

## Faculté de Pharmacie

Année 2018

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 21 mars 2018

Par Aude FAYE

Né(e) le 26 août 1992 à Périgueux

### **Prise en charge du patient sportif à l'officine : contexte physiopathologique et apport de l'homéopathie**

Thèse dirigée par Madame le Professeur Catherine FAGNERE et Monsieur le Docteur Patrick MOUNIER

#### **Examineurs :**

M. le Professeur Jean-Luc DUROUX

Mme le Professeur Catherine FAGNERE

M. le Docteur Patrick MOUNIER, Médecin homéopathe

Mme le Docteur Aurélie RODES, Pharmacien d'officine

M. le Docteur Patrick BOUCHER, Pharmacien d'officine

Président

Juge

Juge

Juge

Juge





## Faculté de Pharmacie

Année 2018

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 21 mars 2018

Par Aude FAYE

Né(e) le 26 août 1992 à Périgueux

### **Prise en charge du patient sportif à l'officine : contexte physiopathologique et apport de l'homéopathie**

Thèse dirigée par Madame le Professeur Catherine FAGNERE et Monsieur le Docteur Patrick MOUNIER

#### **Examineurs :**

M. le Professeur Jean-Luc DUROUX

Mme le Professeur Catherine FAGNERE

M. le Docteur Patrick MOUNIER, Médecin homéopathe

Mme le Docteur Aurélie RODES, Pharmacien d'officine

M. le Docteur Patrick BOUCHER, Pharmacien d'officine

Président

Juge

Juge

Juge

Juge





**DOYEN DE LA FACULTE** : Monsieur le Professeur Jean-Luc **DUROUX**

**VICE-DOYEN** : Madame le Professeur Catherine **FAGNERE**

**ASSESEURS** :  
Madame le Professeur Sylvie **ROGEZ**  
Monsieur le Professeur Serge **BATTU**

**PROFESSEURS** :

<b>BATTU</b> Serge	CHIMIE ANALYTIQUE
<b>CARDOT</b> Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
<b>DESMOULIERE</b> Alexis	PHYSIOLOGIE
<b>DUROUX</b> Jean-Luc	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
<b>FAGNERE</b> Catherine	CHIMIE THERAPEUTIQUE – CHIMIE ORGANIQUE
<b>LIAGRE</b> Bertrand	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MAMBU</b> Lengo	PHARMACOGNOSIE
<b>ROUSSEAU</b> Annick	BIOSTATISTIQUE
<b>TROUILLAS</b> Patrick	CHIMIE PHYSIQUE – PHYSIQUE
<b>VIANA</b> Marylène	PHARMACOTECHNIE

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES** :

**PICARD** Nicolas                      PHARMACOLOGIE

**ROGEZ** Sylvie BACTERIOLOGIE ET VIROLOGIE

**SAINT-MARCOUX** Franck TOXICOLOGIE

**ASSISTANT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DES DISCIPLINES  
PHARMACEUTIQUES :**

**CHAUZEIX** Jasmine (renouvelé jusqu'au 01.11.2018) HEMATOLOGIE

**JOST** Jérémy (01.11.2016 pour 2 ans) PHARMACIE CLINIQUE

**MAITRES DE CONFERENCES :**

**BASLY** Jean-Philippe CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

**BEAUBRUN-GIRY** Karine PHARMACOTECHNIE

**BILLET** Fabrice PHYSIOLOGIE

**CALLISTE** Claude BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET  
INFORMATIQUE

**CHEMIN** Guillaume BIOCHIMIE FONDAMENTALE

**CLEDAT** Dominique CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

**COMBY** Francis CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE

**COURTIOUX** Bertrand PHARMACOLOGIE, PARASITOLOGIE

**DELEBASSEE** Sylvie MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE

**DEMIOT** Claire-Elise PHARMACOLOGIE

**FROISSARD** Didier BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE

**FABRE** Gabin CHIMIE PHYSIQUE – PHYSIQUE

**GRIMAUD** Gaëlle CHIMIE ANALYTIQUE ET CONTROLE DU MEDICAMENT

**JAMBUT** Anne-Catherine CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE

<b>LABROUSSE</b> Pascal	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
<b>LEGER</b> David	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MARION-THORE</b> Sandrine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>MARRE-FOURNIER</b> Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MERCIER</b> Aurélien	PARASITOLOGIE
<b>MILLOT</b> Marion	PHARMACOGNOSIE
<b>MOREAU</b> Jeanne	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
<b>MUSUAMBA TSHINANU</b> Flora	PHARMACOLOGIE
<b>PASCAUD</b> Patricia	PHARMACIE GALENIQUE – BIOMATERIAUX CERAMIQUES
<b>POUGET</b> Christelle	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>VIGNOLES</b> Philippe	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

#### **ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :**

<b>BONNET</b> Julien (01.10.2016 au 31.08.2018)	PHARMACOLOGIE
<b>LAVERDET</b> Betty (1.09.2016 au 31.08.2018)	PHARMACIE GALENIQUE

#### **PROFESSEURS EMERITES :**

<b>BUXERAUD</b> Jacques (jusqu'au 30/09/2019)
<b>DREYFUSS</b> Gilles (jusqu'au 30/09/2019)
<b>MOESCH</b> Christian (1 <sup>er</sup> janvier 2017-1 <sup>er</sup> janvier 2019)

## Remerciements

---

### **A MON PRESIDENT DE JURY,**

**Monsieur le Professeur Jean-Luc DUROUX, Doyen de la Faculté de Pharmacie de LIMOGES et Professeur de Biophysique, Mathématiques et Informatique,**

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury et de juger ce travail, je tiens à vous remercier très sincèrement.*

*Votre implication, votre écoute et votre bienveillance auprès des étudiants ont profondément marqué mes six années d'étude.*

*Je vous prie de trouver ici l'expression de mon profond respect.*

### **A MA CO-DIRECTRICE DE THESE,**

**Madame le Professeur Catherine FAGNERE, Professeur de Chimie Organique et Chimie Thérapeutique,**

*Soyez sincèrement remerciée pour l'honneur que vous me faites d'avoir suivi ce travail,*

*pour toute l'attention que vous avez portée tout au long de ce travail de thèse,*

*pour toutes les connaissances que vous nous avez inculquées,*

*ainsi que pour votre gentillesse, votre bienveillance et votre engagement auprès des étudiants tout au long de ces années.*

*Soyez assurée de mon entière reconnaissance.*

### **A MON CO-DIRECTEUR DE THESE,**

**Monsieur le Docteur Patrick MOUNIER, Médecin homéopathe,**

*Pour l'honneur que vous m'avez fait de suivre ce travail,*

*Pour m'avoir transmis votre passion pour la thérapeutique homéopathique,*

*Recevez mes très sincères remerciements.*

**A Madame le Docteur Aurélie Rodes, Pharmacien d'officine,**

*Pour l'honneur que vous me faites de votre présence dans ce jury,*

*Pour votre gentillesse, votre soutien, et votre sourire permanent,*

*Recevez ici le témoignage de toute mon amitié et mes plus sincères remerciements.*

**A Monsieur le Docteur Patrick BOUCHER, Pharmacien d'officine,**

*Pour l'honneur que vous me faites de prendre part à ce jury de thèse,*

*Pour avoir accepté de m'accueillir dans votre officine lors de mon stage de sixième année et pour avoir pris le temps de me transmettre votre expérience,*

*Pour votre bonne humeur et tout le plaisir que j'ai eu à travailler avec vous,*

*Soyez ici sincèrement remercié.*



## **A TOUTES LES EQUIPES OFFICINALES QUI M'ONT ACCUEILLIE TOUT AU LONG DE MES ETUDES UNIVERSITAIRES,**

### **A la pharmacie CHALOPIN-MOREAU de Chalus,**

*A Brigitte, Carole, Christelle, Maryse, Valérie, Delphine et Sylvain, merci de m'avoir si bien accueillie dans votre équipe lors de mes premières années d'étude,*

*Merci d'avoir été les premiers à me transmettre ce goût pour l'aromathérapie et l'homéopathie,*

*Merci pour tout ce que vous m'avez appris, ce qui m'a permis de progresser et d'apprendre mon métier.*

### **A la pharmacie BOUCHER-MAZAUD-TIXIER de La Coquille,**

*A Christelle, Isabelle, Julie, Mme BOUCHER, Mme TIXIER, Mr BOUCHER et Mr MAZAUD,*

*Pour votre accueil, le temps que vous m'avez consacré et toutes les connaissances que vous m'avez transmises tout au long de mon stage de sixième année,*

*Pour notre passion partagée pour l'exercice en officine de campagne,*

*Pour tous les bons moments que nous avons partagés,*

*Soyez ici sincèrement remerciés.*

### **Aux pharmacies de Mr CHEMILLE et de Mr et Mme VIGNAUD à Thiviers,**

*Pour m'avoir donné ma chance pour démarrer mon exercice de pharmacien,*

*Soyez chaleureusement remerciés.*

### **A la pharmacie du Docteur de PERIGUEUX,**

*A tous mes collègues, A Mr GUICHARD, merci de m'avoir fait confiance pour mes premiers pas en tant que pharmacien. Que cette aventure ensemble dure encore longtemps.*

## **A TOUTES LES PERSONNES AYANT PARTICIPE A CE TRAVAIL,**

### **A Madame le Docteur Evelyne BLANCAN,**

*Pour m'avoir convaincue de l'efficacité et de l'intérêt de l'homéopathie,  
Pour votre aide précieuse dans la relecture de mon travail,  
Pour votre humanité et votre excellent travail de médecin,  
Soyez ici très sincèrement remerciée.*

### **A Julien et Théo,**

*Merci encore pour vos talents de dessinateurs !*

### **A Bethan, à Callum,**

*Merci pour votre aide à la traduction !*

### **A Jeanne, à Lucie,**

*Merci d'avoir participé aux allers-retours des livres à la BU, merci de m'avoir évité la route jusqu'à Limoges un certain nombre de fois.*

### **A Marie-Céline, à ma mère, à Marie,**

*Merci pour votre relecture attentive de mon travail, à la recherche de toutes les (petites) fautes qui auraient pu s'y glisser !*

## **A MES PROCHES, FAMILLE ET AMIS,**

### **A mes parents,**

*Pour toute l'affection que vous m'avez apportée et les valeurs que vous m'avez transmises,*

*Pour m'avoir soutenue et avoir cru en moi chaque jour,*

*Pour m'avoir aidée à devenir celle que je suis aujourd'hui,*

*Recevez ici mes remerciements et le témoignage de tout mon amour.*

*Je vous dédie cette thèse car sans vous, je ne serais jamais arrivée jusqu'à ce jour.*

### **A ma sœur Louise,**

*Merci de ta présence et de son soutien de tous les jours dans les moments compliqués,*

*Merci pour cette complicité et cet amour qui nous lie,*

*A nos commérages, à nos rires,*

*Crois en toi, tu es une belle personne qui mérite de réussir sa vie !!*

### **A Mathieu,**

*Merci de me supporter et de m'encourager au quotidien, de croire en moi et de me pousser à avancer chaque jour,*

*Merci de m'avoir acceptée comme je suis, avec mes qualités mais aussi mes légers défauts !*

*Merci de faire que la vie soit aussi belle à tes côtés.*

### **A toute ma famille : à mes grands-parents, à mes oncles et tantes, à mes cousins Arnaud et Camille, à Théo,**

*Merci d'être là pour moi, merci pour tout votre amour et votre soutien sans faille.*

*Vous êtes un pilier essentiel dans ma vie et rien ne serait pareil sans vous.*

**A ma belle-famille : à mes beaux-parents, à Romain, à Marie, aux grands-parents,**

*Merci de m'avoir fait une place dans votre famille. Pour tous ces bons moments que nous avons partagés ensemble, ces voyages, ces repas...*

*Merci également pour le soutien « logistique »...*

*Que cette thèse soit le témoignage de ma gratitude et mon affection.*

**A mes amies pharmaciens, Aurore, Clémence, Laure, Mathilde, Olivia et Sarah,**

*Pour ces six années merveilleuses à vos côtés sur les bancs ou plutôt les « strapontins » de la fac,*

*Pour tout ce que nous avons traversé ensemble, les pleurs, les angoisses, mais surtout les rires et les séances de ragots, merci d'avoir été là.*

*Malgré les chemins différents que nous prenons, à nous de trouver toujours le temps pour partager de nouveaux bons moments, et faire perdurer cette magnifique amitié.*

**A mes amis de toujours, Coralie, Estelle, Jérôme, Lucie, Astrid, Jeanne et tous les autres...**

*Merci de votre soutien sans faille. Nous nous connaissons depuis toujours, et votre présence à mes côtés est d'une importance capitale. Que notre amitié perdure encore de longues années...*

**A tous mes amis du tennis : Amandine, Aurélie, Coralie, Gwendo, Steph, Ben, Clément, David, Fab, Loïc, Thibaut, à mon petit Matti chéri,**

*Pour tous les bons moments que nous avons partagés,*

*Pour nos soirées improvisées autour d'un étang, et surtout d'un bon verre et d'un bon repas,*

*Merci de m'avoir si bien intégrée dans ce qui est pour moi une seconde famille,*

*Pour tout le bonheur que vous m'apportez, merci encore.*

## **A Julien et Manon,**

*Merci pour tous les bons moments passés ensemble, les repas, les brocantes et toutes nos sorties et week ends...*

*Merci de m'avoir aidée à convaincre Mathieu pour le petit chien !*

*Je suis ravie de vous compter parmi mes amis.*

## **A Eva, Jérémy et ma petite Loulou,**

*Merci pour votre présence à nos côtés depuis le départ.*

*Pour tout ce que nous avons partagé et tout ce que nous partagerons encore, je vous aime très fort.*

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Liste des abréviations

---

**AcétylCoA** : Acétyl Coenzyme A

**ACh** : Acétylcholine

**ADP** : Adénosine Di Phosphate

**AMP** : Adénosine Mono Phosphate

**ATP** : Adénosine Tri Phosphate

**AINS** : Anti-Inflammatoire Non-Stéroïdien

**AIS** : Anti-inflammatoire Salicylé

**Ca<sup>2+</sup>** : ion calcique

**CH** : centésimale hahnemannienne

**CP** : Créatine Phosphate

**DH** : décimale hahnemannienne

**FAD** : Flavine Adénine Dinucléotide

**G-1-P** : Glucose-1-Phosphate

**G-6-P** : Glucose-6-Phosphate

**Kcal** : kilocalorie

**K<sup>+</sup>** : ion potassique

**Mbar** : milibar

**Mg<sup>2+</sup>** : ions magnésium

**NAD** : Nicotinamide Adénine Dinucléotide

**NADH<sub>2</sub>** : Forme réduite de la Nicotinamide Adénine Dinucléotide

**Pompes Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>** : Pompes sodium/potassium

## Table des matières

Remerciements.....	7
Droits d'auteurs.....	14
Liste des abréviations.....	15
Table des matières.....	16
Introduction.....	21
<b><u>I. Corps humain et pratique sportive : anatomie et physiopathologie du sportif</u></b> .....	<b>22</b>
<b>I.1. Généralités anatomiques et physiologiques concernant l'appareil locomoteur</b> ..	<b>23</b>
<b>I.1.1. Le tissu musculaire strié squelettique</b> .....	<b>23</b>
<i>I.1.1.1. Fonctions principales des muscles</i> .....	23
<i>I.1.1.2. Caractéristiques fonctionnelles du muscle</i> .....	24
<i>I.1.1.3. Les différents types de muscles striés squelettiques</i> .....	24
<i>I.1.1.4. Structure du muscle squelettique</i> .....	25
I.1.1.4.1. Anatomie macroscopique d'un muscle strié squelettique et organisation générale .....	25
I.1.1.4.1.1. Gaines de tissu conjonctif .....	26
I.1.1.4.1.2. Attaches.....	26
I.1.1.4.1.3. Annexes du muscle.....	27
I.1.1.4.1.4. Vascularisation des muscles .....	28
I.1.1.4.1.5. Innervation des muscles.....	28
I.1.1.4.2. Anatomie microscopique : la fibre musculaire striée squelettique.....	29
<i>I.1.1.5. La contraction des fibres musculaires striées squelettiques</i> .....	31
I.1.1.5.1. Le mécanisme de la contraction .....	31
I.1.1.5.1.1. La stimulation motrice .....	31
I.1.1.5.1.2. La théorie des filaments glissants .....	32
I.1.1.5.1.3. La fin de la contraction, le relâchement .....	32
I.1.1.5.2. La production d'énergie .....	33
I.1.1.5.2.1. Le système ATP- Créatine phosphate.....	33
I.1.1.5.2.2. Le système glycolytique ou glycolyse anaérobie .....	33
I.1.1.5.2.3. Le système oxydatif .....	34
<b>I.1.2. Le système squelettique</b> .....	<b>36</b>
<i>I.1.2.1. Définition et constitution du squelette</i> .....	36
<i>I.1.2.2. La partie cartilagineuse du squelette</i> .....	36
I.1.2.2.1. Structure, vascularisation et innervation.....	36
I.1.2.2.2. Fonction du cartilage.....	36
I.1.2.2.3. Classification.....	37
<i>I.1.2.3. La partie osseuse du squelette</i> .....	37
I.1.2.3.1. Fonction des os.....	37
I.1.2.3.2. Classification des os .....	38
I.1.2.3.3. Structure des os.....	38
I.1.2.3.3.1. Structure macroscopique des os .....	38
I.1.2.3.3.2. Les tissus osseux.....	38
I.1.2.3.4. Vascularisation et innervation osseuse .....	41
<b>I.1.3. Le système articulaire</b> .....	<b>42</b>



<i>I.1.3.1. Classification des articulations</i> .....	42
I.1.3.1.1. Les articulations fibreuses.....	42
I.1.3.1.2. Les articulations cartilagineuses .....	42
I.1.3.1.3. Les articulations synoviales.....	43
<i>I.1.3.2. Les articulations de la mobilité : les articulations synoviales</i> .....	43
I.1.3.2.1. Anatomie d'une articulation synoviale .....	43
I.1.3.2.1.1. La capsule articulaire .....	43
I.1.3.2.1.2. Le cartilage articulaire .....	43
I.1.3.2.1.3. La synovie.....	43
I.1.3.2.1.4. Les ligaments.....	44
I.1.3.2.1.5. Innervation et vascularisation .....	44
I.1.3.2.1.6. Structures d'adaptation des surfaces articulaires .....	44
I.1.3.2.2. Classification des articulations synoviales.....	45
I.1.3.2.2.1. Enarthrose ou articulation sphéroïde.....	45
I.1.3.2.2.2. Articulation condylienne ou ellipsoïde.....	45
I.1.3.2.2.3. Arthrodie ou articulation plane.....	46
I.1.3.2.2.4. Articulation en selle ou par emboîtement réciproque .....	46
I.1.3.2.2.5. Articulation trochléenne ou ginglyme.....	46
I.1.3.2.2.6. Articulation trochoïde ou à pivot .....	46
<b>I.2. Biomécanique osseuse, musculaire et articulaire</b> .....	47
<b>I.2.1. L'os, organe mécanique</b> .....	47
<b>I.2.2. Mécanique articulaire</b> .....	47
<i>I.2.2.1. Statique articulaire</i> .....	47
I.2.2.1.1. Contraintes exercées sur les articulations .....	47
I.2.2.1.2. Positions articulaires .....	48
<i>I.2.2.2. Dynamique articulaire</i> .....	48
I.2.2.2.1. Les mouvements simples.....	49
I.2.2.2.2. Les mouvements complexes.....	49
I.2.2.2.3. Notion de chaîne cinétique .....	49
<i>I.2.2.3. Adaptation fonctionnelle à l'activité musculaire</i> .....	50
<b>I.2.3. Le muscle, moteur du mouvement</b> .....	50
<i>I.2.3.1. Classification fonctionnelle des muscles</i> .....	50
<i>I.2.3.2. Composantes de la force musculaire</i> .....	51
<i>I.2.3.3. Système de bras de levier</i> .....	52
<i>I.2.3.4. Conséquences de l'exercice physique sur le muscle</i> .....	53
<b>I.3. Pathologies sportives les plus fréquentes à l'officine</b> .....	54
<b>I.3.1. Les problématiques musculaires</b> .....	54
<i>I.3.1.1. La fatigue musculaire</i> .....	54
I.3.1.1.1. Définition.....	54
I.3.1.1.2. Explications physiologiques .....	54
I.3.1.1.3. Conseils et prévention.....	55
<i>I.3.1.2. Les pathologies musculaires liées à une cause intrinsèque</i> .....	56
I.3.1.2.1. Sans lésions anatomiques apparentes.....	56
I.3.1.2.1.1. Les courbatures .....	56
I.3.1.2.1.1.1. Définition et symptomatologie.....	56
I.3.1.2.1.1.2. Prévention .....	56

I.3.1.2.1.1.3. Traitement.....	57
I.3.1.2.1.2. Les crampes .....	57
I.3.1.2.1.2.1. Définition et symptomatologie.....	57
I.3.1.2.1.2.2. Prophylaxie et traitements .....	57
I.3.1.2.1.3. Les contractures.....	58
I.3.1.2.2. Avec lésions anatomiques .....	58
I.3.1.2.2.1. Les différents stades de gravité.....	59
I.3.1.2.2.2. Prise en charge.....	60
I.3.1.3. Les pathologies musculaires liées à une cause extrinsèque .....	62
I.3.1.3.1. La contusion musculaire .....	62
I.3.1.3.1.1. Définitions et causes .....	62
I.3.1.3.1.2. Prise en charge .....	62
I.3.1.3.2. L'hématome .....	63
<b>I.3.2. Les pathologies ostéo-articulaires et ligamentaires .....</b>	<b>64</b>
I.3.2.1. Les entorses.....	64
I.3.2.1.1. Généralités : définition, causes, prise en charge .....	64
I.3.2.1.2. Exemple de l'entorse de la cheville .....	65
I.3.2.1.2.1. Eléments d'anatomie.....	65
I.3.2.1.2.2. Mécanisme lésionnel.....	65
I.3.2.1.2.3. Traitement de l'entorse de cheville .....	66
I.3.2.2. Les luxations.....	68
I.3.2.2.1. Définition et symptomatologie .....	68
I.3.2.2.2. Prise en charge des luxations .....	68
I.3.2.3. Les fractures.....	69
I.3.2.3.1. Définition .....	69
I.3.2.3.2. Différentes causes de fracture et prise en charge .....	69
I.3.2.3.2.1. Les fractures post-traumatiques .....	69
I.3.2.3.2.2. Les fractures de fatigue.....	69
I.3.2.4. Les périostites.....	71
I.3.2.4.1. Définition et physiopathologie .....	71
I.3.2.4.2. Prise en charge.....	71
<b>I.3.3. Les pathologies tendineuses.....</b>	<b>72</b>
I.3.3.1. Les tendinopathies : généralités .....	72
I.3.3.1.1. Définition et physiopathologie .....	72
I.3.3.1.2. Symptomatologie .....	72
I.3.3.1.3. Pris en charge.....	72
I.3.3.2. L'épicondylite.....	73
I.3.3.2.1. Définition et physiopathologie .....	73
I.3.3.2.2. Prise en charge.....	74
<b>I.3.4. Les pathologies du rachis.....</b>	<b>75</b>
I.3.4.1. Le torticolis aigu.....	75
I.3.4.1.1. Définition et physiopathologie .....	75
I.3.4.1.2. Symptomatologie .....	75
I.3.4.1.3. Prévention et traitement.....	75
I.3.4.2. La lombalgie aiguë.....	76
I.3.4.2.1. Définition et physiopathologie .....	76
I.3.4.2.2. Pris en charge et traitement .....	77
<b>I.3.5. Un exemple de pathologie de la peau : les ampoules.....</b>	<b>78</b>

