu de volume. Ils pourront utiliser les boissons de récupération composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines, après la musculation. L'alimentation suffira à combler leurs besoins.

---

→ **Profil endomorphe** Sujet de taille large, avec une masse osseuse importante. Il produit des graisses facilement. La prise de masse est possible mais l'alimentation doit être surveillée. L'application d'une alimentation équilibrée doit être appliquée avec une possibilité de compléter par des protéines en poudre. Ces personnes, durant l'inter-saison, pour une prise de masse, pourront utiliser des protéines dosées à 50 %. Ces protéines sont appelées « **Whey Gainer\*** » c'est-à-dire, 50 % de protéines à assimilation rapide et 50 % de glucides. Le reste de l'année, des boissons de récupération, composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines, devront être prise après la séance de musculation.

---

Après la période de prise de masse, vient la période de séchage qui consiste à perdre de la graisse tout en renforçant sa musculature. La réussite de cette période repose sur l'alimentation. Il ne s'agit pas de ne plus rien manger, mais d'avoir une alimentation spécifique. Il faudra plus de fruits et légumes, des lipides de qualités, diminuer les glucides rapides et les féculents. On associera à cela, une bonne hygiène de vie et une activité sportive régulière (sans être excessive) (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

\*Termes de substituts protéiques disponibles en pharmacie.



## 3. Les micronutriments



### 3.1 Aspect généraux de la micronutrition

La micronutrition signifie « la pratique nutritionnelle qui redonne toute sa place aux micronutriments ». Concrètement c'est la science alimentaire ayant comme objectif d'améliorer les soins médicalisés en accordant une place prépondérante à l'alimentation-santé et la complémentation personnalisée.

La micronutrition essaie d'expliquer que l'homme doit considérer l'aliment comme son premier médicament (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

#### Elle repose sur deux piliers

- Le premier est l'amélioration des capacités de digestion, d'assimilation des aliments et micronutriments par l'organisme. Ainsi, le spécialiste identifie les aliments perturbants pour les remplacer par d'autres mieux acceptés... ou alors procède à un rééquilibrage de la flore intestinale par des pro-biotiques, des enzymes.
- Le second fait référence à la biodisponibilité : l'alimentation est efficace si elle est bien assimilée et bien reconnue par nos cellules.

La correction du comportement alimentaire est une étape nécessaire mais souvent difficile et insuffisante. La complémentation doit être la plus efficace possible, c'est-à-dire la mieux assimilée et la plus disponible aux cellules. On privilégiera les vitamines d'origines naturelles extraites de la totalité de l'aliment et les oligoéléments et les minéraux « amino-complexés » (Riché D., 2008).

La micronutrition considère justement l'individu dans sa globalité, son style alimentaire, son état de santé, ses besoins spécifiques.

Comme on l'a dit, les sportifs sont très différents entre eux et les variations avec une alimentation sont impressionnantes. C'est pour cela qu'une complémentation se réfléchit uniquement sur une alimentation bien équilibrée.

Dans un premier temps, les aliments dans une assiette auront une composition qui peut varier en fonction de l'endroit où il a été acheté, son mûrissement, sa conservation, son lavage, sa cuisson. Les quantités de vitamines et d'oligoéléments pour un même aliment peuvent varier de 1 à 10 ou et même de 1 à 50. Entre les scandales alimentaires et l'industrialisation agroalimentaire, le souci de se compléter paraît de plus en plus logique.

Vient ensuite le souci de la transformation des aliments par l'organisme. La phase de digestion va se réaliser par divers enzymes sécrétés dans la salive par le pancréas (lipases, protéases, amylases, etc.). Chaque individu aura une efficacité différente de ces enzymes digestives, et il y aura donc une incidence sur la disponibilité en micronutriments.

Le fonctionnement hépatobiliaire est très important car il va permettre la digestion des graisses, or celui-ci peut être perturbé par une insuffisance ponctuelle hépatique. Il faudra donc évaluer la capacité de transformation digestive du sportif.

Enfin, la phase d'assimilation va permettre aux nutriments d'être justement assimilés par l'organisme. Cette assimilation dépend de notre écosystème intestinal (Chos D. et Riché D., 2002).

La micronutrition est donc une pratique individualisée car chaque individu est unique. Chaque nutriment a plusieurs rôles à jouer dans l'organisme.

La micronutrition a pour espoir de prévenir le développement de certaines pathologies.

La micronutrition peut être utilisée dans des anomalies réversibles d'un fonctionnement d'organe dans la mesure où ces pathologies sont consécutives à un apport inapproprié en micronutriments indispensables. Or, plus de 80 % des motifs de consultation chez le médecin traitent de ces perturbations fonctionnelles de l'organisme. On peut avoir des troubles du système digestif (ballonnements, diarrhées...), de l'humeur (anxiété, déprime, stress...), de la peau, de l'appareil locomoteur.

La micronutrition peut aussi intervenir dans certaines pathologies irréversibles afin d'en retarder l'évolution. En effet, elle renforce les quatre systèmes : digestif, immunitaire, communication intercellulaire et fonctionnement cérébral (Chos D., 2007).

Les micronutriments sont des éléments non énergétiques, non synthétisables par l'organisme, dont l'apport est indispensable au métabolisme et à une vie optimale.

### **Les micronutriments comprennent :**

- les sels minéraux,
- les oligoéléments,
- les vitamines.

Dans ce travail, nous ne traiterons que les micronutriments essentiels pour de bonnes performances chez le sportif.

Contrairement aux macronutriments où des apports de sécurité spécifiques aux sportifs ont été fixés, les micronutriments ont des ANC fixés pour l'ensemble des populations.

Le but est de considérer quels sont les aliments qui peuvent couvrir les besoins de chaque micronutriment ou à l'inverse les manquements et donc entraîner des carences.

## 3.2 Les sels minéraux

Ce sont des entités de l'organisme d'origine minérale. Il s'agit du calcium, du potassium, du sodium, du phosphore, des chlorures et du magnésium. La distribution des minéraux n'est pas homogène dans l'organisme. Le contenu des minéraux varie en fonction des tissus mais également entre les secteurs intra et extra cellulaires. Les pools de sels minéraux sont de l'ordre du gramme.

**Tableau 8 - Sels minéraux : ANC et principales sources alimentaires**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Sels minéraux	ANC (en mg/jour)	Principales sources alimentaires
Sodium	2 000 à 4 000	Charcuterie, poisson, œuf, céréale, pain, fromage, eaux minérales Vichy (Célestins® et St-Yorre®), Volvic®, sel de cuisine
Potassium	1 000	Abricots secs, légumes secs, jambon fumé, bananes, champignons, épinards, pommes de terre, chocolat
Calcium	1 000 à 1 500	Laits, produits laitiers, eaux minérales Hépar®, Courmayeur® et Contrex®, viande, poisson, œuf
Phosphore	750	Laits, produits laitiers, eaux minérales Hépar®, Courmayeur® et Contrex®, viande, poisson, œuf
Magnésium	420 – Homme 360 – Femme	Pain, céréales complètes, légumes et fruits secs, cacao, eaux minérales magnésiennes (Hépar®, Rozana®)
Chlorure	1 500 à 1 800	Parmesan, huîtres, pain complet, noix de coco, sel de cuisine

### a. Le Magnésium

Une des études les plus récentes (INCA2., 2009) a montré que 60 % de la population française est carencée en magnésium, c'est-à-dire celle n'atteint pas l'ANC.

Les sportifs sont majoritairement carencés en raison d'une perte augmentée par la transpiration (nageurs+++ ) et des apports insuffisants.

L'organisme contient approximativement 20 à 30 grammes de magnésium dont 40 % sont dans le compartiment intracellulaire des muscles. Seulement 1 % se trouve dans le compartiment extracellulaire. Ainsi, un bilan sanguin simple ne suffit pas pour doser le magnésium. De plus, il n'a aucun marqueur spécifique et sensible vraiment fiable.

Le magnésium est impliqué dans plus de 350 réactions enzymatiques dont la synthèse de l'ATP, les contractions musculaires et la transmission nerveuse.

Le rôle de ce minéral est donc primordial (Riché D., 1996).

Chez des sportifs, après des efforts intenses et longs, on a une perte de magnésium. On a une augmentation des pertes urinaires et sudorales après l'effort. Les sportifs ont donc des besoins en magnésium supérieurs que l'ANC pour être optimale.

Les carences en magnésium se remarquent par des crampes musculaires fréquentes, des battements de paupière incontrôlés, des troubles du sommeil ou une fatigue chronique. Dans le cas du sportif, on pourra trouver une chute du Volume Maximal d'Oxygène à l'effort ( $VO_2\text{max}$ ), une faible tolérance à la chaleur et des difficultés de récupération.

Les études épidémiologiques montrent que la densité nutritionnelle en magnésium est constante et se situe autour de 120mg/1000 calories. Or, le niveau énergétique du sportif étant déjà élevé, il devra avoir des apports caloriques suffisants.

Les apports alimentaires en magnésium doivent être connus des sportifs.

En nutrition, les conseils se portent sur une augmentation de certains aliments riches en magnésium (100mg/100g d'aliment) tels que le pain complet, les légumes, les fruits secs et les oléagineux, le cacao, les fruits de mer, certaines eaux magnésiennes (Hepar®, Rozana®, Contrex®). La cuisine à la vapeur sera également privilégiée pour éviter les pertes minérales des aliments (Riché D et Dessenclos JC., 1985).

Cependant, une complémentation peut être proposée au sportif et doit être conseillée dans certains cas. Cette complémentation peut être bénéfique chez le sportif ressentant certains signes cliniques ou alors pour le sportif subissant de fortes pertes sudorales. Elle doit être de 300 mg par jour durant un mois minimum. Voici la composition du complément alimentaire idéal :

→ <b>Magnésium</b>	300mg/jour
→ <b>Vitamine B6</b>	Il potentialise l'absorption du magnésium et participe à des réactions enzymatiques
→ <b>Silice colloïdale</b>	Au bout de trois semaines de cure de magnésium, celui-ci a du mal à pénétrer dans les cellules. Or, la silice sera un moyen d'ouvrir la « porte d'entrée » cellulaire du magnésium. On utilisera en cure de 15 à 30 mg par semaine (une prise par semaine)
→ <b>Taurine</b>	Il aide à fixer le magnésium dans la cellule, elle potentialise l'effet calmant et sédatif du magnésium
→ <b>Methionine</b>	Favorise l'assimilation du magnésium et son passage au cerveau

(Couic marinier F et Franck PX. ; 2014)

## b. Le Calcium

Son rôle le plus connu est la formation de l'os par la synthèse d'hydroxyapatite par les ostéoblastes. Mais le calcium est un messager cellulaire dans divers processus (nerveux, coagulation, hormonal, rythme cardiaque, contraction des muscles striés).

Les ANC du calcium sont importants et indispensables au bon fonctionnement des fonctions cellulaires. Cependant, d'autres compléments sont nécessaires pour que le calcium soit assimilé et actif comme la vitamine D et les sucres fermentescibles (fibres des fruits et légumes). Un apport optimal en potassium et une alimentation alcalinisante minimisera la perte de calcium urinaire.

Inversement, certains acteurs peuvent diminuer l'activité du calcium en le chélatant comme les légumes secs, son de céréales, thé et café. Un apport excessif de viandes et dérivés, un excès de sel, de chlorure, une alimentation acide accentue les pertes urinaires de calcium.

L'équilibre de la flore intestinale jouera un rôle primordial puisque une partie du calcium est absorbée au niveau du colon.

L'obtention de la balance calcique se fera avec un bon équilibre alimentaire (Riché D., 2008).

## c. Le Sodium

Ce minéral est présent en quantité dans notre organisme et notre alimentation. On le retrouve via le rein où il est éliminé mais également dans les larmes et la sueur. C'est ainsi que le sportif peut avoir des pertes importantes durant des efforts longs et avec des températures élevées.

Le sodium a de multiples rôles comme le maintien de l'équilibre acido-basique, la régulation des pressions osmotiques, la transmission des messages nerveux et la contraction des muscles.

Le sportif a donc bien des possibilités d'être en carence de sodium et ceci peut entraîner une hyponatrémie de dilution. C'est la conséquence d'un sportif qui a bu beaucoup d'eau mais insuffisamment salée. Il verra apparaître alors des crampes et des maux de tête jusqu'au coma. Le sportif pourra anticiper ce phénomène lorsqu'il observa que sa sueur n'a plus un goût salé. Il faudra prendre une boisson avec du chlorure de sodium pour poursuivre l'effort.

A l'inverse, des apports excessifs de sels à l'effort conduisent à une déshydratation par effet de chasse osmotique. L'eau des cellules du tube digestif diffuse jusqu'à l'intestin pour équilibrer les pressions osmotiques (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

De ce fait, on voit certains sportifs en pratique prendre une pastille de sel durant l'effort. Ceci n'a aucun intérêt et cela peut s'avérer dangereux. Par contre, il peut être conseillé au sportif d'ajouter un gramme de sel par litre de boisson. Cette astuce est utile pour les sports d'endurance avec au moins une heure d'effort et dans un climat chaud.

Rappel pour la consommation en sel : limiter à 6 g par jour pour éviter le développement de maladies cardiovasculaires (Riché D., 2008).

## d. Le potassium

C'est un cation intracellulaire avec des rôles biologiques et fonctionnels essentiels. Seulement 2 % du potassium se trouve dans le milieu extra cellulaire. Il permet le maintien de la teneur en eau cellulaire, transmission de l'influx nerveux, la contraction musculaire, régulation du PH sanguin, activation d'enzymes impliquées dans la néoglucogenèse et synthèse protéique.

Le sportif a des pertes de potassium aux niveaux urinaire et sudoral. Cependant une alimentation équilibrée sera suffisante pour compenser cette perte. Il faudra mettre l'accent sur un apport suffisant en fruits et légumes frais.

La population actuelle a un rapport Na/K vingt à mille fois supérieur à celle de nos ancêtres. Les répercussions, sur la population en général, sont une aggravation de l'hypertension, des accidents vasculaires cérébraux, une ostéoporose et des troubles du rythme. La mise en avant des légumes secs, des fruits secs et oléagineux améliore ce rapport. Les aliments frais sont à privilégier par rapport aux produits industriels (Riché D., 2008).

---

## 3.3 Les oligoéléments

Ils sont présent en très petits quantités dans l'organisme par rapport aux sels minéraux. Leurs pools sont inférieurs au gramme voir au milligramme. Les besoins journaliers peuvent aller du milligramme aux microgrammes.

Pour l'organisme du sportif, on va regarder les plus importants qui sont le fer, le cuivre, le zinc, le manganèse, l'iode et le sélénium.

**Tableau 9 - Oligoéléments : ANC et principales sources alimentaires**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Oligoéléments	ANC (en mg/jour)	Principales sources alimentaires
Zinc	9 à 14	Viande rouge, poisson, céréales, fruits de mer, fruits et légumes secs. Les produits laitiers en sont pauvres
Fer	9 à 16	Viande, poisson, œuf, levure de bière, légumes et fruits secs. Les fruits frais et produits laitiers en sont pauvres
Cuivre	1 à 2,5	Légumes et fruits secs, céréales complètes, fruits de mer
Manganèse	2 à 5	Légumes et fruits secs, abats de viande, œuf
Iode	0,150 à 0,200	Fruits de mer, algues, sel marin, céréales complètes
Sélénium	0,050 à 0,080	Poisson, œuf, viande, lait, noix, ail, levure de bière, fromage, chou. Légumes et fruits en sont pauvres

## a. Le fer

Le fer se distribue dans un compartiment érythrocytaire, un compartiment circulant échangeable sérique sous forme de protéines (ferritine, transferrine) et de fer ionisé. Le dernier compartiment est celui des cellules de réserves.

L'alimentation via les tissus animaux apporte un fer sous forme de « fer héminique »  $Fe^{2+}$ , alors que les tissus végétaux apportent une forme « non héminique »  $Fe^{3+}$ . L'hème est un cofacteur de l'hémoglobine contenant un ion  $Fe^{2+}$  qui permet de transporter l'oxygène.

On extrait lors de l'alimentation 25 % de fer héminique et 5 % de fer non héminique. On comprend l'intérêt qu'aura le sportif à s'alimenter de sources animales en fer.

Le fer héminique participe à la constitution de l'hème au sein de l'hémoglobine, ce qui permet d'assurer le transport de l'oxygène et des gaz respiratoires entre les poumons et les cellules.

Le fer non héminique est un cofacteur d'un grand nombre d'enzymes intervenant dans les phénomènes oxydatifs et comprend les fers de réserves (ferritine, transferrine).

D'autre part, l'exercice a de l'influence sur le bilan en fer, encore appelé bilan martial. Les sportifs sont plus touchés que les autres sur cette carence en fer même si leurs Apports Nutritionnels Conseillés sont respectés.

### **Les sportifs sont des sujets à risque du à leurs majorations des pertes en fer à l'effort :**

- le phénomène d'ischémie reperfusion qui va émettre du sang dans les selles. C'est surtout l'intensité de l'effort qui va entraîner ce phénomène,
- Lors de l'appui au sol, le sportif propage l'onde de choc qui détruit les globules rouges et il y a pour conséquence une hématurie post effort,
- l'agression radicalaire touche les globules rouges lorsqu'elle rencontre les membranes cellulaires au phénomène d'ischémie reperfusion. Les hématies sont déstructurées et ce qui conduit à une hémolyse,
- le débit sanguin est accéléré suite à une activité intense ce qui entraîne les hématies vers les artères et les vaisseaux avec une vigueur et en nombre. Il se passe un stress mécanique qui va détruire certaines des plus anciennes hématies. Un renouvellement érythrocytaire accéléré s'effectue avec une déplétion en fer.

Le sportif doit avoir une alimentation comprenant de la viande rouge (1 à 2 fois par semaine), des abats de temps en temps, des coquillages, des huîtres, du cacao dans le but d'atteindre un pourcentage supérieur à 100 % des ANC pour éviter une carence (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Le fer sous forme alimentaire est absorbé par les intestins à 10 %, moins de 10 % pour les médicaments, 30 % pour un fer amino-compléxé et 50 % pour un fer complexé avec des acides nucléiques. Cette dernière forme est possible en complémentarité chez le sportif.

Cependant avant toute complémentarité, une analyse biologique devra être établie et un suivi devra se faire avec le médecin et le pharmacien. En fonction de la carence, des conseils diététiques, un médicament ou un complément alimentaire pourra être prescrit au sportif. Cette carence met souvent plusieurs mois à se soigner (Chos D. et Riché D ; 2002).

## **b. Le Zinc**

C'est un cation intracellulaire majoritairement présent dans les muscles et les os où il entre dans le métabolisme énergétique des acides nucléiques, des lipides, des glucides et des protéines. C'est pour ces raisons, que le zinc a une intervention capitale dans tous les processus demandant une division cellulaire, la cicatrisation, les réponses immunitaires. Il a souvent le rôle de cofacteur enzymatique.

De plus, il entre dans la constitution des protéines à zinc comme l'insuline, la thymuline ou l'hormone de croissance.

C'est un agent antioxydant qui évite la formation de radicaux libres de type hydroxyle en entrant en composition avec le cuivre et le fer qui sont eux pro-oxydants.

C'est l'oligoélément le plus important quantitativement, et son rôle principal s'effectue dans les défenses anti-oxydantes. Le zinc joue un rôle de cofacteur de la Superoxyde dismutase (SOD), enzyme de la lutte anti radicalaire de la mitochondrie.

C'est une métalloprotéine qui permet de transformer les radicaux libres en oxygène et eau oxygénée.

La pratique du sport augmente les pertes en zinc (sudorales majoritairement), mais les études montrent que le déficit est très rare. La pyramide d'inspiration crétoise (voir dans la partie II) satisfait au ANC du zinc, en sachant que les viandes rouges, le foie en sont bien concentrées (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

On pourra objectiver un apport en zinc par la mesure de la zincémie ou de l'activité de la Superoxyde Dismutase (SOD).

On le conseille en complémentarité lors de cas de fatigue, d'apathie, de problèmes cutanés, de cicatrisations et de convalescence. On peut même la conseiller dans les boissons d'efforts pour des épreuves de très longues durées (ultra triathlons) ou une complémentarité de 50 mg/jour, limite la production de radicaux libres, induits à l'exercice (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).



### c. Le Cuivre

C'est un cation essentiellement plasmatique avec de multiples rôles métaboliques. Il permet la structure de multiples enzymes comme le Cytochrome C et participe à l'assimilation du fer. C'est un cofacteur enzymatique dans la production d'énergie mais sa forme libre favorise la production de radicaux libres.

C'est un cofacteur d'activation de Superoxyde Dismutase (SOD). L'exercice est à l'origine du déplacement du cuivre, de sa forme liée vers sa forme libre, et ainsi on a un risque de formation de radicaux libres.

Malgré des pertes en cuivre à l'effort par la sueur, les déficits chez les sportifs sont rares car de nombreux aliments conseillés, tels que les germes de blé, les fruits de mer, le cacao en contiennent (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

### d. Le Sélénium

Le Sélénium est lié à une protéine de stockage musculaire mais peut se retrouver également sous forme circulante dans le plasma. Dans la population générale, c'est un déficit de 30 % qui est annoncé (Riché D., 2008). Le Sélénium est en premier étudié pour son rôle antioxydant dans le sport. Il travaille en synergie avec la vitamine E.

Il participe à la structure d'enzymes comme la Supéroxyde Dismutase et la Gluthation Peroxydase (GPx) qui sont deux molécules indispensables au métabolisme antiradicalaire. Une carence en sélénium verra une déplétion de la Gluthation peroxydase.

Le Sélénium va protéger ainsi, indirectement, les acides gras membranaires ou tissulaires qui sont des victimes, avec l'ADN de l'agression des radicaux libres.

La carence en cet oligoélément est courante surtout chez les sportifs. Surtout que cette carence se manifeste par des problèmes tendineux, infectieux, respiratoires ou articulaires.

Des bilans pratiqués en 2007 dans le rugby et le football, confirment un déficit biologique de près de 60 %. Or, une étude a montré le bénéfice d'une couverture en sélénium sur l'humeur et le bien être, ce qui est bien évidemment un facteur clé chez un sportif (Riché D., 2008).

Néanmoins, le rôle majeur du sélénium est de réduire cette peroxydation lipidique et donc de limiter ces phénomènes inflammatoires, tendineux et articulaires. Le sélénium permet un bon fonctionnement du système de défense en stimulant les Lymphocytes B et T. Le Sélénium entre dans la composition de nombreuses enzymes, permettant un bon fonctionnement de certains organes, et d'autres participants au métabolisme de l'ADN. Enfin, le Sélénium exerce une protection vis à vis du foie, en réduisant la toxicité des métaux lourds (plomb, cadmium, mercure).

Les apports en sélénium sont retrouvés en majorité dans des produits d'origines animales (moules, saumon, crabe, crevettes, lapin, sardines). Le sélénium est particulier car sa teneur dans un produit dépend du sol où l'aliment végétal a poussé ou les animaux se sont nourris (Favier A., 1990).

Il faudra augmenter ces aliments de la pêche dans l'alimentation du sportif.

## e. Le Manganèse

C'est un cation indispensable aux cycles de productions de l'énergie et dans le métabolisme oxydatif des lipides en activant certaines enzymes. Il intervient dans la fabrication des hormones et dans le métabolisme osseux.

C'est un cofacteur de la Superoxyde dismutase, mais il n'existe aucune preuve de pertes lors d'exercices physiques de cet oligoélément.

Les apports en manganèse se font majoritairement dans les fruits et légumes, les produits céréaliers et le thé (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

---

### 3.4 Les vitamines

Les réactions métaboliques ont besoin des vitamines qui sont des biocatalyseurs essentiels. Ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme, sauf la vitamine D. Elles doivent donc être apportées par l'alimentation.

#### Il existe deux groupes de vitamines :

- les vitamines liposolubles : A, D, E et K,
- les vitamines hydrosolubles : groupe B et C.

Les besoins de l'individu sportif seraient couverts grâce à l'accentuation de prises de légumes et de fruits frais. Il n'y a que la biologie qui permet de connaître le statut vitaminique du patient. En effet, la variabilité de la teneur en vitamines des aliments et également leurs absorptions par le tube digestif, font que les seules habitudes alimentaires d'un individu ne permettent pas de dire ou d'entrevoir une carence. La maturité des fruits et légumes, le moment de récolte, leur origine, le mode de cuisson, le stockage sont autant de paramètres qui font varier la teneur en vitamines d'un individu.

**Tableau 10 - Vitamines- ANC et principales sources alimentaires**

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Vitamines	ANC (par jour)	Principales sources alimentaires
<b>A (rétinol)</b>	600 - 1 000 mg	Poisson gras, jaune d'œuf, huile de foie de poisson, lait entier, beurre
<b>D (cholécalférol et ergocalciférol)</b>	5 mg (soit 200 UI)	Poisson gras, jaune d'œuf, huile de foie de poisson, lait entier, fromage, beurre
<b>E (focophérol)</b>	12 mg	Huiles végétales, fruits oléagineux et fruits secs, céréales complètes, produits laitiers, œuf
<b>K</b>	45 mg	Choux (rouge, blanc, ...), haricots verts, tomates, laitue
<b>B1 (thiamine)</b>	0,4-1,5 mg	Levure de bière, céréales complètes, pain complet, légumineuses, viande, foie, œuf. Fruits et légumes verts en sont pauvres
<b>B2 (riboflavine)</b>	1,5 - 1,6 mg	Légumes à feuilles vertes, levure, blanc d'œuf, poisson, viande
<b>B3 (nicotinamide ou vit. PP)</b>	11 - 18 mg	Céréales complètes, légumes et fruits secs, abats, viande et poisson. Les légumes frais en sont pauvres
<b>B5 (ac. pantothénique)</b>	3 - 10 mg	Œuf, viande, poisson, lait, légumes
<b>B6 (pyridoxine)</b>	0,6 - 2,2 mg	Céréales et cuticules, levure, viande, poisson, légumes et fruits rais
<b>B8 ((biotine)</b>	6 - 55 mg	Haricots, lentilles, champignons, œuf, abat, levure de bière
<b>B9 (acide folique)</b>	70 - 400 mg	Légumes à feuilles vertes, fruits frais, épinards, cresson, mâche, haricots verts, carotte, choux, viande
<b>B12 (cobalamine)</b>	2,4 mg	Foie, jaune d'œuf, viande, poisson, lait
<b>C (ac. ascorbique)</b>	110 mg	Fruits acides frais (citron, pamplemousse, orange, ...), persil, brocolis, choux, tomates, haricots verts, poivrons

Les vitamines sont toutes indispensables, mais nous allons voir les plus importantes chez le sportif. Ce sont celles qui vont avoir un rôle de cofacteur dans les réactions énergétiques et antiradicalaires. On voit bien que l'effet boostant recherché dans les vitamines par la plupart des sportifs est à contre-courant du réel.

---

→ **La vitamine A**

Les dérivés de rétinol et des caroténoïdes, appelés provitamines A, sont des précurseurs du rétinol (alpha et bêta carotène) qui donnent de la vitamine A. Cette vitamine a un rôle de cicatrisation, de vision crépusculaire, de maturations cellulaires et surtout de protecteur antiradicalaire.

---

→ **La vitamine E**

Cette vitamine regroupe deux groupes : les tocophérols et les tocotriénols. Le rôle principal de cette vitamine est celui d'antioxydant en majorité vis-à-vis des membranes biologiques et ainsi de réaliser des bonnes performances aérobies. Les tocophérols ont une activité anti-inflammatoire par inhibition de la production de cytokines et d'enzymes à visée pro-inflammatoire. Cette vitamine E a des besoins augmentés lors d'exercices intenses et longs. Une complémentation à doses nutritionnelles et à titre préventif pourra être proposée chez ces sportifs.

---

→ **La vitamine B1**

Appelée également thiamine, elle constitue le cœur de certaines enzymes à activité enzymatique en transportant des molécules pour aboutir à la création de la molécule d'ATP. La vitamine B1 est essentielle dans le métabolisme énergétique.

---

---

### → Les vitamines B2 et B3

La vitamine B2, également appelée riboflavine, a deux formes actives : la flavine mono-nucléotide et la flavine adénine di-nucléotide. Elles interviennent dans la dernière étape de la synthèse énergétique appelée « chaîne respiratoire ».

Cette vitamine est indispensable à la production des molécules d'ATP.

La vitamine B3, également appelée nicotinamide ou vitamine PP, est présente dans les muscles et le foie. Elle existe sous deux formes : le nicotinamide adénine dinucléotide et le nicotinamide adénine dinucléotide phosphate.

La dénutrition montrant un déficit en vitamine B3 appelée la pellagre, est caractérisée par la diarrhée, le dermatite et le démence.

Ainsi, cette vitamine est un cofacteur de nombreuses enzymes intervenant dans le métabolisme de tous les macronutriments.

---

### → La vitamine B6

Cette vitamine englobe trois molécules apportées par l'alimentation : la pyridoxine, le pyridoxal et la pyridoxamine.

C'est une vitamine clé pour le métabolisme énergétique en participant aux activités des enzymes dites pyridoxino-dépendantes. Elle intervient dans la synthèse de l'histamine et dans le métabolisme des acides aminés. Elle permet la synthèse de neurotransmetteurs comme la noradrénaline, l'adrénaline, la sérotonine et l'acide Gamma Amino- Butyrique ou GABA.

Ces vitamines du groupe B doivent être apportées par l'alimentation en quantités suffisantes, sinon leur manque se traduira par une diminution des performances. Néanmoins, leurs apports en excès n'améliorent pas les performances chez des sujets non déficitaires (Bigard X. et Guezennec C.Y., 2007).