<b>II. Apport de la thérapeutique homéopathique dans la prise en charge du sportif à l'officine</b> .....	79
<b>II.1. Généralités homéopathiques</b> .....	80
<b>II.1.1. Historique</b> .....	80
<b>II.1.2. Définition et grands principes de l'homéopathie</b> .....	80
<i>II.1.2.1. Le principe de similitude</i> .....	80
<i>II.1.2.2. Le principe d'infinitésimalité</i> .....	81
<i>II.1.2.3. Le principe de globalité</i> .....	81
<b>II.1.3. Le médicament homéopathique</b> .....	81
<i>II.1.3.1. Les sources de matière première</i> .....	81
<i>II.1.3.2. Le principe de fabrication</i> .....	82
<b>II.1.4. La prescription homéopathique</b> .....	83
<i>II.1.4.1. Le choix du médicament</i> .....	83
<i>II.1.4.2. Le choix de la dilution et de la posologie</i> .....	83
<b>II.1.5. Domaines d'utilisation</b> .....	84
<b>II.2. Rapport concernant l'étude menée sur la prise en charge des pathologies sportives à l'officine, auprès des équipes officinales et des sportifs</b> .....	85
<b>II.2.1. Détail de l'étude menée auprès des équipes officinales</b> .....	85
<i>II.2.1.1. Questionnaire destiné aux officinaux</i> .....	85
II.2.1.1.1. Public visé par le questionnaire .....	85
II.2.1.1.2. Objectifs du questionnaire.....	85
<i>II.2.1.2. Résultats de l'étude menée auprès des officinaux</i> .....	85
II.2.1.2.1. Partie I : Profil général des pharmacies ayant répondu .....	85
II.2.1.2.2. Partie II : Pathologies sportives les plus fréquemment rencontrées et conseils associés .....	86
II.2.1.2.3. Partie III : Rapport à la thérapeutique homéopathique .....	89
II.2.1.2.4. Partie IV : Alternatives.....	90
<b>II.2.2. Détail de l'étude menée auprès des sportifs</b> .....	91
<i>II.2.2.1. Questionnaire destiné aux sportifs</i> .....	91
II.2.2.1.1. Public visé par le questionnaire.....	91
II.2.2.1.2. Objectifs du questionnaire.....	91
<i>II.2.2.2. Résultats de l'étude menée auprès des sportifs</i> .....	92
II.2.2.2.1. Partie I : Profil général des sportifs ayant répondu .....	92
II.2.2.2.2. Partie II : Prévention et habitudes de soin des pathologies sportives ....	92
II.2.2.2.3. Partie III : Rapport à la thérapeutique homéopathique .....	95
II.2.2.2.4. Partie IV : Alternatives à l'homéopathie.....	97
<b>II.3. Utilisation de l'homéopathie dans la prise en charge des problématiques sportives les plus fréquemment rencontrées à l'officine</b> .....	99
<b>II.3.1. Pourquoi utiliser l'homéopathie ?</b> .....	99
<i>II.3.1.1. Les raisons de choisir l'homéopathie</i> .....	99
<i>II.3.1.2. Les limites de l'homéopathie en médecine du sport</i> .....	99
<b>II.3.2. Utilisation de l'homéopathie lors de la préparation sportive</b> .....	100
<i>II.3.2.1. Prévention</i> .....	100
II.3.2.2. Trac avant une compétition.....	101
<b>II.3.3. Prise en charge homéopathique des traumatismes sportifs les plus</b>	

<b>fréquemment rencontrés à l'officine</b> .....	102
<i>II.3.3.1. Les ampoules</i> .....	102
<i>II.3.3.2. Les traumatismes et contusions diverses</i> .....	104
II.3.3.2.1. Prise en charge homéopathique en fonction des tissus touchés .....	104
II.3.3.2.2. Prise en charge homéopathie en fonction de l'aspect de la lésion.....	105
<i>II.3.3.3. Les lésions musculaires</i> .....	107
II.3.3.3.1. Les douleurs musculaires et les courbatures .....	107
II.3.3.3.2. Les crampes .....	108
II.3.3.3.3. Les contractures .....	110
II.3.3.3.4. Les élongations.....	111
II.3.3.3.5. Les déchirures et les ruptures musculaires .....	112
<i>II.3.3.4. Les pathologies ostéo-articulaires et ligamentaires</i> .....	113
II.3.3.4.1. Les entorses .....	113
II.3.3.4.2. Les luxations .....	115
II.3.3.4.3. Les fractures .....	116
II.3.3.4.4. Les périostites.....	117
<i>II.3.3.5. Les pathologies tendineuses</i> .....	119
II.3.3.5.1. Les tendinopathies.....	119
II.3.3.5.2. Les ténosynovites .....	121
<i>II.3.3.6. Les pathologies du rachis</i> .....	122
II.3.3.6.1. Les torticolis .....	122
II.3.3.6.2. Les lombalgies aiguës.....	123
II.3.3.6.3. Les sciatiques .....	125
<b>II.4. La trousse homéopathique du sportif : les 12 médicaments indispensables</b> ....	127
<b>II.4.1. Arnica montana 9 ou 15 CH</b> .....	127
<b>II.4.2. Apis mellifica 15CH</b> .....	127
<b>II.4.3. Bryonia alba 5 ou 7CH</b> .....	127
<b>II.4.4. China rubra 9 ou 15 CH</b> .....	127
<b>II.4.5. Coffea cruda 9CH</b> .....	128
<b>II.4.6. Cuprum metallicum 9CH</b> .....	128
<b>II.4.7. Dulcamara 7CH</b> .....	128
<b>II.4.8. Gelsemium 15CH</b> .....	128
<b>II.4.9. Hypericum perforatum 15CH</b> .....	128
<b>II.4.10. Rhus toxicodendron 9 à 30CH</b> .....	128
<b>II.4.11. Ruta graveolens 5CH</b> .....	129
<b>II.4.12. Sarcocollum acidum 5CH</b> .....	129
<b>Conclusion</b> .....	130
<b>Références bibliographiques</b> .....	131
<b>Annexes</b> .....	137
<b>Table des figures</b> .....	147
<b>Table des tableaux</b> .....	149
<b>Serment de Galien</b> .....	150

## Introduction

---

Le sport est le loisir préféré des français. Selon les chiffres de l'Institut National de la Jeunesse et de l'Education Populaire (INJEP), publiés par le Ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports en mars 2017, 22% des plus de 15 ans pratiquent une activité physique ou sportive une fois par semaine, et 42% plus d'une fois par semaine. La France compte en outre plus de 18 millions de licenciés.

Synonyme de bien être, l'intérêt pour le sport ne cesse de s'accroître.

Cependant, la pratique sportive nécessite une préparation particulièrement attentive, et la moindre erreur peut entraîner une blessure.

Acteur de santé présent sur l'ensemble du territoire et disponible facilement, le pharmacien joue un rôle de conseil important et peut intervenir pour porter les premiers soins, ou réorienter vers le médecin lorsque la situation le nécessite.

L'homéopathie, par son efficacité, son innocuité et son action non-dopante est une thérapeutique de choix pour accompagner le sportif dans sa pratique quotidienne, tant dans la phase de préparation, de compétition, de récupération qu'en cas de blessure.

Dans une première partie, nous étudierons l'anatomie et la physiopathologie du sportif, en détaillant les principales pathologies sportives pour lesquelles le pharmacien est sollicité.

Dans un second temps, nous verrons ce qu'est la thérapeutique homéopathique, et ce qu'elle peut apporter dans la prise en charge du sportif à l'officine.

Une étude menée auprès des officinaux et des sportifs permettra de mettre en lumière les attentes de ces derniers quant aux soins qui leur sont apportés, et la façon dont les pharmaciens répondent à ces attentes.

# **I. Corps humain et pratique sportive : anatomie et physiopathologie du sportif**

---

## I.1. Généralités anatomiques et physiologiques concernant l'appareil locomoteur

Les mouvements du corps humain sont nécessaires aussi bien pour la réalisation des activités vitales de la vie quotidienne (manger, se déplacer...), que pour la pratique d'activités de loisir comme le sport. L'appareil locomoteur, ensemble fonctionnel formé par le squelette, les articulations et les muscles squelettiques, assure ces mouvements. C'est le fonctionnement en bonne harmonie de tous ces éléments, contrôlés par le système nerveux, qui permet une pratique sportive plus ou moins intense.

### I.1.1. Le tissu musculaire strié squelettique

Le muscle est nécessaire à tout mouvement du corps humain. Il assure la production de la force nécessaire au mouvement et au maintien postural.

Rappelons dans un premier temps qu'il existe différents types de tissus musculaires : [1] [2]

- **les muscles lisses** : leur contraction est involontaire. On les trouve dans la paroi des vaisseaux, mais aussi dans celle de nombreux organes internes, permettant l'émission d'urine ou encore le transport des aliments dans le tube digestif.
- **le muscle strié cardiaque** : il partage certaines caractéristiques des muscles striés squelettiques. En revanche, sa contraction n'est pas sous contrôle volontaire.
- **les muscles striés squelettiques** : ce sont eux qui sont responsables du mouvement volontaire. En s'insérant sur les os via les tendons, ils permettent leur déplacement. Notons qu'il existe près de 600 muscles squelettiques différents.

#### I.1.1.1 Fonctions principales des muscles

Les muscles dans leur ensemble exercent quatre fonctions principales.

Premièrement, ils assurent la **réalisation des mouvements**. En mobilisant le squelette, les muscles striés squelettiques permettent de se déplacer, ou de manipuler les objets qui nous entourent. Ils sont également nécessaires à l'expression de nos sentiments ou de nos émotions, notamment grâce à la contraction des muscles faciaux qui permettent de donner des expressions au visage.

Une seconde fonction est le **maintien postural**. Bien que le travail des muscles soit alors rarement conscient, leur action est quasi permanente et nous permet de rester debout ou de maintenir une position en équilibre.

Les muscles permettent aussi de **stabiliser nos articulations**, par le travail de traction qu'ils exercent respectivement sur les os. Leur rôle est d'autant plus important lorsque les articulations ne sont pas complémentaires (articulation de l'épaule par exemple).

Enfin, ils participent à la **thermorégulation corporelle**. En effet, la contraction musculaire entraîne une perte d'énergie sous forme de chaleur. Ils participent également au mécanisme du frisson, qui à l'inverse, permet d'augmenter la température corporelle. [1] [2]

### **I.1.1.2 Caractéristiques fonctionnelles du muscle**

Le tissu musculaire strié squelettique est un tissu très particulier du corps humain, possédant des caractéristiques qui lui permettent d'exercer ses fonctions. Il est excitable, contractile, extensible et élastique.

- **L'excitabilité** : c'est la capacité de percevoir un stimulus (c'est-à-dire un changement du milieu interne ou de l'environnement) et d'y répondre spécifiquement. Dans le cas des muscles squelettiques, le stimulus est d'abord chimique (hormone, neurotransmetteur...), transformé ensuite en stimulus électrique responsable du déclenchement de la contraction, réponse mécanique.
- **L'élasticité** : après avoir été déformée sous l'influence d'une force, la structure dite « élastique » reprend sa forme initiale lorsque la force cesse. Les fibres musculaires ont cette capacité de revenir à leur taille de repos après leur raccourcissement.
- **L'extensibilité** : c'est la capacité qu'a le muscle à s'étirer. Les fibres musculaires totalement détendues, peuvent être étirées au-delà de leur longueur de repos.
- **La contractilité** : c'est la capacité du muscle à se contracter. Cependant la contraction du muscle n'est pas forcément synonyme de son raccourcissement. Un allongement du muscle peut être observé malgré sa contraction, si une force extérieure plus importante s'exerce sur lui.

Cette propriété est celle qui différencie le plus le tissu musculaire de tous les autres tissus.

- **Le tonus musculaire** : en dehors de tout mouvement actif, le muscle demeure quand même dans un état de tension. [1] [2] [3] [4]

### **I.1.1.3 Les différents types de muscles striés squelettiques**

Les muscles striés squelettiques peuvent être classés selon plusieurs critères.

La première classification est basée sur un critère fonctionnel : le nombre d'articulations mobilisées par le muscle. On parle alors de muscle mono ou biarticulaire.

Une seconde classification se base sur la morphologie. Elle est fonction du nombre de chefs musculaires. Un muscle monogastrique n'a qu'un seul ventre alors que le biceps en a deux, le triceps trois et le quadriceps quatre.

Enfin une autre classification regroupe les muscles en fonction de leur forme et de l'orientation des fibres qui les composent (**figure 1**).

- Les **muscles à faisceaux parallèles** ou **muscles fusiformes** (exemple : le biceps brachial) : les fibres convergent vers le tendon parallèlement à son axe. Elles s'étendent sur toute la longueur du muscle. La force qu'elles exercent est orientée dans l'axe du tendon. Ce type de muscle favorise la vitesse de contraction.
- Les **muscles à faisceaux convergents** (exemple : le grand pectoral) : les fibres musculaires partent de plusieurs points d'insertion et convergent pour rejoindre un seul tendon. L'orientation de la force produite par le muscle est la résultante de l'action de ses différents faisceaux. Si certains faisceaux se contractent de manière isolée, la direction de la force produite varie.



- Les **muscles à faisceaux pennés** (exemple : le vaste latéral) : les fibres sont généralement courtes. Elles s'insèrent sur les expansions du tendon et sont orientées obliquement par rapport à son axe. L'angle formé entre les faisceaux et le tendon est appelé angle de pennation. C'est dans cette direction que la force est exercée par les fibres. Cette architecture favorise le développement de la force musculaire.  
Notons qu'il existe des muscles bipennés (exemple : le droit fémoral de la cuisse) ou multipennés.
- Les **muscles à faisceaux circulaires** (exemple : les muscles orbiculaires de la bouche) : les faisceaux exercent des forces orientées vers le centre de l'orifice. [4] [5] [6] [7]

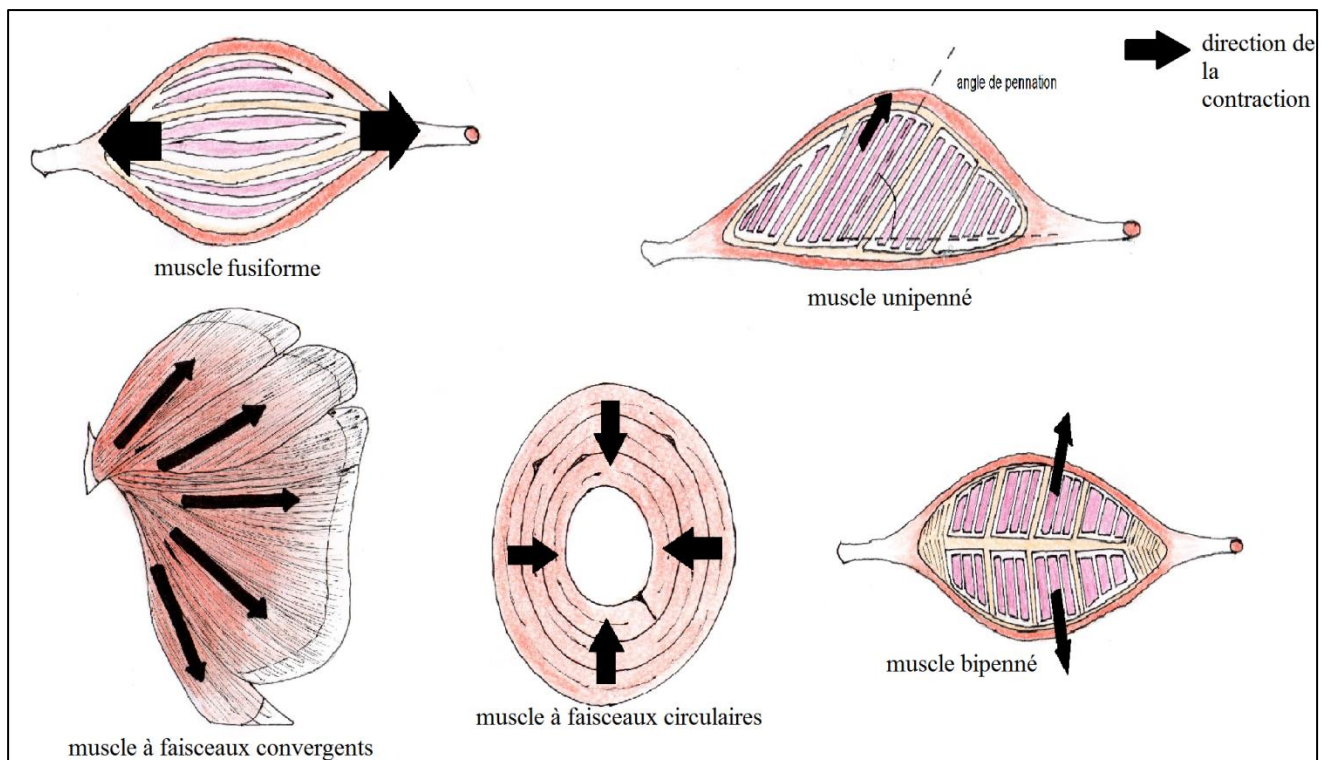


Figure 1 : les différents types de muscles

#### **1.1.1.4 Structure du muscle squelettique**

##### **1.1.1.4.1. Anatomie macroscopique d'un muscle squelettique et organisation générale**

Généralement, un muscle se compose d'un (ou de plusieurs) corps, appelé « ventre ». Il est épais, rouge et possède la propriété de se contracter grâce aux fibres musculaires qui le composent. Ses deux extrémités, les parties tendineuses, sont blanches, plus étroites que le ventre et très résistantes.

Il est constitué principalement de fibres musculaires squelettiques. Cependant, on retrouve également des vaisseaux sanguins, des éléments du système nerveux, mais aussi du tissu conjonctif en grande quantité. [5]

#### 1.1.1.4.1.1. Gaiques de tissu conjonctif

Chaque muscle est entouré par une enveloppe de tissu conjonctif appelée **épimysium**. Il envoie de fins septa dans le muscle, formant le **périmsium**, qui délimite les faisceaux de fibres musculaires.

Chaque faisceau est composé d'un ensemble de fibres musculaires, recouvertes de tissu conjonctif : l'**endomysium**. (figure 2)

Cet agencement permet la transmission de la contraction musculaire jusqu'aux tendons, mais aussi le renfort de la structure musculaire qui ne se désorganisera pas en cas de contractions importantes. [1] [2] [4] [8]

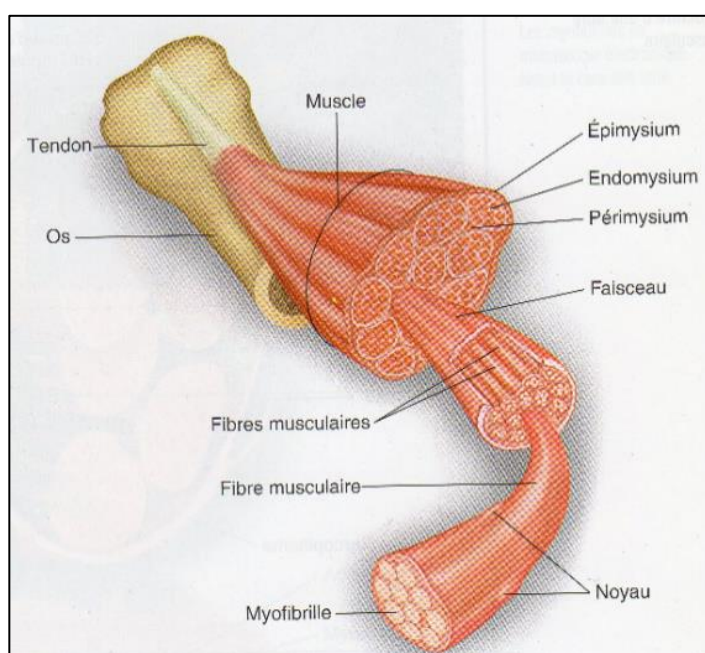


Figure 2 : Structure du muscle squelettique

#### 1.1.1.4.1.2. Attaches

Il est important de se rappeler que la plupart des muscles squelettiques recouvre des articulations. Ces muscles se fixent sur des os ou sur d'autres structures en au moins deux points, l'origine (insertion proximale) qui bouge très peu et peut être multiple, et la terminaison (insertion distale), beaucoup plus mobile.

Les attaches peuvent être de deux types :

- **Directes** (ou charnues) : les fibres musculaires s'accrochent directement, via l'épimysium, au périoste ou au périenchondre.
- **Indirectes** : Les gaines de tissu conjonctifs se rejoignent pour former une lame fibreuse étroite et cylindrique appelée **tendon**, ou une lame fibreuse plus large et plate, appelée **aponévrose**.

C'est ce type d'attache qui est le plus fréquent, en raison de sa forte solidité. Constituées principalement de fibres de collagène orientées dans la même direction, ces fibres sont groupées en faisceaux séparés par des lames de tissu conjonctif

lâche contenant des vaisseaux. Elles se fixent sur l'os au niveau du périoste et pénètrent plus profondément dans le tissu osseux à l'aide de fibres perforantes, pouvant causer des lésions appelées arrachements osseux.

Cet arrangement structural donne au tendon sa solidité. Ainsi, il peut résister aux nombreux frottements auxquels il est contraint le long des saillies osseuses. [1] [2] [5]

#### 1.1.1.4.1.3. Annexes du muscle

Les muscles ne sont pas des éléments isolés. Un certain nombre d'annexes leur permettent de fonctionner en bonne harmonie.

- Le **fascia musculaire** : au contact de l'épimysium, cette formation dense conjonctive entoure le muscle. En se prolongeant avec le périoste ou le périchondre, il permet de renforcer les insertions et donc d'améliorer l'efficacité de la contraction musculaire. Il délimite ce qu'on appelle des loges musculaires.
- Le **septum intermusculaire** : c'est une cloison conjonctive qui sépare les groupes musculaires.
- La **bourse synoviale** : ce sac conjonctif est rempli d'un liquide appelé synovie. Il permet de faciliter le glissement d'un muscle contre un os, un autre muscle ou une articulation.
- Les **gaines des tendons** : elles sont de deux sortes. (**Figures 3 et 4**)
  - ➔ Les gaines fibreuses, en forme d'arc, sont fixées à l'os. Elles constituent avec l'os ce qu'on appelle le canal ostéofibreux, dans lequel le tendon, entouré de sa gaine synoviale, glisse.
  - ➔ Les gaines synoviales, en double feuillet, facilitent le glissement du tendon dans le canal ostéofibreux. Le mésotendon lie le tendon à sa gaine synoviale à certains endroits. Il contient des vaisseaux et nerfs destinés au tendon. [5] [6]

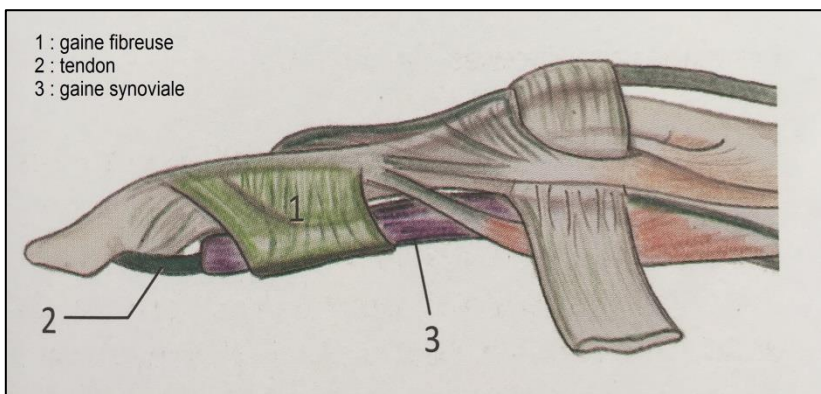


Figure 3 : les différentes gaines tendineuses [5]

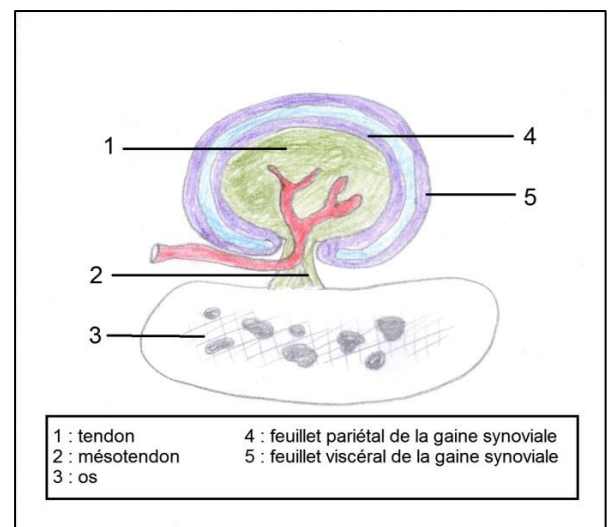


Figure 4 : schéma d'une gaine synoviale [5]

#### I.1.1.4.1.4. Vascularisation des muscles

La contraction musculaire nécessitant une importante dépense énergétique, il est indispensable que les muscles soient correctement vascularisés. De nombreuses artères, provenant des troncs artériels voisins, approvisionnent les muscles presque constamment en oxygène et en nutriments.

Dans l'épimysium, les artères se divisent pour former un important réseau capillaire, dont les branches sont parallèles aux fibres musculaires. Ces capillaires sont longs et sinueux. Lors de l'étirement du muscle, ils peuvent s'adapter en se dépliant, puis en se repliant lors d'une contraction.

La présence de veines permet d'évacuer les nombreux déchets métaboliques produits par les muscles. Notons qu'elles sont munies de nombreuses valvules.

Le massage et les exercices de type course favorisent le retour sanguin, mais aussi le débit artériel qui peut être multiplié par 50.

Des vaisseaux lymphatiques sont également présents dans les muscles. Ils suivent les artères et les veines puis rejoignent les nœuds lymphatiques profonds. [2] [4] [5] [6] [8]

#### I.1.1.4.1.5. Innervation des muscles

Le ventre du muscle est innervé de trois manières différentes.

- **L'innervation motrice** provient du motoneurone  $\alpha$  de la corne antérieure de la moelle. Chaque fibre se ramifie du côté distal et chaque terminaison aboutit à une plaque motrice. On appelle **unité motrice** la cellule motrice associée aux fibres musculaires qu'elle commande. Moins le nombre de fibres innervées est important, plus le mouvement dont le muscle est responsable sera précis. Par exemple, les unités motrices du quadriceps sont composées de 1600 fibres alors que celles des muscles de l'œil n'en comprennent que 5.

Les fibres musculaires qui composent une même unité motrice ne sont pas regroupées mais dispersées à différents endroits du muscle. Leur stimulation ne provoque donc qu'une faible contraction.

Les fibres  $\gamma$  aboutissent quant à elles à la partie contractile du fuseau musculaire.

- **L'innervation sensitive** renseigne les centres nerveux sur le tonus et l'étirement des muscles. Elle permet également la kinesthésie, c'est-à-dire « la perception consciente de la position et des mouvements des parties du corps »<sup>1</sup>. Ces fibres myélinisées proviennent du fuseau musculaire, des corpuscules tendineux, mais aussi des corpuscules de Ruffini et de Pacini.
- **L'innervation vaso-motrice** est destinée aux vaisseaux musculaires. Elle est réalisée par des fibres amyélinisées du système sympathique.

Les corpuscules tendineux sont des récepteurs situés à la jonction tendino-musculaire. Ils constituent le point de départ des réflexes tendino-provoqués, comme le réflexe patellaire. [2] [4] [5] [6] [8]

---

<sup>1</sup> Définition du dictionnaire Larousse.

#### **I.1.1.4.2. Anatomie microscopique : la fibre musculaire squelettique**

Il s'agit d'une fibre allongée de forme cylindrique. Elle mesure en moyenne 4 à 5 cm de longueur, les plus longues atteignant environ 12 cm. On considère classiquement qu'elles s'étendent d'un côté à l'autre du muscle. Leur diamètre est de 10 à 80  $\mu\text{m}$ . [1]

Ce sont des cellules multinucléées. Ces noyaux sont situés sous le sarcolemne, en périphérie, et se comptent par centaines dans chaque cellule.

Elles sont constituées de plusieurs éléments principaux :

- Le **sarcolemne** : Membrane cytoplasmique de la cellule, il est très élastique et résistant. Il s'invagine de façon tubulaire dans le cytoplasme, formant des canaux étroits transverses : le **système T**. Interconnectés au plus près des myofibrilles, ils permettent de transmettre rapidement les impulsions nerveuses reçues par le sarcolemne. Ils constituent également une voie d'échange pour les substances entrant et quittant la fibre musculaire.
- Le **sarcoplasme** : Cytoplasme de la cellule, il contient des protéines, dont la myoglobine, qui permet la fixation de l'oxygène. On retrouve également des minéraux, du glycogène (en quantité beaucoup plus importante que dans la plupart des autres cellules) et des gouttelettes de lipides baignant dans du liquide.

Il renferme de nombreuses inclusions dont les myofibrilles. Les organites essentiels au bon fonctionnement de la cellule baignent aussi dans ce liquide :

- o les *appareils de Golgi* : ils sont peu développés.
  - o les *mitochondries* : très nombreuses et parfois appelées sarcosomes, elles sont la source d'énergie de la cellule.
  - o le *réticulum sarcoplasmique* : c'est le lieu de stockage du calcium, élément essentiel à la contraction. Il constitue le système longitudinal (ou **système L**). C'est un réseau de petits canaux parallèles aux myofibrilles dont les extrémités forment des petits sacs en contact avec les canaux transverses. L'ensemble forme ce que l'on appelle les **triades**, situées au voisinage des stries Z. Cette entité structurelle et fonctionnelle permet à l'influx nerveux de se propager de la surface du tissu musculaire, jusqu'aux myofibrilles.
- Les **myofibrilles (figure 5)** : Ce sont les éléments contractiles de la cellule. Elles sont responsables de l'aspect strié du muscle.  
Chaque fibre ou cellule musculaire contient des centaines voire des milliers de myofibrilles. Ce sont des filaments de diamètre de 0,2 à 2  $\mu\text{m}$  et de longueur équivalente à la fibre musculaire, divisées en sous-unités plus petites : les **sarcomères**.  
On note une alternance de bandes sombres ou bandes A, et de bandes claires nommées bandes I. Chaque bande sombre (ou A) est scindée en deux par une bande H légèrement plus claire. Chaque bande I est traversée par une strie Z noire. Un sarcomère est en fait formé d'une demi-bande I, suivie d'une bande A et d'une demi-bande I, ou l'ensemble situé entre deux stries Z.

Les myofibrilles sont constituées de deux types de myofilaments :

- des **filaments fins** : il s'agit de l'**actine**. Un filament est composé de l'enchaînement de plusieurs molécules d'actines globulaires (environ 400). Deux chaînes de ce type sont torsadées pour former un filament d'actine, à la manière d'un collier de perles. Une des extrémités est fixée à la strie Z alors que l'autre s'étend au milieu du sarcomère, entre les filaments de myosine.

Sur ce filament sont fixées d'autres protéines. La **tropomyosine**, molécule filiforme, s'enroule autour du filament d'actine dans la rainure formée par les deux filaments d'actine. La **troponine**, quant à elle, vient se fixer tous les 40nm environ, à la fois sur les filaments d'actine et de tropomyosine. Elle est formée de trois sous-unités : la TN-T qui permet de se fixer à la tropomyosine, la TN-I qui inhibe la liaison actine-myosine au repos, inhibition levée lorsque TN-C est saturée en calcium.

La **nébuline**, localisée dans la bande I, est une grosse protéine qui permet de réguler la longueur du filament d'actine. C'est une actin-binding protein (ABP).

La bande I ne renferme que ces filaments, et la strie Z correspond à la zone de jonction de deux filaments d'actine.

- des **filaments épais** : il s'agit de la **myosine**. Chaque filament est composé de deux protéines entrelacées. Elles sont formées d'une extrémité globuleuse, la « tête de myosine », qui est le siège de l'activité ATPasique, et d'une partie cervicale qui s'articule avec une partie caudale. C'est la mobilité de la tête de myosine qui permet sa fixation à l'actine lors de la contraction musculaire. Liée à la myosine, la **titine** (ou connectine) permet de stabiliser longitudinalement les filaments épais. Elle part de la strie Z et s'étend jusqu'à la ligne M. C'est une protéine élastique qui participe à l'assemblage du sarcomère et qui régule son élasticité. Les protéines de transmission (titine et nébuline) permettent le transfert des forces mécaniques à l'ensemble des éléments du muscle.

Au niveau de la bande H, on ne retrouve que ces filaments. Ils s'épaississent vers le milieu formant une ligne M.

Notons que la bande A est formée par les deux sortes de filaments. Un filament de myosine est alors entouré de six filaments d'actine.

On dénombre environ 3000 filaments d'actine et 1500 filaments de myosine dans chaque myofibrille.

La contraction correspond au glissement des filaments d'actine par rapport à ceux de myosine. Les deux stries Z se rapprochent alors des extrémités des disques sombres entraînant la disparition des disques claires. La zone H n'est plus identifiable en raison de l'arrivée des filaments d'actine à son niveau, lui donnant le même aspect que la bande A. [4] [8] [9] [10] [11]



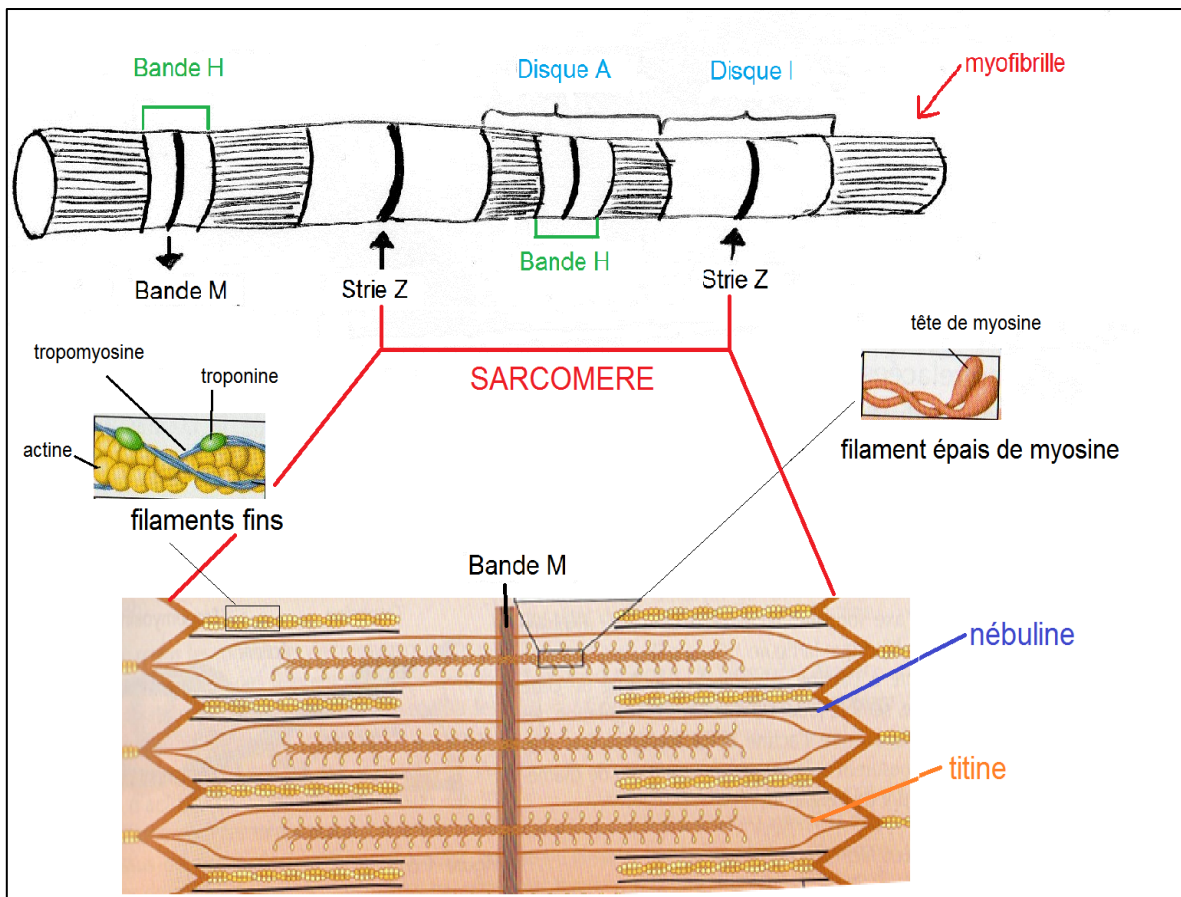


Figure 5 : schéma d'une myofibrille

### **1.1.1.5 La contraction des fibres musculaires striées squelettiques**

C'est un phénomène électrique, déclenchant des phénomènes chimiques, qui entraîne la contraction. Ainsi, lorsque l'ordre de contraction est donné à la fibre, un potentiel d'action se déplace le long des tubules T, provoque la libération de calcium, ce qui déclenche la secousse musculaire. On appelle cet ensemble de réactions le couplage excitation-contraction.

#### **1.1.1.5.1. Le mécanisme de la contraction**

La contraction d'un muscle est due au raccourcissement des sarcomères et donc des myofibrilles et des fibres musculaires dans leur ensemble. Cependant, nous n'observons pas de changement de longueur des myofilaments. Alors par quels mécanismes arrive-t-on à un raccourcissement de la cellule musculaire ? C'est Hugh Huxley qui en 1954 a mis en évidence la **théorie des filaments glissants**.

##### **1.1.1.5.1.1. La stimulation motrice**

La contraction du muscle strié squelettique est sous contrôle volontaire. L'ordre d'initier un mouvement et donc une contraction musculaire est formalisé par l'envoi d'une impulsion

nerveuse, partant du cerveau ou de la moelle épinière. L'arrivée de ce stimulus au niveau du bouton synaptique déclenche la sécrétion d'un neurotransmetteur, l'acétylcholine (ACh). Libérée dans la fente synaptique, elle se fixe sur des récepteurs spécifiques, présents sur le sarcolemne.

Fixée en quantité suffisante, l'ACh déclenche l'ouverture de canaux ioniques membranaires permettant l'entrée de sodium dans la cellule, et donc une dépolarisation membranaire, à l'origine du potentiel d'action. En se propageant le long des tubules transverses et du réticulum sarcoplasmique, il déclenche la sécrétion d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  stockés dans ce dernier. La concentration du calcium intracellulaire est alors multipliée environ par 1000.

#### 1.1.1.5.1.2. La théorie des filaments glissants

Au repos, la tropomyosine et la sous-unité inhibitrice de la troponine TN-I, masquent les sites actifs de l'actine, empêchant sa liaison à la myosine. Le  $\text{Ca}^{2+}$  libéré en quantité dans la cellule, se fixe sur la sous-unité TN-C de la troponine, levant l'activité inhibitrice de TN-I. Ceci provoque un changement de conformation moléculaire qui libère les sites actifs de l'actine.

Une fois ces sites dévoilés, l'actine active l'ATPase des têtes de myosine, déclenchant l'hydrolyse de l'ATP : **ATP → ADP+Pi+énergie**. Les sites actifs et les têtes de myosine s'attirent fortement, formant les ponts actine-myosine grâce à l'énergie libérée. On a alors formation d'un **complexe actine-myosine-ADP-Pi**.

Une fois ce pont établi, le Pi est libéré entraînant un changement de conformation spatiale grâce à la très forte attraction entre les deux molécules, faisant passer l'angle formé par les têtes de myosine de  $90^\circ$  à  $50^\circ$ , vers le centre du sarcomère. La libération de l'ADP entraîne les têtes de myosine jusqu'à leur position finale, formant un angle de  $45^\circ$ .

C'est ainsi que les filaments de myosine glissent sur l'actine. L'énergie chimique sous forme d'ATP est convertie en énergie mécanique grâce au complexe actine-myosine.

C'est la fixation d'une nouvelle molécule d'ATP sur la myosine qui va permettre la dissociation du complexe actine-myosine et le retour à la conformation initiale. La répétition d'un nouveau cycle est alors possible. En effet, un seul de ces cycles permet le raccourcissement du sarcomère de 1%, or la longueur d'un muscle diminue en moyenne de 30% lors d'une contraction. Chacune des têtes de myosine doit donc se lier et se détacher un grand nombre de fois. Les filaments glissent alors les uns par rapport aux autres à la manière d'une crémaillère. On pense en réalité qu'à un instant donné, seules 50% des têtes de myosine exercent leur force de traction en même temps, les autres cherchant leur prochain site de liaison. Un certain nombre de têtes de myosine reste également fixé à l'actine afin d'éviter que les filaments ne retournent en arrière.

#### 1.1.1.5.1.3. La fin de la contraction, le relâchement

Tant que la concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  est suffisante, jusqu'à 50 secousses musculaires peuvent se produire, selon la fréquence des potentiels d'action.

Le  $\text{Ca}^{2+}$  est ensuite repompé vers le réticulum sarcoplasmique via des transporteurs actifs qui nécessitent également de l'ATP.



Lorsque la concentration intracellulaire de calcium baisse, l'activité ATPase de la myosine cesse et la sous-unité TN-I de la troponine reprend son activité inhibitrice, rompant les ponts actine-myosine. Les filaments fins et les filaments de myosine reprennent leur conformation de repos. [1] [2] [4] [8] [9] [10]

#### **1.1.1.5.2. La production d'énergie**

Comme nous l'avons vu, l'énergie est indispensable à la contraction musculaire. Elle provient en grande partie de la dégradation des aliments, mais elle n'est pas utilisée directement sous cette forme. Elle est employée pour former un composé chimique, l'adénosine triphosphate ou ATP, qui est ensuite stocké dans nos cellules dans l'attente d'être utilisé. Lorsque la dernière liaison phosphate est rompue, 7 à 12 kilocalories sont libérées et peuvent être immédiatement utilisées pour la contraction musculaire. Il existe trois sources d'ATP qui se complètent astucieusement, en fonction du type d'effort effectué.

##### **1.1.1.5.2.1. Le système ATP-Créatine phosphate**

C'est le système privilégié lors des efforts de vitesse : le départ puissant et rapide des sprinters, le saut en hauteur, les lanceurs.... C'est le système le plus simple et le plus rapide. Il utilise un composé énergétique présent dans les cellules, la créatine-phosphate (CP). Sa décomposition en créatine et Pi par une créatine-kinase, libère de l'énergie utilisée pour synthétiser de l'ATP.

**CP → créatine + Pi + énergie**

**ADP + Pi + énergie → ATP**

Cette réaction rapide ne nécessite pas de structure particulière et peut s'effectuer sans oxygène : c'est une réaction anaérobie.

Lors d'un exercice musculaire intense, elle permet de maintenir les stocks d'ATP à un niveau constant pendant 15 secondes au plus, c'est à dire jusqu'à épuisement des réserves de CP.

Au cours de la récupération, la créatine-phosphate est reformée à partir de créatine et de phosphate, grâce à l'énergie libérée par l'ATP resynthétisé en quantité par d'autres voies. [2]

##### **1.1.1.5.2.2. Le système glycolytique ou glycolyse anaérobie**

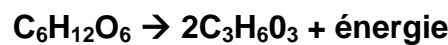
C'est la forme privilégiée pour les exercices physiques en résistance tels que les courses de 400 mètres. La glycolyse correspond aux réactions aboutissant à la dégradation du glucose et libérant de l'énergie qui permet la synthèse d'ATP. Au début de l'exercice, les catabolites de l'ATP que sont ADP et AMP vont activer les enzymes de la glycolyse.

Lors de la digestion, les hydrates de carbone sont métabolisés en un monosaccharide, le glucose. Il est ensuite transporté par le sang dans les différents tissus de l'organisme. Au repos, le foie et les muscles fabriquent à partir de celui-ci du glycogène, qui est ensuite stocké pour pouvoir être dégradé à la demande. Ces réserves sont limitées et rapidement épuisées si l'alimentation ne contient pas assez de glucides.

La dégradation du glycogène (glycogénolyse), aboutit à la formation de glucose-1-phosphate (G1P), qui est ensuite transformé en G6P, car la production d'énergie ne peut se faire qu'à partir de celui-ci. Cette réaction ne nécessite pas d'énergie. En revanche, le passage du glucose au G6P nécessite une molécule d'ATP.

La glycolyse anaérobie débute avec la molécule de G6P et aboutit à la formation de deux molécules d'acide pyruvique, libérant l'énergie nécessaire à la synthèse d'ATP. Ces réactions nécessitent la présence d'un accepteur d'hydrogène : la nicotine-adénine-dinucléotide (NAD), qui doit être régénérée au cours de la glycolyse à partir du NADH<sub>2</sub> formé. En l'absence d'oxygène, les hydrogènes du NADH<sub>2</sub> sont transférés à l'acide pyruvique (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>) pour former de l'acide lactique (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>).

Au total, ce sont 12 enzymes du cytoplasme qui sont nécessaires pour passer du G6P à l'acide lactique, pour un gain net de 3 moles d'ATP pour 1 mole de glycogène, ou 2 moles d'ATP pour 1 mole de glucose.



Ce système ne fournit donc que peu d'énergie. Avec le précédent, ils sont utiles lorsque les quantités d'oxygène sont faibles, par exemple lors des premières minutes d'un exercice d'intensité élevée.

Ce système est limité par l'accumulation d'acide lactique, les concentrations pouvant être multipliées par 25 lors d'un exercice de forte intensité. L'acide lactique se dissocie rapidement pour former son sel, le lactate, libérant des protons H<sup>+</sup>. Ceux-ci vont inhiber la glycogénolyse en modifiant les enzymes de la glycolyse, et diminuer la formation des ponts d'unions entre l'actine et la myosine. [4] [12] [13]

#### *1.1.1.5.2.3. Le système oxydatif*

C'est le système privilégié pour les exercices d'endurance. L'énergie produite provient de l'oxydation des nutriments via la respiration cellulaire. C'est un mécanisme complexe.

- *La glycolyse aérobie*

La glycolyse est la voie commune de dégradation des hydrates de carbone. La seule différence avec la glycolyse anaérobie se situe au niveau du devenir de l'acide pyruvique. Dans ce cas, en présence d'oxygène, il est transformé en acétyl-coenzymeA ou acétylCoA. Ce dernier se dirige alors vers les mitochondries où il est intégré au **cycle de Krebs**, série de réactions chimiques au cours desquelles il est totalement oxydé, aboutissant à la formation de carbone, d'hydrogène, et à la synthèse de 2 moles d'ATP.

Au final, le carbone se combine à l'oxygène pour former du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Celui-ci diffuse hors de la cellule puis est transporté via la circulation sanguine jusqu'au poumon où il est évacué lors de l'expiration.

Les atomes d'hydrogène libérés lors de la glycolyse et du cycle de Krebs sont pris en charge par des coenzymes : le nicotinamide-adénine-dinucléotide ou NAD et la flavine adénine dinucléotide ou FAD, qui les transportent vers la chaîne de transport des électrons. Ils y sont

séparés en protons et électrons, libérant l'énergie nécessaire à la resynthèse d'ATP. Ainsi, 2 électrons transportés permettent d'obtenir 3 moles d'ATP.

Lors de la dégradation d'une molécule de glucose, 12 paires d'électrons sont libérées ce qui permet donc la production de 36 moles d'ATP via la phosphorylation oxydative.

Au total, la glycolyse aérobie permet de former 39 moles d'ATP à partir d'une mole de glycogène, 38 moles à partir d'une mole de glucose (36 via la phosphorylation oxydation + 3 via la décomposition du G-6-P en acide pyruvique).

A la fin du cycle, les ions  $H^+$  se couplent à l'oxygène pour former de l'eau, prévenant l'acidification du milieu.

- L'oxydation des lipides

Alors qu'1 gramme de glucide permet d'obtenir 4 kcal, 1 gramme de lipide donne 9 kcal. Les lipides proviennent des graisses alimentaires. Ils sont stockés dans l'organisme, où les réserves, même chez un individu de corpulence normale, sont très importantes (70000 à 75000 kcal au niveau des muscles striés squelettiques et des cellules adipeuses). Cependant, cette source d'énergie est plus difficilement accessible que les glucides.

Seuls les triglycérides peuvent constituer une source d'énergie. Lors de la lipolyse, ils sont catabolisés en trois acides gras libres et en glycérol, grâce aux lipases. Ceux-ci passent ensuite dans la circulation puis rentrent dans les muscles par diffusion. Une fois dans le muscle, des enzymes activent les acides gras libres qui passent dans les mitochondries pour subir la  $\beta$  oxydation. Cet ensemble de réactions nécessite de l'ATP. Il consiste au découpage des acides gras en éléments à deux carbones, l'acide acétique. Celui-ci est ensuite transformé en acétyl-CoA qui peut rejoindre le cycle de Krebs. A partir de ce niveau, les réactions sont les mêmes que pour les glucides.

Au total, il y a deux différences importantes : la durée de dégradation est supérieure, mais le nombre de molécules d'ATP formées l'est également : 129 moles d'ATP sont formées pour 1 mole de lipide. Cependant, l'oxydation des lipides nécessite une quantité beaucoup plus importante d'oxygène car les quantités de carbone sont supérieures. Or, la quantité d'oxygène disponible est limitée par son apport sanguin.

Au final, les glucides *via* les voies aérobie et anaérobie, constituent le substrat principal lors d'activité d'intensité importante.

On note que les lipides peuvent également être une source d'énergie *via* leur transformation en hydrates de carbone par les réactions de la gluconogénèse.

- L'oxydation des protéines

Le sujet sain utilise peu les protéines comme substrat énergétique (maximum 5%). Cependant, certains acides aminés peuvent être utilisés pour former du glucose via la gluconogénèse, de l'acétyl-CoA ou du pyruvate et donner de l'énergie via les réactions vues précédemment. [4] [12] [13]

## **I.1.2. Le système squelettique**

### **I.1.2.1 Définition et constitution du squelette**

Le squelette constitue la charpente de notre corps. Il est à la fois rigide et mobile. Les os, structures dures et résistantes, en sont le principal constituant. Ils forment des poutres minéralisées ayant pour fonction de protéger les organes sous-jacents, de transmettre les forces et enfin de supporter le poids du corps.

Le squelette peut être décomposé en :

- squelette axial : formé du rachis et du segment céphalique ;
- squelette thoracique : composé des côtes et du sternum ;
- squelette appendiculaire : il s'agit des membres. Les différentes ceintures osseuses le rattachent au squelette axial : le membre supérieur s'unit au thorax via la ceinture scapulaire, et la ceinture pelvienne rattache les membres inférieurs au rachis.

Le nombre d'os constituant le squelette varie en fonction des individus. On compte 206 os constants, c'est-à-dire présents chez chacun d'entre nous, et des os inconstants qui peuvent être retrouvés ou non. Il s'agit surtout des os sésamoïdes des mains et des pieds, ainsi que des os surnuméraires de la calvaria. [6] [14]

### **I.1.2.2 La partie cartilagineuse du squelette**

Le cartilage est un tissu à la fois élastique et résistant. Chez le fœtus, il constitue la plus grande partie du squelette. Il est ensuite rapidement remplacé par les os, pour ne persister qu'en de rares régions chez l'adulte, où sa souplesse en fait un élément de choix.

#### **I.1.2.2.1. Structure, vascularisation et innervation**

Le cartilage est un tissu conjonctif principalement composé d'eau, ce qui lui confère ses propriétés élastiques. Il n'est ni vascularisé, ni innervé.

On y trouve des cellules appelées chondrocytes, emprisonnées dans les lacunes cartilagineuses, entourées de matrice extracellulaire. Celle-ci contient des fibres et fibrilles de collagènes et d'élastines, baignant dans une substance fondamentale très aqueuse (75 à 80%) contenant des mucopolysaccharides, notamment de la chondroïtine sulfate.

L'ensemble est recouvert d'une membrane conjonctive, le périchondre, qui forme une continuité avec le périoste. C'est lui qui contient les vaisseaux sanguins apportant les nutriments nécessaires au cartilage. Ces derniers peuvent également provenir du liquide synovial ou encore d'autres vaisseaux sanguins situés dans l'os sous-chondral.