#### Remarque

- La majorité des sportifs ont des apports vitaminiques largement suffisants. Pour les sujets très entraînés dans les sports d'endurance, les besoins en vitamines du groupe B sont augmentés. Chez les sportifs de force, la vitamine B6 est surconsommée.
- Il faudra faire attention aux sportifs cherchant à perdre du poids, se restreindre en alimentation, car il y aura des risques de déficiences en vitamines.

## → La vitamine C

Cette vitamine, la plus connue et la plus commercialisée dans le monde pharmaceutique, a connu de nombreuses études mais toutes n'ont pas abouti et toutes ses propriétés ne sont pas encore correctement définies. Cependant, on sait qu'elle joue un rôle dans le métabolisme glucidique. Elle stimule la néoglucogénèse hépatique et augmente l'efficacité de l'insuline. Elle procède également à des effets sur le métabolisme protéique (la cicatrisation est améliorée) et lipidique. Le fer est mieux assimilé par sa transformation de Fe<sup>3+</sup> en Fe<sup>2+</sup> qui est la forme la mieux assimilée. Enfin, elle est un agent antioxydant des plus fonctionnels avec la vitamine E (très bonne synergie entre les deux). Elle neutralise les radicaux oxygénés et les protège aux niveaux des membranes biologiques ( et Couic Marinier F.ranck PX ; 2014).

Les études ont montré un intérêt pour les sportifs à prévenir le rhume (diminue la durée de la pathologie) lors d'activité intense et d'exposition au grand froid. On voit, là, un rôle sur le système immunitaire et comme antioxydant (en synergie avec la vitamine E) à partir d'une dose de 500 mg par prise et par jour au moins 1 mois avant l'activité.

Le conseil pour cette complémentation en vitamine C est de l'associer à la vitamine E et de ne pas dépasser la dose de 1000 mg par jour. Au delà de cette dose, l'effet n'est pas augmenté à cause d'une diminution de l'absorption, et, de plus, des effets indésirables apparaissent comme une forte diarrhée, très gênante pour la performance du sportif.

On parle souvent de l'importance de l'origine de la vitamine C. La vitamine C naturelle (acérola) est bio-équivalente de la synthétique c'est-à-dire que la capacité des deux à être absorbés par le tube digestif et à agir est identique.

Par contre la vitamine C sur un complément alimentaire doit porter le nom de « acide L ascorbique » et non acide D ascorbique car cette dernière forme est très peu absorbée.

En 1934, des chercheurs avaient publié le fait que la vitamine C participait à la synthèse de la dopamine (régulant éveil et vigilance). Or depuis, les études réalisées sur la vitamine C ne montrent aucun effet de celle-ci sur le sommeil (Riché D., 2008).

## Tableau 11 – Richesse en vitamine C de quelques aliments

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Aliments	Teneur (en mg pour 100 g d'aliment)
Cassis frais	200
Persil frais	190
Poivron rouge	162
Zeste de citron	129
Poivron vert	120
Litchi frais	71,5
Autres fruits rouges frais : fraises, framboises, groseilles	67,9
Papaye fraîche	59,7
Kiwi frais	59
Jus d'orange frais pressé	53,8

## 4. L'énergie dans le sport

On va maintenant faire le lien entre les nutriments et le sport.

La contraction des muscles est un exemple de l'utilisation très organisée de l'énergie.

Pour rappel, les fibres musculaires possèdent des protéines intracellulaires contractiles, les filaments d'actine et de myosine qui sont associés et qui forment des myofibrilles.

La contraction est volontaire et fait intervenir un glissement des deux protéines vu ci-dessus entraînant un raccourcissement de la cellule. Ce phénomène se nomme la contraction.

Ceci est rendu possible grâce à une molécule particulière, l'ATP (Adénosine Tri Phosphate). Cette molécule d'ATP est produite dans l'organisme par trois voies énergétiques différentes :



### → La voie anaérobie alactique

Pour des efforts de quelques secondes, on développe une puissance très importante. C'est la créatine phosphate, « stockage d'ATP » qui va céder un groupement phosphate à une molécule d'ADP. L'autonomie est de 5 à 6 secondes.

---

### → La voie anaérobie lactique

Elle utilise les réserves en glucose musculaires 10 à 20 secondes après le début de l'exercice. Par contre, cette voie aboutit à une production d'acide lactique.

---

### → La voie aérobie alactique

Cette voie entre en jeu pour des efforts d'une durée supérieure à 90 secondes en moyenne. Elle va fournir de l'ATP en grande quantité grâce à l'oxydation de substrats : glucides, lipides et protéines.



## Tableau 12 – Récapitulatif des trois grandes étapes qui permettent la production d'énergie dans l'organisme

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

	Voie anaérobie alactique	Voie anaérobie lactique	Voie aérobie alactique
<b>Molécules utilisées</b>	Créatine-phosphate	Glucose	Majoritairement glucides et lipides, un peu de protéines
<b>Délai d'apparition lors d'un effort</b>	Immédiat	Environ 20 secondes après le début de l'effort	2 à 3 minutes après le début de l'effort
<b>Puissance développée</b>	Très élevée (explosivité)	Élevée	Plus faible que les précédentes (fonction du $VO_2$ max)
<b>Durée d'utilisation</b>	Environ 20 secondes	Environ 2 minutes	Dépend de chaque sujet et de son entraînement (théoriquement illimitée)
<b>Résultat de la réaction</b>	ADP, AMP, créatine non phosphorylée	Production d'acide lactique (acidification)	Dépend de chaque sujet et de son entraînement (théoriquement illimitée)
<b>Facteurs limitant la production d'énergie</b>	Épuisement des réserves de créatine phosphorylée	Production de lactates, acidification	Stock de glycogène, $VO_2$ max, thermolyse

Le muscle squelettique est le seul organe capable de transformer l'énergie biochimique en énergie mécanique externe. L'apport en oxygène via le système cardiorespiratoire est le premier pilier du fonctionnement. Le second est représenté par l'apport de nutriments énergétiques et leurs bonnes utilisations.

Le type de substrats utilisé (glucides, lipides, protéines) va dépendre de la nature de l'exercice (intensité et durée), du niveau initial des stocks et du niveau d'entraînement.

On différencie donc les activités très courtes et intenses qui favorisent le métabolisme anaérobie et les activités longues qui favorisent le métabolisme aérobie (intervention de l'oxygène). Ainsi, les exercices anaérobies intenses favorisent le développement de fibres musculaires à contraction rapide (type 2) qui offre une forte puissance mais peu d'endurance. Par contre les exercices aérobies favorisent le développement des fibres musculaires à contraction lente (type 1) grâce à l'oxydation des substrats, on les appelle les « fibres de l'endurance ». Il existe aussi des fibres intermédiaires.

Les fibres « lentes » ou fibres de l'endurance sont abondamment irriguées par le sang, avec de multiples mitochondries (siège du métabolisme aérobie). Les fibres « rapides » ont une capillarité sanguine plus faible que les fibres lentes et sont moins riches en mitochondries. Elles mettent cependant beaucoup plus de glycogène en réserve avec beaucoup d'enzymes de la glycolyse - production rapide d'énergie (Chos D. et Riché D., 2001).

Un bon entraînement consiste à développer les fibres adaptées à l'effort physique pratiqué. La proportion de ces fibres varie d'un individu à un autre et en fonction de l'activité imposée par la personne.

L'aptitude d'un muscle à répondre à un effort donné va dépendre de sa composition en fibres mais aussi de l'énergie mise à sa disposition. On parlera alors pour le sportif de performance.

Comme on a vu ci-dessus, les molécules d'ATP nécessaires pour produire de l'énergie sont produites grâce à des voies métaboliques au sein de l'organisme et à partir de macronutriments.

Les nutriments désignent l'ensemble des substances contenues dans un aliment qui peut être entièrement et directement assimilé. Par contre, on appelle macronutriments, l'ensemble des nutriments dont la dégradation peut fournir de l'ATP (glucides, lipides, protéines).

Les micronutriments sont essentiels pour le déroulement de la contraction mais aussi de l'ensemble des réactions de l'organisme.

Les enzymes sont indispensables à la transformation des substrats en se liant à eux. Ces enzymes n'apportent ni matière, ni énergie mais cette liaison enzyme-substrat est très forte et spécifique. Durant la contraction, deux minéraux sont indispensables : le calcium et le magnésium.

Or, ces enzymes ont majoritairement besoin de cofacteurs tels que les minéraux, oligoéléments, vitamines...

Les micronutriments sont, comme les enzymes, apportés par l'alimentation puis détruits. Ces « micronutriments » sont donc des substances indispensables.

Enfin, ces réactions chimiques se déroulent dans les mitochondries des cellules. Or, il faut donc traverser la membrane des cellules. Les transporteurs ont ici leurs rôles à jouer. La bonne fonctionnalité des membranes cellulaires est primordiale pour la production d'énergie et le déroulement de multiples processus physiologiques. L'efficacité dépend de leur structure qui est elle-même conditionnée par la nature des apports alimentaires réalisés.

L'énergie que chaque cellule utilise provient donc de la transformation des nutriments par des enzymes pour fabriquer l'ATP. Cependant, la cellule requiert de l'énergie en permanence. Ainsi, des molécules d'ATP se déplacent en permanence dans les cellules mais à une concentration trop faible pour couvrir des besoins d'exercices musculaires. La créatine phosphate a elle aussi un stock qui reste néanmoins trop limité pour être performant (Bigard X. et Guezennec C.Y. 2007).

Le niveau énergétique des cellules va dépendre de nos apports nutritionnels.

Or, nous consommons trois à quatre repas par jour. Ainsi la cellule doit gérer un problème d'autonomie énergétique.

Le corps humain met alors les nutriments en réserve dans des organes spécialisés dans le stockage. Ce sont surtout le foie et les tissus adipeux. Chez des sujets entraînés, les fibres musculaires peuvent disposer de quelques réserves énergétiques. Le foie possède des réserves limitées en glycogène qui fourniront principalement le cerveau à distance des repas.

Loin de la prise alimentaire, chaque cellule reçoit des nutriments en provenance des sites de stockage en fonction de ses besoins et grâce à la circulation sanguine. Ce sont des messagers et certaines hormones qui vont détecter un manque d'énergie à tels ou tels endroits (Riché D., 2008).

### Tableau 13 – Description du stock énergétique dans l'organisme

(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

Substrat énergétique	Tissu	Kilocalories	Grammes
Triglycérides	Tissu adipeux	80 000 à 130 000	15 000
Glycogène	Foie	300	75
	Muscle	800 à 4 000	200 à 1 000
Glucose	Liquide extracellulaire	40	20
Protéines	Muscle	25 000	5 000

Les sportifs s'intéressent souvent aux rapports entre l'ATP et les calories. La notion de calories est plus connue chez ces sportifs que celle de l'ATP, grâce aux publicités et aux médias. Or, ces deux notions sont proches, la dégradation de l'ATP en ADP fournit une énergie connue invariante. La calorie est elle, une énergie de chaleur. Or, dans notre organisme 75 % à 80 % de l'énergie dépensée est évacuée sous forme de chaleur.

En pratique, 1 calorie est égale à 4,18 Joules. Et l'hydrolyse de l'ATP en ADP libère 30,5 kilojoules par mole. Ainsi, une mole d'ATP est égale à 7,3 Kcal.

### Valeurs énergétiques des macronutriments

- ☞ 1 gramme de glucides apporte 4 kilocalories,
- ☞ 1 gramme de lipide apporte 9 kilocalories,
- ☞ 1 gramme de protéine apporte 4 kilocalories.

De plus, l'activité physique peut se traduire directement en dépense énergétique, et la plupart des sportifs s'intéressent au nombre de kilocalories dépensées durant leur sport. Cette notion de dépense énergétique en kilocalories dépend du sexe (les hommes dépensent plus que les femmes), du sport pratiqué et à quelle intensité, et de l'individu.

Il faut également prendre en compte les dépenses énergétiques au repos causées par la thermorégulation et la digestion, en plus des dépenses causées par l'activité physique, (Boisseau N., 2005).

## 5. L'hydratation

Lors d'un effort musculaire, l'organisme produit de la chaleur qu'il doit évacuer. Elle se fait à 80 % par la sudation et les 20 % restants vont vers l'urine et la vapeur d'eau par l'air expiré. Les pertes en eau varient en fonction de l'effort, de l'individu mais aussi de l'environnement (température, humidité), soit en moyenne 0,5 à 2,5 litres par heures mais ce chiffre peut s'avérer plus important (Couic marinier F et Franck PX. ; 2014).



L'homéostasie des liquides corporels est essentielle pour un bon fonctionnement de l'organisme. L'eau et les électrolytes qui composent ces liquides ont un rôle fondamental dans de multiples fonctions. L'exercice physique va perturber cet équilibre hydrominéral, ainsi, l'hydratation chez un sportif est un point clé dans ses habitudes quotidiennes.

### 5.1 Risques et conséquences d'une déshydratation

L'eau représente 60 à 70 % du poids total de l'organisme. Ainsi, les pertes en eau sont intimement liées aux performances du sportif. Une perte en eau de 2 % fait chuter les performances de 20 %. On comprend bien l'effet dévastateur d'une déshydratation sur les efforts du sportif, mais aussi sur les risques d'accidents musculaires et tendineux.

Suite à la déshydratation, le sportif peut aussi contracter des troubles digestifs, des calculs rénaux, des troubles neurologiques, une augmentation de la température interne et de la fréquence cardiaque ou l'envie d'arrêter l'effort. Ces pertes en eau ont des répercussions dès le début de l'effort. Ainsi, le sportif devra boire régulièrement, même pour un entraînement de 30 minutes.

En effet, la déshydratation a des effets sur la santé. L'hypovolémie créée par la déshydratation entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque induisant un débit cardiaque maximal à l'exercice diminué. La déshydratation par l'hypovolémie plasmatique va augmenter les troubles digestifs et entraîner certaines lésions. Ces lésions sont souvent augmentées par les prises récurrentes d'anti-inflammatoires qui sont à proscrire chez ces sportifs sous des conditions climatiques extrêmes (Ganong WF., 2012).

L'exercice dans certains cas peut s'arrêter brutalement en raison d'un accident grave, qui est le coup de chaleur. Ce phénomène arrive lors d'activités physiques intenses et prolongées dans un environnement gênant la thermolyse (température élevée, absence de vent, charge radiante importante, port de vêtement bloquant l'évaporation sudorale). Ce coup de chaleur peut être prévenu par des prodromes (désorientation, agitation), et se terminer par un malaise général voir un coma. La seule solution est le refroidissement actif.

La déshydratation a bien entendu des effets sur la performance sportive. Les effets sur l'activité vont différer en fonction du type d'exercice. D'une façon générale, la performance est réduite et cette baisse est proportionnelle au niveau de déshydratation exprimé en pourcentage de masse corporelle. La déshydratation ne semble pas diminuer la force musculaire mais a un effet délétère sur l'endurance de force (Bigard X., Guezennec CY., 2007).

La déshydratation altère des capacités cognitives à court terme mais la mémoire à long terme est préservée. A partir de 2 % de perte de masse corporelle, on a une dégradation des performances mentales touchant surtout l'habileté psychomotrice. Ceci aura un retentissement sur les disciplines où la tactique et la perception du jeu restent primordiales comme dans le rugby.

## 5.2 Le mécanisme de l'hydratation

L'hydratation passe par trois étapes : l'acte de boire, la vidange gastrique et l'absorption intestinale. Dans un premier temps, il faut favoriser la prise de boisson chez un sportif. La bonne température (10 - 15 °C), un goût agréable, une belle couleur, une odeur agréable sont ces différentes caractéristiques qui vont donner aux sportifs l'envie de boire.

La vitesse de la vidange gastrique peut être modifiée par divers paramètres, principalement le volume. Pour un côté pratique, une à deux gorgées de boisson toutes les 5 à 10 minutes d'effort est à conseiller aux sportifs. En effet, l'ingestion répétée de grands volumes à intervalles rapprochés ralentit la vidange gastrique et augmente les douleurs abdominales.

Pour une meilleure vidange gastrique, il faut diminuer l'osmolarité (ou concentration osmotique) en ajoutant des polymères de glucose par exemple. Cette grandeur permet de mesurer la pression osmotique d'une solution et de déterminer ainsi la diffusion du solvant (souvent de l'eau) à travers une membrane semi-perméable.

Enfin, la vitesse de la vidange gastrique peut être modulée très légèrement par la température de la boisson mais également par la température extérieure.

L'absorption hydrique au niveau de l'intestin est favorisée par les solutions hypotoniques ou isotoniques d'hydrate de carbone comprenant ou non des électrolytes.

Une boisson est dite isotonique lorsqu'elle est de pression osmotique sensiblement égale à celle du plasma sanguin (280 à 300 mOsm/L), c'est-à-dire qu'elle renferme autant de particules par unité de volume que le plasma sanguin.

Ces boissons isotoniques (280 à 320 mOsm/L) ou hypotoniques (150 à 250 mOsm/L) ont leurs osmolarités proches de celle du sang, c'est-à-dire qu'elles ont des concentrations en minéraux (sodium, potassium, chlorure), participant à la pression osmotique, similaires ou légèrement inférieures à celles des liquides de l'organisme (Riché d., 2015).

L'absorption intestinale sera ainsi augmentée par l'ajout de mélange de glucides grâce à des mécanismes de transferts entérocytaires. Il existe un lien entre transports de glucose, transports de sodium et l'absorption d'eau. En effet, sous certaines concentrations, l'association glucose-sodium entraîne une absorption hydrique accrue par rapport à l'eau seul. Ainsi, dans certaines boissons d'efforts, on a rajouté des électrolytes comme le sodium pour permettre une meilleure absorption passive de l'eau dans les cellules.

Les solutions hypertoniques (500 à 600 mOsm/L) comme le cola, le jus d'orange, plus concentrées que le sang, vont créer un appel d'eau vers le tube digestif.

Ainsi, des troubles et une déshydratation peuvent survenir par une diminution de l'absorption intestinale de l'eau (Riché D., 2008).

Elles seront utilisées, à faibles volumes, uniquement dans des exercices prolongés, accomplis dans le froid.

### 5.3 Hydratation avant, pendant et après l'effort

La déshydratation préalable même légère majore les troubles cardiovasculaires au cours de l'exercice et diminue la performance. Le sportif doit se trouver dans un état de normohydratation au début de l'exercice.

On conseillera une pré-hydratation active d'environ 0,5L d'une boisson iso-osmotique une heure avant le début de l'effort. L'hyperhydratation préalable est par contre inutile pour limiter la déshydratation au cours de l'effort.

La réhydratation au cours de l'effort est importante dans tous les cas d'exercices, mais elle reste indispensable aux exercices prolongés. Idéalement, 80 % du volume perdu devrait être restitué en cours d'activité. La soif n'est pas un bon indicateur de nécessité de réhydratation au cours de l'exercice. Il faut boire avant que la soif apparaisse. Le volume à ingérer va dépendre également de la tolérance de chacun et de la perte engendrée par les efforts. Les caractéristiques dont va dépendre les pertes sont le type d'exercice (intensité, durée), les conditions environnementales (température ambiante, humidité, charge radiante) et les facteurs individuels (niveau d'entraînement et d'acclimatation à la chaleur) (SFNS., 2015).

L'apport d'hydrate de carbone permet d'améliorer l'exercice prolongé à type d'endurance ou la capacité de travail maximale des exercices. La concentration qu'il faudrait dans les boissons d'effort dépend du type de sport pratiqué et du climat.

Pour des sports où l'apport énergétique sera privilégié, comme dans les efforts de longue durée sans déperdition hydrique importante (ambiance thermique froide), la concentration en hydrate de carbone devra être élevée (sucrose, maltose ou maltodextrines). Le sportif devra consommer sa boisson d'effort dès le début de l'exercice. Dès que l'hypoglycémie est formée, il est trop tard pour renverser la situation.

Par contre, pour des ambiances très chaudes, l'eau doit être en grande quantité et la concentration en hydrate de carbone doit être entre 30 et 60 g/L. Même, s'il fait chaud, il est préférable d'opter pour des préparations énergétiques, mélangeant eau et polymères de glucose (maltodextrines).

L'ajout de chlorure de sodium (1,2G/L toutes les deux heures au delà de deux heures d'efforts continues), et d'hydrate de carbone dans ces boissons d'efforts a un effet favorable sur le maintien du volume plasmatique, ce qui va éviter des problèmes sur la fréquence cardiaque et la température interne.

En effet, la supplémentation sodée est indispensable pour des durées d'efforts supérieures à six heures (1,7 à 2,9 g/l) pour éviter le risque d'hyponatrémie qui peut être engendrée par des pertes sudorales de l'ordre de 4 à 5 litres (Cascua S. et Rousseau V., 2005).

La réhydratation post-exercice ne doit pas se faire uniquement avec de l'eau pure. Les pertes sudorales en électrolytes doivent également être remplacées, parallèlement aux pertes hydriques. La boisson de récupération doit contenir du sodium et du potassium. Le volume consommé doit être plus important que le volume des pertes sudorales, environ 150%. L'ingestion de solution d'hydrate de carbone permet de restaurer la capacité d'exercice plus efficacement que l'eau seule. L'eau est également un vecteur pour l'apport d'hydrate de carbone indispensable à la resynthèse du glycogène (Chos D. et Riché D., 2002).

Toutes les boissons utilisées doivent être palatables, c'est-à-dire agréables à consommer chez le sportif, pour optimiser la prise de boisson avant, pendant et surtout après.

**La boisson est importante à chaque étape de la vie d'un sportif, tant dans son choix de la boisson que par sa quantité :**

- **avant l'effort** : maintien glycémie et hydratation,
- **pendant effort** : apport de macro- et micronutriments, compenser les pertes hydriques, maintenir la performance,
- **après l'effort** : récupération accélérée, restauration hydriques, glucidiques et en micronutriments.

## 5.4 Différents types d'eaux

L'origine des eaux et leurs compositions en minéraux permettent de différencier l'eau minérale naturelle, l'eau de source et l'eau du robinet.

**Tableau 14 – Paramètres des eaux minérales naturelles, eaux de sources et eaux du robinet**  
(Couic Marinier F. et Franck PX., 2014)

	Eau minérale naturelle	Eau de source	Eau du robinet
Origine	Souterraine	Souterraine	Non
Protection naturelle	Obligatoire	Obligatoire	Non exigée
Traitements chimiques	Aucun traitement chimique (mais possibilité de diminuer la concentration de certains ions)	Aucun traitement chimique (mais possibilité de diminuer la concentration de certains ions)	Traitement obligatoire pour rendre l'eau potable (adjonction de chlore)
Composition minérale	Obligatoirement constante	Pas nécessairement constante	Variable
Allégations santé	Peut en revendiquer suivant sa composition	Ne peut pas faire l'objet d'allégations santé	Ne peut pas faire l'objet d'allégations santé
Effet reconnu sur la santé	Effet favorable sur la santé reconnu par le Conseil Supérieur de la Santé	Non	Non

Le sportif privilégiera les eaux minérales en bouteilles pour deux raisons. La première est que ces eaux se boivent plus facilement que celle du robinet, et secondairement elles sont souvent plus « palatables ».



Les eaux minérales naturelles ont chacune un profil différent en fonction de leur composition en minéraux ou oligoéléments. C'est pour cela que le premier conseil donné aux sportifs est de varier ces eaux, sachant que certaines peuvent être consommées de façon plus régulière que d'autres. En effet, certaines peuvent avoir un caractère acide, et seront donc à limiter car cela accroît les pertes urinaires en magnésium et calcium.

Les eaux minérales enrichies en sodium doivent être limitées dans certaines pathologies et traitements (insuffisance cardiaque ou rénale, hypertension artérielle, corticoïdes au long cours). Jusqu'en 1950, certaines de ces eaux « thérapeutiques » étaient vendues en pharmacie. Les eaux enrichies en sulfate sont à conseiller chez le sportif avec beaucoup de prudence pour éviter des diarrhées soudaines. On peut les conseiller en cas de constipation, mais à des petites doses. Il faudra en tout cas associer du calcium, car les sulfates sont hypocalcémiants.

On conseillera aussi au sportif de temps en temps des eaux minérales riches en calcium (fixation sur les os, coordination motrice) et en magnésium (fatigue, battements des paupières, crampes). Les eaux « dures », enrichies en bicarbonates sont importantes dans les 8 heures après l'effort pour reminéraliser l'organisme et pour neutraliser les acides formés à l'effort. Cependant, ces eaux peuvent favoriser des troubles digestifs chez des personnes déshydratés, on recommande donc d'en consommer peu à la fois mais souvent. Enfin, le sportif consomme du sucre dans son alimentation et est donc sujet aux caries et aux parodontopathies. Une eau riche en fluor peut ainsi être consommée.

#### **Voici quelques exemples d'eaux minérales retrouvés dans le commerce :**

<b>→ Eau riche en Fluor</b>	Quezac®
<b>→ Eau riche en calcium</b>	San Pellegrino®, Salvetat®, Quezac®
<b>→ Eau riche en sulfates</b>	Contrex®, Hépar®, Courmayeur®
<b>→ Eau riche en sodium</b>	Rozana®, Vichy Saint Yorre®, Vichy Celestin®
<b>→ Eau riche en bicarbonates</b>	Vichy Saint Yorre®, Vichy Celestin®, Badoit®
<b>→ Eau riche en magnésium</b>	Hépar®, Quezac®
<b>→ Eau de composition équilibrée</b>	Vittel®, Evian®, Thonon®. Ces eaux sont parfaites pour accompagner le sportif dans sa vie quotidienne
<b>→ Eau peu minéralisée</b>	Volvic®, Mont Blanc®, Luchon®, Mont Blanc®. Ces eaux sont idéales pour préparer des boissons d'effort

(Cascua S. et Rousseau V., 2005).



## 5.5 Différence entre boisson énergétique et énergisante

Une boisson énergétique est adaptée à l'effort physique et répond à des critères nutritionnels tandis que, d'après l'ANSES, les boissons énergisantes ne se réfèrent à aucune définition réglementaire et ne correspondent à aucune réalité physiologique (SFNS., 2015).

L'eau minérale naturelle seule ne suffit pas lors d'activités physiques soutenues. Il faut un apport de glucides qui va permettre de fournir de l'énergie et de faire rentrer l'eau dans les cellules.

### La boisson isotonique sera la meilleure pour le sportif

Une boisson isotonique doit contenir :

- des sucres rapides pour ralentir l'utilisation du glycogène musculaire et donc apporter un complément d'énergie. Il s'agira du glucose ou dextrose et du saccharose,
- des sucres retards qui interviendront 1h30 après le début de l'effort. Cela assurera un apport calorique suffisant, tout en maintenant une osmolarité inférieure à celle du plasma (maltodextrines, fructose),
- des sels minéraux pour compenser les pertes sudorales en ions sodium, potassium, chlorure, bicarbonates, calcium, magnésium, ...

Dans ces boissons isotoniques, on a souvent en supplément, des vitamines B1, B6, C, des extraits de guarana et de raisin, des sels minéraux sous forme de bases aux effets alcalinisants. Cette boisson isotonique doit être bue à la dose d'une gorgée toutes les dix minutes à une température de 10 - 15 °C (Riché D., 2015).

### Les boissons énergisantes

Elles ne contiennent aucune substance capable de rendre positif un contrôle antidopage, mais elles ne sont pas moins dangereuses pour l'organisme, et leurs consommations sont à proscrire chez un sportif avant, pendant et après l'effort.

Les boissons énergisantes sont très acides. Or, l'activité sportive acidifie l'organisme et on aura donc une augmentation des phénomènes pro-inflammatoires à l'origine de blessures musculaires ou tendineuses.

Leurs compositions en minéraux ne sont pas adaptées aux sportifs. On est loin d'une boisson isotonique. La caféine est souvent en grande quantité et risque d'entraîner une déshydratation et donc de multiples effets indésirables (fatigue, blessure, pertes électrolytes, tachycardie). Certaines molécules aux concentrations élevées sont à éviter telles que la taurine qui devient pro-oxydante, ou la glucuronolactone, néfaste pour le rein. Elles ont, de plus, aucune efficacité sur les performances.

Les glucides sont apportés en excès et sont bien moins assimilés. On arrive à un milieu hypertonique où la déshydratation va être accentuée et les effets indésirables augmentés (ballonnements, crampes). Il n'y a pas de sucres lents, à assimilations faciles, tels que les maltodextrines, dans ces boissons.

Des vitamines à des taux très élevés, au effets hypothétiques sont régulièrement présentes dans ces boissons.

On trouve également du ginseng, mais à des teneurs trop faibles, qui lui ôtent tout intérêt. Malgré des messages marketing bien ficelés pour ces boissons énergisantes, le sportif doit se faire conseiller par des professionnels et le choix se fera sur une des boissons énergétiques (ANSES., 2013).

## 5.6 Conclusion sur l'importance de l'apport hydrique

**Les deux cas extrêmes de mauvais apports hydriques pour le sportif sont dangereux.**

- **Le premier cas** est la déshydratation qui survient quand les apports en eau sont plus faibles que les pertes. On verra une diminution du volume des urines avec une coloration foncée, une langue sèche voir un coma. La concentration des urines peut aboutir à des risques de lithiase rénale.
- **Le deuxième cas** est la surcharge hydrique où les sportifs boivent plus qu'ils ne transpirent. Le risque d'hyponatrémie est important et le volume plasmatique est diminué. Les symptômes seront des nausées, des vomissements, un problème respiratoire.