#### **I.1.2.2.2. Fonction du cartilage**

Son rôle est essentiellement mécanique. Il permet notamment d'éviter l'usure des surfaces articulaires. Grâce à sa rigidité, il permet d'assurer l'ouverture permanente de certains conduits comme la trachée. Enfin, de nombreux muscles s'attachent dessus.

### **I.1.2.2.3. Classification**

On dénombre trois sortes de cartilage dans le corps humain :

- **Le cartilage hyalin** : Cartilage le plus répandu du corps humain, il est flexible et élastique. On y trouve des chondrocytes et des fibres de collagènes minces. C'est lui qui constitue la matrice embryonnaire des os. Chez l'adulte, il forme le cartilage articulaire, c'est-à-dire celui qui recouvre l'extrémité des os dans les articulations mobiles, le cartilage costal, reliant les côtes au sternum, les cartilages trachéaux et bronchiques, et les cartilages du nez.
- **Le cartilage élastique** : De couleur jaune, il ressemble beaucoup au précédent mais se différencie par sa richesse en fibres élastiques, d'où une importante souplesse et une résistance aux flexions répétées. Il est très peu présent chez l'homme, hormis dans l'oreille externe et dans l'épiglotte.
- **Le fibro-cartilage ou cartilage fibreux** : Blanchâtre, il est pauvre en chondrocytes et riche en fibres de collagène. Il résiste bien à la compression et à l'étirement. Il est présent dans les endroits où ces contraintes sont importantes : les disques inter-vertébraux, les ménisques ou labrum, et aux jonctions entre les os et les ligaments ou entre les muscles et les tendons. [15] [16]

### **I.1.2.3 La partie osseuse du squelette**

#### **I.1.2.3.1. Fonctions des os**

Les os sont des structures essentielles du corps humain. Bien que trop souvent considérés comme inertes, ce sont des organes vivants, assurant des fonctions fondamentales.

Tout d'abord, ils ont un rôle très important de **soutien**. Ils forment la charpente rigide de notre corps et supportent l'ensemble de son poids. Ils permettent également d'ancrer tous les organes mous.

Ils **protègent aussi nos structures internes fragiles**. Ainsi, la boîte crânienne isole l'encéphale des agents extérieurs, la cage thoracique forme un bouclier devant les organes vitaux du thorax et les vertèbres protègent la moelle épinière.

Accompagnés des muscles squelettiques, qui se fixent sur eux via les tendons, et des articulations, ils **permettent le mouvement**. L'agencement réciproque de ces trois éléments détermine les mouvements possibles.

L'os est également un **organe métabolique**. C'est un réservoir très important de minéraux, principalement de calcium et de phosphore. Les échanges sont quasiment continus, « dépôts » et « retraits » se faisant en fonction des besoins. Ils sont régulés par des hormones (parathormone, œstrogène...), par des vitamines notamment la vitamine D, mais également par d'autres éléments tels que le fluor. Certains facteurs de croissance très importants pour l'organisme comme les facteurs de croissance analogues à l'insuline (IGF-1) sont également stockés dans l'os. Enfin, des lipides emmagasinés dans des cavités osseuses servent de réserves d'énergie pour l'organisme.

Enfin, l'os est le lieu de **l'hématopoïèse**.

### **I.1.2.3.2. Classification des os**

Les os sont classés selon leur forme. On différencie :

- Les **os longs** : la dimension qui prédomine dans ce type d'os est la longueur. La qualification de « long » provient du rapport entre les différentes dimensions, et non de la taille de l'os en lui-même. La partie intermédiaire est appelée diaphyse. Les deux extrémités sont nommées épiphyses. Elles supportent les surfaces articulaires. La zone évasée séparant ces deux parties des os longs est appelée métaphyse.  
Ces os sont surtout représentés au niveau du squelette appendiculaire (humérus, tibia, fibula, métacarpiens etc...).
- Les **os courts** : approximativement cubiques, leurs trois dimensions sont quasiment équivalentes. On peut citer comme exemple les os du carpe et du tarse (talus, capitatum...).
- Les **os plats** : dans ce cas, c'est l'épaisseur qui se trouve réduite. Les scapulas ou le sternum en sont des exemples.
- Les **autres types d'os** : on décrit notamment les os irréguliers qui ont une forme compliquée les empêchant d'être classés (vertèbres, os iliaques...). Il existe également des os pneumatiques (présentant une cavité aérienne), ou des os papyracés, qui sont des os très minces.

### **I.1.2.3.3. Structure des os**

#### **I.1.2.3.3.1. Structure macroscopique des os**

Les surfaces osseuses sont irrégulières. Elles présentent des saillies, des dépressions et des ouvertures.

En ce qui concerne les saillies, on décrit tout d'abord des saillies articulaires : la **tête**, qui se détache très nettement de l'os via le col ; et le **condyle**, qui est une surface articulaire saillante.

Les autres saillies sont non-articulaires et portent différents noms en fonction de leur forme, de leur taille ou de leur position. Les processus (ex apophyses) sont par exemple des excroissances volumineuses qui se détachent nettement du reste de l'os. C'est le lieu de naissance des ligaments et des tendons (processus styloïde de l'os temporal...). Les tubérosités sont quant à elles plus petites, mais plus grandes que les tubercules.

En ce qui concerne les dépressions, on distingue également des dépressions articulaires que sont les **cavités articulaires**, recouvertes de cartilage, et des cavités non articulaires comme les **fosses** et **fossettes** qui servent de lieu d'insertion des muscles et des tendons, ou accueillent une glande ou un viscère (cavité glénoïdale de la scapula...).

#### **I.1.2.3.3.2. Les tissus osseux**

Les os sont composés de deux tissus : l'os compact et l'os spongieux.

**L'os compact (figure 6)** apparaît comme dur et dense. Il représente 80% de la masse osseuse totale. C'est une structure fibrillo-lamellaire dont l'unité histologique et métabolique

est l'ostéon ou système de Havers. Ce sont des cylindres torsadés formés de lamelles concentriques, disposés selon l'axe longitudinal de l'os. Dans une même lamelle, les fibres de collagène sont parallèles. En revanche, elles sont disposées dans une direction différente dans la lamelle adjacente. Cette disposition permet une très bonne résistance à la torsion. Entre ces systèmes de Havers se trouvent des lamelles interstitielles.

Les ostéons sont centrés par un canal vasculaire, le canal central ou canal de Havers, dans lequel circulent les vaisseaux sanguins et les neurofibres destinés à l'ostéon. Ces canaux centraux communiquent entre eux par des canaux perforants ou canaux de Volkmann, perpendiculaires aux ostéons. L'ensemble de ces canaux est tapissé d'endoste, fine membrane de tissu conjonctif.

L'os compact est recouvert sur toute sa surface par du périoste, sauf au niveau des cartilages articulaires. C'est une membrane formée de deux couches : une couche fibreuse externe de tissu conjonctif, et une couche cellulaire interne ostéogénique. Il contient de nombreux vaisseaux lymphatiques et sanguins, qui rejoignent la diaphyse par les forams nourriciers. Il est également riche en neurofibres, responsables de la douleur ressentie lors des fractures. Les fibres de Sharpey, touffes de fibres de collagène, permettent sa fixation à l'os. Elles pénètrent jusque dans la matrice osseuse et servent d'accroche aux ligaments et aux tendons. Leur densité est très importante en ces points.

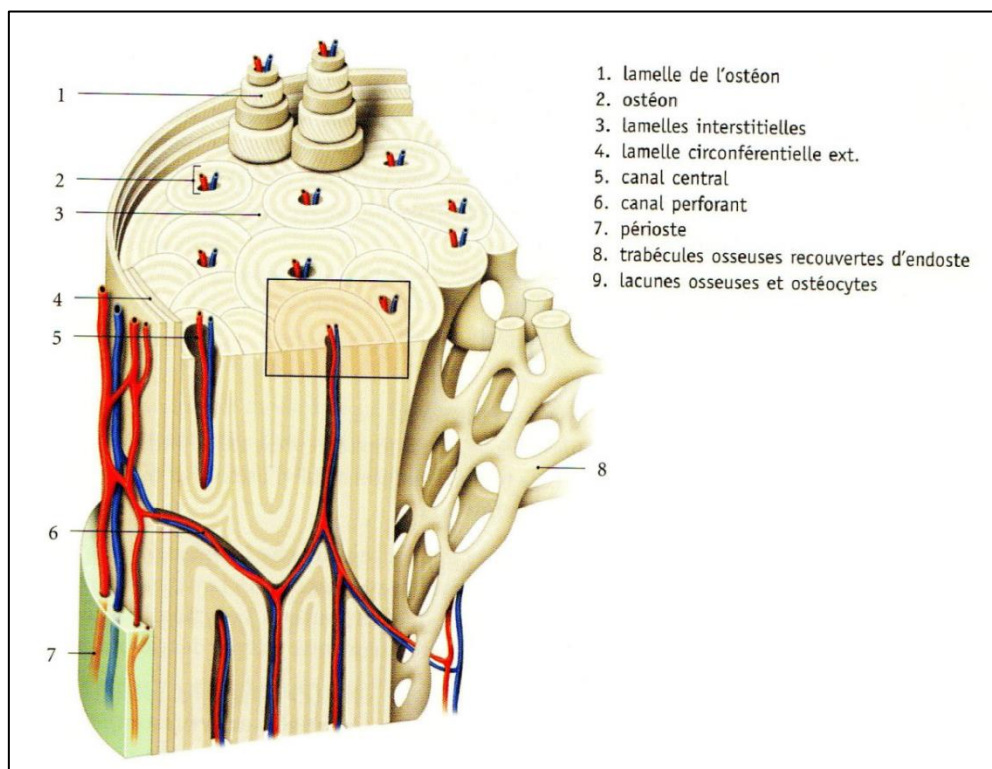


Figure 6 : représentation schématique de l'os compact [15]

**L'os spongieux (figure 7)** semble quant à lui plus friable mais sa structure permet une bonne transmission des contraintes articulaires vers l'os compact. Il a une structure purement lamellaire : il n'est formé que de lamelles accolées en travées, recouvertes d'endoste. Elles sont orientées dans différentes directions. Cette organisation entraîne la présence de cavités ou lacunes qui abritent la moelle osseuse. Cette structure permet une résistance à des forces provenant de toutes les directions.

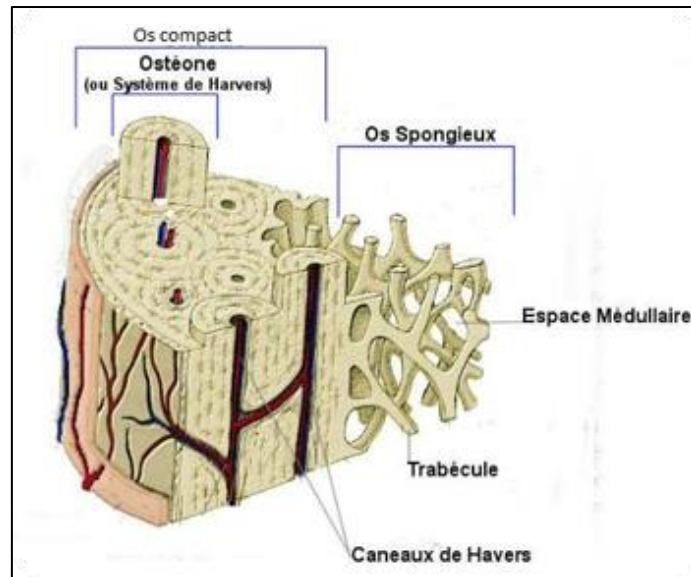


Figure 7 : schéma comparatif de l'os compact et de l'os spongieux [17]

Ces deux types de tissus osseux composent l'ensemble de nos os.

Les os courts, plats et irréguliers sont composés de feuillets successifs qui sont, de la périphérie vers l'intérieur : périoste, os compact, os spongieux tapissé d'endoste, puis de nouveau os compact et périoste. La couche interne d'os spongieux est appelée diploé.

Les os longs ont également une structure caractéristique :

- Les épiphyses sont plus épaisses que la partie médiane. L'extérieur est formé d'une fine couche d'os compact recouverte de périoste, sauf un niveau de la cavité articulaire où le cartilage forme un coussin qui amortit la pression. A l'intérieur, on retrouve l'os spongieux.
- La diaphyse a une forme tubulaire. C'est un cylindre d'os compact épais, centré par une cavité contenant la moelle jaune (lipidique) chez l'adulte.
- La métaphyse est un reste du cartilage hyalin de croissance chez l'enfant.

Microscopiquement, ces tissus osseux sont formés de plusieurs types de cellules, et de substance interstitielle. Les 4 types cellulaires retrouvés dérivent tous des fibroblastes.

Les **cellules ostéogènes** ou **ostéoprogénitrices** sont des cellules souches retrouvées dans le périoste et l'endoste. Elles donnent naissance aux ostéoblastes et à de nouvelles cellules souches.

Les **ostéoblastes** sont des cellules actives, qui élaborent la substance interstitielle, et fournissent l'énergie nécessaire à la minéralisation des os.

Les **ostéoclastes**, troisième type cellulaire, sont des cellules de très grande taille, multi nucléées. Elles résorbent l'os, formant des lacunes.

Enfin, les **ostéocytes** sont des cellules qui se retrouvent bloquées dans la substance interstitielle, dans des lacunes osseuses nommées ostéoplastes. Ces derniers sont reliés par des canalicules au travers desquels circulent les substances nutritives et les déchets



métaboliques. Le rôle des ostéocytes est de renouveler la matrice osseuse. Ils jouent également le rôle de détecteur de tension en cas de déformation osseuse.

La substance interstitielle représente la plus grande partie de la masse osseuse. Elle est formée de constituants organiques et inorganiques.

- Parmi les constituants organiques, on retrouve des protéines fibreuses (principalement du collagène d'orientation variable), des protéines globulaires (ostéocalcine...), toutes sécrétées par les ostéoblastes. On trouve également la substance fondamentale, contenant des protéoglycanes et des glycoprotéines dont l'acide chondroïtine sulfurique. Ces constituants sont responsables de la flexibilité de l'os et de sa résistance à la pression, la tension et la torsion.
- Les constituants inorganiques sont des cristaux plats et hexagonaux d'hydroxyapatite, accompagnés de nombreux sels minéraux, notamment phosphate et calcium. Ces éléments donnent rigidité et dureté à l'os, lui permettant de résister à la compression.

Le rapport entre les constituants organiques (O) ou non (M) de l'os varie au cours de la vie. Ainsi, chez l'enfant, M/O est égal à 1 alors qu'il est égal à 4 chez l'adulte et à 7 chez la personne âgée. C'est le rôle de l'ostéodensitométrie de déterminer le contenu minéral osseux.

La combinaison de tous ces éléments fait que l'os est durable, très résistant et pas cassant.

#### **I.1.2.3.4. Vascularisation et innervation osseuse**

Les os longs sont vascularisés par différents types d'artères. Les artères diaphysaires (1 à 3) ou nourricières pénètrent dans l'os via le foramen nourricier et vascularisent les deux tiers internes de la diaphyse et la moelle. Les artères métaphysaires et épiphysaires desservent l'os spongieux. Très nombreuses pendant la croissance, elles s'anastomosent avec les artères diaphysaires une fois la taille adulte obtenue. Les artères périostées, multiples, irriguent le tiers externe l'os compact. Ce sont des branches des artères précédemment décrites, ainsi que des artères des muscles adjacents.

Les os plats sont également irrigués par des artères nourricières qui forment des ramifications au niveau de l'os spongieux. En périphérie de l'os, on note également la présence d'artères périostées.

Enfin, les os courts ne sont irrigués que par des artères périostées.

Les veines quant à elles suivent globalement le réseau artériel.

Un réseau lymphatique, situé au niveau du périoste, draine l'os.

Tous les os sont innervés, sauf les osselets de l'oreille. L'innervation végétative régule le flux vasculaire. L'innervation sensitive, au niveau du périoste, explique le fait qu'un traumatisme osseux puisse être très douloureux. [6] [15] [16]

### **I.1.3. Le système articulaire**

De la précision des mouvements des doigts, à ceux plus grossiers de nos jambes, la variété des articulations traduit un nombre incroyable de mouvements réalisables par notre corps.

Une articulation correspond au point de contact entre deux os (articulation simple) ou plusieurs (articulations composées).

De par la mobilité qu'elles autorisent, elles constituent l'élément le plus fragile du squelette.

#### **I.1.3.1 Classification des articulations**

Il existe deux types de classification. La première divise les articulations en fonction de leur mobilité. Les synarthroses sont les articulations immobiles, les amphiarthroses semi-mobiles et les diarthroses mobiles.

La classification structurale est basée sur les moyens d'union entre les os, et sur la présence ou non de cavité articulaire. On distingue alors les articulations fibreuses, cartilagineuses et synoviales. C'est cette classification que nous avons choisi pour décrire les articulations.

##### **I.1.3.1.1. Les articulations fibreuses**

Dans ce cas, l'interligne articulaire est occupée par du tissu fibreux. Il n'y a ni cavité articulaire, ni cartilage articulaire. Par conséquent, ces articulations sont peu ou pas mobiles, ce sont des synarthroses. On distingue :

- Les **syndesmoses** : il reste un espace entre les os, qui sont unis via des ligaments. C'est l'exemple de l'articulation tibio-fibulaire interne.
- Les **sutures** : initialement, les os sont unis par une fine lame de tissu fibreux, qui permet leur croissance. Par la suite, cette lame se réduit pour finir par s'ossifier. C'est le cas des articulations de la clavicula.
- Les **gomphoses** : ce sont des articulations de type « cheville et cavité ». Le seul exemple est la dent dans son alvéole, unis via le périoste.

##### **I.1.3.1.2. Les articulations cartilagineuses**

Ici, l'interzone articulaire est formée par du tissu cartilagineux. La mobilité de ces articulations est réduite mais supérieure aux sutures. Le cartilage articulaire est présent, mais il n'y a pas de cavité articulaire. On retrouve également des ligaments. Il en existe deux types :

- Les **synchondroses** : dans ces articulations le plus souvent transitoires, la jonction entre les os se fait grâce à du cartilage hyalin. C'est le cas des articulations diaphyso-épiphysaires ou des os de la base du crâne.
- Les **symphyses** : l'interzone articulaire est occupée par du fibrocartilage, accolé au cartilage articulaire. Le cartilage fibreux joue le rôle d'amortisseur, tout en permettant un certain degré de mouvement. Elles permettent à la fois force et flexibilité. C'est le cas de la symphyse pubienne, ou des articulations entre les corps vertébraux.

### **I.1.3.1.3. Les articulations synoviales**

Ces articulations présentent du cartilage articulaire et une cavité articulaire remplie de synovie. Ce sont les plus mobiles. Leur forme détermine les types de mouvement qu'elles permettent. Nous allons maintenant les étudier plus en détail. [6] [18] [19]

### **I.1.3.2 Les articulations de la mobilité : les articulations synoviales**

Elles permettent une liberté de mouvement incomparable avec les autres articulations. En effet, elles constituent la plupart des articulations des membres. Elles présentent un certain nombre d'éléments communs, leur assurant à la fois mobilité et stabilité.

### **I.1.3.2.1. Anatomie d'une articulation synoviale (figure 8)**

#### **I.1.3.2.1.1. La capsule articulaire**

Elle entoure la cavité articulaire, qui est remplie de liquide. Elle est formée de deux couches :

- Une membrane fibreuse externe : prolongation du périoste adjacent, c'est une membrane de tissu conjonctif dense ayant pour rôle de renforcer l'articulation en empêchant la séparation des os en cas de traction. Elle protège ainsi mécaniquement l'articulation.
- Une membrane interne : la membrane synoviale. Elle est formée de tissu conjonctif lâche et mince. Par endroit, on trouve des replis formant des culs-de-sac, les plis synoviaux. Elle recouvre les os, les tendons et les ligaments intra capsulaires. Elle a un rôle de défense grâce à la présence de cellules qui phagocytent germes et débris cellulaires. D'autres cellules permettent la synthèse protéique et la sécrétion de synovie, participant ainsi à l'entretien des tissus articulaires.

#### **I.1.3.2.1.2. Le cartilage articulaire**

C'est un cartilage hyalin, qui recouvre les surfaces osseuses. Il les protège de l'usure provoquée par les mouvements à répétition. D'aspect lisse, luisant, blanc-nacré, c'est un tissu conjonctif avasculaire qui se nourrit uniquement grâce au liquide synoviale qu'il absorbe et reflue en fonction des forces qui sont exercées sur lui. En effet, il forme des coussins minces et spongieux qui permettent d'absorber les forces de compression et de prévenir l'écrasement des os.

Il faut noter qu'à l'âge adulte, le capital cartilagineux est définitif. Toute lésion sera réparée par un tissu fibreux pseudo-cartilagineux, et non par le tissu d'origine.

#### **I.1.3.2.1.3. La synovie**

C'est un liquide transparent qui occupe l'intérieur de la cavité articulaire. Dialysat de sérum et d'acide hyaluronique, elle contient également des glycoprotéines. C'est cette composition qui lui confère sa viscosité. Elle a un rôle lubrificateur mais également nutritif. Lorsqu'une

articulation est comprimée, le cartilage articulaire expulse la synovie dans la cavité. Lorsque la pression diminue, le liquide retourne dans le cartilage, à la manière d'une éponge.

#### I.1.3.2.1.4. Les ligaments

Ce sont des lames fibreuses, en forme de bandes, qui permettent de renforcer les articulations synoviales. La plupart sont des épaissements de la membrane fibreuse. Ce sont les ligaments capsulaires ou intrinsèques. Les autres sont des ligaments indépendants. Situés à l'extérieur de la capsule, on parle de ligaments extracapsulaires ou externes. S'ils sont situés à l'intérieur, on les appelle ligaments intracapsulaires ou internes. Ces derniers sont recouverts d'un manchon synovial.

#### I.1.3.2.1.5. Innervation et vascularisation

La capsule articulaire et les ligaments sont richement innervés par des neurofibres sensibles. Elles détectent la douleur et permettent, en maintenant le tonus musculaire, de régler la position et l'étirement de l'articulation. Par ailleurs, les nerfs de l'articulation desservent également les muscles et la peau qui recouvrent l'insertion des muscles adjacents.

Concernant la vascularisation de ces articulations, c'est la membrane synoviale qui possède le lit capillaire le plus étendu. C'est d'ailleurs à ce niveau qu'est élaboré le filtrat sanguin donnant naissance à la synovie.

#### I.1.3.2.1.6. Structures d'adaptation des surfaces articulaires

Disques ou coins de cartilage fibreux, ils permettent de parfaire l'ajustement entre les extrémités osseuses. La stabilité de l'articulation est ainsi augmentée, et les surfaces articulaires moins usées. Ils sont avasculaires sauf au niveau de leur face d'insertion.

Les **bourellets** ou **labrum** ont une forme d'anneau marginal, triangulaire à la coupe. Ils possèdent trois faces : une s'insère sur la surface articulaire, la seconde est capsulaire et la troisième est libre (articulaire).

Les **ménisques** sont intra-articulaires. Ils ont également une forme d'anneau marginal triangulaire à la coupe. Cependant, une seule face est adhérente à la capsule, les deux autres sont libres. Il est parfois maintenu à l'aide d'un ligament méniscal.

Enfin, le **disque articulaire** est une cloison intra articulaire qui divise la cavité. Il adhère à la capsule à sa périphérie. [6] [18] [19]

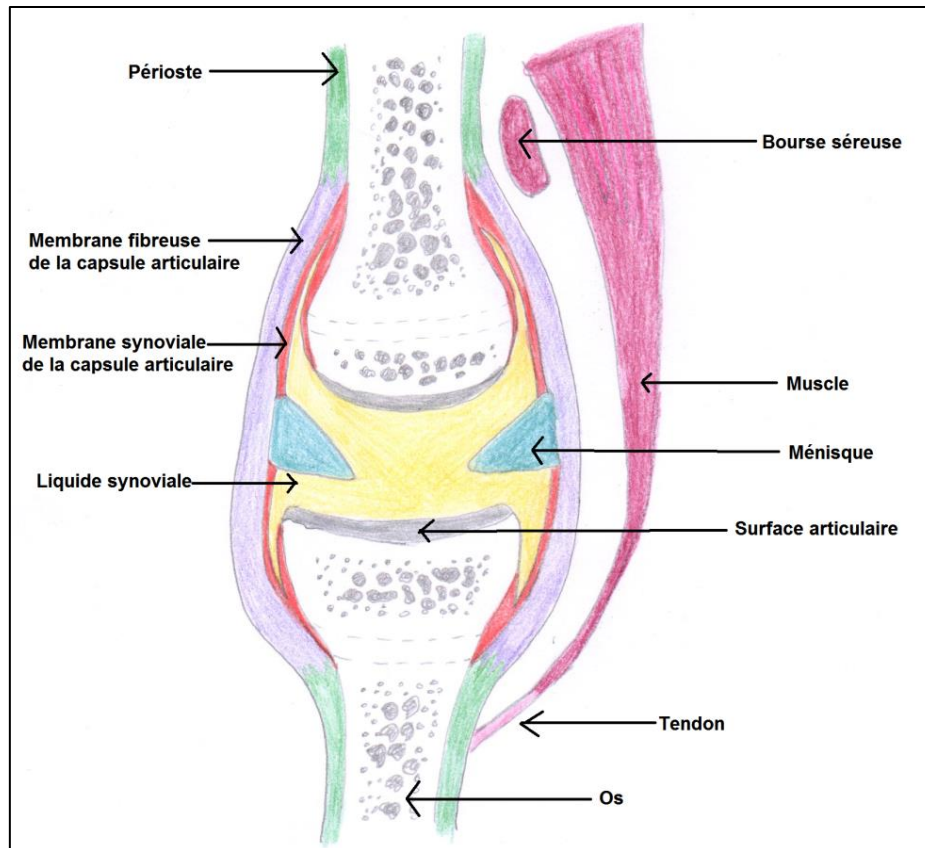


Figure 8 : schéma d'une articulation synoviale typique

### **1.1.3.2.2. Classification des articulations synoviales (figure 9)**

L'ensemble des éléments précédemment décrits sont quasiment constants dans toutes les articulations synoviales. Cependant, elles peuvent avoir des formes très différentes, leur conférant des propriétés diverses.

#### **1.1.3.2.2.1. Enarthrose ou articulation sphéroïde**

Ce type d'articulation est formé par l'emboîtement d'une sphère pleine dans une surface articulaire inversement conforme, c'est-à-dire une sphère creuse. Présentant trois degrés de liberté, ce sont celles qui autorisent la plus grande liberté de mouvement. Elles permettent les mouvements de flexion/extension, abduction/adduction, et rotation interne et externe. Il s'agit des articulations de la hanche et de l'épaule.

#### **1.1.3.2.2.2. Articulation condylienne ou ellipsoïde**

Ici, une surface articulaire convexe s'emboîte dans une surface articulaire ellipsoïde concave. Elle possède deux degrés de liberté, permettant les mouvements de flexion/extension, d'abduction/adduction, et de circumduction. Il s'agit par exemple de l'articulation radio-carpienne.

#### 1.1.3.2.2.3. Arthrodie ou articulation plane

Elle oppose deux surfaces quasiment plates. Seuls les mouvements de glissement ou d'écartement/rapprochement sont possibles. Leur amplitude est réduite. Il s'agit par exemple des articulations entre les os du tarse.

#### 1.1.3.2.2.4. Articulation en selle ou par emboitement réciproque

Dans ce cas, une des surfaces a une partie convexe dans un sens et concave dans l'autre sens (comme une selle de cheval). Elle s'articule avec une surface inversement conforme, à la manière d'un cavalier assis sur sa selle. Elle permet donc deux degrés de liberté avec des déplacements avant/arrière et sur les côtés. L'illustration la plus classique est l'articulation carpo-métacarpienne du pouce.

#### 1.1.3.2.2.5. Articulation trochléenne ou qinglyme

Ces articulations forment des charnières ou des poulies. Les surfaces sont cylindriques, en sablier ou en tonneau. Il n'y a qu'un seul degré de liberté, c'est-à-dire que seuls les mouvements de flexion/extension sont autorisés, par la rotation autour de l'axe de la poulie. L'articulation huméro-ulnaire en est un exemple.

#### 1.1.3.2.2.6. Articulation trochoïde ou à pivot

Ici, une extrémité osseuse cylindrique tourne dans un anneau osseux. Elles ne possèdent également qu'un seul axe de mouvement. C'est le cas de l'articulation radio-ulnaire. [6] [18] [19]

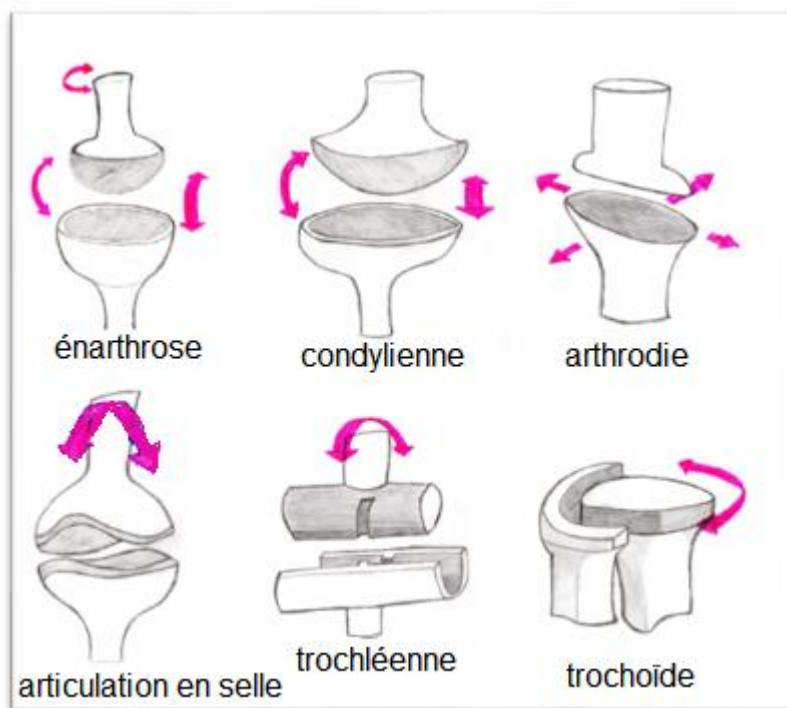


Figure 9 : schéma des différentes articulations synoviales

## **I.2. Biomécanique osseuse, musculaire et articulaire**

L'appareil locomoteur, comme nous venons de le voir, est une machine complexe composée de divers éléments. Pour arriver à un mouvement harmonieux et performant, chaque système ne fonctionne pas seul, mais en communion avec les autres. Les os forment alors des leviers, les articulations correspondent aux charnières, et la contraction des muscles squelettiques permet la mise en mouvement des pièces du squelette autour d'une articulation. C'est le fonctionnement harmonieux et coordonné de cette machinerie qui permet au sportif d'arriver au mouvement le plus pur et performant possible.

### **I.2.1. L'os, organe mécanique**

D'un point de vue dynamique, l'os représente un bras de levier ayant pour rôle de transmettre la force exercée par le muscle lors du mouvement.

Il est soumis à de très nombreuses contraintes : compression, tension, flexion, torsion ou encore cisaillement. Si ces forces dépassent les capacités de résistance de l'os, elles peuvent entraîner des fractures. Ainsi, une force de tension supérieure à  $1000\text{kg/cm}^2$  peut entraîner une fissure ou une cassure de l'os.

L'action du muscle sur l'os influence l'architecture de ce dernier. La traction exercée par les tendons va stimuler l'activité des ostéoblastes. L'anatomie de l'os est alors l'image de l'activité qu'il exerce. Un exercice régulier comme le tennis ou la course à pied, mettant en jeu de nombreuses articulations, augmente l'efficacité du muscle. Celui-ci peut alors exercer une pression supérieure sur l'os. En conséquence, les os augmentent de masse et restent sains et forts. Les marathoniens présentent par exemple une densité minérale osseuse particulièrement élevée. Autre exemple, chez certains joueurs de tennis, la rigidité des os du bras utilisé pour servir est augmentée de 62% et la force de 45%.

Ceci favorise également l'étirement du tissu conjonctif qui relie les os entre eux ou aux muscles. L'articulation est renforcée et le risque de blessure moindre. [16] [20]

L'association des muscles aux os forme un système de « poutre composite » beaucoup plus résistant que l'os seul.

Il est donc particulièrement important d'exercer une activité sportive dès le plus jeune âge afin de développer son capital osseux, maximal à l'âge adulte. [6] [15]

### **I.2.2. Mécanique articulaire**

#### **I.2.2.1 Statique articulaire**

##### **I.2.2.1.1. Contraintes exercées sur les articulations**

Les articulations sont soumises à de très nombreuses contraintes. Les contraintes de traction tendent à éloigner les surfaces articulaires. Les pressions s'exercent surtout sur la colonne vertébrale et le membre inférieur. Enfin, les contraintes de torsion s'exercent principalement sur la colonne vertébrale.

Ces articulations sont soumises à des contraintes d'étirement et de compression quasiment constamment. Il est donc impératif que des éléments viennent stabiliser l'ensemble afin d'éviter les luxations, c'est-à-dire la perte de contact entre deux surfaces articulaires.

La résistance à ces contraintes, et donc la stabilité des articulations, sont assurées par différents paramètres :

- La **forme des surfaces articulaires** : plus les surfaces sont étendues, plus elles sont ajustées, meilleure sera la stabilité de l'articulation. Elle détermine les mouvements possibles mais joue un rôle mineur dans la stabilité.
- Le **nombre et la position des ligaments** : associés à la capsule, ils permettent d'unir les os et d'empêcher tout mouvement trop important. Plus ils sont nombreux, plus l'articulation sera stable. En cas de tension excessive, le ligament peut ne jamais retrouver sa position de départ. S'il dépasse 6% de sa longueur, il peut se déchirer.
- Le **tonus musculaire** : les tendons sont les principaux éléments stabilisateurs des articulations. Constamment maintenus sous tension grâce à l'action des muscles, ils permettent d'éviter les luxations.
- La **pression intra articulaire** : légèrement négative, elle est de l'ordre de 5 à 20 mbar. [18] [19]

#### **I.2.2.1.2. Positions articulaires**

Différentes positions sont décrites pour chaque articulation, correspondant à des éléments physiologiques.

La **position de repos** est une position antalgique. Elle correspond au moment où les muscles péri articulaires et la capsule sont relâchés au maximum.

La **position de fonction** est celle qui permet de réaliser une fonction donnée le plus efficacement. L'immobilisation d'un poignet en position de fonction permet par exemple de se saisir d'un objet ou de manger.

Enfin, la **position de confort** est généralement un compromis des deux précédentes. Elle dépend de facteurs socio-culturels. [18] [19]

#### **I.2.2.2 Dynamique articulaire**

Les mouvements articulaires provoqués par l'action d'un muscle, de façon spontanée, sont appelés actifs. A contrario, les mouvements passifs sont effectués à l'aide d'une tierce personne. Leur amplitude est généralement plus importante que celle d'un mouvement actif.

Il est possible de classer les articulations en fonction des degrés de liberté qu'elles permettent, c'est à dire « du nombre de possibilités de rotation autour d'un axe principal anatomique »<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Définition d'un degré de liberté selon Steindler.



### **1.2.2.2.1. Les mouvements simples**

Les mouvements simples s'effectuent autour d'un axe de rotation. Ils mettent en jeu un seul degré de liberté.

Autour de l'axe transversal, on parle de **flexion** et **d'extension**. La flexion est le mouvement qui consiste à rapprocher deux segments osseux, à l'inverse de l'extension qui tend à augmenter l'angle formé par les deux os.

En ce qui concerne l'axe sagittal, l'**abduction** est le mouvement qui consiste à éloigner un segment osseux du plan médian. Le contraire est l'**adduction**, qui rapproche ce segment du plan médian.

Enfin, autour de l'axe vertical, la **rotation latérale** consiste en une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre pour un membre droit. La **rotation médiale** est le mouvement inverse.

### **1.2.2.2.2. Les mouvements complexes**

Les mouvements complexes mettent en jeu plusieurs axes de rotation.

La **circumduction** est une association de mouvements simples. Le segment osseux décrit un cône dont le sommet correspond environ à l'articulation.

Au niveau de la main, la **pronation** est le mouvement qui, bras tendu, amène la paume de la main en direction du sol. C'est une rotation médiale de l'avant-bras. Le mouvement inverse, qui amène la paume de la main vers le ciel est appelée **supination**.

En ce qui concerne le pied, on parle **d'éversion** et **d'inversion**. Le premier mouvement amène la plante du pied vers l'extérieur en combinant une abduction et une rotation latérale. Le second amène, au contraire, la plante du pied vers le plan médian en associant une adduction et une rotation médiale.

Il existe de nombreux autres mouvements complexes, ceux décrits précédemment étant les plus courants.

Notons que le mouvement de **glissement** est un mouvement qui ne s'effectue pas autour d'un axe. C'est une translation d'une surface plane par rapport à une autre surface plane, l'une des deux étant généralement fixe. [6] [19]

### **1.2.2.2.3. Notion de chaîne cinétique**

Les mouvements dont nous venons de parler ne suffisent généralement pas à la réalisation des gestes de la vie courante. La fluidité des mouvements de notre corps met en jeu différentes articulations simultanément. Cet enchaînement solidaire est appelé chaîne cinétique.

Le nombre de degré de liberté d'une chaîne détermine sa précision mais également sa fragilité. Ainsi, plus elle possède un nombre de degrés de liberté important, plus la précision du mouvement réalisé sera importante, et plus grandes seront les possibilités fonctionnelles. En revanche, elle sera d'autant plus fragile et le risque de luxation sera d'autant plus important. [19]

### **I.2.2.3 Adaptation fonctionnelle à l'activité musculaire**

Les systèmes articulaires et musculaires sont étroitement liés, l'activité de l'un influençant les capacités de l'autre.

En l'absence d'activité musculaire, le plus souvent pathologique, un blocage progressif de l'articulation mobilisée par les muscles en question peut apparaître. On parle d'articulation gelée.

A l'inverse, une mobilisation supérieure aux limites physiologiques causera une hyperlaxité articulaire pouvant se terminer par une luxation.

Sans atteindre ces deux extrémités, il apparaît clairement que la mobilité articulaire varie selon plusieurs facteurs, notamment l'âge et le sexe. Les femmes et les enfants ont globalement une meilleure mobilité articulaire que les hommes. La fréquence et l'intensité de la pratique sportive modulent également grandement ce facteur.

Avant un exercice physique conséquent, il est donc important de mobiliser tous les muscles et les articulations qui seront mis en jeu lors de l'activité. Cette mobilisation se fait par un échauffement sportif adapté. [6]

## **I.2.3. Le muscle, moteur du mouvement**

Comme nous l'avons vu, la principale fonction du muscle strié squelettique est de transformer une énergie chimique en énergie mécanique, la contraction musculaire. Celle-ci va permettre de déplacer les os sur lesquels les muscles sont fixés, engendrant un mouvement via les articulations.

Chaque élément joue un rôle particulier. Le ventre du muscle est responsable de la production de la force et de la puissance. Lors d'une contraction, le raccourcissement correspond environ à la moitié de la longueur des fibres musculaires. Ainsi, les muscles longs vont produire des mouvements de plus grande amplitude mais plus lentement que les muscles courts. Le tendon quant à lui va servir d'intermédiaire entre le muscle et les os. Il permet de transmettre la force produite par le muscle au bras de levier constitué par l'os.

Lors d'une hyperactivité sportive, les tendons sont très sollicités et agressés, pouvant conduire à une tendinite.

### **I.2.3.1 Classification fonctionnelle des muscles**

Chaque muscle, selon la fonction qu'il exerce, peut être classé dans l'une ou l'autre des catégories suivantes.

On appelle muscle agoniste celui qui lutte contre la résistance et provoque le mouvement. On parle aussi de muscle mobilisateur principal.

Les muscles congénères sont associés au muscle agoniste. Ils participent à la réalisation d'un même mouvement.

A l'inverse, les muscles antagonistes s'opposent à l'action des muscles agonistes. Ils permettent de contrôler la vitesse du mouvement et d'en améliorer la précision.

Les muscles synergiques sont des agonistes partiels. Ils suppriment ou diminuent l'action indésirable d'un muscle lors de la réalisation d'un mouvement.

Un muscle qui immobilise une articulation est appelé muscle fixateur ou stabilisateur.

Enfin, on qualifie certains muscles de fléchisseur, extenseur, rotateur, adducteur... en fonction des mouvements qu'ils permettent de réaliser.

De la même manière que pour les articulations, on parle de chaîne musculaire pour qualifier l'action commune de plusieurs muscles en vue de la réalisation d'un mouvement. Le but de l'entraînement sportif est de synchroniser au mieux cette chaîne.

### **1.2.3.2 Composantes de la force musculaire**

La force exercée par un muscle ( $\vec{F}$ ) est orientée entre les points d'insertion du muscle. Elle est généralement rectiligne et peut se diviser en deux forces partant du point d'insertion :

- La composante longitudinale ou articulaire suit le grand axe de l'os. Elle a un rôle statique et stabilisateur ( $\vec{A}$ ).
- La seconde composante, perpendiculaire à la précédente, est responsable de la rotation du bras de levier. Son rôle est dynamique et accélérateur ( $\vec{P}$ ).
- L'angle  $\alpha$  est l'angle d'application de la force musculaire (**figure 10**).

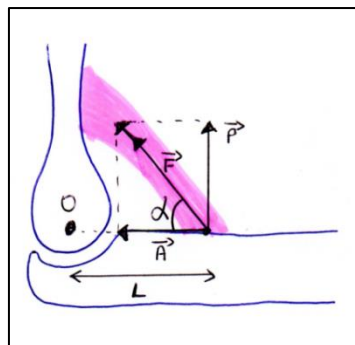


Figure 10 : composantes de la force musculaire

L'efficacité d'un muscle est maximale lorsque la direction de la force est dirigée perpendiculairement au bras de levier. En pratique, en considérant l'insertion proximale fixe, plus l'insertion distale sera proche du centre de l'articulation, plus les mouvements seront rapides. On parle alors de muscle accélérateur (**figure 11**). A l'inverse, plus l'insertion sera éloignée du centre de rotation, plus on sera dans le domaine du statique et plus les mouvements seront lents. On parlera de muscle stabilisateur (**figure 12**).

Figure 11 : muscle accélérateur

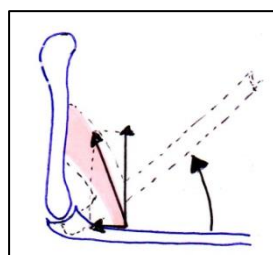
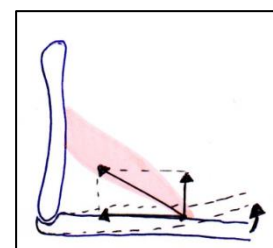


Figure 12 : muscle stabilisateur



### **1.2.3.3 Système de bras de levier**

Le muscle, par ses propriétés, va conditionner la direction, l'amplitude et la vitesse d'exécution du mouvement ostéo-articulaire.

L'action du muscle sur le système ostéo-articulaire peut être comparée à un système de bras de levier. Le levier, c'est-à-dire l'os, va se déplacer autour d'un axe sous l'action d'une force exercée par le muscle. Afin de visualiser la comparaison, on distingue plusieurs éléments :

- Le point d'appui : le levier va tourner autour de ce point fixe. Dans notre système, il s'agit de l'articulation, ou plus précisément de son centre géométrique.
- La résistance : c'est la force que l'on cherche à vaincre, en l'occurrence ici le poids du membre, et éventuellement de l'objet que l'on déplace par exemple.
- La puissance : c'est elle qui tente de vaincre la résistance. Il s'agit de l'action du muscle, c'est-à-dire de la force exercée par le muscle à son point d'insertion sur l'os.

Le levier a deux buts : arriver à soulever une charge lourde avec peu de force ou bien déplacer un objet sur une distance importante. Comme nous venons de le voir, une charge proche du point d'appui, et une force appliquée loin, permettront à une petite force de déplacer une lourde charge sur une courte distance. On parle de **levier avec avantage mécanique** ou de **levier de puissance**. Ces leviers sont relativement lents mais stables. Ils sont situés là où les résistances à vaincre sont les plus importantes.

A l'inverse, une charge éloignée du point d'appui, mais une force appliquée très près, permettront de déplacer rapidement une charge sur une longue distance. Cependant, la force exercée devra être supérieure à la charge en question. Ici, on parle de **levier avec désavantage mécanique** ou **levier de vitesse**. Ce type de système a moins de force que les leviers de puissance, mais ils sont plus rapides et possèdent une amplitude plus importante.

En fonction de la position relative des trois éléments constituant le système, que sont la force (F), la charge (C) et le point d'appui (P), trois types de leviers se distinguent (**figure 13**) :

- Les **leviers de 1<sup>er</sup> genre** : la force et la charge sont appliquées aux deux extrémités du levier. Le point d'appui est situé entre les deux. Au niveau du corps humain, l'action de relever la tête est permise par ce type de levier.
- Les **leviers de 2<sup>ème</sup> genre** : la force et le point d'appui sont aux deux extrémités du levier. Entre les deux on retrouve la charge. Ce type de levier possède toujours un avantage mécanique. Ils sont peu présents au niveau du corps humain.
- Les **leviers de 3<sup>ème</sup> genre** : la force est située entre la charge et le point d'appui. La plupart des muscles squelettiques du corps forment ce type de levier. Ils permettent un déplacement rapide, toujours avec un désavantage mécanique, ce qui donne des muscles plus épais et puissants. Ce type de levier est illustré par le biceps brachial qui va permettre de soulever la main et ce qu'elle porte.

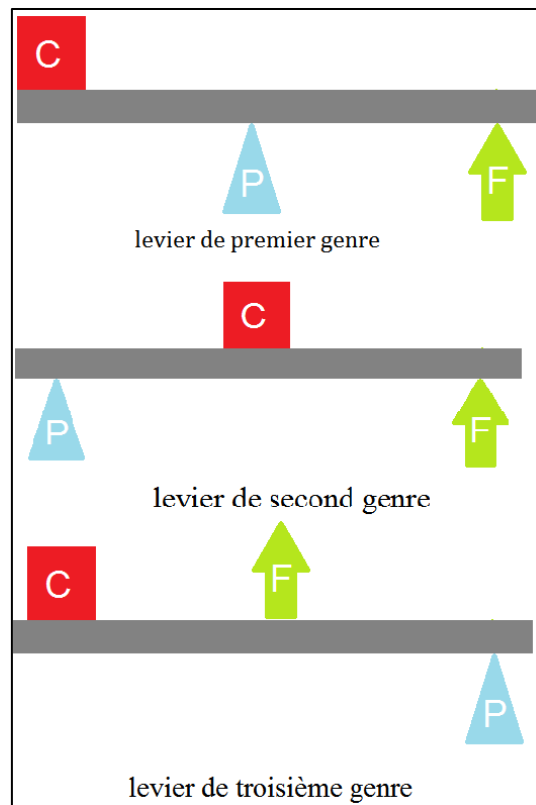


Figure 13 : les différents types de leviers

La position des trois éléments du bras de levier va conditionner l'amplitude du mouvement, sa vitesse et le poids de la charge qui pourra être vaincue. [5] [6] [21]

#### **1.2.3.4 Conséquences de l'exercice physique sur le muscle**

Faire travailler un muscle va permettre de modifier plusieurs de ses caractéristiques. La somme de travail effectuée va entraîner l'augmentation de sa taille, de sa force, de son efficacité ou bien de sa résistance à la fatigue.

Un exercice aérobie ou d'endurance, tel que la natation ou la course à pied, va provoquer divers modifications structurales : augmentation du nombre de capillaires, du nombre et de la taille des mitochondries, accroissement de la synthèse de myoglobine. Les fibres à contraction rapide se transforment en fibres à contraction lente. Ceci améliore l'efficacité du métabolisme musculaire et donc l'endurance, la force et la résistance à la fatigue.

Un exercice contre résistance, comme les haltérophiles soulevant du poids, entraîne une augmentation du volume musculaire par dilatation des fibres. Le nombre de fibres oxydatives à contraction lente diminue au profit des fibres glycolytiques à contraction rapide.

Ainsi, le sportif qui souhaiterait à la fois augmenter son endurance et sa force devra varier les deux types d'entraînement. [21]

## **I.3. Pathologies sportives les plus fréquentes à l'officine**

### **I.3.1. Les problématiques musculaires**

#### **I.3.1.1 La fatigue musculaire**

##### **I.3.1.1.1. Définition**

La fatigue musculaire correspond à une incapacité physiologique du muscle à se contracter efficacement malgré une stimulation. Les mécanismes neuromusculaires de la contraction sont défaillants. Il ne s'agit pas d'une pathologie mais plutôt d'une défaillance momentanée.

Scherrer et Monod, en 1960, donnent une définition assez précise de ce phénomène. Ils parlent de la fatigue musculaire comme étant « une chute de la performance attendue ou une diminution transitoire de la capacité de travail du muscle consécutive à l'activité musculaire, survenant pour un niveau constant d'incitation des centres moteurs et réversibles par le repos ».

La fatigue musculaire est dite objective lorsque celle-ci peut être mesurée ou bien observée par une personne neutre. A l'inverse, la fatigue subjective est celle qui est perçue et décrite par le sujet. Son évaluation dépend de plusieurs facteurs variant d'un individu à l'autre, chacun ayant son propre vocabulaire pour la décrire, et son propre référentiel de comparaison.

Une fatigue causée par la réalisation d'un exercice par un petit nombre de muscles est appelée fatigue locale. Une fatigue générale est quant à elle générée par l'activité d'un grand nombre de muscles, et touche toutes les grandes fonctions de l'organisme. Elle s'installe petit à petit, commençant par toucher un petit nombre de fibres neuromusculaires. D'autres unités motrices prennent alors le relais avant d'être à leur tour touchées, jusqu'à atteindre le seuil d'épuisement local. Avant d'atteindre ce stade, certains signes traduisent le niveau d'épuisement : augmentation de la fréquence respiratoire, tremblements ou encore difficultés à contrôler les mouvements. [22]

##### **I.3.1.1.2. Explications physiologiques**

Plusieurs théories viennent expliquer cette fatigue mais aucune n'est encore totalement admise. Il semblerait que ce soit un ensemble de facteurs qui cause ce phénomène.