**Ces cas montrent bien l'importance de la fréquence, qualité et quantité de l'apport hydrique pour le sportif.**

### ➔ Programme hydrique d'un sportif : Hors entraînement

Au réveil	1 à 2 verres d'eau
Petit déjeuner	1 apport hydrique
Matinée	Au moins ½ litres d'eau à répartir
Déjeuner	1 à 2 verres d'eau
Après-midi	Au moins ½ litres d'eau à répartir
Dîner	1 à 2 verres d'eau
Au coucher	1 à 2 verres d'eau

### ➔ Programme hydrique d'un sportif : Entraînement

Toutes les 10 minutes	1 à 2 gorgées d'eau ou si possible de boisson énergétique
-----------------------	---

## → Programme hydrique d'un sportif : Jour de match

1 h 30 avant le match	Boisson isotonique, 500 ml à boire régulièrement
Durant le match	Eau et boisson énergétique, 1 à 2 gorgées toutes les 10 minutes
Après le match	Boisson de récupération (500 ml) ou boisson bicarbonatée (1 à 2 gorgées toutes les 15 minutes)

Puis eau de composition équilibrée en minéraux.

Le joueur doit se peser avant et après le match, le but étant de combler voir dépasser les pertes (150 %) en eau (Casca S. et Rousseau V., 2005).

### Quelques remarques

- Le cola devra être évité dans la vie d'un sportif. Durant l'effort, une chute de tension peut se prononcer à cause de sa faible teneur en sel. Sa teneur en sucre est trop élevée et perturbe le fonctionnement du tube digestif (diarrhées, déshydratation). La caféine du cola a des effets moins intenses et moins rapides qu'avec le thé ou le café. Le cola sera également déconseillé durant les six premières heures de la récupération. En effet, cette boisson est très acide et va donc altérer l'élimination des déchets. Cette boisson hypertonique peut entraîner une déshydratation post effort ou des problèmes intestinaux. Enfin, il a une teneur en sodium et potassium trop faible pour restaurer l'équilibre cellulaire.
- Il est bien évidemment déconseillé de boire de l'alcool avant l'effort. La baisse de performance sera d'autant plus nette que la quantité d'alcool ingérée est grande. L'alcool freine l'élimination des déchets, ce qui contrarie la contraction musculaire. Il engendre également une perte partielle de la coordination gestuelle. La bière a des propriétés diurétiques qui vont à l'encontre du processus de conservation de l'eau par notre organisme. La priorité du sportif après un effort est de restaurer le volume plasmatique, voire d'atteindre un niveau supérieur. Le réflexe de boire de la bière immédiatement après un effort n'est pas une bonne habitude.
- La bière a également une pauvreté en sel, ce qui ne permet pas une bonne élimination des déchets et une rapidité de restauration hydrique. Enfin, l'alcool perturbe le métabolisme et l'appétit de l'organisme à restaurer la glycémie.

**En conclusion, il vaut mieux attendre 1 heure après l'effort, temps pendant lequel on consomme une boisson de récupération, avant de profiter et de savourer une bière.**

## 6. La digestion



La digestion est dépendante d'un intestin en bonne santé. Or, les sportifs sont sujets au phénomène d'ischémie reperfusion lors d'efforts soutenus. L'intestin est une structure anatomique vivante composée de trois éléments : les milliards de bactéries, le système immunitaire intestinal et la muqueuse intestinale.

L'intestin comprend des milliards de bactéries (plus d'un millier d'espèces) regroupées sous le terme de « flore bactérienne », le tout formant le microbiote. Ces « bonnes » bactéries nous protègent par leurs effets barrières, nous aident à digérer et nous apportent des micronutriments tels que les vitamines B et la vitamine K.

Un tiers des bactéries sont communes à tous et deux tiers sont propres à chacun.

### Il existe trois types de flores bactériennes constantes chez l'adulte :

- la flore dominante : 1 à 100 milliards d'individus. Elle a un rôle métabolique, nutritionnel (digestion) et anti-infectieux,
- la flore sous dominante : Moins nombreuse, elle s'occupe de la défense contre les infections,
- la flore fluctuante : maximum 10000 individus. Aucun rôle défini, elle est le reflet des changements d'environnements microbiens (Couic Marinier F. et Franck PX. ; 2014).

Une flore digestive déséquilibrée va ainsi influencer nos défenses immunitaires par l'intermédiaire des lymphocytes. Ces cellules nous protègent des agents pathogènes. La réponse immunitaire « Th1 » correspond à certains type de lymphocytes qui vont recruter des cellules pour détruire des cellules infectées par des virus ou bactéries.

La réponse « Th2 » correspond à des cellules du groupe B qui produisent des anticorps pour protéger notre corps d'agents extérieurs.

Il doit donc y avoir un équilibre fragile entre ces deux réponses. En effet, l'exemple de la réponse Th2 dominante, le sujet sera prédisposé à l'allergie et si elle est déficitaire, le sujet est propice aux infections. La voie Th1 en excès, en revanche, est retrouvée dans des pathologies de l'appareil digestif comme la rectocolite hémorragique (Benedetti L., 2013).

De plus, un sportif avec son activité intense peut amplifier ces différents désordres. Une muqueuse intestinale de bonne qualité est indispensable à une bonne digestion et limite les risques d'allergies ou d'intolérances alimentaires. On peut retrouver comme symptômes, lors d'un écosystème perturbé régulièrement, des diarrhées, de la constipation, des ballonnements ou des infections récurrentes.

On en vient donc essayer de comprendre l'utilité des **probiotiques** chez les sportifs. L'utilisation des probiotiques est récente et est très liée au début de la micronutrition dans les années 1990 (Riché D., 2008).

Le sportif est soumis au phénomène d'ischémie reperfusion et d'augmentation de la perméabilité intestinale qui va entraîner une surproduction de radicaux libres, des diarrhées et des allergies alimentaires.

Les probiotiques sont définis comme étant des « microorganismes vivants qui, administrés en quantités suffisantes, exercent un effet bénéfique sur la santé de l'hôte ».

### **Différentes études ont été établies et ont mis en évidence les propriétés principales des probiotiques :**

- favorisent la digestion et la synthèse de certaines vitamines (B et K),
- repoussent les germes par un effet barrière en adhérant à la paroi intestinale,
- renforcent l'immunité innée et spécifique au niveau de la muqueuse par la production d'immunoglobulines de type A,
- permettent de prévenir les troubles fonctionnels intestinaux,
- sont utilisés dans le traitement des diarrhées et de certaines intolérances alimentaires.

L'effet des probiotiques est souche-dépendant (les germes utilisés doivent être viables) et surtout dose-dépendant.

Chaque souche de probiotique a donc des activités différentes mais surtout c'est la quantité de probiotiques avalée qui va influencer l'efficacité. Les concentrations minimales sont de 1 milliard de lactobactéries vivantes par gramme de produits.

Les probiotiques se trouvent dans les laits fermentés mais en faibles quantités.

C'est pour cela qu'il est utile pour les sportifs de se compléter en probiotiques pour optimiser sa digestion, et donc, indirectement sa préparation et ses performances. On a un effet bénéfique au bout de 3 jours mais qui s'estompe au bout de 20 jours. Les cures devront donc être renouvelées. La température de ces compléments alimentaires contenant des probiotiques doit être stable et ils doivent parfois être conservés au réfrigérateur si la galénique le demande. La prise est conseillée à distance des repas afin d'éviter la destruction des bactéries avalées, due à l'acidité gastrique.

La notion de **prébiotique**, que l'on entend depuis peu, désigne les ingrédients alimentaires non digestibles qui stimulent sélectivement des groupes bactériens de l'hôte.

C'est le « carburant » des probiotiques. Le sportif peut les trouver dans les fruits et légumes en nombres (Majamaa H et Isolauri E., 1997).

Les symbiotiques sont une association de pré- et de probiotiques dans laquelle les prébiotiques favorisent les probiotiques sélectivement.

Les micronutritionnistes ont créé un questionnaire pour évaluer l'état du microbiote et donc en l'analysant, ont conseillé ou non une cure de probiotique.

On retrouve souvent dans les compléments à base de probiotiques une association de *Lactobacillus* spp ( spp= toute les espèces d'un genre) et de *Bifidobacterium* spp.

Il y a des études faites sur certains probiotiques chez les sportifs, les plus intéressantes sont les lactobacillus salivarius et lactobacillus helveticus Lafti.

### **Le Lactobacillus salivarius synthétise :**

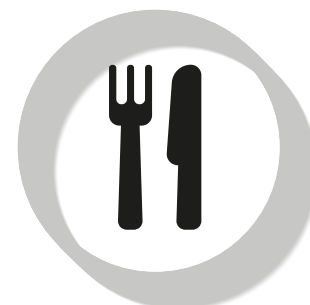
- des enzymes permettant une digestion du lactose (les sportifs intolérants aux laitages sont courants),
- des bactériocines qui luttent contre le développement et éliminent donc des germes pathogènes qui s'installent dans l'intestin et l'organisme,
- de l'acide lactique qui permet d'abaisser localement le Ph du tube digestif et évite ainsi à certaines bactéries de proliférer. On parle de bactérie homofermentaire.

Le Lactobacillus Helveticus Lafti a quelques propriétés différentes, mais tout aussi importantes pour le système immunitaire intestinal (Riché D., 2008).

## B. PRISE EN CHARGE INDIVIDUALISÉE D'UN SPORTIF

### 1. Pyramide alimentaire et apports nutritionnels

La pyramide alimentaire d'inspiration crétoise est la base de la nutrition sportive, mais surtout d'une alimentation équilibrée et riche en micronutriments.



L'assiette d'un sportif est souvent riche en énergie mais pauvre en micronutriments.

La pyramide alimentaire d'inspiration crétoise est une réponse à l'alimentation déséquilibrée des sportifs. Elle fut proposée pour la première fois en 1992 par les docteurs Alain Garnier et Bernard Waysfeld à l'occasion des JO d'Albertville. Cette pyramide doit être la base alimentaire de tout sportif. Le sportif doit se rapprocher de la forme de répartition de ce modèle. La complémentation et l'augmentation de certaines rations alimentaires seraient discutées au cas par cas en fonction de divers critères individuels. Le sportif doit comprendre qu'un aliment n'est pas composé d'un seul nutriment. La pyramide est un modèle qui peut et doit s'individualiser. C'est une position consensuelle n'interdisant pas une éviction mesurée de certains aliments et une stratégie de substitution.

En effet, des perturbations digestives chroniques, des intolérances vont entraîner une mauvaise digestion et une mauvaise assimilation de certains nutriments (fruits et légumes, laitages). On remarquera que cette pyramide ne parle pas de confiseries, gâteaux... ou autres. L'intérêt est le conseil « positif », c'est-à-dire donner aux sportifs les aliments à privilégier et non systématiquement ceux à éviter. On remarque que les personnes qui se réfèrent à cette pyramide, ingèrent moins d'aliments à intérêt moindre (Garnier A et Waysfeld B., 1996).

**Schéma 3 - Pyramide d'inspiration crétoise**  
(Riché D., 2008)





## La base de la pyramide est représentée par les fruits et légumes

Ceci est symbolique mais prend tout son sens quand on regarde leurs compositions en antioxydants (protection cellulaire face à l'action des radicaux libres). Ils limitent également l'effet déminéralisant de l'action lactique qui est produit à l'effort, entraînant une perte en magnésium et en calcium. Les fruits et légumes sont également chargés en micronutriments.

Cinq portions quotidiennes sont conseillées. On peut considérer que 20 % des sportifs avalent le quota de fruits et légumes. Il faudra éduquer le sportif sur ce point là, lui conseiller de diversifier les types de végétaux consommés d'un jour à l'autre, d'un repas à l'autre, à alterner cru et cuit et enfin alterner les modes de cuisson.

### **Les repères quantitatifs pour les sportifs sont les suivants :**

- trois fruits ou compotes pour deux portions de légumes,
- légume vert consommé lord d'un repas sur deux,
- fruits secs riches en oligoéléments et qui possèdent une énergie rapide (2 poignées/jour).  
(Chos D. et Riché D., 2001)

## A l'étage supérieur, nous trouvons les glucides et nous conseillons quatre portions quotidiennes par jour

- **Pains complets ou aux céréales :** le pain blanc est un aliment vide, à consommer avec modération.
- **Les féculents :** pâtes, pomme de terre, quinoa, riz, blé, autres céréales, ...
- **Les légumineuses :** lentilles, fèves, pois cassés... Elles représentent une source de protéines aux valeurs nutritionnelles différentes de celles apportées par les viandes rouges par exemple.

Ce groupe est très riche en magnésium, en zinc et en manganèse.

Les céréales complètes et les légumes secs devront être privilégiés pour leurs charges glucidiques adaptées aux sportifs. L'index glycémique est une notion que le sportif doit prendre en compte (voir A, Les glucides).

Les sportifs ont généralement ce groupe des glucides sur-consommés dans leur alimentation. L'entraînement conséquent des sportifs amène à augmenter le nombre de portions de glucides pour convenir aux objectifs nutritionnels. Cependant, ils ne doivent pas être aux dépens des fruits et légumes.

Chez un sportif, à forte intensité, on pourra lui conseiller d'augmenter ponctuellement les apports en glucides parallèlement aux fruits et légumes.



## Au dessus des glucides, les laitages à raison de trois portions par jour. Ils apportent des vitamines, des protéines et des minéraux

On retrouve dans cette catégorie les yaourts, le fromage, le beurre et le lait. Les produits laitiers de vache sont à privilégier car ce sont les mieux équilibrés. Les laits de brebis ou de chèvre sont les plus énergétiques, les plus riches en protéines et en graisses, leurs consommations doivent donc rester modérées.

Les laits fermentés sont les plus adaptés aux populations hypersensibles.

## À l'étage au-dessus des laitages, on retrouve les protéines à raison de deux portions par jour (100 à 180 g la portion)

**Ses protéines permettent un bon fonctionnement de l'organisme et une bonne intégrité musculaire :**

- viandes blanches (dinde, poulet, lapin, pintade, porc, veau, etc.),
- viandes rouges (bœuf, agneau, mouton, canard, etc.) : deux fois par semaine (acidifiant, riche en acide gras saturés),
- œuf, une portion équivaut à deux œufs,
- poissons gras riches en acide gras oméga 3 : saumon, flétan, thon, maquereau, sardine, hareng, truite, anchois, ...

D'un point de vue nutritionnel, ce sont des sources riches en fer héminiques, en zinc et sélénium. Le mode de cuisson est important, les viandes cuites sont plus dangereuses pour la santé (Riché D., 2015).

Il faudra privilégier volaille et viandes blanches, manger l'équivalent d'un œuf par jour. Le sportif devra revaloriser le poisson dans son alimentation et penser à manger des fruits de mer une fois par semaine. La diversification est encore dans ce groupe un point fondamental.

Dans cet étage, les **lipides** devront être consommés de manière qualitative.

Les acides gras saturés (pâtisseries, friture...) devront faire partie, exceptionnellement, de l'alimentation. En revanche, les acides gras polyinsaturés, grâce à un bon choix d'aliments, tels que certaines huiles (colza, noix), des poissons gras, doivent être consommés tous les jours.

Les acides gras oméga 3 sont très importants pour le bon fonctionnement de l'organisme, et sont une source de lipides à privilégier (poissons gras).

**En conclusion, il n'y a pas de bons ou mauvais lipides mais seulement un équilibre subtil à assurer (Riché D., 1996).**

## **Le dernier étage correspond à l'hydratation**

Les muscles sont parmi les organes les plus aqueux du corps (75 % d'eau).

Une perte de poids à l'effort de 2 % fait chuter les capacités physiques du sujet de 20 %.

Ainsi, le choix de la boisson et de sa consommation sont deux facteurs primordiaux dans la performance du sportif (voir A, L'hydratation). Ce choix sera différent avant, pendant et après l'effort.

De plus, on peut conseiller au sportif de se peser avant et après l'effort, cela permettra de définir une possible perte hydrique (Riché D., 2008).

Une déshydratation devra être compensée au plus vite. L'émission d'urines claires témoigne d'une restauration hydrique.

L'eau est un élément indispensable, la recommandation de 1,5 litres par jour n'est pas démontrée. La quantité est à moduler en fonction de l'apport en fruits et légumes (riches en eau), du niveau d'activité et des pertes sudorales.

Le sportif pourra consommer, à côté de l'eau, vin rouge (protecteur cardiovasculaire), jus d'orange (après l'effort), boissons d'efforts ou de récupération.

## 2. La notion de performance par l'alimentation



On définit, de multiples manières, la notion de performance. Mais pour un rugbyman, la notion de performance se concentre sur 1h30 de match par semaine. Il faut donc que tous les processus de l'organisme soient optimisés pour réaliser cet objectif du match. Il faut adapter l'organisme pour être le plus performant possible. Cette notion d'adaptation, de préparation, d'entraînement est strictement individuelle. Il faut bien sûr faire attention au surentraînement qui est très connu des sportifs professionnels.

La performance devrait être conçue comme « un état de santé optimisé par une capacité d'adaptation maximale face à la sollicitation sportive extrême » (Couic Marinier F. et Franck P., 2014).

La part que représente le facteur « diététique » dans l'ensemble des paramètres conduisant à la performance est loin d'être négligeable.

**Les qualités fondamentales pour la meilleure performance sportive sont :**

- l'endurance (aptitude des fibres 1 et intermédiaires),
- le temps de réaction, notion de force-vitesse (aptitude fibre 2),
- les facultés mentales (mémorisation, concentration, motivation, tactique, personnalité),
- la récupération.

Nous allons ainsi nous intéresser à la diététique souhaitée pour améliorer les quatre qualités évoquées ci-dessus.

### 2.1 L'endurance

La performance est liée à la capacité de l'organisme à consommer de l'oxygène, cette corrélation est plus ou moins importante en fonction des disciplines (intensité, durée de l'activité). Les physiologistes se réfèrent au  $VO_2$  max ou Volume maximum d'oxygène.

C'est le débit maximum d'oxygène consommé en une minute, c'est-à-dire le volume maximal d'oxygène prélevé au niveau des poumons et utilisé par les muscles par unité de temps. Autrement dit, c'est la plus grande quantité d'ATP qui peut être produite en présence d'oxygène dans les cellules.

Au rugby aussi, on réalise des tests de  $VO_2$  max pour individualiser le travail chaque joueur.

Bien sur, en fonction du poids et du poste joué, il y a des  $VO_2$  max à atteindre qui seront différentes. En course à pied on utilise plutôt la vitesse maximale aérobie (VMA) qui est la vitesse de déplacement d'un coureur utilisant 100 % de son  $VO_2$  max. Elle est mesurée en km/h.

La limitation principale du  $VO_2$  se situe au niveau cardiovasculaire. L'entraînement améliore cette donnée.

Un rugbyman doit avoir une endurance conforme à son sport, c'est-à-dire qu'il lui faut atteindre un niveau minimum pour tenir physiquement un match mais il n'a pas besoin de le travailler à des doses fortes pendant toute l'année.

Il y a différents acteurs nutritionnels pour avoir une endurance adaptée (Chos D. et Riché D., 2001).

### **Nous allons les voir succinctement :**

---

→ **La disponibilité en carburants** Il faudra une bonne réserve en glycogène et en lipides dans les fibres musculaires. Mais la quantité ne suffit pas, la qualité sera aussi primordiale. La nature, la fréquence et la quantité des apports énergétiques et hydriques sont importantes avant et aussi pendant l'effort physique.

---

→ **La présence de cofacteurs micronutritionnels** Ces cofacteurs sont indispensables à la synthèse d'enzymes, et à leurs fonctionnements. Egalement, à la bonne transmission et réception des messagers au niveau membranaire. Le magnésium est ainsi indispensable, ainsi que le zinc. Une diminution de l'un des deux entraînerait une baisse de performance. Le fer, qui peut pallier toute destruction de globules rouges est très important, ainsi que la vitamine B6.

---

→ **Les fibres** Elles sont très sollicitées durant les contractions musculaires. Les protéines, lipides membranaires, l'eau ainsi que le calcium, sont des constituants primordiaux. Le magnésium (acteurs de la contraction musculaire), le silicium et le manganèse (rôle dans les tendons et le cartilage) ont aussi leurs rôles à jouer dans la réalisation d'un exercice physique. La qualité et la quantité de ces nutriments (lipides en particulier) sont très importantes.

---

→ **Les acides aminés ramifiés** Ils ont un rôle protecteur et doivent donc être apportés de manière qualitative. Ils sont très utilisés dans les efforts « excentriques » où les fibres seront nombreuses à être mobilisées. La prise de ces acides aminés ramifiés favorise la reconstruction rapide des muscles.

---

---

→ **La résistance au stress métabolique**

La chaleur est le premier stress que l'on peut trouver. Les échanges minéraux et les mouvements d'eau de la cellule vers l'extérieur déclenchent la thermorégulation, et donc la sudation. Les radicaux libres représentent un stress métabolique important qui engendrerait des anomalies tant au niveau sanguin que musculaire. Ces radicaux libres sont normalement neutralisés par les antioxydants (Voir A, Agressions physiologiques des sportifs). Le statut de l'organisme en substances anti-oxydantes est très important pour des performances optimales (Riché D., 2008).

---

→ **Résistance aux déchets**

Lorsque le taux d'ATP est trop faible et que l'utilisation des nutriments ne suffit pas, une réaction annexe se produit : Le but est d'ôter un groupement phosphate à l'ADP qui devient alors l'Adénosine Mono Phosphate AMP. L'AMP conduit à l'ammonium. Il faut éviter qu'il s'accumule, ce qui entraînerait des soucis au niveau neurologiques en inhibant la synthèse de neurotransmetteurs (désorientation cérébrales, troubles de l'équilibre, de coordination). Il s'accumule également dans les fibres musculaires, ce qui entraîne une sensation de jambes lourdes. Cet ammonium peut se former également lorsque les acides aminés sont détournés de leurs fonctions usuelles pour apporter de l'énergie. Ces phénomènes peuvent arriver si les réserves de glycogène sont trop faibles, ou qu'on ingère trop peu de glucides durant les efforts longs, ou encore si l'on absorbe des rations trop riches en protéines. Il faut donc conseiller de saturer ses réserves en glycogène et, pour des efforts longs, d'apporter des glucides régulièrement. Le magnésium et la vitamine B6 sont encore là très importants pour éliminer cet ammonium.

---

→ **Une bonne transmission des commandes nerveuses**

Les lipides membranaires, par leurs qualités, sont très importants pour optimiser tous les fonctionnements d'une activité sportive (contraction, transmission, métabolisme). Les carences en micronutriments doivent être évitées pour permettre un fonctionnement approprié des enzymes et l'intégrité des cellules.

---

---

→ **Une bonne assimilation** Il faut éviter tout problème de perméabilité digestive et de déséquilibre de la flore intestinale, car sinon, malgré une bonne diététique, tous les nutriments seront mal assimilés au niveau digestif. Cela peut entraîner des contre performances et une fatigue inexplicable (voir A, La digestion).

## 2.2 Force vitesse

Il existe différentes formes de force : la force maximale, la force explosive et la force endurance. Ces différentes forces sollicitent les fibres de type 2 dites rapides. Ces fibres confèrent à un sportif des qualités de vitesse.

**Divers facteurs nutritionnels optimisent cette force vitesse :**

→ **La disponibilité en carburant** Comme pour l'endurance, le glycogène a un rôle indispensable. Par contre il est plus rapidement mobilisé ce qui aide à son utilisation en anaérobie. Cette demande d'énergie urgente va également faire intervenir les faibles réserves cellulaires en créatine phosphate.

---

→ **La présence des cofacteurs micronutritionnels** La méthionine est importante pour la synthèse de la créatine phosphate ainsi que plusieurs vitamines et minéraux (vitamine B6 et fer). On pourrait parler encore du zinc, du magnésium et de la vitamine B2.

---

→ **La robustesse des fibres** Les fibres sont très sollicitées sur le plan mécanique, on sait que de multiples nutriments entrent dans la composition des fibres et remplissent un rôle dans la contraction musculaire. Les protéines, lipides membranaires, l'eau ainsi que le calcium, sont des constituants primordiaux. Le magnésium (acteur de la contraction musculaire), le silicium et le manganèse (rôle dans les tendons et le cartilage) ont aussi leurs rôles dans la réalisation d'un exercice physique. La qualité et la quantité de ces nutriments (lipides en particulier) sont très importantes. Il faut éviter tout déficit qui affecterait la structure et les fonctions des tissus.

---

→ **La résistance au stress métabolique** Il y a une élévation de formation de radicaux libres due à une oxygénation des tissus plus faible. L'intervention des ces anti oxydants est primordiale pour éviter toutes blessures tendineuses ou articulaires.

---

<p>→ <b>La résistance aux effets néfastes des déchets</b></p>	<p>Comme vue précédemment, l'ammonium peut entraîner des dégâts en s'accumulant. Or, dans ces efforts maximaux, on a une recrudescence de cet ammonium par une moins bonne vascularisation de ces fibres 2 et donc une élimination moins importante. Les déficits en magnésium et vitamine B6 sont bien sûr à éviter pour une meilleure élimination de cet ammonium.</p>
<p>→ <b>Une bonne commande nerveuse</b></p>	<p>Ces activités rapides et intenses peuvent entraîner une perte de magnésium dans les selles, urines, sueurs. Ceci est augmenté par une libération d'adrénaline abondante, par le stress intense. Une accélération du renouvellement de l'acétylcholine s'effectue. C'est un neurotransmetteur servant de lien entre neurone et muscle.</p>
<p>→ <b>Une bonne assimilation</b></p>	<p>Comme précédemment, un bon fonctionnement digestif est indispensable pour atteindre une performance optimale (Riché D., 2008).</p>

## 2.3 Capacité mentale

**Les performances d'un sportif et sa capacité mentale sont deux notions très liées.**

Dans le rugby, la concentration durant le match, le temps de réaction, l'envie, l'agressivité influent beaucoup sur les performances, et donc sur la progression d'un joueur.

Les neurones ont besoin exclusivement de glucose pour fonctionner. Les apports doivent donc être optimaux, quantitativement et qualitativement, pour soutenir cette activité.

Le questionnaire DNS (Dopamine - Noradrénaline - Sérotonine) permet de mesurer l'impact de l'alimentation sur le fonctionnement cérébral, notamment sur les trois neuromédiateurs suivants (voir questionnaire en annexes N°2) :

- **la dopamine** : « starter » de l'action,
- **la noradrénaline** : « accélératrice » de l'action,
- **la sérotonine** : « frein » de l'action.

Les catécholamines comprennent la dopamine, la noradrénaline et l'adrénaline.

Elles ont en commun un noyau cathécol et des réactions enzymatiques qui permettent de passer d'une molécule à une autre (Chos D., 2007).

## a. La tyrosine

La tyrosine est un acide aminé précurseur de neuromédiateurs :

- la dopamine utile pour commencer la journée, « starter » de l'action, permet l'enthousiasme, le dynamisme, la mémorisation, le désir d'entreprendre, de tenter, de réussir,
- l'adrénaline et la noradrénaline permettent l'accélération de l'action, la recherche de plaisir, de récompense.

Lors d'un effort intense et si les réserves en glycogène sont trop faibles, des voies métaboliques vont se mettre en place pour combler ce déficit (néoglucogénèse). L'hormone cortisol a la capacité de stimuler la « néoglucogénèse » lors d'une situation de fatigue ou d'un stress mal géré.

La tyrosine fait partie des substrats très utilisés de cette voie et son action cérébrale va donc diminuer pour servir à la production du glucose. Ce mécanisme va entraîner pour le sportif un émoussement de la motivation et/ou une perte de lucidité à cause d'une brusque diminution de l'approvisionnement du cerveau en tyrosine.

La complémentation en tyrosine va se faire au ressenti des symptômes tels que la concentration diminuée, la mémorisation également, le manque de motivation. Elle pourra se faire par compléments alimentaires, où l'apport de tyrosine sera compris entre 600 et 1 500 mg/jour, associé aux vitamines B1, B2, B3, B6, B9 et au magnésium. La prise s'effectuera le matin, du fait de la formation matinale de dopamine et sera espacée du petit déjeuner pour limiter les compétitions des acides aminés (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

La complémentation pourra se faire également par les aliments, comme les bananes, œufs, viandes, amandes, germes de blé, avocats.

## b. Le tryptophane

L'acide aminé précurseur de la sérotonine est le tryptophane. Il joue un rôle dans la régulation de l'humeur, la sérénité, la détente et l'inhibition de diverses pulsions.

La sérotonine est elle-même le précurseur de la mélatonine au niveau de la glande pinéale, qui est un neuromédiateur qui régule le cycle veille/sommeil et l'immunité. La mélatonine est utilisée chez les sportifs prenant l'avion pour éviter de subir le décalage horaire.

Le tryptophane pénètre dans le cerveau par des transporteurs, qui sont aussi utilisés par des acides aminés ramifiés et la tyrosine. Lors d'une complémentation en tryptophane, on éloignera bien sûr la prise avec des aliments riches en ces acides aminés (viandes) pour éviter la diminution de son efficacité. Par contre, la prise de glucides va augmenter le nombre de transporteurs et donc augmenter la pénétration du tryptophane. C'est pour cela que les personnes ressentent un effet calmant avec les sucres.



Durant un effort long, la sérotonine peut augmenter grâce à la meilleure disponibilité du tryptophane plasmatique par le fait de la consommation d'acides ramifiés par les muscles. Dans le même principe, l'albumine, transporteur du tryptophane, va le libérer pour transporter en urgence des acides gras aux muscles.

Ce pic de sérotonine est à éviter pour palier à une lassitude et une fatigue d'effort et cela se fera par une prise régulière de glucides au cours de l'effort (boissons ou barres énergétiques).

La carence en sérotonine doit être vite perçue et analysée par le sportif : émotion incontrôlée, mauvaise humeur, pulsion sucrée, trouble du sommeil, frustration intolérable. Un apport peut être conseillé en compléments alimentaires dosés en tryptophane entre 200 et 250 mg par jour. La prise se fera vers 16-17 h, heures où se situe un pic en sérotonine. Comme vu précédemment, l'alimentation du soir devra être pauvre en œufs, en viande ou en fromage pour éviter les compétitions entre les acides aminés. Des cofacteurs au tryptophane comme le fer, la vitamine B6, le magnésium, la vitamine B3 et le zinc sont judicieux de rajouter dans le complément alimentaire.

Un apport nutritionnel de tryptophane est possible par l'augmentation d'aliments comme le riz complet, les protéines de soja, les amandes, les fromages, la banane, les poissons, les œufs, les viandes blanches et la levure de bière (Bourre J.-M., 1990).

Un excès de sérotonine peut entraîner le syndrome sérotoninergique. La cause du syndrome sérotoninergique est médicamenteuse. Ce syndrome est dû, le plus souvent, à l'association de deux médicaments ayant chacun un effet sérotoninergique. Il existe quelques cas liés à un seul médicament, souvent dans un contexte de surdose. Ainsi, toute complémentation de sérotonine est à contre indiquer avec des psychotropes qui ont des effets sérotoninergiques (inhibiteur de la recapture de la sérotonine). Les symptômes du syndrome sérotoninergique peuvent être d'ordre psychique (agitation, confusion, hypomanie, voire coma), végétatifs (hypotension ou hypertension, tachycardie, frissons, hyperthermie, sudation), moteurs (myoclonies, tremblements, hyperréflexie, rigidité, hyperactivité), digestifs (diarrhée) (Dorosz, 2014).

### **c. La choline**

Le dernier neuromédiateur à observer est l'acétylcholine. Il joue un rôle bien défini dans la contraction des muscles et les mécanismes d'éveil et de mémorisation, très utilisés chez un sportif. L'acétylcholine est un messenger de certaines voies neuronales. A travers différentes études, on a prouvé que lors d'efforts dépassant une heure, une dégradation de l'acétylcholine par les neurones plus importante que la production. Ce déficit temporaire est pallié par les lipides membranaires (Chos D. et Riche D., 2001).

Ce déficit peut entraîner des troubles de mémoire et des manifestations de fatigue, c'est pour cela qu'on conseille un ajout dans la boisson d'effort de choline ou de lécithine (précurseur de la choline).

L'activité optimale des fonctions cérébrales se fait grâce à des taux appropriés de précurseurs de neuromédiateurs. L'activité physique et les choix diététiques peuvent altérer les aptitudes mentales et donc les performances des sportifs.

## 2.4 La récupération

Après une compétition ou un entraînement, une fatigue plus ou moins importante se manifeste. Le repos est déjà une chose, que souvent, trop de sportifs oublient. Puis vient le terme de récupération qui peut être défini par « les processus qui permettent dans les heures qui suivent l'effort de restaurer l'état d'équilibre de l'organisme » (Chos D. et Riche D., 2001).

Durant cette période, ne rien faire et dormir, est indispensable mais ne suffit pas. En effet, des méthodes de récupération passive (douche, massage), ou active (footing, vélo) accompagnent ce repos.

Enfin, certaines pratiques nutritionnelles sont importantes à respecter pour permettre au sportif d'enchaîner les performances.

**Il y a donc des mesures nutritionnelles à mettre en œuvre pour optimiser la récupération. Cette notion de récupération a plusieurs caractéristiques :**

- la qualité des apports,
- la quantité des apports,
- la chronologie des apports.

Il faudra restaurer l'hydratation tissulaire, le volume plasmatique, les pertes minérales, reconstituer le glycogène, compenser le catabolisme protéique, maintenir la protection cellulaire, remplacer les éléments membranaires endommagés ou défectueux, et équilibrer les axes des différents neurotransmetteurs.

Bien évidemment , la récupération sera plus difficile si en amont les carences sont importantes en eau, en fer, en magnésium, vitamine B6, autres vitamines et oligoéléments. La fatigue ressentie sera déjà plus importante et sa dissipation plus longue.

En pré-compétition, si l'apport en glucides et durant l'effort, est trop faible, des difficultés supplémentaires concernant la récupération se feront ressentir. Les perturbations nerveuses et hormonales seront augmentées.

Le taux sanguin d'ammonium sera, après l'effort, élevé, la « casse » musculaire plus importante. Ces traumatismes musculaires seront également amplifiés suivant la qualité et la quantité des apports protéiques, du statut antioxydant et de l'équilibre lipidique. L'équilibre acido-basique est aussi très important en récupération et dépendra de l'alimentation quotidienne des sportifs.

Enfin, une ration trop faible et qualitativement mauvaise en lipides, entraîne des processus hormonaux incohérents pour garantir une bonne préparation et une bonne reconstruction de l'organisme.

La ration de récupération s'identifie dans les 6 à 8 heures après l'effort. Il s'agit en fait de la période durant laquelle la restauration de l'équilibre physiologique est optimisée, on parle de « **fenêtre métabolique de récupération** ». En clair, il faut apporter certains nutriments dans les 6 à 8 premières heures pour que la récupération soit parfaite (Riché D., 2008).

## La notion de fenêtre métabolique : la « chronologie » est primordiale dans cette notion de récupération

### a. Les glucides

Les tissus endommagés vont avoir une avidité extrême pour les glucides grâce à divers phénomènes :

- récepteurs Glu-T4 qui favorisent l'entrée du glucose dans les cellules, voit leurs taux augmentés,
- durant cette courte période, les muscles continuent d'être abondamment perfusé,
- les hormones qui activent les enzymes, participant au métabolisme glucidique, accroissent leurs activités.

L'apport en glucides pour que la mise en réserves du glycogène soit optimisée, doit être proche de 50 g de glucides par heure toutes les 120 minutes dès la sortie du vestiaire (Riché D., 2005).

### b. Les protéines

La « fenêtre métabolique » s'applique également aux protéines. En effet, les processus de fabrication ou de reconstruction des protéines tissulaires se réalisent durant cette courte période de 6 à 8 heures.

Le contexte hormonal est influé favorablement, avec une remontée rapide du taux de testostérone (utile pour la récupération musculaire), si des apports en acides aminés « ramifiés » et de l'arginine ont été rapportés dans les 4 heures après l'effort (Decombaz J., 2004).

Les acides aminés ramifiés pris avec des glucides et de la glutamine permettent d'accroître la mise en réserve du glycogène au niveau musculaire et dans le foie.

L'immunité est généralement déprimée après un exercice. Cette baisse de l'immunité après un exercice, appelée « Open Window Phénomène », laisse passer plus facilement les microbes.

Ce phénomène est en partie dépendant des glucides et de son stock en glycogène final. La prise rapide de glucides, protéines, notamment une prise concomitante d'acide aminés ramifiés et de glutamine va augmenter les défenses immunitaires après l'effort.

La prise conjointe de protéines et de glucides favorise un pic d'insuline et ceci est très bénéfique pour la récupération (réparations des tissus lésés, taux de cortisol à la baisse, défenses immunitaires normales).

En proportion 3 grammes de glucides pour 1 gramme de protéines permettraient l'entrée conjointe d'acides aminés et des glucides dans les tissus. La réhydratation sera, aussi, plus rapide par appel d'eau (Chos D., 2007).

Il faudra assurer cet apport sous une forme qui n'induit pas de vulnérabilité intestinale, ce qui devrait privilégier les boissons et la prise de peptides au lieu des protéines.

### **c. Le sommeil**

Après un effort intensif, générant une libération massive d'adrénaline, d'une élévation de la température corporelle et l'accumulation de multiples déchets, le sommeil peut être difficile à trouver, malgré un état de fatigue important.

Ainsi, il apparaît que l'apport de certains nutriments à des taux appropriés, immédiatement après l'effort permet de placer un contexte propice à l'endormissement. On parle de « nutrition cérébrale ».

La chronologie des protéines est importante, surtout sur son influence sur le sommeil et la vigilance. En effet, l'adrénaline ou « hormone de l'éveil », voit sa synthèse augmenter si on consomme des protéines, et particulièrement l'arrivée de tyrosine au cerveau.

A l'inverse, on conseillera, lors du repas du soir, des acides aminés « ramifiés », du tryptophane et la glutamine pour optimiser le sommeil profond.

Cependant, la libération d'hormones sous l'effet de certains constituants influe le sommeil. Par exemple la libération accrue d'insuline, (si repas riche en glucides) va se fixer sur les récepteurs situés dans le cerveau, entraînant une pénétration accrue d'acides aminés.

Cela conduira rapidement à une léthargie. La prise de glucide favorise l'hypovigilance ainsi que le sommeil (Leger D. et Duforez F., 2012).

En pratique, le soir du match, le sportif devra apporter des glucides et des protéines d'origines laitières (œufs, céréales, soja, légumes secs) et éviter les protéines d'origines animales (riche en tyrosine).

Cette diététique maintiendra un équilibre acido-basique, fournira du tryptophane (synthèse sérotonine, puis mélatonine).

Les viandes et fromages sont déconseillés dans les 24 heures suivant une compétition pour leurs richesses en composés acidifiants.

### **d. Les minéraux et oligoéléments**

Certains minéraux, dont le sodium, doivent être apportés le plus rapidement possible. Comme on l'a vu, l'eau pénètre mieux dans les cellules en présence de glucose mais également de sodium. Il faut savoir que les processus destructeurs dans les cellules vont s'arrêter lorsque le capital hydrique est reconstitué.

La quantité de sodium présente dans le sang détermine le volume plasmatique, et ainsi on conseille de saler ces aliments après un effort pour faciliter le drainage des déchets et un travail cardiaque correct.

Le magnésium participe à de multiples réactions énergétiques avec de multiples enzymes. Or, le stress et les conditions de match de rugby peuvent entraîner une déperdition significative de magnésium. Le magnésium est un cofacteur du cycle de l'urée et donc à un rôle dans l'élimination des déchets suite à la dégradation de protéines corporelles.

Ainsi, un apport rapide en magnésium sera primordial pour la récupération.

La vitamine B1 participe au recyclage de l'acide lactique et au métabolisme glucidique.

La vitamine B6 est impliquée dans les réactions d'éliminations des protéines endommagées et la synthèse de nouvelles protéines, ainsi que dans la fabrication de certains neurotransmetteurs.

Certaines vitamines doivent donc être apportées dans les 6 à 8 heures suivant l'effort (Riché D., 2005).

### 3. Les outils d'aide à la complémentation nutritionnelle



La micronutrition est l'individualisation du conseil alimentaire. Ainsi, le micro nutritionniste doit s'intéresser de près au patient par l'intermédiaire de questionnaires.

On parlera d'outil au diagnostic très utilisé pour les sportifs.

Les justifications d'une éventuelle complémentation ou modification alimentaires reposent sur des arguments théoriques mais aussi grâce à des outils méthodologiques.

En effet, tous les sportifs n'auront pas besoin d'une complémentation. Il existe une extrême diversité entre les sports, les différents efforts et les sportifs eux-mêmes.

#### 3.1 Analyse biologique d'un sportif

La biologie conventionnelle est à conseiller une fois par an, pour vérifier l'état de santé des divers organes, de la formulation sanguine et de certains facteurs primordiaux pour le sportif. Il devra consulter son médecin du sport pour lui prescrire une ordonnance d'analyse. Cette prise de sang se fera durant une période de repos pour ne pas fausser certains résultats.

##### On conseillera pour un rugbyman :

- foie : transaminases, gamma GT,
- vitamine D,
- profil phosphocalcique,
- TSH,
- formulation sanguine (NFS),
- rein : Créatinine, urée, clairance, microalbumine,
- créatine Phosphokinase (CPK) et Lactate Déshydrogénase (LDH),
- ionogramme,
- évaluation d'une Anomalie Lipidique (EAL),
- ferritine,
- acide urique,
- testostérone et cortisol plasmatique.

Le profil phosphocalcique et l'EAL permettront de donner les premiers conseils diététiques sur des sportifs abusant par exemple de laitages et viandes rouges. Certains rugbymen sont souvent à la recherche de prise de masse ou ont des habitudes alimentaires riches en lipides. Les premiers conseils hygiéno-diététiques pourront être donnés.

L'analyse du foie et du rein permettra de porter un regard sur une éventuelle souffrance de ses organes vitaux par la prise de substances toxiques ou dopantes.

L'ionogramme, le NFS et la vitamine D permettra de mettre en avant des déficits. Le CPK et le LDH pourront montrer une souffrance tissulaire et musculaire. La TSH permet d'analyser l'état de la glande thyroïde.

La ferritine permet une étude des réserves en fer et de prévenir des anémies ferriprives du sportif. Un excès d'acide urique est toxique pour les tendons (origine familiale ou déséquilibre alimentaire).

Enfin, la testostérone et le cortisol plasmatique sont des marqueurs du surentraînement chez les sportifs.

### **3.2 Consultations diététiques et questionnaires**

La prise en charge du sportif doit commencer par l'évaluation du contenu de l'assiette, des habitudes alimentaires sur une durée de temps significative, ceci sera une première source d'information mais loin d'être suffisante.

Pour dépister au mieux les déficiences individuelles, il faudra mettre en relation les signes cliniques et les explorations biologiques. Ainsi, ont été établis des questionnaires interrogatoires pour dépister les sujets à risque. Ceci peut, dans certains cas avoir recours aux examens biologiques.

On aura une individualisation des informations alimentaires, fonctionnelles et biologiques pour optimiser la vie d'un sportif.

La première étape consiste à remplir le « questionnaire alimentaire sur une journée » par l'intermédiaire de questions simples (voir annexes Questionnaire alimentaire, annexe N°3). On explore ainsi les portions consommées aux trois repas principaux.

Les portions sont réparties en cinq groupes s'appuyant sur les catégories de la pyramide alimentaire d'inspiration crétoise. On rajoutera en annexe les viennoiseries ou autres produits sucrés. Le questionnaire se poursuit par la fréquence de consommation de ces aliments sur une semaine.

Le micronutritionniste ne veut pas connaître le contenu exact de l'assiette mais essaie de déceler un éventuel déséquilibre alimentaire et d'avoir une vue d'ensemble de l'alimentation de la personne.

On pourra commencer à introduire avec le sportif la notion de dimension nutritionnelle dans les différents symptômes qu'il peut ressentir (fatigue, douleur, blessure régulière).

Ce questionnaire est un premier pas dans l'intimité de l'alimentation du sportif.

Le micronutritionniste fera remplir au sportif le Questionnaire de Vulnérabilité Digestive (QVD, annexe N°5), pour permettre d'analyser son état digestif et ainsi pouvoir émettre les premiers conseils diététiques et les adapter en fonction de chaque sportif.

Ensuite, la prise en charge en diététique et micronutrition se complétera avec le DDM pour Dépistage de Déficience Micronutritionnelle - voir annexes DDM, annexe N°4 (Chos D. et Riché D., 2001)

### **Le DDM permet d'explorer six groupes de symptomatologies fonctionnelles :**

- l'asthénie et les troubles de l'humeur,
- les troubles fonctionnels digestifs,
- les infections à répétition,
- les problèmes ostéo articulaires,
- les troubles de la peau et des phanères,
- les perturbations circulatoires et microcirculatoires.

Quelques questions sur le mode de vie (tabac, alcool, etc.) sont posées, puisqu'ils peuvent augmenter le risque de déficience micronutritionnelle.

Chaque réponse sera notée de 0 à 3. On atteindra donc un score qui aura une valeur subjective vis-à-vis des perturbations fonctionnelles de l'individu, qui pourra être corrélé ensuite avec des données biologiques.

Entre le questionnaire alimentaire et le DDM on arrive à une relation entre l'alimentation et les perturbations possibles sur la santé.

A ce niveau de prise en charge, on trouvera différents types de sportifs. Il y a ceux qui se régulent normalement avec un bon équilibre alimentaire. Ces personnes vont maintenant rechercher un intérêt pour affiner un protocole alimentaire à certains moments de leur carrière sportive (prise de masse, moment de stress important, optimiser la préparation d'un match, la récupération).

Les autres sportifs vont présenter des habitudes alimentaires anarchiques. C'est souvent ce genre de sportif qui va privilégier des compléments alimentaires avant de modifier les erreurs alimentaires et donc, se rapprocher du dopage. C'est le souci de certains jeunes de centre de formation prenant toute une sorte de protéines, acides aminés, créatine après avoir manger au fast-food par exemple.

L'amélioration des scores du DDM peut se faire ressentir au bout de trois mois, ce qui est très encourageant et motivant. Le suivi nutritionnel et les conseils diététiques ont la confiance du sportif.



Ensuite vient le questionnaire DNS (Dopamine- Noradrénaline- Sérotonine), pour étudier les symptômes liés aux troubles de l'humeur et asthénie chez un sportif. Le but est de regarder si il y a un lien entre les perturbations et ces trois neuromédiateurs.

Ce questionnaire d'exploration de la fonction cérébrale mesure l'impact de notre alimentation sur son fonctionnement. Il permettra de faire le lien entre fatigue passagère, stress, anxiété, ... et un déficit en neurotransmetteurs (voir annexes DNS, annexe N°2).

Ce questionnaire va permettre d'essayer de gérer des situations stressantes, vécues par le sportif (baisse de motivation, irritabilité, frustration) en adaptant les besoins nutritionnels et micronutritionnels.

Le questionnaire DNS permettra de juger de l'opportunité d'une exploration biologique supplémentaire (profil urinaire des neurotransmetteurs) (Riché D., 2008).

A ce niveau d'entretien avec le sportif, le diététicien va interpréter tous ces résultats et compiler un schéma alimentaire qui corrigera progressivement les différents troubles. Il complétera, individuellement, son analyse par la biologie nutritionnelle afin de préciser son diagnostic.

### **3.3 La biologie nutritionnelle**

Elle propose des bilans biologiques spécifiques qui sont créés et supervisés par un comité scientifique constitué d'experts de renommée internationale.

Cette approche est le résultat d'un travail de confrontation entre l'observation clinique et les sciences biologiques appliquées et fondamentales depuis 1982.

Cette biologie clinique aboutit alors à de nouveaux concepts qui permettent d'agir sur l'équilibre biologique et ainsi de proposer un modèle opérationnel de la santé appelé la Médecine Préventive Individualisée.

**La biologie nutritionnelle fait partie d'un ensemble d'outils biologiques nouveaux, qui ont pour objectifs de mieux connaître le « terrain » d'un individu.**

La biologie nutritionnelle ne remplace pas la biologie conventionnelle, elle la complète. Elle est très intéressante pour les sportifs qui sont en général en bonne santé et ont donc des examens biologiques « normaux ». En deuxième intention, on aura donc cette biologie nutritionnelle (Chos D. et Riché D., 2001).

L'homme sain subit les agressions des agents stressants, et pour le sportif, ces agents sont multipliés et cela n'est pas étudié par la biologie conventionnelle. Ce dernier a pour objectif de dépister des déficits nutritionnels et micronutritionnels, les dysrégulations immunitaires et les déséquilibres neurohormonaux. Le but est de réfléchir aux stratégies pour restaurer ces déficits.

Les résultats de cette biologie sont rendus sous forme de graphiques, et grâce à cela le micronutritionniste pourra interpréter rapidement et engager éventuellement des soins.

La biologie de terrain comprend trois soins :

a) Le profil pluri fonctionnel de Monsieur Riché

b) Le profil des acides gras (PAG)

c) Le profil des neuromédiateurs (PRONE)

Ces bilans biologiques nécessitent une prescription de la part du nutritionniste et ne sont pas remboursés par la sécurité sociale (entre 30 et 400 euros). Seuls quelques laboratoires en France réalisent ces examens.

Tous les sportifs n'auront pas besoin de tous les profils et de toutes les analyses.

#### a. Profil pluri disciplinaire

Ce profil est spécifiquement créé pour les sportifs.

Ce profil a été conçu par Denis RICHE, nutritionniste du sport, responsable du département « diététique du sport » à l'IEDM et auteur de nombreux ouvrages de référence dans le domaine du sport.

**Ce bilan nutritionnel « de débrouillage » nous amène des informations intéressantes à plusieurs niveaux :**

**→ Au niveau radicalaire**

Le dosage des enzymes antiradicalaires et des piègeurs de radicaux libres. En effet, chez le sportif, la production excessive de radicaux libres est susceptible de faciliter les pathologies tendino-musculaires à répétition. Ces dosages permettent de voir la capacité du sportif à faire face à cette production de radicaux libre.

**→ Au niveau micronutritionnel**

L'évaluation directe ou indirecte, du sélénium, du co-Q10, du fer, des vitamines B9 et B12, éléments indispensables pour optimiser la performance du sportif.

**→ Les états inflammatoires : généraux et digestifs**

La muqueuse digestive est le plus souvent en cause chez le sportif, ce qui impliquera de faire un travail de rééquilibrage de l'écosystème intestinal si besoin. Le conseil de probiotiques et de prébiotiques sera indispensable dans ces indications.

### **On aura donc :**

- Immunoglobulines M,
- Immunoglobulines G,
- Immunoglobuline A,
- PINI (Pronostic Inflammatory Nutritional Index),
- Haptoglobuline,
- Superoxyde Dismutase (SOD),
- Glutathion dismutase (GPX),
- Sélénium,
- Anticorps anti LDL oxydées,
- Coenzyme Q10,
- Ferritine,
- B9 érythrocytaire,
- B12 plasmatique,
- Bêta défensine 2,
- IgAs.

(Riché D., 2008)

### **b. LE PAG : le profil des acides gras plasmatiques**

La connaissance précise des apports nutritionnels en graisses par l'interrogatoire et les questionnaires alimentaires est extrêmement difficile en raison d'une sous-estimation fréquente des lipides lors de l'interrogatoire, de la difficulté d'appréciation de la consommation des graisses « cachées » et de l'estimation des différents acides gras polyinsaturés, oméga3 et oméga 6.

#### **Ce profil permet de doser :**

- des gras saturés : myristique, palmitique et stéarique, ...
- des acides gras monoinsaturés : palmitoléique et oléique, ...

- des acides gras polyinsaturés (série oméga 6) : linoléique, gamma linoléique, dihomogammalinoléique et arachidonique,
- des acides gras polyinsaturés (série oméga 3) : alpha linoléique, eicosapentaénoïque (EPA) et docosahéxaénoïque (DHA),
- Rapport oméga 6 / oméga 3,
- Indice oméga 3 (Total % EPA+DHA),
- Acides gras saturés totaux.

Ces dosages des lipides sont vraiment une approche très intéressante pour la nutrition des sportifs.

Ce PAG permet de connaître la disposition aux cellules des deux acides gras essentiels, les chefs de file des omégas 6, l'acide linoléique et celui des omégas 3, l'acide alpha linoléique. Il y a plusieurs facteurs qui peuvent, à partir d'une même assiette, moduler les taux de ces acides gras intracellulaires : la digestion, l'assimilation dans le tube digestif, la métabolisation par des enzymes avec parfois une compétition entre acides gras.

### **Ces Acides Gras Polyinsaturés ont des fonctions très importantes :**

- **Une fonction membranaire** qui va dépendre directement de sa composition en acides gras. La composition des membranes en acides gras va moduler les propriétés, comme les échanges ioniques, la réception et la transduction d'information. Les globules rouges doivent aussi recevoir un taux en qualité d'AGPI pour que le renouvellement membranaire se fasse rapidement. En effet, un sportif a des risques d'hémolyse intravasculaire par le stress oxydatif et les chocs au sol. Même chose pour les globules blancs qui ont pour rôle de nous protéger des infections. Ainsi, une faible disponibilité en AGPI est un risque pour les sportifs d'infections à répétitions du fait d'une membrane moins souple et de moins bonne qualité.
- **Précurseur d'hormones** ; les prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes. Elles proviennent de l'acide arachidonique pour la série oméga 6, de l'EPA et DHA pour la série oméga 3. Ces hormones ont des propriétés sur les bronches, l'inflammation, l'allergie, l'agrégation (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

L'importance des acides gras, en particulier des polyinsaturés dans la fonction membranaire de toutes les cellules, et la transmission des informations incitent à considérer que l'apport en acides gras est insuffisant chez les sportifs et surtout chez les rugbymen. En effet, depuis la réalisation de ces tests PAG, on a montré que les rugbymen étaient carencés principalement en oméga 3 et en acide arachidonique (Riché., 2008).

Ainsi, le profil plurifonctionnel et le PAG sont les examens prioritaires chez les sportifs et surtout chez les rugbymen, pour pouvoir conseiller efficacement sur un plan nutritionnel ou en compléments alimentaires.

### c. LE PRONE : Le profil des Neuromédiateurs

Les progrès effectués dans le domaine des neurosciences permettent de disposer aujourd'hui d'informations objectives concernant le métabolisme d'acteurs biologiques très importants dans le domaine des fonctions complexes du cerveau (Bonnet F. et Laville M., 2004).

Ces acteurs biologiques s'organisent autour des trois axes principaux des neuromédiateurs : l'axe noradrénaline, l'axe sérotonine, l'axe dopamine.

Si on schématise, la dopamine agit comme un « starter » de l'action, la noradrénaline comme un « amplificateur » de l'action et la sérotonine comme le « frein » de l'action.

Pour réaliser un projet, « bien rentrer » dans le match, être téméraire jusqu'à la fin, une action combinée et harmonieuse de ces trois neuromédiateurs sera nécessaire.

Un rugbyman est confronté à de multiples problèmes psychologiques... il faut démarrer convenablement la journée par des entraînements répétitifs, entretenir une motivation sur du long terme, gérer les baisses de performances, la fatigue, la blessure et la période de repos et de rééducation plus ou moins longue.

Ce que les sportifs appellent « fraîcheur mentale » est très importante pour réaliser de bonnes performances.

Les ressources en neuromédiateurs sont dépendantes des apports micronutritionnels et nutritionnels.

La L tyrosine est le précurseur de la dopamine et de la noradrénaline. Le L thryptophane est le précurseur de la sérotonine.

Or ces deux acides aminés ne sont pas fabriqués par l'organisme. Ainsi, il faut qu'ils soient apportés grâce aux protéines de l'alimentation.

Evidemment, toutes les phases d'assimilation et de digestion doivent être opérationnelles grâce à des enzymes de qualité, des bonnes structures membranaires et des besoins en micronutriments (fer, zinc, magnésium, vitamine B6...) apportés par l'alimentation.

On voit que de multiples facteurs peuvent intervenir et perturber les fonctions de ces neuromédiateurs. Il y aura alors des répercussions neurologiques, cognitives, émotionnelles, sensorielles.

On voit bien l'intérêt du profil urinaire des neuromédiateurs qui est de mettre en cohérence les perturbations des sportifs au niveau psychologique et mental avec les neuromédiateurs. Le but est de trouver une harmonie entre les différents neuromédiateurs (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

#### Le PRONE dose :

- Axe dopamine : la dopamine, la DOPAC (acide 3,4 dihydrophénylacétique), HVA (acide homovanillique),
- Axe noradrénaline : la MHPG (3 méthoxy-4-hydroxyphénylglycol), VMA (acide vanilmandélique),

- Axe sérotonine : la sérotonine, 5 HIA (5 hydroxy-indol-acétate),
- Noradrénaline,
- Glutamate, GABA,
- CRP ultrasensible,
- Adrénaline,
- Dopamine,
- Cortisol,
- DHEA.

L'analyse du PRONE nous permet, en plus du questionnaire DNS, d'expliquer la cause d'une baisse d'activité de l'axe cathécolamine et de l'axe sérotonine.

Un hypofonctionnement de l'axe des cathécolamines peut faire ressentir chez les sportifs une baisse de motivation, une mauvaise gestion du stress, de la fatigue psychique et physique chronique, un émoussement affectif ou un manque d'initiative.

Un hypofonctionnement de l'axe sérotonine va entraîner des symptômes cliniques comme une irritabilité, une agressivité, des troubles du sommeil, des grignotages en fin de journée ou une impatience. Ces signes sont ingérables au quotidien pour le sportif lui-même et pour son entourage (famille, entraîneur). La recherche de sucré permet une meilleure disponibilité du tryptophane au cerveau.

L'hypofonctionnement de l'axe cathécolamine et sérotonine est possible et fréquente chez les sportifs à haute dépense énergétique. Bien sûr, ces sportifs ont des déficiences nutritionnelles et micronutritionnelles importantes, qu'il faudra combler.

Ainsi, le diététicien pourra donner des conseils spécifiques aux joueurs avec l'aide de ce protocole. Il disposera de questionnaires alimentaires et d'une biologie complète et adaptée au sportif.

Ensuite, il pourra conseiller la prise ponctuelle de compléments alimentaires, ou simplement réadapter son alimentation.

## 4. Le choix des compléments alimentaires



La complémentation alimentaire est un marché très vaste, tant par le nombre de laboratoires, que par le nombre de produits.

Un complément alimentaire est selon la définition une « denrée alimentaire dont le but est de compléter le régime alimentaire normal. Il constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances destinées à être prises en unité mesurée de faible quantité » (EFSA., 2015). La sécurité du marché de ces compléments alimentaires se fait par l'Agence Européenne de Sécurité des Aliments EFSA.

Une majorité des sportifs ont des habitudes alimentaires comportant des erreurs préjudiciables à leur performance et à leur santé.

Il est démontré que l'insuffisance d'apports énergétiques, en rapport avec certains nutriments, peut conduire à une déficience biologique ou à une carence clinique. Elle peut avoir des effets délétères sur la santé et la performance.

Une mauvaise gestion de la masse grasse est fréquente, y compris chez les sportifs de haut niveau de performance, avec des variations de poids importantes au cours d'une saison. Le recours à des substances aux effets imaginaires se banalise dans la population générale, notamment chez les adolescents. Certains sportifs sont également attirés par de tels produits, parfois dangereux pour la santé, et pouvant aussi faire courir le risque de positiver un contrôle antidopage (SFNS 2, 2009).

Le terme de complémentation et de supplémentation revient souvent dans la parole des sportifs. Pourtant, il y a une différence. Une complémentation correspond à l'apport d'un nutriment en quantité maximale de 3 fois les Apports Nutritionnels Conseillés. La supplémentation, en revanche, situe ses apports entre trois et six fois plus importants que les ANC, avec des risques de nuire à l'équilibre et aux régulations des cellules et des tissus. Dans notre principe de fonctionnalité optimale chez le sportif, on parlera de complémentation (Cascua S. et Rousseau V., 2005).