Parmi ces facteurs, le système nerveux central semble jouer un rôle important. Des changements associés à la fatigue, survenant au niveau local, sont perçus par les nerfs sensitifs et transmis au niveau central. Ce dernier répond alors par des signaux inhibiteurs qui vont entraîner une diminution de l'effort musculaire fourni.

Des problèmes au niveau du couplage excitation-contraction sont aussi mis en cause. Au cours de la transmission du potentiel d'action, la fuite de  $K^+$  n'est pas compensée par l'action des pompes  $Na^+/K^+$ , d'où une augmentation de sa concentration dans les tubules transverses, perturbant la propagation du potentiel d'action et la libération de calcium. [23]

Enfin, d'autres facteurs tels que l'épuisement des réserves d'ATP, de CP et de glycogène, le manque d'oxygène, la production de radicaux libres ou la déshydratation (liée à l'élimination par la transpiration de la chaleur produite) sont impliqués dans ce phénomène.

L'accumulation des lactates causant une diminution du pH serait plutôt responsable d'une fatigue psychologique, comme si le muscle « se sentait » trop fatigué pour agir alors qu'il en a la capacité. [24]

### **I.3.1.1.3. Conseils et prévention**

Il est important de donner les bons conseils au sportif afin de retarder au maximum l'apparition de la fatigue et d'en diminuer l'impact. Les éléments à ne pas négliger sont :

- **la nutrition** : une alimentation adaptée est primordiale. Elle doit comporter tous les groupes d'aliments nécessaires à un régime équilibré : fruits et légumes de préférence maigres, des céréales et dérivés, des produits laitiers (frais de préférence) et des produits du groupe viande/poisson/œuf en privilégiant la viande blanche. Il est aussi important de vérifier que l'apport vitaminique soit suffisant, les besoins étant supérieurs chez le sportif. Il en est de même pour le fer, dont les besoins peuvent être augmentés de 30 à 40%.

Les sucres lents doivent être consommés 2 à 3 heures avant l'exercice (pâtes, riz, pain à base de céréales complètes..) et les sucres rapides, comme les fruits secs, juste avant l'effort. [25]

Une alimentation enrichie en éléments anti-oxydants est intéressante, au vu du rôle potentiel des radicaux libres dans la fatigue musculaire. Des études menées au Japon ont d'ailleurs montré l'efficacité d'une supplémentation en vitamine E, vitamine C, caroténoïdes et flavonoïdes. [26] [27] [28] [29] [30]

- **l'hydratation** : un sportif perd beaucoup d'eau au cours de l'exercice. Il faut lui conseiller de bien s'hydrater, 1 heure 30 à 2 heures avant le début de l'exercice, pendant celui-ci, mais aussi durant la phase de récupération, à l'aide d'eau minérale alcaline riche en minéraux notamment en bicarbonate (au moins 1000mg/L) et en magnésium (plus de 80mg/L) telle que Quézac ou Badoit. **[Annexe 1]**

Certaines boissons, commercialisées par des laboratoires spécialisés dans la nutrition sportive, ont une composition adaptée à l'hydratation et aux besoins nutritionnels du sportif. (Exemples : Ergysport effort ®, Apurna boisson énergie ®). Cependant, elles ne doivent être consommées que de façon ponctuelle.

- **sommeil et phase de repos** : Bien dormir est essentiel à une bonne récupération, en régulant notamment la sensation de faim et les émotions. De même, de courtes phases de repos peuvent éviter un arrêt plus prolongé causé par une blessure.

- **étirements et échauffement** : Etirer l'ensemble des muscles et procéder à un échauffement d'intensité progressive est primordial pour prévenir la fatigue musculaire. Cela évite le passage du repos à un niveau d'activité intense trop brutalement. Les étirements ne doivent pas être effectués sur un muscle douloureux. Ils permettent de libérer les tensions et d'éviter des blessures importantes. [31]

- **massages** : Pour soulager un muscle douloureux car fatigué, le massage est une méthode efficace. Il améliore la circulation sanguine, augmentant l'apport en oxygène et en nutriments. Il aide à l'évacuation des toxines accumulées pendant l'exercice grâce à la pression exercée et à la chaleur apportée. L'utilisation de baume ou gel chauffant permet de potentialiser son efficacité. Les patchs chauffants, ou encore toute autre source de chaleur auront le même effet positif. [32]

- **compression** : L'utilisation de manchons de compression, pendant ou après l'effort, améliore la circulation et donc la récupération.

L'ensemble de ces conseils est valable pour prévenir la plupart des problématiques musculaires. Ils ne seront donc pas détaillés de nouveau pour chaque pathologie.

### **I.3.1.2 Les pathologies musculaires liées à une cause intrinsèque**

#### **I.3.1.2.1. Sans lésions anatomiques apparentes**

Il s'agit ici plutôt d'incidents musculaires que de réels accidents. Les courbatures, crampes et contractures sont des problématiques très fréquemment rencontrées chez les sportifs. Bien que sans réelle gravité, la gêne qu'elles occasionnent est redoutée des sportifs.

##### I.3.1.2.1.1. Les courbatures

###### I.3.1.2.1.1.1. Définition et symptomatologie

Elles sont définies comme étant des « douleurs musculaires diffuses et disséminées à plusieurs groupes musculaires. » [33]. Les muscles sont indurés et tendus. Toute palpation, même légère, toute mobilisation à froid, active ou passive, entraîne une douleur. Celle-ci est particulièrement importante pendant la période de repos suivant l'activité. Elle diminue lors d'un effort ou lorsque le muscle est chaud.

Elles surviennent dans un délai de 12 à 24 heures, lorsque l'activité a été trop intense au regard de la préparation physique du sujet. C'est particulièrement le cas lors des reprises d'entraînement ou en début de saison sportive.

Les courbatures disparaissent naturellement après 5 à 7 jours.

Elles sont causées par divers facteurs. Suite à une fatigue musculaire très importante, des fissurations minuscules de la fibre musculaire apparaissent. La baisse importante des réserves énergétiques et la libération des métabolites anaérobies (acide lactique notamment) participent à l'apparition de la douleur.

###### I.3.1.2.1.1.2. Prévention

La prophylaxie est très importante. Les règles énoncées précédemment pour prévenir la fatigue musculaire sont également valables pour la prévention des courbatures.

Une activité physique progressive, débutée par un échauffement adapté (assez long, mobilisant tous les muscles...), non entrecoupée de périodes d'arrêts trop longues ni trop fréquentes, et terminée par une période de récupération active pour désengorger les muscles, permet d'éviter l'apparition des courbatures.



#### I.3.1.2.1.1.3. Traitement

Afin de se débarrasser plus rapidement des courbatures, il faut éliminer les déchets résultant de la contraction musculaire en favorisant le drainage du muscle. Les bains chauds, les pommades chauffantes ou décontracturantes, les massages, la mise en déclive des membres inférieurs, sont autant de techniques permettant d'accélérer leur disparition.

#### I.3.1.2.1.2. Les crampes

##### I.3.1.2.1.2.1. Définition et symptomatologie

Une crampe est une contraction anormale involontaire, paroxystique, brutale et très douloureuse du muscle. Elle peut siéger dans un muscle ou un groupe musculaire donné. Elle s'accompagne d'un déplacement segmentaire non contrôlable. [33]

C'est l'ischémie transitoire causée par l'augmentation brutale de la pression intramusculaire qui est responsable de l'importante douleur.

Elle ne dure généralement que quelques secondes mais il n'est pas rare que le muscle reste sensible ou douloureux par la suite.

Deux types de crampes peuvent être distingués :

- Les crampes à l'effort : ce sont les crampes du sportif. Elles surviennent pendant le travail du muscle, lorsqu'il est chaud ;
- Les crampes au repos, qui surviennent sur un muscle froid, généralement la nuit.

Les causes de la survenue des crampes ne sont pas élucidées. Plusieurs facteurs sont mis en cause : manque d'entraînement, mauvaise préparation à l'effort, geste technique mal réalisé (mauvaise position sur un vélo) ou un équipement sportif inadapté (chaussures trop serrées).

Cependant, des sportifs professionnels très bien préparés sont parfois victimes de crampes. Une période d'activité intense et prolongée, en particulier sur des efforts anaérobies, un échauffement insuffisant, une période de récupération trop courte, une mauvaise alimentation, une mauvaise hydratation (manque de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), une mauvaise circulation veineuse, sont autant de facteurs pouvant entraîner la survenue de crampes.

##### I.3.1.2.1.2.2. Prophylaxie et traitements

Le traitement le plus efficace est l'arrêt immédiat de l'activité, couplé à un étirement du muscle, dans le sens contraire de celui de la contraction involontaire. Cet étirement peut être associé à un massage doux du muscle, à l'aide ou non d'une pommade décontracturante ou révulsive. Un décontracturant par voie orale peut parfois être administré.

L'activité sportive peut être reprise, avec une intensité moindre, dès que la douleur a disparu.

L'éviction des facteurs favorisants est la meilleure prévention. Une bonne alimentation, une bonne hydratation, un bon échauffement, des étirements, une pratique adaptée au niveau de préparation, le port d'une contention et un équipement adapté sont autant de facteurs contribuant à éviter l'apparition des crampes. [34] [35]

### 1.3.1.2.1.3. Les contractures

Il s'agit d'une contraction musculaire involontaire et permanente, entraînant une douleur qui ne cède pas au repos. Elle peut être localisée à un muscle entier ou ne concerner qu'un faisceau musculaire. [36] Le déficit de recapture du  $\text{Ca}^{2+}$ , faute d'ATP, semble être responsable de l'apparition des contractures, en empêchant la relaxation du muscle.

Il existe deux types de contractures :

- Les **contractures primitives** : elles sont dues à un surmenage musculaire. C'est l'exemple de la contracture sur les adducteurs d'un cavalier débutant. La douleur est localisée et d'apparition progressive. Le patient ne ressent pas de sensation de craquement. A la palpation, le muscle est induré et douloureux.

Le traitement consiste à appliquer de la chaleur et à mettre au repos le muscle. Différentes techniques de massage (décordage, ponçage...) ainsi que la technique du contracté-relâché, permettent de diminuer la contracture. Des myorelaxants, des AINS ou des antalgiques per os sont parfois administrés.

- La **contracture secondaire** ou **contracture de défense** : elle suit l'apparition d'un autre problème, ostéo-articulaire généralement (lumbago, entorse...), lié lui-même à la pratique sportive. Cette contracture répond à un stimulus nociceptif en vue d'immobiliser le segment touché.

Dans ce cas, le traitement vise plutôt la cause de la contraction. Un traitement antalgique peut être mis en place pour inhiber l'arc réflexe douloureux (antalgiques ou décontracturants per os, cryothérapie...).

Avant tout traitement, il faut s'assurer qu'il s'agit bien d'une contracture et non d'un problème musculaire plus grave. Une bonne prise en charge permet la récupération en quelques heures à trois jours. La reprise sportive pourra être effectuée à partir du 10<sup>ème</sup> jour. [37]

### 1.3.1.2.2. Avec lésion anatomique

Le « claquage » est un terme générique, grand public, qui désigne en fait plusieurs types de lésions. Zuiner, grâce à l'échographie, a différencié plusieurs stades de gravité en fonction des lésions anatomiques. [33]

Généralement, ces lésions apparaissent lors d'une mise en tension maximale du muscle suivie de sa contraction puissante (démarrage, changement de direction...). Elles sont plus fréquentes au niveau des muscles bi-articulaires, c'est-à-dire ceux dont l'insertion et la terminaison sont séparées par deux articulations, comme le droit antérieur qui enjambe la hanche et le genou. Une extension de la hanche associée à une flexion du genou entraîne l'étirement maximal de ce muscle : c'est le geste de préparation d'un tir au football. Pour frapper dans le ballon, le joueur va contracter violemment ce muscle. C'est l'enchaînement de ces deux séquences qui augmente le risque d'accident.

L'interrogatoire est primordial, afin de déterminer la gravité de la lésion du patient. Pour cela, il faut connaître :

- L'intensité de la douleur initiale, et les circonstances de survenue ;
- La perception d'un craquement ou d'un coup de fouet ;

- Le degré d'impotence fonctionnelle.

Une échographie est parfois nécessaire pour déterminer le stade de la blessure. [38]

#### *1.3.1.2.2.1. Les différents stades de gravité (figure 14)*

##### **- Stade I : L'élongation**

Il ne s'agit pas réellement d'une lésion musculaire grave. A ce stade, on observe des microdéchirures des myofibrilles. L'aponévrose est indemne ou étirée. La douleur apparaît progressivement, provoquant une gêne mais n'empêchant pas la poursuite de l'activité. Au repos, le patient ne ressent pas de douleur. A l'examen, le muscle est globalement douloureux.

Une période de repos associée à une prise en charge adaptée, permettent une bonne récupération. Toute imprudence peut aggraver la lésion, avec la survenue d'une déchirure.

Globalement, les lésions musculaires sans critère de gravité sont prises en charge à l'aide du protocole **CREME** : application de **Chaleur**, **Repos**, **Etirement** et **Massage** du muscle lésé. Un **Essai** de reprise de l'activité sportive peut être envisagé.

##### **- Stade II : la déchirure**

C'est à partir de ce stade qu'il faut parler de lésion musculaire grave : plusieurs fibres sont rompues, entraînant une hémorragie locale, d'où l'apparition d'hématomes. L'accident survient brutalement, et la personne perçoit un « craquement », comme une sensation de coup de poignard. La douleur est vive d'emblée, quasiment syncopale. La poursuite de l'effort n'est pas envisageable. [38]

L'appui est douloureux mais possible, entraînant une boiterie. L'impotence fonctionnelle est importante.

##### **- Stade III : la rupture**

C'est l'accident musculaire le plus grave. Les différents faisceaux sont totalement rompus, le muscle se rétracte et un saignement très important apparaît. On note la présence d'une encoche et d'hématomes. L'accident survient de façon brutale, entraînant un arrêt immédiat de la pratique. La personne perçoit un craquement, de la même façon que lors d'une déchirure. La douleur est elle aussi très vive et permanente.

L'appui et la marche sont impossibles et l'impotence fonctionnelle est totale.

Ces symptômes et ce stade de gravité correspondent également à la **désinsertion**. Les myofibrilles se désinsèrent de l'aponévrose. Cet accident survient classiquement avec le trijumeau interne qui glisse sur l'aponévrose du soléaire. Cet accident est appelé « tennis-leg ». [36] [37]

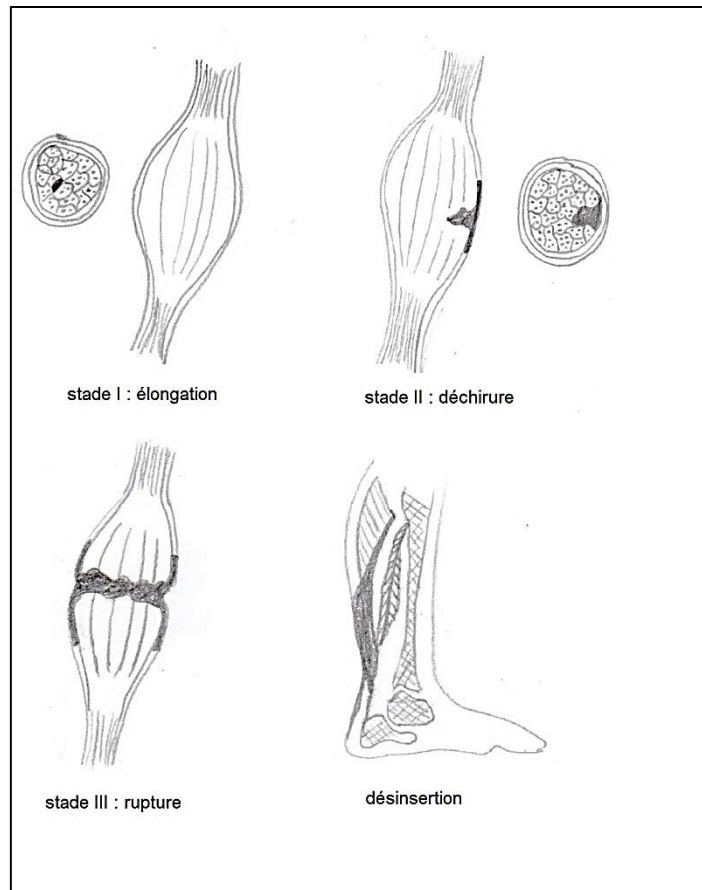


Figure 14 : les différents stades de gravité des blessures musculaires avec lésion anatomique

#### 1.3.1.2.2.2. Prise en charge

Le traitement de base est identique quel que soit le stade de gravité de la lésion. Il est impératif qu'il soit bien conduit sous peine d'aggravation ou de récurrence. Il consiste à mettre en place le plus rapidement possible le **protocole GREC** (en français) ou **RICE** (en anglais), qui doit se poursuivre pendant trois jours.

- **G comme Glace** (ou I comme l'ice) : Le froid a un effet antalgique et anti-inflammatoire. Le but est de provoquer un choc thermique au niveau de la lésion, à l'aide d'une vessie de glace (préférable car elle suit la forme anatomique), d'un coussin réfrigérant ou d'une bombe de froid. Ils doivent être appliqués pendant 20 minutes trois à quatre fois par jour.

Attention tout de même à bien protéger la peau, le froid provoquant une vasoconstriction cutanée pouvant être à l'origine de nécrose.

- **R comme REPOS** : Même si le patient se sent en capacité de poursuivre, l'activité sportive doit être immédiatement interrompue. Par la suite, il faut limiter la mobilisation du muscle touché. Il doit être positionné en « course interne », position qui consiste à rapprocher les insertions. C'est généralement la position antalgique.

L'utilisation de cannes anglaises peut être envisagée pendant quelques jours lors des déplacements.

- **E comme ELEVATION** : le membre touché doit être surélevé, de préférence en position de décubitus dorsal, pour diminuer l'œdème et favoriser le drainage de l'hématome.
- **C comme COMPRESSION** : elle consiste à appliquer une contention dégressive sur le membre touché, de l'extrémité distale en allant vers la proximale. Elle est effectuée à l'aide d'une bande de type VELPEAU ou COHEBAN. Cela permet de diminuer l'œdème entourant l'articulation et le saignement intramusculaire.

Un traitement médicamenteux et une réhydratation adaptée doivent également être mis en place, quelle que soit la gravité de la lésion. Il consiste à administrer pendant quelques jours :

- Des antalgiques, de préférence du paracétamol pour soulager le patient. Les Anti-inflammatoires non Stéroïdiens et l'Aspirine sont à éviter durant les premiers jours car ils risqueraient de majorer un éventuel saignement. Leur administration peut commencer trois jours après l'accident.
- Un décontracturant musculaire : il permet de diminuer la contraction musculaire autour de la lésion, ainsi que la douleur.
- Un veinotonique par voie orale qui va contribuer à résorber l'œdème et l'hématome ;
- Un gel anti-inflammatoire localement.

En cas de lésion bénigne, le traitement sera d'environ une semaine. En revanche, si la lésion est plus grave, il doit être poursuivi jusqu'à 21 jours.

Un traitement orthopédique peut également être mis en place. Une attelle de Zimmer permet par exemple l'immobilisation de la jambe en cas de blessure grave du quadriceps. Autre exemple, une désinsertion du jumeau externe sera soulagée par le port de talonnettes bilatérales.

Enfin, le traitement rééducatif doit être parfaitement conduit, sous la surveillance d'un kinésithérapeute ou d'un physiothérapeute notamment. Notons que les lésions graves ne doivent surtout pas être massées. [35] [36] [37]

### **I.3.1.3 Les pathologies musculaires liées à une cause extrinsèque**

Certains sports tels que le football, le rugby ou encore les sports de combat peuvent être responsables de violents chocs entre joueurs ou contre des éléments extérieurs (chute de cheval, accident d'escalade...). Le muscle subit alors un traumatisme direct entraînant contusion, dilacération ou encore hématome.

#### **I.3.1.3.1. La contusion musculaire**

##### **I.3.1.3.1.1. Définitions et causes**

Les contusions musculaires sont des lésions faisant suite au choc d'un corps musculaire contre un objet dur ou un autre joueur. Elles peuvent aller de l'écrasement de seulement quelques fibres, jusqu'à la déchirure voire le broyage des fibres. [33]

Il existe plusieurs stades de gravité qui doivent être distingués, les dégâts anatomiques et les signes cliniques en découlant étant différents.

- **La contusion musculaire bénigne** : c'est le cas le plus fréquent. Il est dû à un choc de faible intensité ou à de multiples micro-traumatismes répétés sur un corps musculaire. La douleur est transitoire et isolée. Elle s'accompagne d'un œdème superficiel et d'un hématome qui n'empêchent pas la poursuite de l'activité.

La très connue « béquille », causée par un coup de coude ou de genou, entraîne une impotence fonctionnelle avec sidération musculaire, comme tout autre choc porté sur un muscle en contraction. Elle est caractérisée par l'apparition d'un hématome diffus et une limitation articulaire. L'activité sportive ne peut être poursuivie.

- **La contusion musculaire grave** : Les fibres musculaires sont totalement écrasées entre l'agent extérieur et l'os, entraînant une dilacération des fibres, correspondant plus ou moins à une déchirure voire à une rupture musculaire. Un hématome intramusculaire volumineux se forme. L'impotence fonctionnelle est totale et la douleur très importante. La contraction musculaire est impossible.

##### **I.3.1.3.1.2. Prise en charge**

Quelle que soit la première impression quant à la gravité de la lésion, l'activité doit être immédiatement interrompue pour évaluer cliniquement l'étendue de la lésion. L'œdème et le saignement sont limités par l'apposition de glace et d'une compression.

Une contusion musculaire bénigne est traitée comme une élévation. On peut, en plus, utiliser une pommade antalgique anti-oedémateuse ou des antalgiques per os si nécessaire.

Une contusion musculaire grave, avec lésions anatomiques, sera traitée comme une déchirure et nécessite une prise en charge par un médecin.

Concernant ce type de lésion, il convient de rappeler les consignes élémentaires de prévention. Le port des équipements de protection (protège-tibias, coudière...), le respect des règles de sécurité lors de la pratique de sports à risque comme les sports de combat ou le football américain, constituent le premier rempart contre ces accidents.

### **I.3.1.3.2. L'hématome**

Un hématome est un épanchement sanguin diffus ou collecté, à l'intérieur du muscle. Il s'accompagne de lésions anatomiques. [33]

Il est causé soit par l'écrasement de capillaires sanguins (contusion), soit par leur section par arrachement. C'est le cas lors des déchirures, ruptures ou désinsertions musculaires.

Le sang, sous pression, diffuse dans les espaces libres. La contraction de la paroi des vaisseaux et la coagulation permettent de diminuer l'épanchement sanguin. Suite à la distension des tissus, les pressions s'équilibrent et le saignement s'arrête. L'hématome est alors collecté (**figure15**). A cause de la pesanteur, le sang s'écoule ensuite dans les espaces libres. S'il diffuse sous la peau, il est responsable de la couleur rouge puis bleue, associée à un œdème. L'apparition de cette ecchymose n'est pas systématique et ne survient qu'un à deux jours après l'accident. L'hémoglobine est ensuite transformée en différents produits responsables de l'évolution de couleur (vert puis jaune), avant d'être évacués notamment par la lymphe. [39]

Tous les hématomes ne sont pas traités de la même façon. S'ils sont peu volumineux ou diffus, il faut apposer de la glace à une fréquence de 20 minutes toutes les heures, mettre le membre en déclive et apposer un bandage compressif (cf. protocole GREC). Un hématome volumineux ou collecté devra être ponctionné chirurgicalement avant de pouvoir effectuer le même traitement que pour un hématome diffus. [33]

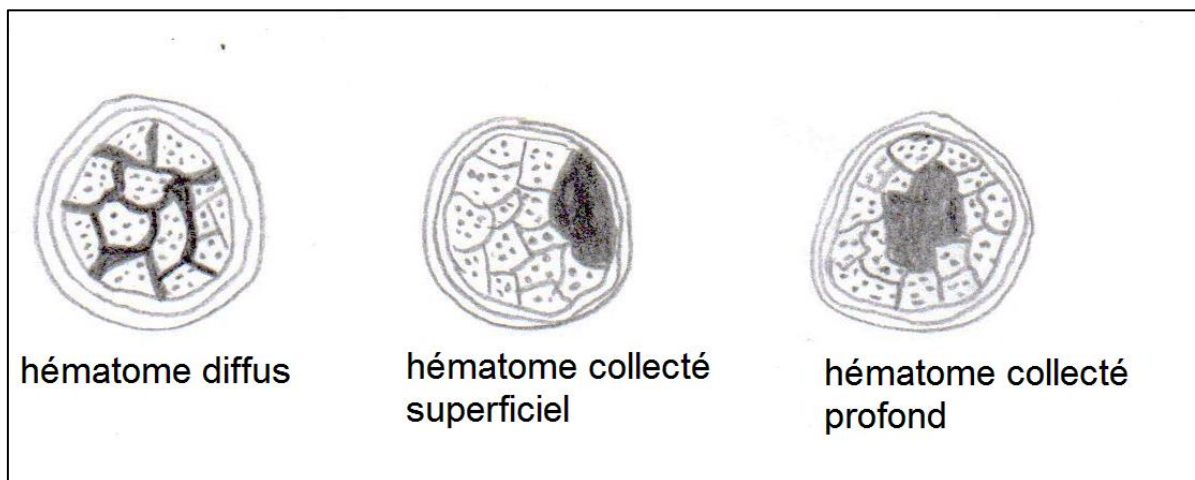


Figure 15 : les différents types d'hématomes

## **I.3.2. Les pathologies ostéo-articulaires et ligamentaires**

### **I.3.2.1 Les entorses**

#### **I.3.2.1.1. Généralités : définition, causes, prise en charge**

Une entorse est un étirement voire une déchirure d'un ou plusieurs ligaments stabilisant une articulation. C'est une pathologie très fréquente au niveau des chevilles, des genoux, des poignets et des doigts.

Les causes sont diverses. Il peut s'agir d'un mouvement articulaire d'amplitude supérieure à la normale, d'une tension extrême ou d'un coup porté sur l'articulation. Un échauffement insuffisant, une fatigue musculaire et un surpoids sont les principaux facteurs de risque.

Il existe différents degrés de gravité :

- *L'entorse légère ou foulure* est définie comme un léger étirement des ligaments. L'articulation reste fonctionnelle malgré une douleur et un gonflement survenant dans les heures ou les jours suivant l'accident. Il n'y a généralement pas d'ecchymose.
- *L'entorse modérée* est un étirement des ligaments associé à une déchirure partielle. La douleur est importante et les mouvements sont limités. Le gonflement survient en moins de 4 heures et une ecchymose apparaît.
- *L'entorse grave* est une rupture totale d'un ou plusieurs ligaments. Il peut se détacher de l'os entraînant un arrachement osseux. La personne perçoit un craquement et la douleur est très importante. L'articulation ne peut supporter aucun poids, les mouvements sont très compliqués voire impossibles. Un gonflement et une ecchymose apparaissent en quelques minutes.

Sur le long terme, la répétition des entorses fragilise les articulations, pouvant mener à de l'arthrose.

Pour prévenir ce type de traumatisme, la pratique de l'activité physique doit être régulière, l'échauffement mené sérieusement et l'équipement être de bonne qualité. Il est important d'être attentif à tout signe de fatigue et de respecter des temps de repos corrects.

Le traitement consiste en une prise en charge médicamenteuse, associée à une réadaptation articulaire, au port d'une orthèse ou de taping ainsi qu'à des exercices de renforcements musculaires. Le protocole GREC doit être appliqué dès les premières minutes suivant l'entorse et jusqu'au troisième jour. Aucun massage ne doit être effectué durant cette période. Afin de limiter la douleur, la personne peut prendre des antalgiques du type paracétamol ou bien des AINS. Une orthèse plus ou moins rigide est prescrite en fonction de la gravité de l'entorse. La chirurgie n'est indiquée qu'en cas d'entorse grave.

La reprise de l'activité physique se fait progressivement. Des exercices de proprioception, basés sur l'équilibre devraient être conduits systématiquement pour diminuer les récives. La réadaptation permet aux ligaments de retrouver leurs propriétés initiales et à l'articulation de ne pas s'enraidir. Les muscles péri-articulaires doivent être renforcés afin d'améliorer la stabilité de l'articulation.



### **1.3.2.1.2. Exemple de l'entorse de la cheville**

L'entorse de la cheville est la pathologie traumatique la plus fréquente en France. On estime qu'elle est la première cause de consultation en médecine du sport. Très souvent considérée comme anodine, elle nécessite pourtant toujours un avis médical afin d'en évaluer la gravité.

#### **1.3.2.1.2.1. Eléments d'anatomie (figure 16)**

L'articulation tibio-tarsienne est en forme de mortaise et de tenon. L'extrémité inférieure du tibia et du péroné constitue la mortaise, l'astragale est le tenon. Cette dernière étant plus large à l'avant qu'à l'arrière, la cheville est très instable et fragile lorsque le pied est en flexion plantaire. Elle est renforcée passivement par les ligaments latéraux, et activement par les muscles péri-articulaires, qui jouent un rôle primordial dans la mobilité et la stabilité.

Il existe deux types de ligaments latéraux :

- Le ligament latéral externe (LLE) est formé de trois faisceaux. Il s'ancre sur la malléole externe, et s'insère au niveau distal sur le col de l'astragale.
- Le ligament latéral interne (LLI) est formé de deux plans en éventail.

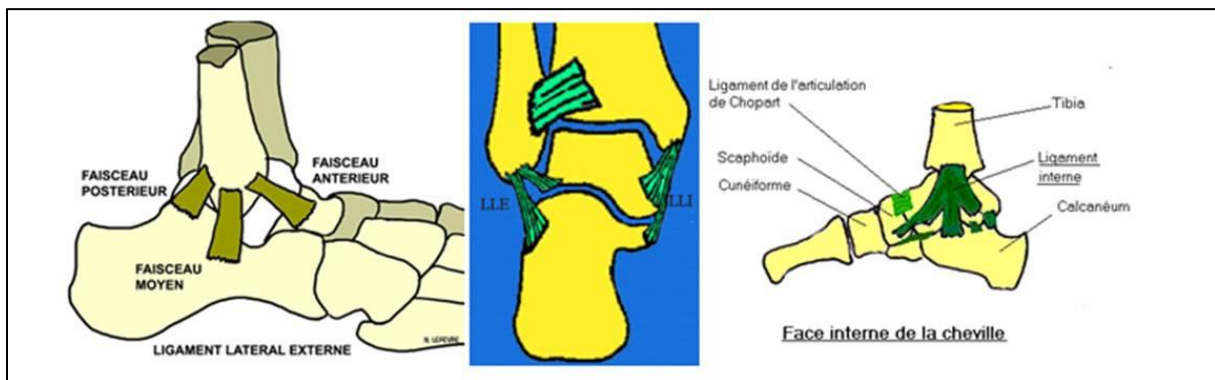


Figure 16 : les ligaments de la cheville [40]

#### **1.3.2.1.2.2. Mécanisme lésionnel**

Les entorses de la cheville surviennent généralement suite à un traumatisme indirect sur l'articulation ou un mouvement en varus, varus équin ou inversion. Le plus souvent, c'est le LLE qui est touché, les entorses touchant le LLI étant beaucoup plus rares et associées à une fracture de la malléole.

Lors d'une entorse bénigne, le LLE est seulement distendu, la stabilité de la cheville n'est pas endommagée.

Une entorse de gravité moyenne touche le faisceau antérieur du LLE et éventuellement la capsule articulaire.

La gravité augmente lorsque le faisceau moyen est touché. On parle d'entorse grave si les faisceaux antérieurs et moyens sont rompus, le faisceau postérieur étant rarement atteint. Des lésions osseuses, ostéochondrales, capsulaires des articulations proches peuvent aussi être observées, tout comme des lésions des muscles stabilisateurs.

Le diagnostic de gravité doit être posé rapidement afin de mettre en place un traitement adapté et d'éviter des séquelles d'instabilité, de douleur ou de raideurs chroniques.

L'interrogatoire est primordial : le mécanisme traumatique (varus +/- adduction +/- flexion plantaire), la sensation de déchirure ou de déboîtement, l'apparition d'un gonflement en œuf au niveau de la malléole externe sont des signes fiables de gravité. A l'inverse, la perception d'un craquement, l'intensité de la douleur et du traumatisme, l'apparition d'un œdème ne sont pas corrélés à un degré de gravité.

L'examen clinique met en évidence une éventuelle limitation des mouvements.

Enfin, le bilan radiographique oriente, mais n'est pas obligatoire. [40] [41] [42] [43] [44]

#### 1.3.2.1.2.3. Traitement de l'entorse de cheville

Quel que soit le niveau de gravité, le protocole GREC doit être mis en place dans les minutes suivant la survenue de l'accident. Un traitement médicamenteux par antalgiques, associés ou non à des AINS peut être ajouté, ces derniers n'ayant pas montré une efficacité supérieure. Des anticoagulants sont parfois prescrits en fonction de l'état veineux du patient et du degré d'immobilisation.

La prise en charge des entorses de stade I associe strapping, kinésithérapie et prise d'analgiques.

En cas d'entorse moyenne, une botte plâtrée ou botte de marche peut être mise en place pour une durée de 4 semaines, associée à une décharge de l'articulation à l'aide de cannes anglaises. Cependant, le traitement fonctionnel avec physiothérapie, drainage lymphatique et mobilisation articulaire, associés à une contention semi-rigide (attelle) est le plus souvent préféré.

En ce qui concerne les entorses graves de la cheville, les traitements sont divers. La chirurgie sera préférable uniquement chez les sportifs de haut niveau devant reprendre rapidement l'activité. La botte plâtrée sera ensuite portée 6 semaines avec une reprise d'appui après trois semaines, suivie d'une rééducation adaptée. Dans tous les autres cas, une botte plâtrée pendant 6 semaines avec appui après 8 à 10 jours sera préférée. Cela permet d'éviter une opération lourde. Cependant, le tissu cicatriciel sera de moins bonne qualité, avec des risques de raideur consécutive. En l'absence de lésion osseuse, une contention semi-rigide amovible, associée à une mobilisation précoce de la cheville permettra d'éviter l'atrophie musculaire et la raideur articulaire.

La reprise du sport se fait en 10 à 15 jours en cas d'entorse bénigne, 45 jours et aidé d'une contention en cas d'entorse moyenne (**figure 17**). Elle ne se fera pas avant 4 mois en cas d'entorse grave. [40] [41] [42] [43] [44]



Figure 17 : exemples d'orthèses de cheville utilisées dans la prise en charge des entorses

### **1.3.2.2 Les luxations**

#### **1.3.2.2.1. Définition et symptomatologie**

Le déplacement de deux extrémités osseuses formant une articulation, l'une par rapport à l'autre, est appelé luxation. Cet accident a lieu le plus souvent suite à un choc violent. On parle aussi plus vulgairement de « déboitement ». Les ligaments sont toujours étirés voire rompus, la capsule est rarement atteinte (parfois déchirée), tout comme les muscles. En revanche, la fracture d'une partie externe d'un des os est un risque important, signant la gravité d'une luxation.

L'épaule est l'articulation la plus fréquemment touchée. Le diagnostic n'est pas toujours évident en raison de symptômes peu évocateurs : il n'y a parfois ni douleur, ni déformation de l'articulation. A l'inverse, la luxation du coude est le plus souvent évidente, en raison de la très forte douleur engendrée, ainsi que de la déformation et du gonflement de l'articulation. Les doigts, le maxillaire, mais aussi la colonne vertébrale peuvent se luxer, avec des risques importants de paralysie dans le dernier cas. Dans tous les cas, la radiographie est très importante pour confirmer le diagnostic et vérifier la présence de fracture (**figure 18**).



Figure 18 : radiographie d'une luxation postérieure du coude avec fracture [45]

#### **1.3.2.2.2. Prise en charge des luxations**

La réduction, c'est-à-dire la remise en place de l'articulation, doit être faite le plus rapidement possible par un médecin, pour les luxations des doigts et de l'épaule. Dans les autres cas, il est préférable d'attendre les résultats de l'imagerie pour éliminer le risque de fracture. Cette réduction se fait le plus souvent sous anesthésie afin de diminuer la rétractation musculaire empêchant la remise en place des pièces osseuses.

La prise en charge chirurgicale est rare et n'intervient qu'en cas de luxations répétitives, dans le but de renforcer les muscles stabilisateurs. Les exercices de renforcement musculaires peuvent aussi être bénéfiques.

L'articulation doit être immobilisée à l'aide d'une orthèse ou d'une contention, durant 3 semaines à un mois et demi en cas de fracture. Plus le sujet est jeune, plus on réduit le temps d'immobilisation pour limiter le risque d'enraidissement de l'articulation.

### **I.3.2.3 Les fractures**

#### **I.3.2.3.1. Définition**

Une fracture est une lésion d'un os qui entraîne une rupture de sa continuité, autrement dit une cassure plus ou moins conséquente [46]. Il peut exister un ou plusieurs traits de fractures. Les fragments se déplacent parfois l'un par rapport à l'autre en raison des tractions musculaires exercées. On parle de fracture ouverte lorsque le déplacement entraîne une lésion de la peau, augmentant la gravité.

Dans le milieu sportif, les fractures sont fréquentes et résultent de divers mécanismes.

#### **I.3.2.3.2. Différentes causes de fracture et prise en charge**

##### **I.3.2.3.2.1. Les fractures post-traumatiques**

La lésion est causée par un traumatisme direct sur l'os, par exemple un coup lors d'un combat, ou par un traumatisme indirect, comme une chute de ski.

En cas de déplacement osseux, les premiers secours doivent « réduire » la fracture, c'est-à-dire réaligner les fragments dans leur position d'origine. L'objectif est ensuite de stabiliser la partie lésée pour favoriser sa consolidation.

Les risques de complication doivent être évalués : présence d'une fracture ouverte (nettoyage de la plaie primordial), section de vaisseaux ou de nerfs.

Le traitement consiste le plus souvent en la pose d'un plâtre durant 2 à 3 mois. Il n'y a alors aucun risque infectieux, mais la réduction est parfois incomplète et un déplacement secondaire peut apparaître. L'autre inconvénient est l'apparition possible d'une raideur articulaire et de troubles trophiques causés par la longue immobilisation.

L'autre solution est chirurgicale, particulièrement en cas de fracture compliquée. Le chirurgien visse une plaque pour fixer l'os, ou bien directement les os entre eux. Un fixateur externe peut être mis en place en cas de fracture ouverte.

##### **I.3.2.3.2.2. Les fractures de fatigue**

C'est une fracture spontanée causée par les microtraumatismes et les contraintes répétées sur le tissu osseux. Il ne s'agit pas d'une réelle fracture mais plutôt d'une maladie osseuse, causée par une inadaptation du tissu osseux à l'effort.

En effet, lors de la pratique sportive, différentes charges s'exercent sur les os : le poids du corps, souvent mis en cause lors des fractures de fatigue du membre inférieur, ou encore la traction musculaire sur les os, plutôt responsable des atteintes du membre supérieur.

D'autres facteurs sont mis en cause. Une perturbation du cycle hormonal féminin voire une aménorrhée, une densité minérale osseuse faible, sont parfois pointées du doigt comme étant des facteurs favorisant. Les facteurs mécaniques tels qu'une activité répétitive entraînant des impacts forts et fréquents (course à pied, sauts...), la pratique sur un sol dur, une augmentation brutale de l'intensité d'un exercice, un matériel de mauvaise qualité (chaussures) ou encore une anomalie anatomique sont autant d'éléments pouvant causer ce

type de lésion. La fatigue musculaire semble également être un facteur important, car elle entraîne une moindre absorption des chocs. [47]

Les fractures de fatigue représenteraient 10% des pathologies sportives. Selon les sports, tous les os peuvent être touchés, même si la fréquence est bien plus importante au niveau des membres inférieurs (95%). [48]

Cliniquement, on observe une douleur dans la région touchée, d'instauration progressive le plus souvent (2 à 3 semaines), dans un contexte de pratique sportive. Un gonflement, une chaleur locale et l'apparition d'une tuméfaction sont parfois associés à cette douleur. Cependant, ces signes ne sont pas spécifiques et ne permettent pas à eux seuls le diagnostic. Des examens complémentaires, radiographie en première intention, plus ou moins associée à une scintigraphie permettent de confirmer le diagnostic. L'interprétation des images de radiographie doit être prudente, car la visualisation de la lésion n'est possible qu'à un stade tardif (**figures 19 et 20**).



Figure 19 : radiographie d'une fracture de fatigue complète du tibia [49]

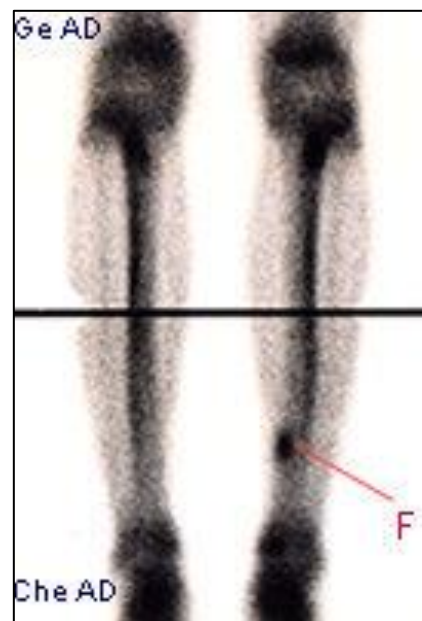


Figure 20 : scintigraphie d'une fracture de fatigue montrant une hyperfixation au niveau du tibia [50]

La prise en charge diffère en fonction de la localisation de la fracture. Du repos, associé à une prise d'AINS permettent une évolution généralement favorable en 1 à 2 mois. L'utilisation de cannes anglaises parfois associée au port d'une orthèse adaptée, peuvent permettre de décharger le membre lésé en cas de fracture sur un membre inférieur. La reprise de l'activité se fait ensuite en évitant les impacts sur la zone touchée, puis en reprenant progressivement une intensité normale. Une intervention chirurgicale n'est que rarement nécessaire (mise en place de broches). [50]

En l'absence de soins appropriés, la lésion peut évoluer en fracture complète avec déplacement. Une autre blessure peut apparaître, causée par les mécanismes de compensation mis en place par l'organisme, pour protéger la région blessée.

Dans ce type de fracture, la prévention est importante. Un échauffement adapté, un exercice d'intensité croissante, un équipement de qualité (chaussures) et une alimentation riche en calcium sont autant d'éléments permettant de réduire le risque. [51]

### **I.3.2.4 Les périostites**

#### **I.3.2.4.1. Définition et physiopathologie**

Il s'agit d'une atteinte du périoste (membrane qui entoure l'os), principalement au niveau des zones d'insertion musculaire. C'est un syndrome mal défini, qui touche surtout le tibia des coureurs à pied et des sauteurs, sur terrain dur. Il semblerait qu'il s'agisse d'un remaniement de ce tissu plus que d'une inflammation, entraînant une douleur lors de l'effort. Elle apparaît progressivement de plus en plus tôt après le début de l'exercice et persiste de plus en plus tardivement au repos.

Les facteurs déclenchant sont mal connus (traction musculaire exercée sur l'os, réaction au stress...).

L'imagerie n'apporte généralement aucun élément supplémentaire au diagnostic. La radiographie n'est pas très concluante : elle peut montrer un épaississement du périoste, mais pas constamment. Les différentes techniques (radio, scanner, IRM ou scintigraphie) permettent surtout d'écartier le risque de fracture de fatigue.

#### **I.3.2.4.2. Prise en charge**

Elle est très difficile. Des antalgiques, associés parfois aux anti-inflammatoires montrent des résultats insuffisants. La physiothérapie et la mésothérapie peuvent diminuer la douleur. Un changement de matériel (chaussures), de terrain d'entraînement, et le port de semelles s'avèrent généralement indispensables à l'amélioration de la problématique. [52]

L'évolution favorable se fait le plus souvent spontanément après plusieurs mois voire plusieurs années. [48]

## **I.3.3. Les pathologies tendineuses**

### **I.3.3.1 Les tendinopathies : généralités**

#### **I.3.3.1.1. Définition et physiopathologie**

Le terme de tendinite connote la présence d'une inflammation, ce qui n'est pas le cas, la plupart du temps. Pour cette raison, il faut désormais parler de tendinopathie pour évoquer les pathologies tendineuses liées aux microtraumatismes créés par la pratique sportive sur les tendons.

Ce sont des pathologies très courantes chez les sportifs. L'épaule (tendinite des rotateurs..), le pied (tendinite du tendon d'Achille...), les genoux (tendinite rotulienne..) ou encore les coudes (tennis-elbow, synovite du golfeur...) sont fréquemment touchés.

C'est un excès de traction sur le tendon, ou bien la présence d'une friction ou d'un conflit qui génère la tendinopathie. Dans le cas d'une tendinite, le tendon est enflammé induisant un gonflement, une rétractation et une douleur plus ou moins importante. [53].

On distingue :

- Les tendinopathies touchant le corps du tendon : la douleur s'étend le long du corps. Un épaissement associé à des nodules ou des granulations sont parfois retrouvés.
- Les ténosynovites et péritendinites : inflammation de la gaine du tendon, parfois associé à une lésion du tendon lui-même.

Divers facteurs intrinsèques sont mis en cause : un âge avancé, un morphotype particulier (varus, valgus...), une raideur musculo-tendineuse... Les étirements jouent un rôle préventif important. Un entraînement et un échauffement inadaptés, de mauvais gestes techniques, un matériel de mauvaise qualité et la pratique sur un sol dur sont autant de facteurs extrinsèques pouvant influencer la survenue d'une tendinopathie.

#### **I.3.3.1.2. Symptomatologie**

En ce qui concerne les symptômes, on retrouve une douleur mécanique, située à l'insertion ou sur le corps du tendon selon les cas. Elle est augmentée par la palpation et les mouvements de contraction. Différents stades cliniques peuvent être distingués :

- au premier stade, la douleur n'est présente qu'à l'échauffement et disparaît lors de l'effort ;
- au second stade, elle augmente pendant l'effort ;
- enfin, au dernier stade, la douleur est présente même dans les gestes de la vie courante, et peut handicaper au quotidien.

#### **I.3.3.1.3. Prise en charge**

Pour traiter les tendinopathies, le groupe musculo-articulaire touché doit être mis au repos pendant trois semaines en moyenne, avec application du protocole GREC dès apparition



des symptômes. Des gels anti-inflammatoires sont appliqués localement, associés à des massages transverses profonds.

Par voie générale, les AINS ou AIS montrent une bonne efficacité. Ils sont parfois associés à des antalgiques. Si la douleur persiste, une infiltration de corticoïdes au contact des insertions tendineuses peut être effectuée pour soulager l'inflammation. Des séances d'ondes de choc sont quelquefois prescrites. Enfin, des étirements et des exercices de musculation permettent une reprise progressive. Notons que le recours à la chirurgie est rare.

L'imagerie n'est pas indispensable au diagnostic. Echographie ou IRM ne sont demandés qu'en cas de tendinopathie rebelle aux traitements.

### **1.3.3.2 L'épicondylite**

#### **1.3.3.2.1. Définition et physiopathologie**

Difficile à traiter, la tendinopathie du coude est parmi les affections tendineuses les plus fréquemment retrouvées à l'officine. On l'appelle plus couramment le « tennis-elbow ». Elle touche les tendons d'insertion des muscles sur l'épicondyle latéral, le plus souvent le deuxième radial ou court extenseur radial du carpe (**figure 21**).

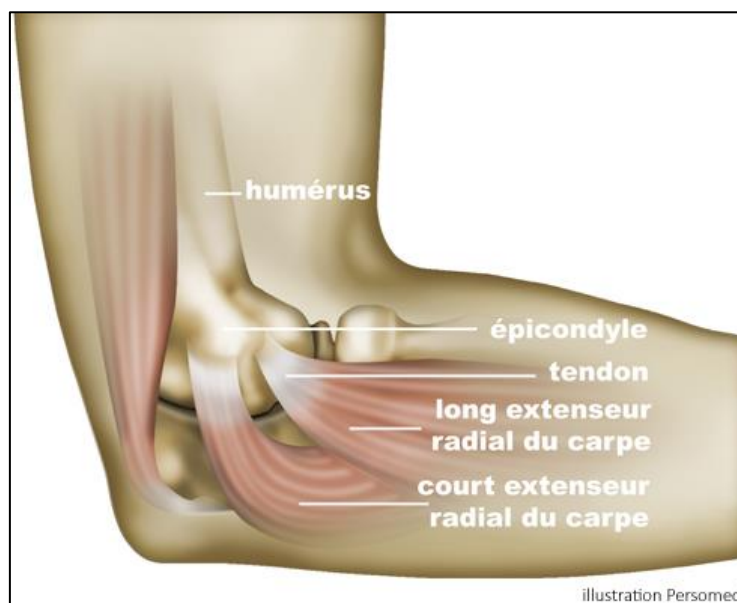


Figure 21 : anatomie des muscles du coude [54]

Elle est le résultat d'une hyper sollicitation des tendons qui, suite à des tensions anormales, vont subir un raccourcissement et des frottements importants, entraînant une inflammation. Celle-ci génère un épaissement du tendon et donc une augmentation des frottements, entretenant le phénomène. Une douleur particulièrement importante à la face extérieure du coude, irradiant dans l'avant-bras, est provoquée par une supination ou une extension du poignet en position de pronation. Elle est retrouvée à la palpation de l'épicondyle latéral.

C'est la pathologie caractéristique du tennisman amateur. Cependant, les golfeurs, les lanceurs de javelot ou encore toute personne effectuant des travaux manuels qui sollicitent

ces muscles, peuvent être également touchés. Chez les pratiquants du tennis, les facteurs favorisant l'apparition de cette pathologie sont nombreux, certains pouvant être évités : changement de style de jeu, balles trop lourdes, cordage...[54]

### **1.3.3.2. Prise en charge**

Le traitement est le même que celui d'une tendinopathie classique (cf 1.4.1.). L'immobilisation par une attelle ou une orthèse (**figure 22**) permet de reposer l'articulation, certaines pouvant être portées pendant la pratique sportive. Aucune n'est prise en charge par la Sécurité Sociale.