Le but de cette complémentation est de renforcer la densité nutritionnelle d'une alimentation équilibrée ou de corriger un déséquilibre.

Il ne faut pas confondre le dopage et la complémentation qui chez certains sujets déficitaires peut s'apparenter à une conduite dopante.

Les professionnels de santé doivent être les premiers éducateurs de ces notions de complémentations pour corriger un déficit et non d'une complémentation cherchant le produit « magique » ou « miraculeux ». En effet les sportifs cherchant ces produits « miracles » conduisent volontairement ou involontairement (produits cachés) sur des produits dopants.

La composition des compléments alimentaires est encadrée par une loi dans laquelle les doses sont fixées.

On peut y retrouver des vitamines et minéraux mais également des acides aminés, glucides, qui ont besoin de l'accord ministériel après avis de l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail). Ainsi, chaque état définit les doses pour les nutriments, d'où les importantes différences observées avec certains pays. On pourra trouver dans la composition d'un complément alimentaire la gelée royale, des fibres, des plantes, des additifs ou des arômes par exemple.

En France, il existe un organisme qui est responsable de la surveillance des compléments alimentaires : la nutrivi-gilance.

La Société française de nutrition du sport (SFNS) préconise l'achat de compléments alimentaires en pharmacie ou magasins spécialisés pour éviter les contaminations croisées. La Société Française de nutrition du Sport (SFNS) a pour but de « promouvoir la nutrition du sport, dans un objectif de protection de la santé, de recherche de performance, et de prévention des conduites addictives » (SFNS, 2015).

Depuis Juin 2012, une nouvelle norme française V94-001 s'inscrit dans la prévention du dopage et est orchestré par le ministère des sports. L'industriel qui se plie à cette norme, aura les ingrédients non parasités et donc des bonnes pratiques de préparation.

Certains cas de dopage ont prouvé que le sportif s'est dopé inconsciemment. Il s'agirait dans ce cas d'un problème d'informations erronées sur l'étiquette. Ainsi, le sportif pourra se rassurer avec le label SPORT PROTECT et ses exigences qui couvrent tout l'acheminement du complémentent alimentaire, de son approvisionnement à son expédition. Tout laboratoire de nutrition sportive peut postuler et financer ce label sous réserve qu'il s'engage à cette démarche de qualité. La mise en œuvre de ce label s'appuie sur les normes NF V94-001 et est assurée par la société indépendante SPORT PROTECT (Sport protect, 2015).

Les compléments alimentaires, à l'inverse des médicaments, ne nécessitent pas d'autorisation préalable à leur mise sur le marché. La conformité du produit, la sécurité et la non tromperie au consommateur repose essentiellement sur la responsabilité des industriels. La vente en pharmacie ne garantie par conséquent, ni l'efficacité, ni l'innocuité des compléments alimentaires.

Le pharmacien a une responsabilité dans ses achats en compléments alimentaires et doit, ainsi avoir des connaissances approfondies sur le sujet.

En conclusion, la complémentation peut être utile dans la vie d'un sportif amateur ou semi-professionnel. Elle est parfois faite d'écarts alimentaire, d'un excès de fatigue ou de douleurs.

Malgré la surveillance par un encadrement poussé (diététicien, médecin, kinésithérapeute, etc.), permettant une meilleure optimisation des performances, les entraînements multiples et l'intensité de l'activité peut parfois amener à une complémentation, même chez un sportif professionnel.

Cette complémentation, par son utilité et ses choix, devra être étudiée par un professionnel en diététique.

Tous les sportifs peuvent avoir recours à une complémentation, pour des raisons divergentes (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).



## 4.1 L'utilité des compléments alimentaires

### a. Compléments d'acides gras mono et polyinsaturés

Il existe plusieurs compléments alimentaires où, une association oméga 3, 6 et 9 sont proposées en proportions « idéales ».

Dans les populations occidentales, la consommation d'oméga 6 est bien supérieure à la normale. Au vue des effets néfastes sur les oméga 3 (inhibent leurs effets et ainsi entraînent des pathologies inflammatoires) qu'ils entraînent, la complémentation est déconseillée.

Par contre, les oméga 3 sont des acides gras trop peu consommés dans la majorité de la population sportive. La complémentation est justifiée, après analyse biologique ou clinique.

Concernant les oméga 9, on sait maintenant que l'organisme peut les fabriquer et qu'on les trouve facilement dans l'alimentation. La complémentation est injustifié sauf exception. Cette exception se retrouve chez certains sportifs qui ont décidé d'avoir une éviction partielle ou totale des lipides. Les effets négatifs de ces carences en lipide sur la santé et la performance des sportifs, amène à un rééquilibrage qui peut être intéressant.

#### Un label EPAX pour ces compléments à base d'acide gras

Le risque de ces compléments est le suivant. Les acides gras polyinsaturés peuvent subir l'effet d'un phénomène oxydatif, ce qui enduirait un éclatement des doubles liaisons au profit de radicaux libres. Toutes les propriétés de ces acides gras disparaîtraient. Le label EPAX fournit une qualité irréprochable ce qui permet un réel bénéfice sur la santé :

- un niveau d'impureté inférieur aux limites fixées par l'Union Européenne (dioxine, mercure...),
- des huiles de poissons enrichies an tocophérols (vitamine E),
- des acides gras apportés sous forme naturelle (triglycérides) et pas synthétique.

Tous les compléments alimentaires ne se valent pas et un soin particulier doit être apporté pour leurs choix (Couic Marinier F. et Franck PX. ; 2014).

### b. La caféine

C'est un agent qui stimule le système nerveux central. La caféine fait partie du programme de surveillance 2015 par l'Agence Mondial Antidopage pour étudier sa prévalence et ses possibles effets détournés.

Des études ont montré un retard de l'épuisement dans un exercice aérobie et une augmentation plasmatique du glycérol chez des sportifs.

La caféine a un effet lipolytique qui va permettre d'augmenter le nombre d'acides gras qui seront utilisés pour produire de l'énergie.

La vigilance est augmentée avec la caféine ainsi que la sécrétion d'adrénaline, noradrénaline qui va accentuer le phénomène de glycolyse et qui permettra un surplus d'énergie par les glucoses.

La caféine sans une activité physique n'a aucun intérêt dans la réduction pondérale (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Ces mêmes études ont prouvé une légère efficacité sur la stimulation des graisses au bout de 4 heures, donc le rugbyman n'aura aucun bénéfice.

La caféine a tout de même des effets indésirables et gênants pour les sportifs. On retrouve une nervosité, une anxiété, une tachycardie, une augmentation de la fréquence de miction, un sommeil perturbé, des brûlures d'estomac.

Chaque personne aura des ressentis différents sur ces effets indésirables et à des doses également diverses (certains au bout de une à deux tasses de café= 160mg de caféine). L'effet indésirable le plus important est la déshydratation qu'il peut entraîner. Ce phénomène justifie la non consommation de café durant l'épreuve.

De ce fait, on conseillera aux consommateurs habituels de ne rien changer à leurs habitudes (1 à 2 tasses avant une épreuve). Il est par ailleurs déconseillé et surtout inutile de boire du café pour les sportifs non adeptes à la caféine.

Beaucoup de sportifs (surtout les adolescents), sont des grands consommateurs de boissons énergisantes, sodas ou autres produits diététiques contenant de la caféine, du cola ou de la quinine, à des concentrations élevées. Les quantités ingérées lorsqu'elles sont importantes et habituelles peuvent engendrer des effets délétères (insomnies, irritabilité, déshydratation, perte calcique, trouble du rythme, hypertension artérielle).

Les boissons énergisantes n'ont pas leur place chez un sportif (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

### **c. Le CLA (Acide Linoléique Conjugué)**

Le CLA est un dérivé de l'acide linoléique, le chef de file des oméga 6.

On le retrouve essentiellement dans les viandes de vache, de veau, de mouton et d'agneau. L'homme le synthétise grâce à l'acide transvaccénique.

Plusieurs sportifs utilisent le CLA pour avoir un meilleur rapport masse musculaire sur masse adipeuse.

Le CLA augmente la concentration sanguine d'insuline et la captation du glucose par les muscles.

Au niveau lipidique, la lipolyse est augmentée et la mobilisation des acides gras également. La lipogénèse est elle diminuée (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014). L'action du CLA repose sur un effet « antigraisse », en augmentant l'utilisation des lipides à des fins énergétiques.

De nombreuses études sur l'être humain ont été effectuées. Il semblerait très légèrement que ces CLA aient un effet sur la diminution de la graisse corporelle et l'augmentation de la masse musculaire (Bonetti A, Solito F et al., 2000).

Pour le sportif, le CLA est une molécule aux effets prouvés mais faibles. Ainsi, un sportif qui cherche la construction de son corps (perte de poids, prise de masse musculaire) peut utiliser le CLA, en cure de un mois à la dose de 3 grammes par jour. Cette cure devra s'effectuer parallèlement à une activité physique et une bonne alimentation (Cornisch SM, Candow DG et al., 2009).

Des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées) pourront suspendre la complémentation avec le CLA.

#### **d. Le coenzyme Q10 ou ubiquinone**

C'est une molécule ubiquitaire dans l'organisme. On la retrouve dans tous les organes nécessitant de l'énergie pour fonctionner. Tous les processus physiologiques demandant une dépense énergétique aérobie nécessitent du coenzyme Q10 (cœur, foie, muscles, ...).

Il a un rôle important d'antioxydant avec la vitamine E.

On le retrouve dans les viandes, les poissons, les graines de soja et de noix. Il est également synthétisé par l'organisme.

Cependant, une supplémentation en coenzyme Q10 n'a fait aucune preuve pour augmenter les performances physiques (Bonetti A, Solito F et al., 2000).

Le rôle du coenzyme Q10 pour lutter contre l'hypertension et les douleurs musculaires dues aux statines ont entraîné de multiples études, mais souvent contradictoires.

Il manque encore des études plus pertinentes, pour comprendre réellement l'intérêt pour un sportif et à quel moment.

#### **e. La créatine**

Dans la majorité des pensées des sportifs, la créatine est très liée aux performances et à la musculature.

La créatine existe sous une forme non phosphorylée (40 %) et phosphorylée (60 %). Elle se retrouve à 95 % stockée dans les muscles et le reste dans le cerveau, testicules (ANSES, 2011).

La créatine est un peptide, assemblage de méthionine, arginine et glycine. Elle est apportée par l'alimentation dans les viandes, volailles, œufs et poissons et, est aussi synthétisée par l'organisme entre 1 et 2 grammes par jour (Meyer K., 2013).

L'ANSES a réalisé une étude sur la créatine et ses effets. Les résultats stipulent des éléments intéressants mais qui vont à l'encontre d'une prise de créatine chez un sportif.

Tout d'abord, l'alimentation et l'organisme sont suffisants pour éviter toute carence en créatine. La créatine doit être phosphorylée pour être efficace et elle va servir à régénérer l'ATP dans les cinq premières secondes des efforts intenses.

La prise de masse recherchée par certains sportifs est due à la rétention hydrique causée par la prise de créatine (1 à 2 kg).

Aucune étude n'a montré un gain de force, de vitesse ou de motivation à partir d'une supplémentation en créatine. On a démontré seulement une meilleure répétabilité des exercices courts et intenses, de moins de 15 secondes (ANSES, 2010).

Cette étude va à l'encontre des fabricants de créatine mais n'a pourtant pas pu démontrer que la prise de créatine n'est pas bénéfique pour le sportif.

La créatine permet la synthèse d'une substance très riche en énergie, la créatine phosphate qui est directement utilisable par les fibres musculaires.

Cette substance est malheureusement stockée en quantité très limitée dans le muscle. Elle permet une succession de contractions violentes durant 7 secondes environ. La créatine participe, au sein des cellules, à la neutralisation de molécules d'acide, s'accumulant lors d'exercices intenses.

Des études, comme celle de l'ANSES en 2010, mettent en évidence une amélioration à supporter des exercices répétés, brefs et intenses sans en augmenter les performances. Cette amélioration semble être évidente pour les sportifs modestes, ou peu entraînés (Terjung RL., Clarkson P. et al., 2000).

Les bodybuilders utilisent la créatine, puisque diluée dans le muscle, elle procure une rétention d'eau et augmente le volume musculaire. De plus, la créatine stimule la synthèse des protéines des filaments du muscle. On aura un gain de 1 à 2 kg de muscle.

La créatine est autorisée en France et dans les autres pays européens dans les magasins de sport, les pharmacies et sur internet (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

La créatine n'est pas jugée comme un produit dopant par le Comité International Olympique.

Les sportifs, pour qui la complémentation en créatine peut avoir un intérêt, sont ceux qui pratiquent des activités courtes et intenses, comme les sprinteurs, nageurs, haltérophile... peu entraînés. La puissance anaérobie peut être améliorée par cette prise de créatine (augmente le stock de créatine phosphate).

### **Choix de la complémentation en créatine**

Une créatine monohydrate ou créatine Creapure (forme la plus pure de monohydrate avec peu de résidus de fabrication) ou la créatine effervescente sont à privilégier. On évitera la créatine phosphate qui est très difficilement tolérée par l'organisme, la créatine Kre-Alkalyn.

Le sportif devra éviter l'achat de créatine en liquide qui est moins stable que la poudre (comprimés, gélules, effervescent).

La créatine doit être consommée avant ou après l'activité physique et associée avec des sucres rapides qui augmentent l'absorption. A l'inverse le café diminue l'absorption de créatine.

Plusieurs sites internet, proposent une dose de charge en créatine jusqu'à 20 grammes par jour les premiers jours suivi d'une dose d'entretien. Aux vues des effets indésirables et du manque d'études probantes, cette dose est à proscrire.

Une posologie d'entretien (3 g/jour maximum) sur 15 jours sera suffisante. De plus, il y a des personnes répondeuses et non répondeuses à cette complémentation, ce qui complexifie l'intérêt de la créatine par voie orale.

La prise de créatine ne doit pas s'effectuer en continue pour éviter l'accentuation de ces effets indésirables.

En effet, la créatine a de multiples effets indésirables. Elle peut entraîner une déshydratation importante voir une insuffisance rénale (conseiller toujours de boire au moins 2 litres d'eau par jour). La créatine favorise l'entrée de l'eau dans les cellules musculaires. Les troubles digestifs, troubles cardiaques, crampes musculaires, nausées, vomissements, diarrhées sont récurrents et augmentent avec la dose.

La complémentation en créatine va baisser sa synthèse naturelle du corps.

En conclusion, les effets indésirables envisageables dépassent nettement les bénéfiques attendus. En quantité élevée, la créatine endommagerait le rein et se transformerait en une substance cancérigène (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

De plus, un sportif entraîné, qui respecte une consommation en viandes, poissons et œufs, a une concentration musculaire importante en créatine totale.

Comme beaucoup de produits achetés sur Internet, certains sites ont fait prendre des risques aux sportifs, que ce soit au niveau de la santé que des contrôles antidopage. On a retrouvé dans certains compléments à base de créatine, des substances non mentionnées sur l'étiquette comme la pseudo-éphédrine ou éphédrine qui sont deux molécules stimulantes et dopantes. Dans le même registre, la strychnine et la caféine ont été détectées.

Plus grave, des hormones anabolisantes ont été retrouvées, et ces molécules dopantes sont très dangereuses pour la santé des sportifs.

En tant que pharmacien d'officine, la créatine pourra être conseillée dans quelques cas exceptionnels, avec l'appui de conseils diététiques (Rousseau V. et Cascua S., 2005).

## **f. La L-carnithine**

La L carnithine est une des molécules, qui fut l'objet de nombreuses critiques.

La L-carnithine permet l'entrée des acides gras entre 12 et 18 atomes de carbones dans la mitochondrie de la cellule.

A l'époque, elle était considérée comme un produit miracle pour stimuler la combustion des graisses, d'où le nom de « brûleur de graisses ». Elle eu une énorme popularité pour les marathoniens ou autres sportifs d'endurances.

Des études ont mis en évidence qu'une supplémentation n'avait aucune efficacité probante en tant que « brûleur de graisse ». Les études ont prouvé qu'en situation d'épuisement glycogénique, une population de placebo et une autre consommant 3 g de L carnithine par jour, avaient la même quantité de contribution des graisses à l'effort. De plus, la L carnithine aurait pour effet indésirable d'éliminer davantage d'acides aminés et autres produits de dégradations des protéines. On peut parler de « fonte musculaire » (Wagenmakers AJM., 1991).

Les tissus de l'organisme et l'alimentation suffisent aux besoins cellulaires. Les viandes sont la meilleure source de L-carnithine.

De plus, l'exercice physique à toutes les intensités n'entraînent aucun déficit en carnithine, donc la complémentation qui aurait pour but de prévenir cette chute de carnithine est discréditée.

Les expérimentations réalisées à ce jour, ne prouvent aucun effet de la carnithine en complémentation sur les performances sportives par une utilisation des lipides augmentées lors d'exercices.

Le pharmacien doit déconseiller cette complémentation chez tout type de sportif (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

## **g. La taurine**

La taurine est un acide aminé soufré. Il est synthétisé initialement par l'homme à partir de la méthionine et de la cystéine et amené par l'alimentation. La taurine se trouve dans les viandes, les fruits de mer, les poissons et les œufs.

La taurine se répartit dans de nombreux tissus de l'organisme et joue un rôle pour la digestion des lipides et leurs métabolismes. Elle lutte contre le stress oxydant et la neuromodulation des récepteurs cérébraux (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Dans l'esprit des sportifs, la taurine est un « booster » et les fabricants l'utilisent ainsi, alors qu'aucune étude ne prouve cet effet. On retrouve la taurine dans les laits infantiles par exemple, puisque c'est un acide aminé que les nourrissons n'arrivent pas à synthétiser.

Peu d'études ont été faites sur la taurine dans le sport mais les apports alimentaires et une alimentation équilibrée suffisent à couvrir les besoins de l'organisme même lors d'un effort intense. Aucune carence chez les sportifs n'a été retrouvée (Bigard X. et Guezennec CY., 2007).

La complémentation de la taurine devrait être évitée chez le sportif car rien n'a été démontré et on ne connaît pas l'effet de son usage au long cours.

Le pharmacien pourra le conseiller chez des sportifs végétariens.

## h. Compléments alimentaires exerçant un effet sur le système endocrinien

Maintenant, nous allons voir les compléments alimentaires qui agissent sur le système endocrinien et plus particulièrement sur la testostérone. Certains forums ou sites internet décrivent des recettes visant à potentialiser l'action de cette hormone.

➤ **La testostérone** stimule la synthèse protéique, augmente la masse musculaire, développe la force et la résistance. Le zinc, le sélénium et le cuivre participent à sa production. La plupart des compléments alimentaires agissent sur l'aromatase, enzyme permettant le passage de la testostérone à l'œstradiol.

L'utilisation de testostérone est bien évidemment interdite, dangereuse et condamnable également d'un point de vue éthique.

➤ **La chryisine** est en théorie une des molécules qui inhiberait le plus l'aromatase. Ainsi, logiquement, la concentration de testostérone devrait augmenter. D'autres études ont montré que la chryisine n'affectait pas la concentration d'œstrogène, ni chez l'homme, ni chez la souris (Tallon JH. et Smith K., 2000). L'efficacité est très modeste, les effets sur la santé sont méconnus donc la chryisine est à déconseiller chez le sportif. Elle est souvent associée à des compléments alimentaires de composition douteuse sur internet. Son utilisation est alors à proscrire.

➤ **L'extrait de racine d'ortie** a fait l'objet de quelques recherches, du fait de son action sur le métabolisme de la testostérone mais sans aucune preuve d'un développement musculaire.

➤ **Le maruapuama ou Muira puama** connu pour ses propriétés libido-stimulantes a également fait l'objet d'études qui n'ont abouti à rien.

➤ **Enfin, le tribule terrestre** est le plus retrouvé comme potentialisateur de testostérone dans les compléments alimentaires.

Ses propriétés sont d'abord sexuelles avec une augmentation de la durée et de la qualité des érections mais aussi sur l'augmentation de la concentration sanguine en testostérone (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

Certains haltérophiles l'ont consommé pour ses deux propriétés, prouvées par des études anciennes, avec des méthodologies inadéquates.

Cependant, des études australiennes récentes, plus poussées n'ont montré aucune augmentation de la force musculaire, et aucune augmentation de la concentration de testostérone dans les urines (Rogerson S. et al., 2007).

L'augmentation de la concentration de testostérone n'a fonctionné que pour les personnes ayant un taux en testostérone en dessous des valeurs physiologiques.

L'AFLD, qui a étudié cette plante, a conclu qu'elle possédait des effets modérés sur la libido et sur la production de testostérone chez le sujet déficient mais aucun chez le sujet sain (AFLD, 2009).



Souvent, les sites vendant cette plante en complément alimentaire, cherchent à masquer des stéroïdes anabolisants non autorisés. C'est pour cela, qu'encore une fois, les ventes sur certains sites sont à proscrire chez les sportifs.

Le pharmacien devra déconseiller son utilisation et sa vente en raison de ses effets limités.

## **i. Les protecteurs articulaires**

Dans certains sports comme le rugby, les articulations sont mises à rude épreuve. De plus, plusieurs opérations du genou, assez courantes dans ces sports sont arthrogènes.

La classe des médicaments appelés AASA pour Anti Arthrosique Symptomatiques d'Action lente agissent sur les symptômes douloureux et non en curatif. Ils diminuent les douleurs articulaires et l'osteoarthrite.

Ces molécules bénéficient d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Elles font partie de la famille des glucides et ont un rôle dans la structure des cartilages et la lubrification du liquide synovial. La chondroïtine est utilisée dans l'arthrose de la hanche et du genou et la glucosamine dans l'arthrose modérée à sévère du genou (Dorosz, 2014).

Ces deux molécules sont retrouvées dans les compléments alimentaires pour sportifs.

Des études ont montré qu'avec la glucosamine, la récupération de la flexion extension après une blessure des genoux est accélérée après un mois de traitement (Couic Marinier F. et Franck PX., 2014).

La chondroïtine va ralentir l'évolution de lésions cartilagineuses débutantes.

Mais on n'a pas assez de preuves et d'études sur son efficacité sur la prévention chez les sujets sains.

La glucosamine a subi des études en 2013, qui ont abouti à un effet chondroprotecteur à la dose de 1500 mg à 3000 mg par jour (Momomura R et al., 2013).

Le sportif peut avoir recours à ces deux molécules s'il sollicite fortement ses articulations. Soit 1200 mg par jour de chondroïtine soit 1500 mg de glucosamine ou soit une synergie des deux. Cette complémentation doit se faire en cure et s'arrêter si les effets ne se font pas sentir au bout de trois mois.

Pour des douleurs persistantes, le médecin doit être consulté pour réfléchir à d'éventuels médicaments sous forme d'injections.

L'effet espéré, est de limiter les effets néfastes du sport pour parvenir à une carrière plus longue. Il n'y a aucune recherche de performances. L'utilisation de tels produits doit se faire sur l'avis médical d'un médecin du sport.



## j. Autres molécules

L'inosine, la choline, le chrome, le vanadium sont des molécules que l'on peut retrouver dans des compléments alimentaires. Elles sont toutes les quatre à interdire aux sportifs par un manque d'études claires.

Pour une supplémentation en triglycérides à chaîne moyenne, le constat est le même, des études complémentaires devront apparaître pour être plus pertinentes.

Cette supplémentation n'a entraîné aucune amélioration des performances sportives (Troegeler-Meynadier A. et Enjalbert F., 2005).

## 4.2 Conclusion sur l'utilisation des compléments alimentaires

Dans le domaine du sport, les compléments alimentaires font parfois l'objet d'allégations fantaisistes, de pseudo études scientifiques ou de langages métaphoriques.

C'est ainsi que le sérieux du laboratoire et la qualité des produits sont les deux paramètres que le sportif ou les personnes qui le commercialisent doivent prendre en compte.

Il faudra prêter attention à la pureté du produit et à la présence intentionnelle ou non de substances interdites (contamination croisée) entraînant une positivité au dopage et des risques sur la santé du sportif.

La législation en matière de sécurité alimentaire est plus souple dans certains pays et on trouve donc des substances dopantes ou dangereuses.

C'est pour cela que le sportif doit être raisonnable, à l'écoute et demander conseil à des professionnels de santé, formés à la nutrition sportive.

Le pharmacien d'officine a un rôle prédominant dans la vie d'un sportif car ce dernier a souvent des questionnements et des demandes sur les compléments alimentaires.

Il devra être formé tant dans son conseil que dans son choix en compléments alimentaires pour son officine.

L'intérêt d'une complémentation nutritionnelle doit être évaluée par un professionnel en nutrition, avec en appui une biologie médicale.

**Mais le sportif doit comprendre que cette complémentation doit venir en supplément d'une alimentation équilibrée et pas en remplacement. L'alimentation sportive doit se baser sur les apports nutritionnels conseillés (ANC) et les compléments viennent si ces apports sont insuffisants ou incohérents.**

## Nous allons voir succinctement par famille l'intérêt d'une complémentation chez les sportifs :

### → Les protéines et acides aminés

Seulement dans certains cas de sportifs de force lors de charges de travail importantes (voir A, Protéines). Il faudra éviter l'excès de protéines qui serait délétère pour le sportif. Cette complémentation sera courte et encadrée par un professionnel de santé.

Les sportifs d'endurance n'ont pas de besoin supplémentaire que les protéines provenant de l'alimentation.

Les protéines devront être de hautes valeurs biologiques.

---

### → Les sels minéraux

Elles sont apportées en quantités suffisantes dans une alimentation équilibrée et suffisante. Certains sports, aux pertes hydroélectolytiques sudorales importantes peuvent avoir besoin d'une complémentation sous forme de boisson énergétique avant pendant et après l'effort. Les Boissons de réhydratation et énergétiques peuvent apporter un supplément de sodium.

La consommation de pastilles de minéraux est déconseillée. Une complémentation spécifique, calcium, magnésium, fer, zinc, est souvent légitime chez des sportifs, à certains moments de leurs vies.

---

### → Les vitamines

Elles sont apportées en quantités suffisantes dans une alimentation équilibrée, diversifiée et à haute densité nutritionnelle.

La complémentation sera justifiée uniquement avec un bilan diététique l'imposant car un excès de vitamines peut être délétère pour un sportif.

---

### → Les acides gras polyinsaturés

Un apport sous forme de complément alimentaire pour avoir un rapport oméga 6 sur oméga 3 compris entre 3 et 5 peut être envisageable. Cette complémentation devra être validée par un médecin ou un diététicien, après un bilan nutritionnel en acides gras. On privilégiera des conseils diététiques avant une possible complémentation.

---

→ **Des substances ergogéniques (augmentant la capacité ou le potentiel à fournir un effort)**

Comme la caféine, le cola, le ginseng, le taurine, la créatine, etc. Elles ont très peu d'études viables et présentent des risques à fortes doses. Ces complémentations sont à éviter. Ces produits aux effets excitants n'ont bien souvent qu'un effet placebo. Ces produits consommés en grande quantité peuvent avoir des effets gênants: insomnie, irritabilité, agressivité, trouble du rythme cardiaque, hypertension.

---

**La créatine pourra être conseillée dans certains cas et après avis d'un spécialiste.**

→ **Les brûleurs de graisses**

Comme la caféine, le CLA peuvent être envisagé mais avec une grande prudence. Le professionnel de santé devra l'entourer. En effet, le sportif est en voie d'avoir une conduite dopante et donc sujet à passer la ligne du dopage. De plus, l'efficacité est très faible par rapport aux risques sur la santé.

---

→ **Les molécules ayant un effet sur la prise de masse, créatine, chrysine...**

Elles sont dangereuses. L'achat sur certains sites peut être trompeur. Certaines molécules dopantes ne sont pas mentionnées.

Ainsi, certaines complémentations sont logiques au cours de la vie d'un sportif amateur, à cause des carences alimentaires ou pour un sportif professionnel avec une cadence infernale. Mais elle doit toujours être suivi par un professionnel de santé compétent.

**Les conseils pharmaceutiques pour un sportif à haut niveau d'entraînement où à mode de vie et d'alimentation particulières (certains régimes, pathologies, carences) seront :**

- respect de la pyramide alimentaire d'inspiration crétoise,
- apport quotidien en acide gras (par des huiles d'assaisonnement type colza, olive d'origine biologique et de première pression à froid). Complémentation en huiles riches en acides gras polyinsaturés de la série oméga 6 et oméga 3 en cure de deux mois répéter durant l'année, si la biologie ou la clinique le prouvent,
- complémentation en probiotiques deux fois par semaine en cure de trois mois,
- complémentation vitaminique et oligoélémentaire à dose nutritionnelles en cure de un mois deux à trois fois par an, si la biologie ou la clinique le prouvent,

- complémentation en magnésium aminocompléxé de deux mois à renouveler durant l'année,
- utiliser des plantes ou des mélanges de plantes détoxifiantes (toxines liés au sport ou à l'environnement) pour les organes tels que le foie et le rein. Cure de un mois à renouveler, lors de prise de médicaments ou de complémentations,
- étudier l'équilibre acido-basique chez un sportif et compléter par des bases si besoin,
- hydratation importante et diversifier. Conseiller des boissons énergétiques à utiliser à la place des boissons énergisantes.

## 5. Fiches pratiques de diététique pour le rugbyman

(Bibliographie regroupant l'ensemble de cette thèse)



### 5.1 Importance de la cuisson des aliments

Certaines cuissons des aliments sont à privilégier afin d'éviter de détruire les macro et micronutriments et ainsi obtenir un bénéfice maximal. Le type de cuisson influe également sur la saveur des aliments.

**La cuisson idéale est une cuisson courte ou à moyenne durée, à une température ne dépassant pas 60 à 90 °C.**

→ <b>La cuisson à la vapeur</b>	La cuisson à feu est « idéale » pour les fruits, les légumes et les poissons.
→ <b>La cuisson à l'étouffée</b>	À feu doux, elle est parfaite pour les légumineuses, céréales et les légumes. On peut rajouter poisson et viandes en cours de cuisson.
→ <b>La cuisson sautée</b>	À feu vif, elle est très intéressante pour les légumes et très agréable en bouche.
→ <b>La cuisson douce au four</b>	Elle est parfaite pour obtenir une viande ou un poisson tendre. L'inconvénient reste la durée de cuisson.

On finira par parler du microonde, très utilisé par les sportifs, de par sa rapidité. L'inconvénient de cette cuisson est la dénaturation rapide de certaines vitamines B6, B9, C et E. La cuisson au four microonde est vraiment à éviter.

### 5.2 Fiche diététique pour une séance de musculation

Une séance de musculation sous-entend un travail de force, d'explosivité. Ces notions vont entraîner des épreuves pour la structure musculaire et le stockage d'énergie. C'est pour cela qu'en plus des rituels petits déjeuners, déjeuners et dîners, il faut ajouter deux collations.

#### a. Avant l'effort

Si la séance de musculation se déroule plus de 3 heures après un repas, penser à vous alimenter avant (au moins 1 heure) avec un laitage, un jus de fruit, une barre énergétique.

#### b. Pendant l'effort

La chaleur de la salle, les nombreux exercices et les répétitions vont augmenter les pertes sudorales. Il faut que le sportif boive abondamment sa boisson d'effort qui couvrira tous ses besoins. On pourra associer des barres énergétiques et des barres de céréales.

### c. La collation après une séance de musculation

Une collation normale doit être accompagnée par une hydratation en eau richement bicarbonatée qui va neutraliser les effets des acides formés, pour optimiser la récupération. On associera aussi un sucrage important, car la dépense énergétique a été grande : fruits secs, pains d'épices, pâtes de fruits, barre de l'effort, jus de fruits ou boisson lactée. La séance va stimuler la synthèse des protéines musculaires, c'est pour cette raison qu'il est intéressant d'apporter une complémentation en protéines dans les trente premières minutes après la musculation. Les muscles sont richement irrigués par le sang.

**Cette complémentation se fera en fonction du profil du rugbyman et de ses ambitions (prise de poids, récupération) :**

→ **Profil ectomorphe** C'est un sujet grand et très mince caractérisé par des muscles fins. On notera une influence thyroïdienne assez forte (production de chaleur accentuée, transit accéléré, calories facilement brûlées, cœur qui bat plus fort...). La prise de masse est plus difficile donc on conseillera des « **Gainer\*** » qui contiennent 20 à 35 % de protéines à assimilation progressive, mais surtout 70 % de glucides avec également des lipides, des sels minéraux et des vitamines. Pour une recherche de récupération, on conseillera de la « **Whey\*** ». Elle est composée en majorité de protéines d'assimilation rapide (80 % de protéines). Sinon, des boissons de récupérations composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines suffiront pour se régénérer après la musculation, la majorité de l'année.

---

→ **Profil mésomorphe** Le sujet est mince, avec une taille étroite, un torse large et une ossature lourde. La musculature se développe avec l'entraînement, assez facilement. Souvent, ces profils cherchent à perdre un peu de volume. Ils pourront utiliser les boissons de récupération composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines, après la musculation. L'alimentation suffira à combler leurs besoins.

---

→ **Profil endomorphe** Sujet de taille large, avec une masse osseuse importante. Il produit des graisses facilement. La prise de masse est possible mais l'alimentation doit être surveillée. L'application d'une alimentation équilibrée doit être appliquée avec une possibilité de compléter par des protéines en poudre. Ces personnes, durant l'inter-saison, pour une prise de masse, pourront utiliser des protéines dosées à 50 %. Ces protéines sont appelées « **Whey Gainer\*** » c'est-à-dire, 50 % de protéines à assimilation rapide et 50 % de glucides. Le reste de l'année, des boissons de récupération, composées de sels minéraux, vitamines, glucides et 20 grammes de protéines, devront être prise après la séance de musculation.

---

\*Termes de substituts protéiques disponibles en pharmacie.

## En conclusion, après l'effort de musculation :

- fruits secs,
- compléments protéinés en fonction du profil du sportif et de ses désirs,
- fruit ou jus de fruit,
- laitage.

**Le repas qui suit une musculation ne devra pas être dépourvu de légumes verts qui devront être associés à une portion de protéines, de féculents et d'un dessert comme un fruit, une compote, un laitage, un sorbet ou une tarte.**

### Conseils pour une prise de masse

- Avoir une alimentation équilibrée, riche en fruits et légumes.
- S'alimenter à cinq reprises par jour.
- Hydratation importante (variées les eaux durant la journée).
- La prise de compléments protéinés est possible mais devra être composée de préparations de qualité trouvées en pharmacie (riche en acides aminés essentiels).
- La prise de compléments protéinés devra se prendre dans les trente premières minutes qui suivent l'effort.
- Ne pas faire de cure de compléments en protéines toute l'année.
- Prise de boisson bicarbonatée après la musculation.
- Une ration riche en glucides devra accompagner les protéines pour optimiser le gain de masse.

### Remarque

- Les protéines contribuent au gain de masse ou de force recherché par un travail de musculation. Effectivement, la musculation crée des besoins protéiques supplémentaires.
- Toute complémentation protéinée devra être associée à une hydratation importante. De plus, des analyses pour surveiller les fonctions rénales devront être réalisées au moins une fois dans l'année (créatine, urée).
- Cependant, sans un entraînement soutenu et régulier, le gain de masse sera impossible même si le sportif avale un large excédent de protéines. Le gain de masse maximal qui peut être acquis n'excédera pas 10 à 15 % de la masse maigre originelle.
- Un régime hyper-protéiné (3g/kg/jour) n'a aucun intérêt puisque il n'y a aucune relation entre quantités de protéines avalées et gain de masse. De plus, ces régimes sont dangereux au bout d'un certain temps, et peuvent engendrer de sévères problèmes rénaux ou tendineux.

### 5.3 Fiche diététique d'une semaine en compétition

**Le rugby est un sport qui nécessite à la fois des compétences d'endurance, de vitesse, de souplesse et d'explosivité. C'est un sport qui alterne également les phases de jeu lentes avec des phases de jeu d'une extrême intensité. Il en ressort une certaine analogie avec le fractionné qui est très énergivore, c'est-à-dire consommant beaucoup d'énergie.**

En pleine saison, les entraînements sont réguliers. Nous allons prendre comme exemple au niveau du calendrier, la fédérale 1, mais ces fiches pratiques pourront s'adapter à tous les niveaux, très facilement.

Le niveau fédérale 1 est élevé sportivement et très exigeant. Malgré une activité professionnelle associée, les joueurs ont en général 3 entraînements terrains de 1h30 le soir, 2 à 3 séances de musculations de 1 h, 1 séance de physique de 30 min. et le match le dimanche. Ce niveau est classé semi-professionnel et demande une attention particulière à sa préparation pour éviter toute carence ou blessure.

Normalement, un joueur de rugby consomme 3550 Kcal/jour, mais ce chiffre peut varier en fonction de l'activité et de la personne.

On définit de multiples manières la notion de performance, mais pour un rugbyman, la notion de performance se concentre sur 1h30 de match par semaine. Il faut donc que tous les processus de l'organisme soient optimisés pour réaliser cet objectif du match.

Il faut adapter l'organisme pour être le plus performant possible. Cette notion d'adaptation, de préparation, d'entraînement est strictement individuelle. Il faut bien sûr faire attention au surentraînement qui est très connu des sportifs professionnels.

La part que représente le facteur diététique dans l'ensemble des paramètres conduisant à la performance est loin d'être négligeable.

**Les qualités fondamentales pour la meilleure performance sportive sont :**

- l'endurance,
- le temps de réaction, notion de force-vitesse,
- les facultés mentales (mémorisation, concentration, motivation, tactique, personnalité),
- la récupération.

**Ces quatre qualités dépendent en partie de la diététique.**



### 5.3.1 La théorie de la diététique du rugbyman

Dans sa vie de tous les jours, le rugbyman doit avoir une alimentation se rapprochant de la pyramide d'inspiration crétoise, mais bien sur, à la vue de ses besoins, les quantités seront différentes.

Le sportif doit s'approprier son équilibre alimentaire à base d'aliments de qualité. Un équilibre acido-basique doit être maintenu dans notre alimentation pour éviter tous désagréments (tendinites, diarrhées...).

Schéma 3 - Pyramide d'inspiration crétoise



Le principe de la pyramide crétoise doit être respecté et il faut trouver un équilibre entre :

→ **Des apports de protéines** Pour la réparation des muscles suite aux chocs et pour ses rôles fonctionnels.

→ **Des apports en glucides** Pour l'énergie qui est nécessaire lors des répétitions de phases intenses.

→ **Des apports en produits laitiers** Ils apportent des vitamines, des protéines et des minéraux.

→ **Des apports en fruits et légumes** Pour les vitamines et les sels minéraux.

---

→ **Des apports en graisses de bonne qualité**

Via les poissons gras (maquereau, thon, saumon, sardine, truite) ou les huiles végétales (huile de colza, de noix, d'olive) qui permettent un bon fonctionnement de notre système immunitaire et de nos articulations. Il ne faut surtout pas supprimer les graisses chez un sportif sous prétexte de vouloir perdre du poids. Cela serait dangereux et inefficace.

---

→ **Des apports hydriques suffisant**

Alternant des boissons différentes.

La production d'énergie dans les muscles se fait grâce à des voies métaboliques au sein de l'organisme et à partir de **macronutriments** (glucides, lipides, protéines).

Les **micronutriments** (sels minéraux, oligoéléments, vitamines) sont essentiels pour le déroulement de la contraction mais aussi de l'ensemble des réactions de l'organisme.

En fonction des périodes, les exigences alimentaires ne seront pas les mêmes : prise de masse ou hypertrophie, recherche d'explosivité, de force, de puissance.

Ainsi, les apports en **protéines** devront être augmentées à 2,2 g/kg lors des phases d'hypertrophie au lieu de 1,6 g/kg en entretien.

Le rugbyman devra manger entre 4 à 6 fois par jour, petit déjeuner, déjeuner, dîner et 2 à 3 collations. Il doit donner sa priorité aux glucides à index glycémique bas et aux bons lipides, c'est-à-dire riches en oméga 3 et 6 (huile de colza, noix, olive, 3 - 5 cuillères à soupe par jour).

En règle général, on conseillera d'apporter au moins 6 grammes de **glucides** par kilogrammes et par jour chez le sportif. Bien sûr, ces quantités vont légèrement variées en fonction des jours de la semaine et au fur et à mesure que l'on se rapproche du jour de la compétition.

Chez les sujets sportifs, 1,3 à 1,5 grammes de **lipides** par kilogramme de poids et par jour est conseillé pour une notion de sécurité.

La quantité de lipides fournie doit être optimale mais l'aspect qualitatif des lipides est primordial. En effet, la qualité des apports lipidiques doit respecter les proportions respectives d'acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés.

Il faut environ 25 à 30 % d'acides gras sous forme saturée (viandes rouges, les produits laitiers non écrémés, les œufs) sur la totalité de l'apport lipidique totale, 60 % en acides gras mono insaturés (l'huile d'olive, l'huile d'arachide, les noix, les avocats) et 10 à 15 % en acides gras polyinsaturés (huiles de maïs, de tournesol, de soja et dans les poissons gras comme le saumon, thon, maquereau).

L'importance de la **ration alimentaire** est une notion que tout rugbyman doit avoir en tête. Il s'agit de préparer au mieux le match, toute en évitant de se blesser la semaine d'entraînement ou au match. L'aspect énergétique de la ration pré-compétitive est essentiel car le muscle utilise un mélange variable de glycogène musculaire, de glucose sanguin (provenant du glycogène hépatique) et de lipides. Sachant que la réserve de glycogène est d'environ 600 grammes, c'est un élément limitant et très important.

L'objectif en pré compétition est de saturer ces réserves. C'est ainsi que l'on va utiliser **la fenêtre métabolique** (période de 6-8 heures après l'effort) pour faire ces réserves.

Cette fenêtre permet de refaire à 80 % les réserves en glycogène musculaire en moins de un jour. La vascularisation vers les muscles est très bonne durant les 8 heures suivant l'effort (après le match par exemple). Ce qui serait intéressant, c'est d'épuiser le glycogène quelques jours avant le match lors d'un entraînement intensif (Mardi ou Mercredi) et ensuite de procéder à la saturation des réserves. Cette saturation en glycogène commencera immédiatement après l'entraînement avec des aliments sucrés (fruits secs, jus de fruit, pain d'épices) et se poursuivra jusqu'au vendredi. Les portions en produits céréaliers sont augmentées, ainsi que les fruits pour leurs vertus alcalinisantes et antioxydantes.

**L'entraînement du vendredi et du samedi** sont légers en laissant place à la récupération. Le rugbyman reprendra une alimentation plus classique en évitant les aliments susceptibles de perturber sa digestion (légumes secs, crus, lait, fibres). Cependant, sa part de glucide est encore importante pour stabiliser son stock de glycogène.

Les réserves de glycogène devront être constituées au maximum l'avant veille du match. Le délai requis pour la digestion, le passage dans le sang et la formation de glycogène dans les muscles est long et ne peut pas se faire au cours du dernier repas.

**Le dernier repas** doit combler la faim, ou la sensation de « ventre vide ». Il doit également prévenir l'hypoglycémie et ses symptômes (jambes molles, manque de dynamisme, torpeur). De plus, le stress peut amplifier ce phénomène. Il libère adrénaline et noradrénaline, qui vont dans un premier temps créer une hyperglycémie. L'insuline va réagir pour corriger ce mécanisme et va induire un détournement de l'utilisation du glucose. On aura une hypoglycémie, et le fonctionnement cérébral endommagé (le glucose est l'usage exclusif du cerveau) avec une baisse de la vigilance, une léthargie, une apathie, concentration diminuée. Le dernier repas permet de maintenir la glycémie à un bon niveau, il relève le niveau du glycogène hépatique et fournit donc le glucose sanguin. Il a ainsi un rôle sur le stockage des glucides dans le foie. Ce dernier peut libérer du glucose dans le sang pour aider les muscles et le cerveau à être performant tout au long de l'épreuve.

**Ce dernier repas**, doit se dérouler trois heures avant le match pour éviter de superposer la digestion à l'activité musculaire. Il devra être composé de sucres lents uniquement (riz, pâtes...), d'un peu de protéines. Les sucres rapides menaceraient la glycémie de chuter au bout de 1 heure d'effort. Les aliments riches en fibres (fruits, crudités, légumes secs, céréales complètes) favorisent fortement les problèmes digestifs.

Les viandes, les poissons gras, les fruits de mer et les graisses en général doivent être exclus puisque leurs temps de digestion dépassent les 4 heures.

**La ration d'attente** correspond aux apports réalisés entre le dernier repas et le début de l'activité. Cet apport permet de maintenir à un niveau correct la glycémie, malgré les flots d'adrénaline et d'insuline libérés.

Au niveau, de l'hydratation, le rugbyman devra varier, dans sa semaine, les eaux minérales naturelles (riches en fluor, en calcium, en sulfates, en sodium, en magnésium), les eaux de source et les eaux du robinet. Il consommera dans sa vie de tous les jours des eaux de composition équilibrées, tels que Vittel®, Evian®, Thonon®.

Le café devra être consommé modérément et en fonction des habitudes du sportif. Une à deux tasses de café avant le sport suffisent. Il utilisera des eaux peu minéralisées (Volvic®, Luchon®, ...) pour mélanger avec les boissons d'efforts et de récupérations.

Lors du match, le rugbyman peut perdre plus de 1,5l d'eau. Une perte en eau de 2 % fait chuter les performances de 20 %. On comprend bien l'effet dévastateur d'une déshydratation sur le sportif.

Ainsi, une hydratation particulière (boisson d'effort et eau) doit s'effectuer dès la fin du dernier repas, puis à l'échauffement et enfin durant le match.

Après la musculation, les entraînements ou les matchs, il utilisera des eaux riches en bicarbonates et en sodium (Vichy Saint Yorre®, Vichy Celestin®, Badoit®) ou des boissons de récupérations. Le but sera de reformer le volume plasmatique et de rétablir les pertes en macronutriments (glucides, protéines, lipides) et micronutriments (minéraux, oligoéléments, vitamines).

### 5.3.2 La pratique

#### a. Plan hydrique

##### → Programme hydrique d'un sportif : Hors entraînement

---

Au réveil	1 à 2 verres d'eau
Petit déjeuner	1 apport hydrique
Matinée	Au moins ½ litres d'eau à répartir
Déjeuner	1 à 2 verres d'eau
Après-midi	Au moins ½ litres d'eau à répartir
Dîner	1 à 2 verres d'eau
Au coucher	1 à 2 verres d'eau

---

**Les eaux devront être variées  
(eaux minérales à privilégier, eaux de source, du robinet)**

##### → Programme hydrique d'un sportif : Entraînement

---

Toutes les 10 minutes	1 à 2 gorgées d'eau ou si possible de boisson énergétique.
-----------------------	--

---

##### → Programme hydrique d'un sportif : Jour de match

---

1h30 avant le match	Boisson isotonique : 500 ml à boire régulièrement.
Durant le match	Eau et boisson énergétique : 1 à 2 gorgées toutes les 10 minutes.
Après le match	Boisson de récupération (500 ml) ou boisson bicarbonatée (1 à 2 gorgées toutes les 15 minutes).

---

**Puis eau de composition équilibrée en minéraux**

## b. Différents repas du Lundi au jour du match, le dimanche



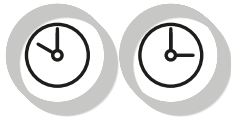
### Le petit déjeuner

C'est le repas le plus important pour tous les individus et il est malheureusement éliminé des repas journaliers pour des raisons différentes (absence d'appétit, de temps).

Le fait de ne pas petit-déjeuner augmente de façon importante le risque d'hypoglycémie, mais peut également provoquer une baisse de la vigilance, une augmentation des blessures et une mauvaise récupération. Le petit déjeuner reste très important, d'autant qu'une séance de musculation peut avoir lieu avant le repas du midi.

**Sa composition sera la même du lundi au samedi.**

→ <b>Un fruit ou un jus de fruit frais ou fruits secs</b>	Un fruit ou compote ou un jus de fruit frais sans sucre ajouté (attention aux douleurs digestives) ou des fruits secs. Ces différentes propositions n'ont pas le même index glycémique. Or, il faut éviter les index glycémiques trop élevés (jus de pomme, d'ananas, de raisin) et privilégier le fruit mûr et frais entier de par sa richesse en fibres, garante du maintien de la glycémie. On conseille les agrumes, tels que l'orange, la mandarine, le pamplemousse.
→ <b>Un laitage</b>	Yaourt (composé de probiotiques) ou fromage blanc ou lait de soja. On apporte des protéines et du calcium.
→ <b>Des protéines</b>	Œuf dur, œuf à la coque, dessert soja, gâteaux de riz aux œufs, tranches de jambon blanc ou blanc de volaille ou bacon.
→ <b>Des glucides complexes</b>	Muesli, flocons d'avoine, pain complet ou aux céréales, gâteaux de riz complet.
→ <b>Des glucides simples et un corps gras</b>	Le pain complet pourra s'accompagner de beurre (10 g), margarine, purée d'amandes, de confiture ou miel. L'association de céréales complètes avec du beurre freine l'arrivée du glucose dans le sang. L'apport minéral est intéressant et l'apport lipidique couvre une partie des besoins quotidiens. A partir du mercredi, ces glucides doivent vraiment faire partie du petit déjeuner pour permettre de faire les réserves en glycogène.
→ <b>Une boisson</b>	Thé vert ou café. Un verre d'eau.



## La collation

Utile si le délai est supérieur à 4 heures entre les repas. On la conseillera en milieu de matinée et d'après midi.

A préconiser aussi, si le rugbyman réalise sa séance de musculation en milieu de matinée et d'après midi.

**Elle peut se donner 1 heure avant ou 15 minutes après l'effort.**

→ Fruit	Plutôt mûr ou fruits secs.
→ Laitage	Avec le fruit, il va permettre d'éviter une acidose trop prononcée.
→ Fruits oléagineux	Noisettes, noix, amandes : très riches en acides gras mono et polyinsaturés, sources également en zinc, magnésium, fer et sélénium.
→ Protéines	On rajoutera des protéines après une séance de musculation (20 à 30 grammes). Le type de protéine sera choisi en fonction de l'individu et de ses objectifs.

**A partir du mercredi, on conseillera de rajouter des barres de céréales, biscuits diététiques, pain d'épice pour apporter davantage de glucides. Ce conseil se portera surtout les après-midi, pour enchaîner travail et entraînement.**

### ↻ LUNDI ET MARDI

Ces deux jours du début de semaine auront pour objectif la récupération s'il y a eu match le dimanche. On évitera les fluctuations trop fortes de la glycémie, on assurera un confort digestif en apportant des lipides de qualité, sans oublier les protéines pour la réparation tissulaire. On suivra la pyramide d'inspiration crétoise.

Le repas du lundi midi est encore important pour finir de reformer le stock de glycogène, consommés la veille durant le match.



## Le midi

→ <b>Salade de crudité</b> (ou d'avocat très riche en élément protecteur)	Assaisonnée aux huiles d'olive et colza et de jus de citron. L'hiver, on conseillera un potage de légumes (sans pomme de terre qui modulerait la glycémie), et des germes de blé et levure de bière.
→ <b>Viande (dinde, poulet, lapin), poisson gras (saumon, thon, sardine...), fruit de mer, foie</b>	200 g pour un apport protéique.
→ <b>Féculents ou légumes secs</b>	300 g (Lundi midi), 200 g (mardi midi).
→ <b>Légumes vert</b>	À volonté, apportant minéraux, vitamines, eau et alcalinisant l'organisme.
→ <b>Céréales</b>	Pain complet.
→ <b>Laitage</b>	Yaourt ou fromage blanc ou fromage frais ou dessert soja nature : apport protéique et lipidique.
→ <b>Dessert</b>	Compote ou fruit.



## Le soir

Les entraînements finissant souvent tard, beaucoup de rugbyman sont fatigués et manquent d'appétit en rentrant. Or, ce repas est essentiel pour la récupération. Il faut donc manger mais pas en trop grande quantité pour éviter des troubles digestifs qui perturberaient le sommeil.

→ <b>Salade de crudité</b> (ou d'avocat très riche en élément protecteur)	Assaisonnée aux huiles d'olive et colza et de jus de citron. L'hiver, on conseillera un potage de légume.
→ <b>Viande (dinde, poulet, lapin), poisson gras (saumon, thon, sardine), fruit de mer, foie, œufs, jambon blanc</b>	150 g pour un apport protéique.
→ <b>Légumes vert</b>	À volonté, apportant minéraux, vitamines, eau et alcalinisant l'organisme.



→ Féculents ou légumes secs	200 g.
→ Laitage	Un yaourt.
→ Dessert	Une compote ou un fruit (mais peut être indigeste).

↪ DU MERCREDI AU VENDREDI

Il s'agit, durant ces trois jours, de majorer les apports glucidiques en vue de la saturation des réserves en glycogène. On continuera à assurer un équilibre acido-basique, un apport en minéraux et un statut hydrique correct.



Le midi

→ Légumes	Légumes cuits en salade, courgettes, champignons, fonds d'artichaut ou une salade de crudité ou un potage.
→ Volaille, poisson, fruit de mer, tarte salée	200 g.
→ Féculents ou légumes secs	Une portion augmentée (300 g), riz, pâtes, pomme de terre, quinoa, polenta... avec un corps gras.
→ Légumes verts	À volonté.
→ Laitage	Yaourt ou fromage frais : source de protéines et peu acidifiant.
→ Dessert	Compote ou fruit cuit.
→ Céréales	Pain blanc ou de seigle ou complet à volonté.





## Le soir

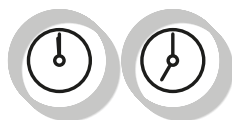
→ Légumes	Légumes cuits en salade, courgettes, champignons, fonds d'artichaut ou une salade de crudité ou un potage.
→ Volaille, poisson, fruit de mer, tarte salée	150 g.
→ Féculents ou légumes secs	Une portion (250 g), riz, pâtes, pomme de terre, quinoa, polenta... avec un corps gras.
→ Légumes verts	À volonté.
→ Laitage	Yaourt ou fromage frais : source de protéines et peu acidifiant
→ Dessert	Compote ou fruit cuit en dessert ou sorbet ou gâteaux de riz au lait de soja.
→ Céréales	Pain blanc ou de seigle ou complet à volonté.

**Dès le vendredi soir, les aliments crus et riches en fibres devront être évités pour limiter tout inconfort digestif.**

.....

## ➔ LE SAMEDI

La saturation en glycogène est quasi achevée. Pour éviter les inconforts digestifs, on évitera certains aliments (pain frais, jus d'orange industriel, lait), les légumes crus, fruits crus et aliments riches en fibres. On évitera les graisses saturées (beurre, crème fraîche, sauce en préparation, fromage, charcuterie, abats, les fritures, pâtisseries, quiche).



### Midi et soir

➔ Légumes	Cuits en salade.
➔ Volaille, poisson, œuf, tranche de jambon ou de thon au naturel ou blanc de poulet	Une part moyenne 100 g - 150 g de protéines. Apport de protéines rapides à digérer et peu acidifiantes. Éviter les viandes rouges.
➔ Féculents	Une portion (200 g) avec un corps gras.
➔ Laitage	Yaourt ou fromage frais. Éviter les fromages trop gras et trop acidifiant.
➔ Dessert	Fruits cuits ou compote ou sorbet ou gâteaux de riz au lait de soja.
➔ Céréales	Pain de seigle ou complet.

## ➔ LE JOUR DU MATCH : LE DIMANCHE



### Le petit déjeuner

➔ Fruits	Compote ou fruits secs.
➔ Laitage	Fromage blanc ou yaourt nature.
➔ Céréales	Muesli ou Pain complet avec confiture ou miel.

On évitera les matières grasses, les fruits et fibres pour les problèmes digestifs avant le match.



## Le midi

Le dernier repas avant le match. Il faut éviter un phénomène de compétition d'irrigation entre les territoires musculaires et digestifs. Il y aura donc un délai de trois heures à respecter entre le dernier repas et le match. Il faut éviter tous les troubles digestifs qui diminueraient la performance du rugbyman. La cuisson présente l'avantage d'améliorer la digestibilité de certains légumes en assouplissant leurs structures fibreuses et en gélatinisant leur amidon.

**On conseillera de bien mastiquer, c'est le premier acte de la digestion.**

→ <b>Légumes cuits facile à digérer</b>	Tomates, salade, betterave, salade de pomme de terre.
→ <b>Féculents</b>	Une base de 200 g.
→ <b>Protéines</b>	Des protéines apportées par du blanc de poulet, une escalope de dinde, du jambon blanc, un pavé de saumon. Éviter les viandes rouges trop grasses et trop acidifiantes avant un effort important.
→ <b>Dessert</b>	Un yaourt vanillé sucré ou une compote.

**La ration d'attente** a pour but de stabiliser la glycémie en attendant le début de l'épreuve. Si le sujet assume le stress pré-compétitif, il n'en aura pas spécialement besoin. Sinon, pour les sujets nerveux, à partir de 1 heure avant le match, il est conseillé de boire une gorgée de boisson d'effort toutes les 5 - 10 minutes (association de glucose, maltodextrines, fructose et sels minéraux). Il doit à peu près boire un demi-litre dans l'heure et demi avant le match (échauffement compris).

- **Pendant l'effort**

Il faudra tenir compte du climat et de l'intensité du match pour le risque de déshydratation. Durant le match, le rugbyman devra boire régulièrement une gorgée de boisson isotoniques énergétiques, celle-ci composée de vitamines, sels minéraux, éléments alcalinisants et différentes familles de glucides (glucose, fructose et maltodextrines) pour terminer le match dans les meilleures conditions. Il ne faut pas oublier que 2 % de perte du poids hydrique, c'est 20 % des performances qui chutent.

A la mi-temps, une barre ou gel énergétique sera possible. On associera également 30 cl de la boisson énergétique.

## • Après l'effort

La première des choses est d'optimiser la récupération de l'organisme. Or, nous avons déjà parlé de l'importance des 8 heures qui suivent un effort pour recharger les réserves en glycogène. Il s'agit de la « fenêtre métabolique ». C'est très important pour la régénération du sportif et la préparation des nouvelles semaines.

- On conseillera de boire une eau richement bicarbonatée et riche en sodium (Vichy Saint Yorre®, Vichy Celestin®, Perrier® ou Badoit®) qui apportera des sels minéraux et surtout qui neutralisera l'acidité produite à l'effort. Sinon, il existe aussi la boisson de récupération associant sels minéraux, oligoéléments, glucides, bicarbonates, qui vont neutraliser l'acidité due à l'oxydation de molécules de glucoses, et des protéines pour régénérer les tissus. Les vitamines et sels minéraux présents dans cette boisson de récupération sont primordiaux pour maîtriser l'impact des radicaux libres. On trouverait la même chose dans un produit fruité (compote, fruits frais et murs).
- On effectuera un sucrage immédiat pour emmagasiner de l'énergie avec du pain d'épices, des fruits secs, des pâtes de fruits, un gâteau de riz, une boisson lactée sucrée, des barres de céréales ou des biscuits d'effort. On essaiera d'atteindre 1 g/kg pendant les deux premières heures avec des glucides à haut index glycémique. Ensuite, toutes les 2 heures, il faudra apporter 50 g de glucides d'index glycémique bas.

## • Remarque

- Le cola devra être évité dans la vie d'un sportif. Durant l'effort, une chute de tension peut se prononcer à cause de sa faible teneur en sel. Sa teneur en sucre est trop élevée et perturbe le fonctionnement du tube digestif (diarrhées, déshydratation). La caféine du cola a des effets moins intenses et moins rapides qu'avec le thé ou le café. Le cola sera également déconseillé durant les six premières heures de la récupération. En effet, cette boisson est très acide et va donc altérer l'élimination des déchets. Cette boisson hypertonique peut entraîner déshydratation post effort, des problèmes intestinaux. Enfin, il a une teneur en sodium et potassium trop faible pour restaurer l'équilibre cellulaire.
- Il est bien sûr déconseillé de boire de l'alcool avant l'effort. La baisse de performance sera d'autant plus nette que la quantité d'alcool ingérée est grande. L'alcool freine l'élimination des déchets, ce qui contrarie la contraction musculaire. Il engendre également une perte partielle de la coordination gestuelle. La bière a des propriétés diurétiques qui vont à l'encontre du processus de conservation de l'eau par notre organisme. La priorité du sportif après un effort est de restaurer le volume plasmatique, voir d'atteindre un niveau supérieur. Le réflexe de boire de la bière tout de suite après un effort n'est pas une bonne habitude. La bière a également une pauvreté en sel, ce qui ne permet pas une bonne élimination des déchets et une rapidité de restauration hydrique. Enfin, l'alcool perturbe le métabolisme et l'aptitude de l'organisme à restaurer la glycémie.

Il vaut mieux attendre 1 heure après l'effort, le temps de consommer une boisson de récupération, avant de profiter et de savourer une bière.

En conclusion, soit on fera le choix d'une association d'eau richement minéralisée, de produit sucré et produit fruité, soit on privilégiera la boisson de récupération.

Le plus concret est de se peser avant et après le match et en fonction, on verra la quantité que devra boire le sportif. En effet, il devra boire 150 % de litre de boisson isotonique, du total du poids perdu durant le match.

---

## ➔ LE DIMANCHE SOIR : REPAS DE POST COMPÉTITION

Il est très important pour plusieurs raisons :

- apports en protéines pour restaurer l'architecture des fibres musculaires,
- apports en antioxydants pour lutter contre l'effet délétère des radicaux libres,
- apport d'énergie déjà commencé à la collation post effort.

Ce repas doit rester digeste, donc pauvre en matière grasse. Le mieux serait d'associer des protéines à hautes valeurs biologiques avec des acides gras de la série oméga 3 (exemple : les poissons gras).

➔ Salade de crudité	Assaisonnée d'huile de colza, noix ou d'olive.
➔ Viandes blanches, tranche de jambon, poisson gras en papillote	200 g.
➔ Légumes vert	À volonté. Des légumes de saison (soit au plat, soit en entrée en salade ou potage).
➔ Féculents et légumes	300 à 400 g avec du riz, pâtes al dente, pomme de terre vapeur, blé, polenta, quinoa, et un corps gras (emmental ou parmesan).
➔ Laitage	Fromage blanc, glace, yaourt, salade de fruit frais, éclair au chocolat, tartelette aux framboises, smoothie... on se fait plaisir !

La dominante de l'assiette doit être représentée par les glucides lents et les légumes verts.

Évitez l'alcool et les apports riches en caféine (thé ou café).

### Remarque

Durant les congés d'été et les périodes de repos, le sportif gardera les bases de la pyramide crétoise en diminuant la quantité des féculents et les acides gras saturés.

En effet, il devra garder une portion de féculents à chaque repas mais en légère quantité (100 - 150 grammes). Par contre, la diminution des féculents se fera au profit des légumes et des fruits riches en eaux, minéraux, oligoéléments, vitamines (rôles antioxydants empêchant le vieillissement cellulaire).

Le sportif consommera toujours 3 portions de fruits, 2 portions de légumes cuits et 1 crudité par jour. Les matières grasses seront consommées en privilégiant les huiles riches en acides gras essentiels.

- **Les aliments « plaisir »** sont à limiter durant les vacances, ils sont à consommer pour un confort psychologique à très faible quantité.
- **Riches en matières grasses** : charcuterie, gratins, hamburgers, pizzas, quiches, gâteaux apéritifs.
- **Riches en sucres simples et en matières grasses** : pâtisseries, viennoiseries, chocolat, gâteaux secs ou biscuits.
- **Riches en sucres simples** : sodas, jus de fruits, bonbons, miel, confiture.
- **Riche en calories vœnologiques** : vins, bière, alcool fort.

Pour les joueurs voulant perdre du poids, les conseils sont les mêmes que ceux dictés pour les périodes de congés (en accentuant les efforts physiques long).

Pour les joueurs voulant prendre du poids, la collation de 10 et de 17 h devront contenir des protéines (barres, compléments).

# CONCLUSION

---

Le pharmacien, par sa proximité et sa disponibilité, est constamment en contact avec des sportifs amateurs, semi-professionnels voire même professionnels.

Il a, de ce fait, un rôle prépondérant à jouer dans l'accompagnement de ces patients.

Le dopage est bien une réalité dans le milieu sportif, y compris dans le rugby, devenu un sport qui s'est professionnalisé depuis une vingtaine d'années.

Cette pratique concerne tous les niveaux de joueurs, qu'ils soient amateurs, semi-professionnels ou professionnels.

La recherche permanente de performances, la rareté des contrôles antidopage et le manque d'informations et d'éducation sur cette thématique, sont autant de causes pouvant expliquer son développement rapide, notamment dans les milieux amateurs et semi-professionnel. Les professionnels peuvent également être tentés de se doper pour maintenir leur statut et optimiser les chances de renouveler ou d'améliorer leurs contrats financiers.

De nombreux médicaments commercialisés en pharmacie sont considérés comme dopants. Certains ne peuvent être délivrés que sur prescription médicale, d'autres en revanche, sont disponibles en libre accès. Mais la pharmacie d'officine n'est qu'un des nombreux lieux où l'on peut se fournir en produits dopants. Les salles de musculation sont souvent désignées comme des plaques tournantes de ce trafic, et de nombreux sportifs se fournissent directement sur internet.

De par ses connaissances sur les substances dopantes et ses contacts fréquents avec les sportifs, le pharmacien d'officine doit, au même titre que les autres professionnels de santé, lutter contre ce fléau.

Concernant le dopage involontaire, le pharmacien aura un rôle prépondérant à tenir. Il devra premièrement informer le patient des éventuels produits dopants présents sur la prescription du patient.

Il proposera des conseils appropriés, sans utilisation de substances dopantes ou qui diminuent les performances sportives, pour traiter des pathologies ne nécessitant pas de visite chez le médecin généraliste. Ses conseils pourront regrouper une ou plusieurs des thérapies suivantes : allopathie, aromathérapie, phytothérapie et homéopathie. Il n'oubliera pas de délivrer des conseils nutritionnels adaptés aux pathologies, ainsi que des conseils hygiéno-diététiques.

Grâce à l'aide du pharmacien et du livret conseil développé dans cette thèse, le sportif pourra ainsi réaliser une trousse à pharmacie, pour tous les maux et pathologies du quotidien, qui lui permettra de se soigner sans le moindre risque de dopage.

Le livret constituera également un outil d'aide précieux pour toute l'équipe officinale, à chaque conseil pour un sportif, rugbyman ou non.

En ce qui concerne le dopage volontaire, le pharmacien tiendra un rôle principal de prévention et d'information sur les risques encourus. Il devra informer des potentiels effets indésirables à court et long terme.

Le pharmacien pourra également proposer des solutions alternatives pour parvenir au niveau de performance recherché par le joueur. L'adaptation de l'alimentation en fonction du profil du joueur, des objectifs et des risques est un moyen d'améliorer les performances.

Par manque d'informations et d'éducation en diététique, le sportif pense que le dopage est la seule et unique solution pour augmenter ses performances.

Or, ce travail nous a permis de constater qu'une diététique très pointue et très individualisée, adaptée au sportif et au sport pratiqué pouvait également permettre d'augmenter les capacités sportives.

Le pharmacien, de par ses connaissances en diététique, tient un rôle important dans ce travail d'information. Il doit savoir éduquer et conseiller le sportif, en tenant compte de sa morphologie et de ses objectifs.

L'alimentation recommandée se rapproche de la pyramide d'inspiration crétoise. Elle privilégie les apports naturels, de qualité, en quantité équilibrée. Des fiches de diététique, concrètes, pratiques, adaptées à la phase sportive (entraînement ou compétition), ont été élaborées dans ce travail, afin de permettre une mise en pratique facilitée de la théorie.

Or, ce schéma est parfois difficile à respecter quotidiennement pour un sportif ayant des exigences supérieures à la population non sportive.

La complémentation est ainsi nécessaire dans certains cas. Cette adaptation personnalisée de l'alimentation et la décision d'une éventuelle complémentation se fera à l'aide de données cliniques et de données biologiques pointues.

Le pharmacien aura donc un rôle déterminant dans le choix des compléments alimentaires qu'il référence dans son officine, afin de se démarquer des compléments alimentaires disponibles sur internet, souvent victimes de contaminations croisées (présence de dopants non spécifiés dans la composition).

La rédaction de cette thèse a soulevé quelques interrogations quant à la limite de l'implication des pharmaciens d'officine dans la lutte antidopage.

L'amélioration de la prise en charge des sportifs nécessite une véritable interrogation quant au cursus des pharmaciens sur cette thématique. Les enseignements de la formation commune pourraient être renforcés et des formations post-universitaires pourraient être développées. L'évolution de la formation de base pourrait inciter les pharmaciens à s'investir davantage, et les formations complémentaires leur apporteraient les outils et méthodes nécessaires à une mise en pratique sûre et efficace.

Le pharmacien pourrait également intervenir directement dans les centres de formation et les clubs sportifs, au même titre que les autres professionnels de santé (médecin, psychologue, etc.). Il interviendrait d'une part sur le dopage et les risques occasionnés par une telle pratique. D'autre part, il pourrait partager les connaissances indispensables en diététique.

La mise en place de ces quelques propositions d'amélioration permettrait au pharmacien d'officine de prendre la place qui lui revient au sein de la lutte antidopage.





**ANNEXES**

---



Code mondial antidopage

# **LISTE DES INTERDICTIONS 2015**

## **STANDARD INTERNATIONAL**

Le texte officiel de la *Liste des interdictions* sera tenu à jour par l'AMA et publié en anglais et en français. La version anglaise fera autorité en cas de divergence entre les deux versions.

Cette liste entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015.

Liste des interdictions 2015  
20 septembre 2014

## LISTE DES INTERDICTIONS 2015 CODE MONDIAL ANTIDOPAGE

Entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015

En conformité avec l'article 4.2.2 du Code mondial antidopage, toutes les *substances interdites* doivent être considérées comme des «substances spécifiées» sauf les substances dans les classes S1, S2, S4.4, S4.5, S6.a, et les *méthodes interdites* M1, M2 et M3.

### SUBSTANCES ET MÉTHODES INTERDITES EN PERMANENCE (EN ET HORS COMPÉTITION)

#### SUBSTANCES INTERDITES

##### S0. SUBSTANCES NON APPROUVÉES

Toute substance pharmacologique non incluse dans une section de la *Liste* ci-dessous et qui n'est pas actuellement approuvée pour une utilisation thérapeutique chez l'Homme par une autorité gouvernementale réglementaire de la Santé (par ex. médicaments en développement préclinique ou clinique ou qui ne sont plus disponibles, médicaments à façon, substances approuvées seulement pour usage vétérinaire) est interdite en permanence.

##### S1. AGENTS ANABOLISANTS

Les agents anabolisants sont interdits.

##### 1. Stéroïdes anabolisants androgènes (SAA)

a. **SAA exogènes**<sup>\*</sup>, incluant :

**1-androstènediol** (5 $\alpha$ -androst-1-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol) ; **1-androstènedione** (5 $\alpha$ -androst-1-ène-3,17-dione) ; **bolandiol** (estr-4-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol) ; **bolastérone** ; **boldénone** ; **boldione** (androsta-1,4-diène-3,17-dione) ; **calustérone** ; **clostébol** ; **danazol** ([1,2]oxazolo[4',5':2,3]prégna-4-ène-20-yn-17 $\alpha$ -ol) ;

**déhydrochlorméthyltestostérone** (4-chloro-17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrosta-1,4-diène-3-one); **désoxyméthyltestostérone** (17 $\alpha$ -méthyl-5 $\alpha$ -androst-2-ène-17 $\beta$ -ol); **drostanolone**; **éthylestrénol** (19-norprégna-4-ène-17 $\alpha$ -ol); **fluoxymestérone**; **formébolone**; **furazabol** (17 $\alpha$ -méthyl[1,2,5]oxadiazolo[3',4':2,3]-5 $\alpha$ -androstane-17 $\beta$ -ol); **gestrinone**; **4-hydroxytestostérone** (4,17 $\beta$ -dihydroxyandrost-4-ène-3-one); **mestanolone**; **mestérolone**; **métandiénone** (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrosta-1,4-diène-3-one); **métérolone**; **méthandriol**; **méthastérone** (17 $\beta$ -hydroxy-2 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diméthyl-5 $\alpha$ -androstane-3-one); **méthyl-diénonolone** (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylestra-4,9-diène-3-one); **méthyl-1-testostérone** (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthyl-5 $\alpha$ -androst-1-ène-3-one); **méthyl-nortestostérone** (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylestr-4-en-3-one); **méthyltestostérone**; **métribolone** (méthyltriénonolone, 17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylestra-4,9,11-triène-3-one); **mibolérone**; **nandrolone**; **19-norandrostènedione** (estr-4-ène-3,17-dione); **norbolétone**; **norclostébol**; **noréthandrolone**; **oxabolone**; **oxandrolone**; **oxymestérone**; **oxymétholone**; **prostanazol** (17 $\beta$ -[(tétrahydropyrane-2-yl)oxy]-1'H-pyrazolo[3,4:2,3]-5 $\alpha$ -androstane); **quinbolone**; **stanozolol**; **stenbolone**; **1-testostérone** (17 $\beta$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androst-1-ène-3-one); **tétrahydrogestrinone** (17-hydroxy-18 $\alpha$ -homo-19-nor-17 $\alpha$ -prégna-4,9,11-triène-3-one); **trenbolone** (17 $\beta$ -hydroxyestr-4,9,11-triène-3-one); et autres substances possédant une structure chimique similaire ou un (des) effet(s) biologique(s) similaire(s),

b. **SAA endogènes\*\*** par administration exogène :

**Androstènediol** (androst-5-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol); **androstènedione** (androst-4-ène-3,17-dione); **dihydrotestostérone** (17 $\beta$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androst-3-one); **prastérone** (déhydroépiandrostérone, DHEA, 3 $\beta$ -hydroxyandrost-5-ène-17-one); **testostérone**; et les **métabolites** et **isomères** suivants, incluant sans s'y limiter : **5 $\alpha$ -androstane-3 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diol**; **5 $\alpha$ -androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol**; **5 $\alpha$ -androstane-3 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diol**; **5 $\alpha$ -androstane-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol**; **5 $\beta$ -androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol**; **androst-4-ène-3 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diol**; **androst-4-ène-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol**; **androst-4-ène-3 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diol**; **androst-5-ène-3 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diol**; **androst-5-ène-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol**; **androst-5-ène-3 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diol**; **4-androstènediol** (androst-4-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol); **5-androstènedione** (androst-5-ène-3,17-dione); **épi-dihydrotestostérone**; **épitestostérone**; **étiocholanolone**; **3 $\alpha$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androst-17-one**; **androstérone** (3 $\beta$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androst-17-one); **7 $\alpha$ -hydroxy-DHEA**; **7 $\beta$ -hydroxy-DHEA**; **7-keto-DHEA**; **19-norandrostérone**; **19-norétiocholanolone**.

## 2. Autres agents anabolisants.

Incluant sans s'y limiter :

**Clenbutérol**, **modulateurs sélectifs des récepteurs aux androgènes** (SARMs par ex. **andarine** et **ostarine**), **tibolone**, **zéranol** et **zilpatérol**.

Pour les besoins du présent document:

\* « exogène » désigne une substance qui ne peut pas être habituellement produite naturellement par l'organisme humain.

\*\* « endogène » désigne une substance qui peut être habituellement produite naturellement par l'organisme humain.

## **S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE, SUBSTANCES APPARENTÉES ET MIMÉTIQUES**

Les substances qui suivent, et les autres substances possédant une structure chimique similaire ou un (des) effet(s) biologique(s) similaire(s), sont interdites :

### **1. Agonistes du récepteur de l'érythropoïétine :**

1.1 **Agents stimulants de l'érythropoïèse (ESAs)** par ex. **darbépoétine (dEPO); érythropoïétines (EPO); EPO-Fc; méthoxy polyéthylène glycol-époétine bêta (CERA); peptides mimétiques de l'EPO (EMP)**, par ex. **CNTO 530 et péginésatide;**

1.2 **Agonistes non-érythropoïétiques du récepteur de l'EPO**, par ex. **ARA-290, asialo-EPO et EPO carbamylée;**

**2. Stabilisateurs de facteurs inductibles par l'hypoxie (HIF)** par ex. **cobalt et FG-4592;** et **activateurs du HIF** par ex. **xénon, argon;**

**3. Gonadotrophine chorionique (CG) et hormone lutéinisante (LH) et leurs facteurs de libération**, par ex. **buséreléline, gonadoréline et triptoréline**, interdites chez le *sportif* de sexe masculin seulement;

**4. Corticotrophines** et leurs facteurs de libération par ex. **corticoréline;**

**5. Hormone de croissance (GH) et ses facteurs de libération** incluant **l'hormone de libération de l'hormone de croissance (GHRH) et ses analogues**, par ex. **CJC-1295, sermoréline et tésamoréline;** **sécrétagogues de l'hormone de croissance (GHS)**, par ex. **ghréline et mimétiques de la ghréline**, par ex. **anamoréline et ipamoréline;** et **peptides libérateurs de l'hormone de croissance (GHRPs)**, par ex. **alexamoréline, GHRP-6, hexaréline et pralmoréline (GHRP-2).**

Facteurs de croissance additionnels interdits :

**Facteur de croissance dérivé des plaquettes (PDGF); facteur de croissance endothélial vasculaire (VEGF); facteur de croissance analogue à l'insuline-1 (IGF-1) et ses analogues; facteur de croissance des hépatocytes (HGF); facteurs de croissance fibroblastiques (FGF); facteurs de croissance mécaniques (MGF);** ainsi que tout autre facteur de croissance influençant dans le muscle, le tendon ou le ligament, la



synthèse/dégradation protéique, la vascularisation, l'utilisation de l'énergie, la capacité régénératrice ou le changement du type de fibre.

### **S3. BÊTA-2 AGONISTES**

Tous les **bêta-2 agonistes**, y compris tous leurs isomères optiques, par ex. *d-* et *l-* s'il y a lieu, sont interdits.

Sauf :

- le **salbutamol** inhalé (maximum 1600 microgrammes par 24 heures),
- le **formotérol** inhalé (dose maximale délivrée de 54 microgrammes par 24 heures); et
- le **salmétérol** inhalé conformément aux schémas d'administration thérapeutique recommandés par les fabricants.

La présence dans l'urine de salbutamol à une concentration supérieure à 1000 ng/mL ou de formotérol à une concentration supérieure à 40 ng/mL sera présumée ne pas être une utilisation thérapeutique intentionnelle et sera considérée comme un *résultat d'analyse anormal (RAA)*, à moins que le *sportif* ne prouve par une étude de pharmacocinétique contrôlée que ce résultat anormal est bien la conséquence de l'usage d'une dose thérapeutique par inhalation jusqu'à la dose maximale indiquée ci-dessus.

### **S4. MODULATEURS HORMONAUX ET MÉTABOLIQUES**

Les **hormones** et **modulateurs hormonaux** suivants sont interdits:

1. **Inhibiteurs d'aromatase**, incluant sans s'y limiter: **aminoglutéthimide**, **anastrozole**, **androsta-1,4,6-triène-3,17-dione** (androstatriènedione), **4-androstène-3,6,17 trione (6-oxo)**, **exémestane**, **formestane**, **létrozole** et **testolactone**.
2. **Modulateurs sélectifs des récepteurs aux œstrogènes (SERM)**, incluant sans s'y limiter: **raloxifène**, **tamoxifène** et **torémifène**.
3. Autres **substances anti-œstrogéniques**, incluant sans s'y limiter : **clomifène**, **cyclofénil** et **fulvestrant**.
4. **Agents modificateurs de(s) la fonction(s) de la myostatine**, incluant sans s'y limiter : **les inhibiteurs de la myostatine**.
5. **Modulateurs métaboliques:**
  - 5.1 **Activateurs de la protéine kinase activée par l'AMP (AMPK)**, par ex. **AICAR** et **agonistes du récepteur activé par les proliférateurs des peroxyosomes  $\delta$  (PPAR $\delta$ )**, par ex. **GW 1516**;

5.2 **Insulines;**

5.3 **Trimétazidine.**

**S5. DIURÉTIQUES ET AGENTS MASQUANTS**

Les **diurétiques** et **agents masquants** suivants sont interdits, ainsi que les autres substances possédant une structure chimique similaire ou un (des) effet(s) biologique(s) similaire(s).

Incluant sans s'y limiter :

- **Desmopressine; probénécide; succédanés de plasma**, par ex. **glycérol** et l'administration intraveineuse **d'albumine, dextran, hydroxyéthylamidon et mannitol.**
- **Acétazolamide; amiloride; bumétanide; canrénone; chlortalidone; acide étacrynique; furosémide; indapamide; métolazone; spironolactone; thiazides**, par ex. **bendrofluméthiazide, chlorothiazide** et **hydrochlorothiazide; triamtèrene** et **vaptans**, par ex. **tolvaptan.**

Sauf ;

- la drospirénone; le pamabrome; et l'administration topique de dorzolamide et brinzolamide.
- L'administration locale de la félypressine en anesthésie dentaire

La détection dans l'échantillon du *Sportif* en permanence ou *en compétition*, si applicable, de n'importe quelle quantité des substances qui suivent étant soumises à un niveau seuil : formotérol, salbutamol, cathine, éphédrine, méthyléphédrine et pseudoéphédrine, conjointement avec un diurétique ou un agent masquant, sera considéré comment un *résultat d'analyse anormal* sauf si le *Sportif* a une *AUT* approuvée pour cette substance, outre celle obtenue pour le diurétique ou l'agent masquant.

## MÉTHODES INTERDITES

### **M1. MANIPULATION DE SANG OU DE COMPOSANTS SANGUINS**

Ce qui suit est interdit :

1. L'*Administration* ou réintroduction de n'importe quelle quantité de sang autologue, allogénique (homologue) ou hétérologue ou de globules rouges de toute origine dans le système circulatoire.
2. L'amélioration artificielle de la consommation, du transport ou de la libération de l'oxygène.  
Incluant, sans s'y limiter :  
Les produits chimiques **perfluorés**; l'**éfaproxiral** (RSR13); et les produits **d'hémoglobine modifiée**, par ex. les substituts de sang à base d'hémoglobine et les produits à base d'hémoglobines réticulées, mais excluant la supplémentation en oxygène.
3. Toute manipulation intravasculaire de sang ou composant(s) sanguin(s) par des méthodes physiques ou chimiques.

### **M2. MANIPULATION CHIMIQUE ET PHYSIQUE**

Ce qui suit est interdit :

1. La *falsification*, ou la *tentative de falsification*, dans le but d'altérer l'intégrité et la validité des *échantillons* recueillis lors du *contrôle du dopage*.  
Incluant, sans s'y limiter :  
La substitution et/ou l'altération de l'urine, par ex. protéases.
2. Les perfusions intraveineuses et/ou injections de plus de 50 mL par période de 6 heures, sauf celles reçues légitimement dans le cadre d'admissions hospitalières, les procédures chirurgicales ou lors d'examens cliniques.

### **M3. DOPAGE GÉNÉTIQUE**

Ce qui suit, ayant la capacité potentielle d'améliorer la performance sportive, est interdit :

1. Le transfert de polymères d'acides nucléiques ou d'analogues d'acides nucléiques;
2. L'utilisation de cellules normales ou génétiquement modifiées.



## SUBSTANCES ET MÉTHODES INTERDITES EN COMPÉTITION

Outre les catégories S0 à S5 et M1 à M3 définies ci-dessus, les catégories suivantes sont interdites *en compétition* :

### SUBSTANCES INTERDITES

#### **S6. STIMULANTS**

Tous les stimulants, y compris tous leurs isomères optiques, par ex. *d-* et *l* s'il y a lieu, sont interdits.

Les stimulants incluent :

a : Stimulants non spécifiés :

**Adrafinil; amfépramone; amfétamine; amfétaminil; amiphénazol; benfluorex; benzylpipérazine; bromantan; clobenzorex; cocaïne; cropropamide; crotétamide; fencamine; fénétylline; fenfluramine; fenproporex; fonturacétam [4-phenylpiracétam (carphédon)]; furfénorex; méfénorex; méphentermine; mésocarb; métamfétamine (*d-*); *p*-méthylamphétamine; modafinil; norfenfluramine; phendimétrazine; phentermine; prénylamine et prolintane.**

Un stimulant qui n'est pas expressément nommé dans cette section est une substance spécifiée.

b : Stimulants spécifiés (exemples):

**Benzfétamine; cathine<sup>\*\*</sup>; cathinone et ses analogues, par ex. méphédrone, méthédrone et  $\alpha$ -pyrrolidinovalerophénone; diméthylamphétamine; éphédrine<sup>\*\*\*</sup>; épinéphrine<sup>\*\*\*\*</sup> (adrénaline); étamivan; étilamfétamine; étiléfrine; famprofazone; fenbutrazate; fencamfamine; heptaminol; hydroxyamphétamine (parahydroxyamphétamine); isométheptène; levmetamfétamine; méclofénoxate; méthylènedioxyamphétamine; méthyléphédrine<sup>\*\*\*</sup>; méthylhexaneamine (diméthylpentylamine); méthylphénidate; nicéthamide; norfénefrine; octopamine; oxilofrine (méthylsynéphrine); pémoline; pentétrizol; phénéthylamine et ses dérivés; phenmétrazine; phenprométhamine; propylhexédrine; pseudoéphédrine<sup>\*\*\*\*</sup>; sélégiline; sibutramine; strychnine; tenamfétamine (méthylènedioxyamphétamine); tuaminoheptane;**

et autres substances possédant une structure chimique similaire ou un (des) effet(s) biologique(s) similaire(s).

Sauf :

Les dérivés de l'imidazole en application topique/ophtalmique et les stimulants figurant dans le Programme de surveillance 2015.

\* Bupropion, caféine, nicotine, phényléphrine, phénylpropanolamine, pipradrol et synéphrine : Ces substances figurant dans le Programme de surveillance 2015 et ne sont pas considérées comme des *substances interdites*.

\*\* Cathine : interdite quand sa concentration dans l'urine dépasse 5 microgrammes par millilitre.

\*\*\* Ephédrine et méthyléphédrine : interdites quand leurs concentrations respectives dans l'urine dépassent 10 microgrammes par millilitre.

\*\*\*\* Epinéphrine (adrénaline) : n'est pas interdite à l'usage local, par ex. par voie nasale ou ophtalmologique ou co-administrée avec les anesthésiques locaux.

\*\*\*\*\* Pseudoéphédrine : interdite quand sa concentration dans l'urine dépasse 150 microgrammes par millilitre.

## **S7. NARCOTIQUES**

Interdit:

**Buprénorphine; dextromoramide; diamorphine (héroïne); fentanyl et ses dérivés; hydromorphone; méthadone; morphine; oxycodone; oxymorphone; pentazocine et péthidine.**

## **S8. CANNABINOÏDES**

Interdit :

- **Δ9-tétrahydrocannabinol (THC) naturel**, par ex. **cannabis, haschisch**, et **marijuana**, ou **synthétique**
- **Cannabimimétiques**, par ex. "**Spice**", **JWH-018, JWH-073, HU-210** sont interdits.

## **S9. GLUCOCORTICOÏDES**

Tous les glucocorticoïdes sont interdits lorsqu'ils sont administrés par voie orale, intraveineuse, intramusculaire ou rectale.

## SUBSTANCES INTERDITES DANS CERTAINS SPORTS

### **P1. ALCOOL**

L'alcool (**éthanol**) est interdit *en compétition* seulement, dans les sports suivants. La détection sera effectuée par éthylométrie et/ou analyse sanguine. Le seuil de violation est équivalent à une concentration sanguine d'alcool de 0,10 g/L.

- Aéronautique (FAI)
- Automobile (FIA)
- Motocyclisme (FIM)
- Motonautique (UIM)
- Tir à l'arc (WA)

### **P2. BÊTA-BLOQUANTS**

Les **bêta-bloquants** sont interdits *en compétition* seulement, dans les sports suivants et aussi interdits *hors-compétition* si indiqué.

- Automobile (FIA)
- Billard (toutes les disciplines) (WCBS)
- Fléchettes (WDF)
- Golf (IGF)
- Ski (FIS) pour le saut à skis, le saut *freestyle /halfpipe* et le *snowboard halfpipe/big air*
- Sports subaquatiques (CMAS) pour l'apnée dynamique avec ou sans palmes, l'apnée en immersion libre, l'apnée en poids constant avec ou sans palmes, l'apnée en poids variable, l'apnée Jump Blue, l'apnée statique, la chasse sous-marine et le tir sur cible.
- Tir (ISSF, IPC)\*
- Tir à l'arc (WA)\*

\*Aussi interdit *hors-compétition*

Incluent sans s'y limiter :

**Acébutolol; alprénolol; aténolol; bétaxolol; bisoprolol; bunolol; cartéolol; carvedilol; céliprolol; esmolol; labétalol; lévobunolol; métipranolol; métoprolol; nadolol; oxprénolol; pindolol; propranolol; sotalol et timolol.**

## L'échelle D.N.S. : Où j'en suis avec mes neuromédiateurs ?

Les scores D, N, et S sont des scores de probabilité d'hypofonctionnement dans chacun de ces 3 axes :

D : Dopamine,  
N : Noradrénaline,  
S : Sérotonine.

La correction nutritionnelle du score S est toujours prioritaire.

### Interprétation du score S

entre 10 et 14 : score moyen  
entre 15 et 19 : score fort  
entre 20 et 30 : score très fort

### RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Nom : .....

Prénom : .....

Tél : ..... Email : .....

Date de naissance : .....

Taille : .....

Poids : .....

Profession : .....

Nombre d'heure(s) d'activités physiques par semaine : .....

DNS-2010 Document imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement

IEDM

## Etudiez votre score... D.N.S.

Veillez bien répondre à l'ensemble de ces questions, en utilisant la cotation suivante :

0 = symptôme absent

1 = symptôme modéré

2 = symptôme gênant

3 = symptôme très gênant

puis remettez votre D.N.S. à votre médecin Micronutritionniste

## L'échelle D.N.S. :

Où j'en suis avec mes neuromédiateurs ?



Institut Européen de Diététique et Micronutrition

IEDM - 20 rue Emeriau - 75015 Paris - Tél : 08 10 00 43 36  
Mail : contact@iedm.asso.fr Site internet : www.iedm.asso.fr



	0	1	2	3	
<b>DOPAMINE</b>					
● Vous sentez-vous moins motivé(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Portez-vous moins d'intérêt à vos occupations ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous tendance à vous replier sur vous ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Etes-vous moins attiré(e) par vos hobbies ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Recherchez-vous moins les contacts avec vos ami(e)s ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des problèmes de concentration ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous l'esprit moins créatif ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés à faire de nouveaux projets ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Votre sommeil est-il agité, non reposant, insatisfaisant ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous fatigué(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
					TOTAL = 0
<b>NORADRENALINE</b>					
● Vous sentez-vous déprimé(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Souffrez-vous moralement ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous l'impression de fonctionner au ralenti ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Ressentez-vous moins de désir ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés à prendre du plaisir ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Ressentez-vous une baisse d'appétit sexuel ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés avec votre mémoire ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés pour apprendre ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous mal aimé(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Etes-vous fatigué(e) moralement ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
					TOTAL = 0
<b>SEROTONINE</b>					
● Vous sentez-vous irritable ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous impatient(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés à supporter les frustrations et les contraintes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous agressif(ve) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous incompris(e) ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Etes-vous attiré(e) par le sucré ou le chocolat en fin de journée ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous dépendant(e) d'activité répétitive ? (tabac, alcool, grignotage, sport intensif, achats compulsifs)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Avez-vous des difficultés à vous endormir ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous vulnérable au stress ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
● Vous sentez-vous « d'humeur changeante » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
					TOTAL = 0
					TOTAL D. N. S. = 0

## Pour équilibrer et diversifier son alimentation tous les jours Une pyramide bien équilibrée comprend :



### Le principe

Pour équilibrer harmonieusement son alimentation, il est utile de construire sa pyramide alimentaire sur une journée.

### RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Nom : ..... Prénom : ..... Date de naissance : .....  
Tél : ..... Email : ..... Taille : ..... Poids : .....  
Profession : ..... Nombre d'heure(s) d'activités physiques par semaine : .....

QA-2010 Document imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement

IEDM

Votre alimentation  
nous intéresse...

## Questionnaire Alimentaire Q.A.

Votre manière de vous alimenter  
entraîne-t-elle un déficit ?

Pour le savoir,  
remplissez ce questionnaire :

Votre médecin saura vous  
conseiller !

Remettez votre Q.A. à votre médecin Micronutritionniste



Institut Européen de Diététique et Micronutrition

IEDM - 20 rue Emeriau - 75015 Paris - Tél : 08 10 00 43 36  
Mail : contact@iedm.asso.fr Site internet : www.iedm.asso.fr

## Annexe N°3 : Questionnaire Alimentaire (QA)

### QUELLES SONT VOS HABITUDES ALIMENTAIRES ?

#### ● Boissons : quelle quantité buvez-vous chaque jour ?

Eau	laquelle	Soda	lesquels
Vin	lesquels	Alcool	lesquels
Café	Thé		

#### ● Combien de fois par semaine consommez-vous... ?

De la viande	lesquelles	mode de cuisson
Du poisson	lesquels	mode de cuisson
Des œufs		modes de cuisson

#### Des produits laitiers

Lait	Quelle quantité par jour ?	
Lait entier	Lait 1/2 écrémé	Lait écrémé
Lait de vache	Lait de chèvre	Autre
Fromages	lesquels	
Yaourts	lesquels	

#### Des céréales

Du pain	lesquelles
Des féculents (pâtes, riz, pommes de terre)	lequel
Des légumineuses (lentilles, haricots blancs, pois, fèves)	

Des fruits  
Des légumes cuits  
Des crudités

Des pâtisseries (gâteaux, sucreries, barres chocolatées)  
Des viennoiseries (croissants, pains au chocolat...)

Quelle(s) huile(s) d'assaisonnement utilisez vous?

### QUEL EST VOTRE ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE SUR UNE JOURNÉE ?

Nombre de portions	Eau Gr 1	Protéines Gr 2	Laitages Gr 3	Produits céréaliers Gr 4	Fruits et légumes Gr 5	Sucreries et boissons sucrées
Petit Déjeuner						
Déjeuner						
Goûter						
Dîner						
En dehors des repas						

### COMMENT CALCULER VOS PORTIONS ? J'UTILISE LES ÉQUIVALENCES DE PORTIONS ...

	1 portion =
Groupe 1 : Eau	1 verre de 25 cl
Groupe 2 : Protéines	1 morceau de viande = 1 part de poisson = 2 œufs
Groupe 3 : Laitages	1 bol de lait = 1 yaourt = 1 part de fromage (environ 1/8 de camembert)
Groupe 4 : Produits céréaliers	1 bol de céréales, de muesli ou de flocons d'avoine = 1 morceau de pain = 1 tarte = 1 assiette de riz, de pâtes ou de pommes de terre = 1 assiette de lentilles ou de haricots blancs = 1 assiette de semoule
Groupe 5 : Fruits et légumes	1 fruit = 1 salade de fruits = 1 compote = 1 salade = 1 crudité = 1 assiette de légumes cuits
Sucreries et boissons sucrées	20 cl de boisson sucrée = 1 barre chocolatée = 1 gâteau = 1 croissant = 5 bonbons



# Annexe N°4 : Questionnaire pour un Dépistage de Déficience Micronutritionnelle (DDM)

**G JE CONSOMME RÉGULIÈREMENT**

**Du tabac**  
de 1 à 4 cigarettes par jour = 1  
de 5 à 15 cigarettes par jour = 2  
Plus de 15 cigarettes par jour = 3

**De l'alcool**  
Plus de 3 verres et moins de 75cl de vin par jour = 1  
Entre 75 et 150 cl par jour = 2  
Plus de 150 cl par jour = 3

**Un médicament**  
Régulièrement = 2  
Tous les jours = 3

**J'utilise un contraceptif**  
Oral (pilule) = 3  
Stérilet = 3

**Je suis donneur de sang = 3**

1 2 3

**RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES**

Nom : .....

Prénom : .....

Tél : ..... Email : .....

Date de naissance : .....

Taille : .....

Poids : .....

Profession : .....

Nombre d'heure(s) d'activités physiques par semaine : .....

Total score G = 0

Score total A+B+C+D+E+F+G = 0

**Etudiez votre score... D. D. M.**

**Dépistage de Déficience Micronutritionnelle**

Veuillez bien répondre à l'ensemble de ces questions, en utilisant la cotation suivante :


0 = Je ne ressens jamais ce symptôme

1 = Je ressens de temps en temps ce symptôme... mais ce symptôme est peu gênant

2 = Je ressens ce symptôme de manière répétée... ce symptôme est assez gênant, je souhaiterais m'en débarrasser

3 = Je ressens ce symptôme en permanence ... ce symptôme me gêne beaucoup, je n'arrive pas à m'en débarrasser.

*puis remettez votre DDM à votre médecin Micronutritionniste*



**Institut Européen de Diététique et Micronutrition**

**IEDM**

IEDM - 20 rue Emeriau - 75015 Paris Tél : 08 10 00 43 36  
Mail : [contact@iedm.asso.fr](mailto:contact@iedm.asso.fr) Site internet : [www.iedm.asso.fr](http://www.iedm.asso.fr)

DDM-2010 Document imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement

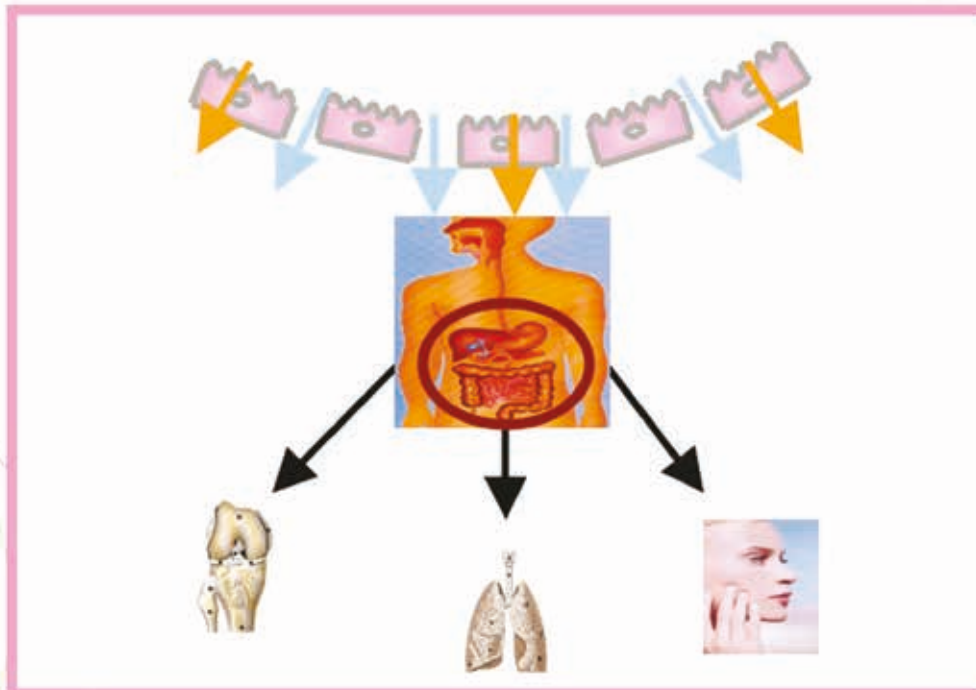


## Annexe N°4 : Questionnaire pour un Dépistage de Déficience Micronutritionnelle (DDM)

	0	1	2	3	
<p><b>A - FATIGUE ET TROUBLES DE L'HUMEUR</b></p> <p>Je me sens fatigué(e)            J'ai des difficultés à me motiver            J'ai des problèmes de sommeil            J'ai des difficultés de concentration            J'ai des difficultés de mémoire            Je me sens anxieux(se)            Je me sens angoissé(e) je me sens déprimé(e)</p>					Total score A = 0
<p><b>B - TROUBLES DIGESTIFS</b></p> <p>Je ressens des brûlures à l'estomac            J'ai des reflux acides            Je ressens des nausées            J'ai des diarrhées            Je suis constipé(e)            Je présente des alternances diarrhée/constipation            J'ai des ballonnements après manger            J'ai des crises de colite</p>					Total score B = 0
<p><b>C - TROUBLES OSTÉO-ARTICULAIRES ET DÉGÉNÉRATIFS</b></p> <p>Je ressens des douleurs au niveau du dos, du cou            Je souffre des articulations (poignets, coudes, épaules, chevilles, genoux, hanches)            J'ai mal dans les muscles, les tendons            Quand je fais du sport, je me blesse facilement            J'ai une maladie rhumatismale            Je souffre des yeux (cataracte, yeux secs...)</p>					Total score C = 0
<p><b>D - TROUBLES INFECTIEUX</b></p> <p>Je présente régulièrement les troubles suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maux de gorge, angines, rhumes, sinusites, otites</li> <li>• bronchites, infections des poumons</li> </ul> <p>J'ai régulièrement des infections urinaires            J'ai régulièrement des infections génitales            J'ai régulièrement des infections digestives            J'ai régulièrement des infections cutanées</p>					Total score D = 0
<p><b>E - TROUBLES CUTANÉS</b></p> <p>J'ai la peau sèche            Je fais régulièrement de l'eczéma            Je fais de l'acné            J'ai souvent de l'herpès au niveau du visage            Je perds mes cheveux ; ils sont ternes, cassants            Mes ongles sont cassants ; ils se dédoublent</p>					Total score E = 0
<p><b>F - TROUBLES CIRCULATOIRES</b></p> <p>J'ai les jambes lourdes            Je fais de l'oedème (chevilles, mains, doigts...)            J'ai souvent les extrémités froides            J'ai des fourmillements aux extrémités            J'ai des troubles avant les règles (seins tendus, douleurs, fatigue, déprime)</p>					Total score F = 0

**IEDM**

## L'hyperperméabilité intestinale



QVD 5-2010 Document imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement

IEDM

## Questionnaire de Vulnérabilité Digestive...

### Etudiez votre score... Q.V.D.

Vous êtes dérangé sur le plan digestif...  
Vous ne tolérez pas certains aliments...  
Vous vous plaignez de troubles infectieux, cutanés,  
de douleurs ostéo-articulaires...  
Présentez-vous une vulnérabilité digestive ?

Pour le savoir, remplissez ce questionnaire :  
Votre médecin saura vous conseiller !

#### RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Nom : .....  
Prénom : .....  
Tél : ..... Email : .....  
Date de naissance : .....  
Taille : ..... Poids : .....  
Profession : .....  
Nombre d'heure(s) d'activités physiques  
par semaine : .....

**A. ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX**

Avez-vous un antécédent familial (père, mère ou frère, soeur), qui ait présenté une ou des infections suivantes :  
(Cocher si réponse positive)

- Allergie
- Diabète
- Maladie de Crohn
- Maladie coeliaque
- Rhumatisme inflammatoire
- Psoriasis

**TOTAL A**  
(nbre de cases cochées) =

**B. ANTÉCÉDENTS PERSONNELS**

Avez-vous un antécédent personnel parmi les infections suivantes :  
(Cocher si réponse positive)

- Allergie
- Intolérance au lait
- Eczéma
- Urticaire
- Asthme
- Infection digestive

**TOTAL B**  
(nbre de cases cochées) =

**C. ACTUELLEMENT, ÊTES-VOUS SUJET À UNE DES PERTURBATIONS SUIVANTES :**

- Trouble digestif fréquent
- Fatigue permanente
- Troubles de l'humeur
- Infections récidivantes
- Problèmes de peau
- Douleurs trainantes des articulations
- Migraines récidivantes

**TOTAL C**  
(nbre de cases cochées) =

**D. ACTUELLEMENT PRÉSENTEZ-VOUS ?**

- Une intolérance alimentaire
- Une intolérance au gluten
- Un rhumatisme inflammatoire
- Un diabète
- Une maladie digestive
- De l'asthme
- Une maladie de la peau

**TOTAL C**  
(nbre de cases cochées) =

**TOTAL Q.V.D. =**

 **BIBLIOGRAPHIE**

---

- AFLD (Agence Française de Lutte contre le Dopage). Site internet de l'Agence Française de la Lutte Antidopage, 2015. Disponible sur <http://www.afld.fr> (dernier accès le 11/2015)
- AMA (Agence Mondial Antidopage). Site internet de l'Agence Mondiale Antidopage, 2015. Disponible sur <http://www.wada-ama.org/fr> (dernier accès le 11/2015)
- ANSES (Agence nationale de sécurité de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Evaluation des risques liés à la consommation de boissons dites énergisantes, 2013. Disponible sur <http://www.anses.fr> (dernier accès le 11/2015)
- ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Alimentation et nutrition humaine, 2011. Disponible sur <http://www.anses.fr> (dernier accès le 11/2015)
- BELON JP. Conseils à l'officine (3e édition). Paris : Masson, 1997. -277p
- BENEDETTI L. Les échos de la micronutrition. « Révolution au pays du microbiote » N°29, 2013
- BESSON PG. Acide-base : une dynamique vitale. Saint Julien en Genevois : Jouvence, 1991. -126p
- BIESALSKI HK et GRIMM P. Atlas de poche de nutrition. Paris : Maloine, 2001. -341p
- BIGARD X et GUEZENNEC CY. Nutrition du sportif. Issy-les-Moulineaux : Masson, 2007. -241p
- BIGARD X. Apport en protéines et masse musculaire. Sci. Sports, 1996, 11 : pp 195-204
- BOISSEAU N. Nutrition et bio-énergétique du sportif- bases fondamentales. Paris : Masson, 2005. -217p
- BOISSON C. Spécificités de l'automédication des rugbymen amateurs : résultats d'une enquête menée auprès de 206 joueurs de Fédérale 1, 2 et 3 du département du Lot. -116. Th. D : Medecine : Toulouse : 2008
- BONETTI A, SOLITO F et al. Effect of ubidecarenone oral treatment on aerobic power in middle-aged trained subjects. J Sports Med Phys Fitness, 2000, 40 : pp 51-57
- BONNET F et LAVILLE M. Le syndrome métabolique : une entité à haut risque métabolique et vasculaire. Cah. Nutr. Diét, 2004, 39 : pp 285-289
- BONTEMPS F. Le conseil à l'officine dans la poche (4e édition). Rueil-Malmaison : Groupe Liaisons, 2006. -149p
- BOURGAT M. Tout savoir sur le dopage. Paris : Favre, 1999. -175p
- BOURRE JM. La diététique du cerveau. Paris : Odile Jacob, 1990. -348p
- CAQUET R. La médication officinale (3e édition). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2009. -198p
- CARTIER N. L'adipocyte, chef d'orchestre caché du métabolisme. A.I.M, 2004, 101 : pp 40-43
- CASCUA S et ROUSSEAU V. Alimentation pour le sportif. Paris : Amphora, 2005. -301p



- CHOS D et RICHE D. Apports de sécurité en lipides chez le sportif à haut niveau d'entraînement. *Sciences et Sports*, 2005, 20 : pp 74-82
- CHOS D et RICHE D. Diététique et micronutrition du sportif. Paris : Vigot, 2001. -209p
- CHOS D. Tous les bienfaits de la micronutrition. Paris : Flammarion, 2007. -194p
- CIO (Comité International Olympique). Site internet du Comité internationale Olympique, 2015. Disponible sur <http://www.olympic.org> (dernier accès le 11/2015)
- CORNISH SM, CANDOW DG et al. Conjugated linoleic acid combined with creatine monohydrate and whey protein supplementation during strength training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2009, 19 : pp 79-96
- COUIC MARINIER F et FRANCK PX. Sportifs : boostez vos performances aux naturel. Soufflenheim : Autoédition, 2014. -543p
- DECOMBAZ J. Protéines et acides aminés dans la récupération post-effort. *Sciences et Sport*, 2004, 19 : pp 288-233
- DOROSZ P, VITAL DURAND D, LE JEUNE C, et al. Guide pratique des médicaments (34e édition). Paris : Maloine, 2014. – 1908p
- EFSA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments). Site internet de l'EFSA, 2015. Disponible sur <http://www.efsa.europa.eu/fr> (dernier accès le 11/2015)
- FAVIER A. Apport en zinc, sélénium, cuivre et chrome de l'alimentation et conséquences des déséquilibres. *CR Acad. Agric. Fra*, 1990, 76 : pp 95-110
- FFR (Fédération Française de Rugby). Site internet de la Fédération française de Rugby, 2015. Disponible sur <http://www.ffr.fr> (dernier accès le 11/2015)
- GANONG WF. Physiologie médicale. Paris : Masson, 2012. -714p
- GARNIER A et WAYSFELD B. Alimentation et sport. Paris : Maloine, 1996. -128p
- GOEB P, PESONI D. Huiles essentielles, guide d'utilisation. Issy-les-Moulineaux : Ravintsara, 2014. -127p
- GOETGHEBUER G. Dopage. Paris : La Boite à Pandore, 2014. -141p
- GOODPASTER BH, HE J et al. Skeletal muscle lipid content and insulin resistance : Evidence for a paradox in endurance-trained athletes, *J. Clin. End. Metab*, 2001, 86 : pp 5755-5761
- GUEZENNEC CY. Role of lipids on endurance capacity in man. *Int. J. Sports Med*, 1992, 13 : pp 114-118
- HAS (Haute Autorité de santé). Site internet de la Haute Autorité de Santé, 2015. Disponible sur <http://www.has-sante.fr> (dernier accès le 11/2015)
- HERVE N et LORIOL M. 100 questions de comptoir (3e édition). Rueil-Malmaison : Groupe Liaisons, 2006. -205p
- HOFFMAN-GOETZ L et PEDERSEN B. Exercice and the immune system : A model of the stress response ? *Immunol. Today*, 1994, 15 : pp 382-387
- IRBMS (Institut de Recherche du Bien-être de la médecine et du sport santé). Site internet de l'IRBMS, 2015. Disponible sur <http://irbms.com> (dernier accès le 11/2015)

- JENKINS DJA et WOLEVER TMS et al. Glycemic index of foods : a physiological basis for carbohydrate exchange, *Am. J ; Clin. Nutr*, 1981, 42 : pp 604-617
- LABARDE S, BUGEAUD JL, NOUAILLE Y. Le dopage : quel rôle pour le pharmacien ? *Actualité pharmaceutique N°523*, février 2013, pp 15-34
- LAROUSSE MEDICAL. Paris : Larousse, 2004. -1219p
- LAURE P. Ethique du dopage. Paris : Ellipses, 2002. -122p
- LAURE P. Histoire du dopage et des conduites dopantes. Paris : Vuibert, 2004. -218p
- LEGER D et DUFOREZ F. Sport et sommeil. Paris : Chiron, 2012. -190p
- LEMON PWR et al. Effect of initial muscle glycogen levels on protein catabolism during exercise. *J. Appl. Physiol. Respirat. Environ.exerc. Physiol*, 1980, 48 : pp 624-629
- MAJAMAA H et ISOLAURI E. probiotics : A novel approach in the management of food allergy. *J. Allerg. Clin. Immunol*, 1997, 99 : pp 179-184
- MCGRATH JC et COWAN DA. Drugs in sport. *British Journal of pharmacology*, 2008, 154 : pp 502-521
- MEYER K. les compléments alimentaires. Monaco : Alpen, 2013. -95p
- MOMOMURA R et al. Evaluation of the effect of glucosamine administration on biomarkers of cartilage and bone metabolism in bicycle racers, 2013, 7 : pp 742-746
- MONDENARD JP DE. Dictionnaire du dopage. Paris : Masson, 2004. -1237p
- NOYER M. Le conseil officinal du sportif de compétition. -215. Th. D : Pharmacie : Toulouse : 2003
- OMS (Organisation Mondiale de la santé). Thème de santé. Définition, 2009. Disponible sur <http://www.who.int.fr> (dernier accès le 11/2015)
- PASCOE D et al. Effects of exercise mode on muscle glycogen restorage during repeated days of exercise. *Med.Sci. Sports Exerc*, 1990., 22 : pp 593-598
- PIQUET F. Guide de l'équilibre acide-base. Vergèze : Thierry Souccar, 2012. -128p
- POORTMANS J. Biochimie des activités musculaires. Bruxelles : De Broeck, 2002. -638p
- POUCHERET P et CONSTANTIN J. Pharmacologie à l'officine. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2013. -279p
- REMERT T et MANZ F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine Ph. *J. Am. Diet*, 1995, 96 : pp 791-797
- RICHE D et DESSENCLOS JC. Apports en magnésium. Étude comparative de quelques tables de composition. *Med. Nutr*, 1985, 21 : pp 105-111
- RICHE D. Diététique et micronutrition des sports de force. *Cah. Diét*, 2005, 40 : pp 334-340
- RICHE D. L'alimentation du sportif en 80 questions. Paris : Vigot, 2015. -237p
- RICHE D. Micronutrition, santé et performance. Bruxelles : De Boeck, 2008. -372p



- RICHE D. Pratique sportive et oligoéléments : Conséquences nutritionnelles. Science et Sports, 1996, 11 : pp 211-222
- RICHE D. Pratique sportive et oligoéléments : Conséquences nutritionnelles. Sciences et Sports, 1996, 11 : pp 211-222
- ROGERSON S et al. The effect of five weeks of tribulus terrestris supplementation on muscle strength and body composition during preseason training in elite rugby league players, 2007, 21 : pp 348-353
- ROUSSEAU V et CASCUA S. Alimentation pour le sportif. Paris : Amphora, 2005. -301p
- SFNS (Société Française de Nutrition et du Sport). Documentation. Conseil au sportif, Juin 2009. Disponible sur <http://www.nutritiondusport.fr> (dernier accès le 11/2015)
- SFNS (Société Française de Nutrition et du Sport). Site internet de la Société Française de Nutrition et du Sport, 2015. Disponible sur <http://www.nutritiondusport.fr> (dernier accès le 11/2015)
- SFNS 2 (Société Française de Nutrition et du Sport). Documentation. L'usage de compléments et suppléments alimentaire chez le sportif, Juin 2009. Disponible sur <http://www.nutritiondusport.fr> (dernier accès le 11/2015)
- SPORT PROTECT. Site internet de Sport protect. Présentation du label, 2015. Disponible sur <http://www.sport-protect.org> (dernier accès le 11/2015)
- SPORTS. Prévention, Dopage. Site internet du ministère de la ville, de la Jeunesse et des sports, 2014. Disponible sur <http://www.sports.gouv.fr> (dernier accès 11/2015)
- TALLON JH et SMITH K. « Effects of anabolic precursors on serum testosterone concentrations and adaptations to resistance training in young men ». Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2000
- TERJUNG RL, CLARKSON P et al. American College of Sports medicine roudtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. Med Sci Sports Exerc, 2000, 32 : pp 706-717
- THOMAZEAU F. L'imposture du sport. Paris : First, 2014. -347p
- TROEGELER-MEYNADIER A et ENJALBERT F. Les acides linoléiques conjugués : intérêts biologiques en nutrition. École Nationale Vétérinaire Toulouse, 2005
- VIDAL 2013 : Le dictionnaire. Issy-les-Moulineaux : Vidal, 2013. -3024p
- WAGENMAKERS AJM. L-Carnitin supplementation and performance in man. Med. Sports Sci, 1991, 32 : pp 110-127

# **RÔLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE CHEZ LE SPORTIF : LUTTE ANTIDOPAGE ET ALTERNATIVE DIÉTÉTIQUE APPLIQUÉES AU RUGBY**

---

## **RÉSUMÉ :**

De par sa proximité et sa disponibilité, le pharmacien d'officine est régulièrement en contact avec des sportifs de tous niveaux.

Le rugby, sport aux exigences physiques et mentales de plus en plus importantes, est confronté aux dérives du dopage. Ces pratiques dopantes peuvent être volontaires comme involontaires. En effet, un grand nombre de médicaments, nécessitant une prescription par le médecin et/ou disponibles en libre accès, appartiennent à la liste des substances dopantes.

Le pharmacien a un rôle primordial à jouer dans la lutte antidopage, notamment dans la prévention et l'information quant aux risques associés. Grâce à l'élaboration d'un livret conseil, le pharmacien pourra conseiller le sportif dans diverses pathologies bénignes, sans risque de dopage ou diminution des performances.

Le rugbyman, exposé à d'importantes contraintes sportives, nécessite des apports nutritionnels particuliers. Quel que soit le niveau, la recherche constante de performances et l'objectif d'atteindre un niveau supérieur, pousse parfois le joueur au dopage. Néanmoins, la bonne connaissance et l'utilisation de la diététique sont une alternative au dopage. Le pharmacien, par ses connaissances en macro- et micro- nutriments, doit savoir informer le sportif de l'intérêt d'une bonne alimentation, et d'une éventuelle complémentation pour l'aider avant, pendant et après une compétition.

---

## **PHARMACISTS'S ROLE WITH SPORTSMAN: ANTI-DOPING FIGHT AND DIETARY ALTERNATIVE APPLIED TO RUGBY**

---

### **RÉSUMÉ en anglais :**

Because of their proximity and availability, pharmacists frequently meet athletes of all levels. Rugby, a sport with ever-increasing physical and mental demands, is faced today with problems such as doping. The use of illicit substances may be intentional and unintentional. A variety of medications, whether prescribed by a GP and/or available over-the-counter, are included in the list of prohibited substances. Pharmacists have a key role to play in combating doping and in the prevention and information on the associated risks, in particular. Through the development of a booklet, pharmacists will be able to provide athletes with comprehensive advice on several benign pathologies, without the risk of doping or decreasing sports performance.

Rugby players, who face significant sporting constraints, need special nutrient intakes. Whatever their level, striving for performance and for the objective to achieve a higher level may drive rugby players to doping. However, full proficiency in the use of dietetics may be a good alternative to doping. Pharmacists, through sound knowledge of macronutrients and micronutrients, should be able to educate athletes about the benefits of proper nutrition- coupled with potential dietary supplements- in order to provide them with assistance before, during and after championships.

---

### **DISCIPLINE administrative : PHARMACIE**

---

### **MOTS-CLÉS :**

Dopage – Diététique – Sport – Rugby – Pharmacien – Conseils – Livret – Fiches

---

**UFR – Faculté des Sciences Pharmaceutiques – 35, Chemin des Maraîchers – 31400 Toulouse  
France**

**Directeur de thèse : Professeur Raymond BASTIDE**