- La **coudière thermique** : constituée de matériaux souples et extensibles, elle exerce une contention au niveau du coude. Elle soulage la douleur grâce à l'apport de chaleur et à son effet proprioceptif.
- La **coudière ligamentaire** : elle exerce elle aussi une contention au niveau du coude, amoindrie aux extrémités pour faciliter la circulation. Des inserts viscoélastiques permettent d'assurer une compression sur les épicondyles et des sangles de maintien déchargent les zones d'insertion des tendons.

Elle peut être utilisée en phase aiguë, en phase de réadaptation et en phase de reprise sportive après une tendinite.

- Le « **bracelet** » **anti-épicondylite** : grâce à une compression sur les muscles de l'avant-bras, notamment sur le muscle extenseur, il limite la tension exercée sur les tendons. La mousse permet également de diminuer la transmission des vibrations. Il est particulièrement indiqué après des épisodes de tennis-elbow, lors de la reprise d'activité, ou en prévention.



Figure 22 : coudières pour la prise en charge d'une épicondylite

En cas de mauvaise prise en charge, la douleur et l'inflammation perdurent, entraînant des lésions supplémentaires aux tendons et muscles touchés. A long terme, la chirurgie n'est nécessaire que chez un très petit nombre de patients.

## **I.3.4. Les pathologies du rachis**

### **I.3.4.1 Le torticolis aigu**

#### **I.3.4.1.1. Définition et physiopathologie**

Il s'agit d'une cervicalgie aiguë, c'est-à-dire une atteinte douloureuse au niveau de la nuque. Elle survient le plus souvent à la suite d'un mouvement brusque du cou, telle qu'une rotation brutale de la colonne cervicale (ex : plongeurs, « tête » au football...). Les racines nerveuses se trouvent comprimées, entraînant une contracture réflexe des muscles régionaux (sterno-cleido-mastoïdien, trapèze). C'est cette dernière qui est responsable de la douleur et de la perte de mobilité. Le torticolis apparaît également très souvent au réveil, de façon retardée.

#### **I.3.4.1.2. Symptomatologie**

Cliniquement, cela se traduit par une forte douleur dans la région de la nuque et des épaules, ne descendant jamais en dessous. La position de la tête est modifiée, légèrement infléchie latéralement, en position antalgique. On observe une raideur associée à une perte de mobilité, comme si la nuque était bloquée.

Une zone douloureuse et contractée est retrouvée à la palpation. Un bilan radiologique est parfois prescrit pour éliminer le risque de fracture.

Les symptômes disparaissent en une semaine environ. Dans le cas contraire, une consultation est nécessaire car la chronicisation des signes peut être le signe d'atteintes plus importantes de la colonne vertébrale, d'un nerf ou d'un disque intervertébral.

#### **I.3.4.1.3. Prévention et traitement**

Le traitement consiste en l'application immédiate de chaleur et l'immobilisation à l'aide d'un collier cervical C1 gardant la chaleur. Il sera porté quelques jours, parfois même durant la nuit si besoin. Des antalgiques, des anti-inflammatoires, associés à un décontractant musculaire peuvent être administrés. Un kinésithérapeute, à l'aide de massage, aidera à retrouver la mobilité initiale. Enfin, un repos sportif devra être respecté et la reprise sera progressive.

Préventivement, un travail de renforcement musculaire au niveau de la nuque et des épaules, et le port d'équipement de protection adaptés peuvent éviter un torticolis.

### **I.3.4.2 La lombalgie aiguë**

Le sport a des effets divers sur la colonne vertébrale. En développant la masse musculaire, il permet de limiter les contraintes pesant sur les disques, mais aussi d'améliorer sa flexibilité et sa souplesse. En revanche, ces effets ne contrebalancent pas les microtraumatismes répétés qui fragilisent la colonne, notamment chez des adolescents en croissance ou chez des séniors plus vulnérables. Les lombalgies apparaissent plus fréquemment chez les sportifs que chez des personnes sédentaires. Par exemple 65% des rameurs sont touchés au moins une fois dans leur vie par une lombalgie. [55]

#### **I.3.4.2.1. Définition et physiopathologie**

Une lombalgie aiguë est une douleur survenant dans la région des vertèbres lombaires, sans irradiation au membre inférieur. Elle apparaît le plus souvent chez des sportifs âgés de 30 à 40 ans.

L'apparition peut être brutale, suite à un effort important tel que le soulèvement d'un poids en flexion en avant, suite à une rotation brutale de la colonne, à un surmenage, ou bien parfois sans raison apparente. Plus rarement, elle peut apparaître de façon retardée, le lendemain d'un effort important.

C'est en réalité un déchirement de l'anneau fibreux, suite à une compression du disque intervertébral. Le noyau très innervé se retrouve propulsé, entraînant une forte douleur. Celle-ci provoque une contraction réflexe des muscles aux alentours de la lésion, responsable du blocage dorsal. On parle de hernie discale en cas de rupture grave et de sortie du noyau des disques intervertébraux. La racine nerveuse du nerf sciatique se retrouve comprimée, entraînant une douleur irradiant dans la jambe. Il s'agit alors d'une sciatique (**figure 23**).

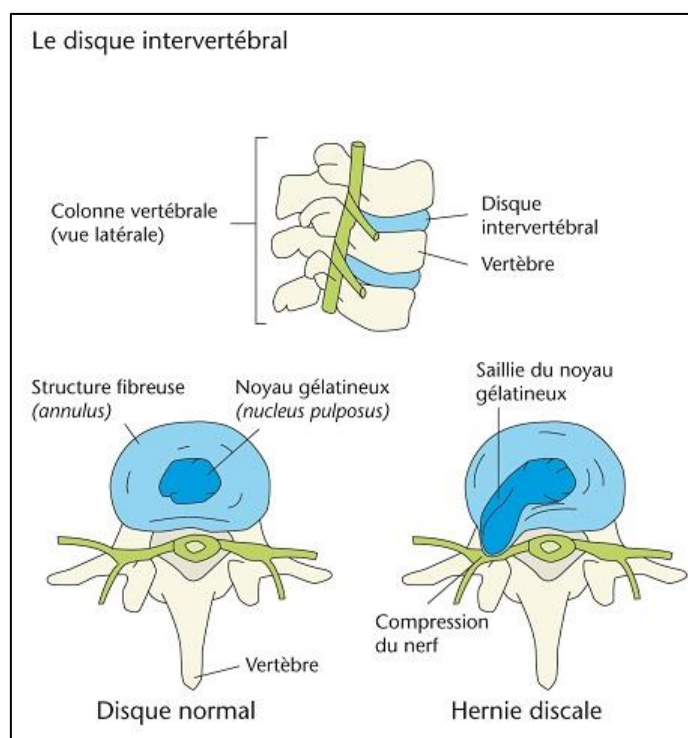


Figure 23 : physiopathologie d'une hernie discale [56]

La douleur est le plus souvent augmentée par les efforts et calmée par le repos. Les mouvements du rachis sont plus ou moins normaux. Une raideur du dos et une désaxation causée par la contraction musculaire réflexe sont observées.

### **I.3.4.2.2. Prise en charge et traitement**

Le repos est indispensable pendant quelques jours, tout en maintenant au mieux une activité physique compatible avec la douleur et l'impotence fonctionnelle. L'alitement est parfois nécessaire, durant 2 à 3 jours, si cette dernière est trop importante. Une plus longue durée entrainerait une diminution de la force musculaire, c'est pourquoi la reprise progressive de l'activité physique doit se faire dès que possible.

L'application de chaleur localement (bain, coussins chauffants...) permet de diminuer la douleur et la contraction musculaire.

Des AINS ou de l'aspirine, associés à des antalgiques de palier I ou II (opioïdes faibles), ainsi qu'à des décontractants musculaires sont administrés. La rééducation est effectuée par un kinésithérapeute ou par le patient lui-même.

Le port d'une ceinture de soutien lombaire permet un apport de chaleur et un rappel des positions antalgiques, en évitant les flexions antérieures et les rotations brutales notamment. Elle est facultative mais importante en cas de travail sollicitant la région lombaire.

L'évolution est généralement favorable en 1 à 3 semaines, sans symptômes résiduels. Si la douleur persiste plus de deux mois malgré un traitement adapté, une radiographie est effectuée pour éliminer tout risque d'infection, d'inflammation ou de tumeur. La lombalgie s'installe parfois de façon chronique chez certaines personnes. Il est tout de même important de maintenir une activité physique adaptée.

En cas de sciatique, le protocole est un peu différent.

	<b>Repos + AINS + décontractant musculaire</b>	<b>→ 1 semaine</b>
<b>Si échec :</b>	Poursuite + infiltrations de corticoïdes (3 maximum) ou administration de morphinique	<b>→ 3 semaines</b>
<b>Si échec :</b>	Lombostat plâtré	<b>→ 4 semaines</b>
<b>Si échec après 2 mois de traitement</b>	<b>Chirurgie</b>	

Tableau 1 : protocole de prise en charge d'une sciatique [55]

Le sport peut être repris progressivement, en évitant les positions douloureuses, après 1 à 40 jours de repos relatif. Un changement de matériel ou de technique permet de diminuer les contraintes exercées sur les lombaires. [57] [58] [59]

### **I.3.5. Un exemple de pathologie de la peau : les ampoules**

Très fréquentes en pathologie sportive, elles sont souvent très handicapantes bien que peu graves.

C'est la résultante d'un frottement d'une zone de peau contre un matériel (chaussures...) ou un accessoire de sport (raquette, club de golf, batte de baseball...). Cette friction entraîne la formation d'un phlyctène, c'est-à-dire une petite « bulle » contenant un liquide translucide, parfois rouge bleuté en cas de présence de sang, pouvant évoluer vers une ulcération.

Les ampoules sont sensibles voire douloureuses. Une déchirure de l'épiderme entraîne une plaie ouverte avec un risque d'infection. C'est la raison pour laquelle il ne faut pas découper l'ampoule une fois qu'elle est constituée.

Le traitement consiste à la nettoyer avec de l'eau savonneuse tiède et à la percer pour drainer le liquide. On peut la recouvrir d'un pansement ou d'un bandage stérile. En cas d'arrachement de l'épiderme, il convient d'appliquer une solution désinfectante asséchante comme de l'éosine alcoolique à 2% ou un pansement hydro cellulaire de type Compeed®.

Préventivement, il est possible d'éviter l'apparition des ampoules en choisissant un matériel adapté et en bon état (chaussettes et chaussures à la bonne taille, grip de raquette neuf etc...), ou en améliorant un geste technique.

Un épiderme épaissi, grâce à une solution tannante (TANO® de la gamme sport Akileïne par exemple), permet de rendre la peau plus résistante. L'utilisation de talc, de craie ou de spray anti-transpirants permettent de limiter la transpiration. Il existe également des produits spécifiques comme la crème NOK® ou le stick anti-ampoules de COMPEED® qui empêchent les frottements et donc l'apparition d'ampoules.

## **II. Apport de la thérapeutique homéopathique dans la prise en charge du sportif à l'officine**

---

## **II.1. Généralités homéopathiques**

### **II.1.1. Historique**

Bien qu'Hippocrate énonçait déjà certains principes proches de l'homéopathie en écrivant que « l'application des semblables fait passer de la maladie à la Santé », il s'agit en réalité d'une thérapeutique récente. Elle a été mise au point à la fin du XVIIIème siècle par un médecin allemand, Samuel Hahnemann. Suite à des informations relevées lors de travaux de traductions, il décide de s'administrer du quinquina à des doses de plus en plus faibles. Il relève que la fièvre initialement déclenchée par la prise de cette plante, est guérie par l'administration de doses faibles de celle-ci. Suite à ces observations, il expérimente de nombreuses autres substances à des doses de plus en plus infimes et note les résultats, qu'il publie ensuite dans de nombreux ouvrages.

Ses disciples et d'autres médecins propagent ensuite cette thérapeutique en Europe. [60]  
[61]

### **II.1.2. Définition et grands principes de l'homéopathie**

Le terme homéopathie vient du grec : « homoios » signifiant analogue ou semblable et « pathos », souffrance. Etymologiquement, il s'agit donc de la thérapeutique de l'analogie.

L'homéopathie peut être définie comme étant une méthode thérapeutique consistant à administrer à un individu malade des doses très faibles de la (ou des) substance(s) qui déclenche à dose pondérale ou toxique des symptômes semblables chez un individu sain.

Elle repose sur trois grands principes : la similitude, l'infinitésimalité, et l'individualisation du traitement. [61]<sup>3</sup>

#### **II.1.2.1 Le principe de similitude**

C'est ce principe qui guide le choix du médicament. Ainsi, une substance capable de provoquer chez un individu sain et sensible un ensemble de symptômes, pourra, à dose infinitésimale, guérir le même tableau clinique présenté par un individu malade.

Cette propriété d'inversion d'action selon la dose a été formulée dans la loi d'Arndt Shultz. Cependant, elle n'est pas valable pour toutes les substances.

L'ensemble des pathogénésies, c'est-à-dire des symptômes observés chez l'individu sain et sensible après l'administration d'une substance sont recueillies dans la Matière médicale, où les symptômes sont généralement classés par organe. Ces informations proviennent de 3 sources :

- La toxicologie : on parle ici de doses toxiques entraînant des symptômes lésionnels ne variant pas selon les individus.

---

<sup>3</sup> Cours d'homéopathie du Docteur Patrick MOUNIER, 6<sup>ème</sup> année de pharmacie, 2015.



- L'expérimentation volontaire chez le sujet sain à doses non toxiques : plus le sujet est sensible, plus les symptômes récoltés sont fins et intéressants (symptômes fonctionnels et généraux).
- La vérification clinique : adéquation entre les symptômes guéris par une substance et sa pathogénésie connue.

### **II.1.2.2 Le principe d'infinitésimalité**

Le principe de similitude implique intimement le principe d'infinitésimalité. Pour qu'une substance soit efficace et non toxique, elle doit être utilisée à dose infra-pharmacologique ou infinitésimale.

### **II.1.2.3 Le principe de globalité**

Comme pour tout choix de traitement, le diagnostic nosologique est très important. Cependant, la thérapeutique homéopathique prend en compte un grand nombre d'autres éléments.

La RIM ou Réaction Individuelle du Malade correspond à la façon dont un individu développe sa maladie : sensations ressenties, signes concomitants, modalités d'aggravation ou d'amélioration des symptômes.

L'étiologie est également un élément clé de choix du médicament.

Dans les maladies chroniques, la thérapeutique peut prendre en compte le « type sensible ». En effet, certaines personnes selon leur morphotype ou caractère vont être meilleurs répondeurs à certains médicaments qu'à d'autres. Par exemple les femmes blondes aux yeux bleus, timides, sensibles, pleurant facilement et améliorées par la consolation correspondent au type sensible de Pulsatilla. Ces informations sont répertoriées dans la Matière médicale.

## **II.1.3. Le médicament homéopathique**

### **II.1.3.1 Les sources de matière première**

Les médicaments homéopathiques sont d'origines diverses :

- Végétale (70%) : il s'agit de graines, de fleurs, de racines ou de champignons. Chamomilla vulgaris est préparée par exemple à partir de Camomille allemande, Bovista gigantea est quant à lui la vessie de loup géante ;
- Animale : plusieurs reptiles, insectes ou mollusques sont utilisés. Notons par exemple qu'Apis mellifica est fabriqué à partir d'abeilles ;
- Minérale : divers métaux (Zincum metallicum...), métalloïdes (Kalium phosphoricum...) ou combinaisons (Mercurius solubilis, mélange de nitrate mercureux et de mercure) ;

- Chimique ou biologique : il s'agit des médicaments de biothérapie, comme Colibacillinum qui est un lyophilisat d'*Escherichia coli*.

### II.1.3.2 Le principe de fabrication

Hahnemann avait déjà décrit très précisément la technique de fabrication comprenant dilution et succussion. C'est pourquoi on parle de dilutions hahnemanniennes.

Les substances solubles sont directement solubilisées pour obtenir une dilution au dixième ou au centième dans le même solvant.

Les substances insolubles d'origine animale ou végétale macèrent dans un mélange d'éthanol à 96° et d'eau purifiée pendant 21 jours au vingtième du poids sec ou frais pour les premières, 10 à 21 jours, au dixième ou vingtième pour les secondes. S'ensuit l'expression : la préparation précédemment obtenue est filtrée sous pression. On obtient ainsi la **teinture mère** dont le titre alcoolique et la composition chimique sont strictement contrôlés.

Les substances minérales insolubles sont triturées directement dans du lactose, 1g de matière première étant mélangée à 99g de lactose pour obtenir la première décimale hahnemannienne. La mise en solution se fait à partir de 3CH.

Les biothérapies sont fournies uniquement par les instituts Pasteur et Mérieux selon des critères de qualité très stricts.

Les dilutions se font ensuite au dixième ou au centième. Une partie de teinture mère est mélangée à 99 parties d'éthanol à 70°. L'ensemble est ensuite fortement secoué (150 secousses/minutes, pendant au moins une minute) : c'est ce qu'on appelle la dynamisation ou succussion. On obtient alors la première centésimale hahnemannienne ou 1CH. Une partie de ce mélange est récupérée puis mélangée à 99 parties de solvant. Le tout est dynamisé, ce qui permet d'obtenir la deuxième centésimale hahnemannienne ou 2CH etc...

La législation française autorise la commercialisation d'une dilution maximale de 30CH.

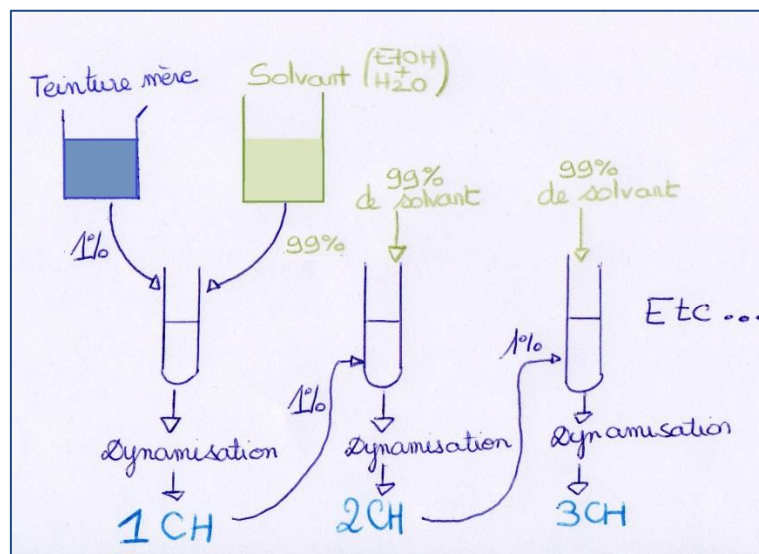


Figure 24 : principe des dilutions hahnemanniennes

Il existe également une autre méthode de dilution : la méthode korsakovienne. Très peu utilisée, elle consiste à n'utiliser qu'un seul flacon. Une partie de teinture mère est mélangée à 99 parties de solvant, le tout est dynamisé puis le flacon est vidé. Le produit restant sur les parois correspond à la première dilution korsakovienne ou 1K. 99 parties de solvants sont ajoutées dans le même flacon, le tout est dynamisé puis vidé : on obtient alors la deuxième dilution korsakovienne ou 2K, et ainsi de suite. [60] [61]

La solution obtenue est ensuite imprégnée en couches successives dans des sphères formées de saccharose (85%) et de lactose (15%). Il est à noter que les triturations, teintures mères, solutions diluées en DH, macéras glycélinés ou comprimés sont parfois disponibles selon les souches et les autorisations.

## **II.1.4. La prescription homéopathique**

### **II.1.4.1 Le choix du médicament**

Lors de la consultation, le médecin homéopathe procède au diagnostic nosologique de la maladie, auquel il associe son diagnostic homéopathique. Le premier reste primordial car l'homéopathie ne sera pas efficace en cas de maladie grave ou de lésions non réversibles. Cependant, divers éléments, rarement pris en compte dans la médecine traditionnelle prennent leur importance.

L'étiologie de la maladie est un élément fondamental. Que les causes soient externes (coup de froid sec, suite de traumatisme...) ou interne (surmenage, deuil...), elles permettent d'orienter le choix du médicament.

Le praticien doit ensuite s'attacher aux symptômes locaux (latéralité...), généraux (soif, faim...) et psychiques s'ils existent. L'ensemble des signes d'apparition concomitante à la maladie doivent être soigneusement répertoriés même s'ils semblent à première vue sans lien avec celle-ci. Les symptômes subjectifs et sensations décrites par le malade doivent être pris en compte (« ça tord », « ça pique »...). Tout ceci permet de déterminer la réaction individuelle du malade.

Les modalités, c'est-à-dire les éléments entraînant une amélioration ou une aggravation des symptômes revêtent une importance particulière en homéopathie.

La notion de terrain n'est prise en compte que dans les pathologies chroniques.

C'est l'ensemble de ces observations et des réponses à l'interrogatoire qui permet de déterminer le ou les médicaments les plus adaptés à la situation. Le médecin choisit les souches ayant la plus grande similitude avec le tableau clinique présenté par le patient. [62]

### **II.1.4.2 Le choix de la dilution et de la posologie**

Le choix de la dilution est simple : plus la pathogénésie est proche du tableau présenté par le malade, plus la dilution choisie sera élevée. Le schéma de Hering est un outil fondamental pour ce choix.

Lorsque la similitude se limite aux signes locaux-régionaux, le patient utilisera des dilutions basses (4 ou 5CH). La présence de sensations identiques à la pathogénèse du médicament

fait augmenter la dilution (7 ou 9CH). Si le patient ressent des modalités d'amélioration ou d'aggravation, on optera pour des dilutions moyennes à hautes (9 ou 15CH). Enfin la présence de signes concomitants, psychiques ou étiologiques entrainera la prescription du médicament en hautes dilutions (15 ou 30CH).

Une similitude lésionnelle demande également la prescription de dilutions hautes. Par exemple, Phosphorus 30CH sera prescrit en cas de cirrhose ou d'hépatite, la prise de phosphore étant responsable de ce type de lésion.

En aigu, plus les symptômes sont importants, plus il faut conseiller la prise fréquente de 3 à 5 granules, à espacer dès amélioration (toutes les heures par exemple). Les médicaments en haute dilution peuvent n'être prescrits qu'à raison d'une ou deux prises par jour. [62]

Par précaution, l'administration des granules doit être différée des repas, de la consommation de menthe, de thé, café ou de tout autre excitant. [63]

### **II.1.5. Domaines d'utilisation**

L'homéopathie peut être utilisée dans tous les domaines de la médecine, en préventif ou curatif, à condition que les lésions soient réversibles.

Elle ne permet pas de soigner les maladies graves (cancer par exemple...) mais s'avère très utile pour accompagner le malade dans sa maladie, afin de mieux supporter les effets indésirables de certains traitements lourds notamment.

Sans effets secondaires, non dopante, ayant une innocuité totale et une efficacité rapide, son utilisation paraît alors très intéressante chez le sportif, amateur ou professionnel.

En France, les médicaments homéopathiques sont inscrits à la Pharmacopée et pris en charge à 30% par la sécurité sociale pour la plupart.

## **II.2. Rapport concernant l'étude menée sur la prise en charge des pathologies sportives à l'officine, auprès des équipes officinales et des sportifs**

### **II.2.1. Détail de l'étude menée auprès des équipes officinales**

#### **II.2.1.1 Questionnaire destiné aux officinaux [Annexe 2]**

Nous avons décidé de mettre en place un questionnaire, dans le but d'évaluer la prise en charge des sportifs à l'officine.

##### **II.2.1.1.1. Public visé par le questionnaire**

Le questionnaire était destiné à l'ensemble de l'équipe officinale, préparateurs et pharmaciens, sans distinction.

Il a été distribué à l'ensemble des officines accueillant un stagiaire de 6<sup>ème</sup> année de pharmacie de la promotion 2016 de la faculté de LIMOGES.

Enfin, il a été diffusé informatiquement sur les réseaux sociaux, dans des groupes fermés rassemblant pharmaciens et préparateurs.

##### **II.2.1.1.2. Objectifs du questionnaire**

L'objectif était, dans un premier temps, de déterminer quelles étaient les pathologies sportives les plus fréquemment rencontrées à l'officine, et quelles réponses étaient apportées par l'équipe.

Dans une seconde partie, nous avons voulu rendre compte du rapport des praticiens à la thérapeutique homéopathique, en particulier dans le cadre de la prise en charge des pathologies liées au sport.

Enfin, la dernière partie visait à déterminer quels types d'alternatives à l'allopathie pouvaient être proposés, et leur place par rapport à l'homéopathie.

#### **II.2.1.2. Résultats de l'étude menée auprès des officinaux**

##### **II.2.1.2.1. Partie I : Profil général des pharmacies ayant répondu**

Nous avons récolté un total de 50 réponses (19 via les questionnaires papier + 31 par questionnaire électronique).

La majorité des réponses proviennent de pharmacies rurales (22) et de pharmacies de quartier (20). Viennent ensuite les pharmacies de centre-ville (7) et de centre commercial (1).

Au total, 60% des répondants ont un rayon spécifiquement dédié aux sportifs (70% des pharmacies de quartier, 41% des pharmacies rurales, 6% des pharmacies de ville et la seule de centre commercial).

### **II.2.1.2.2. Partie II : Pathologies sportives les plus fréquemment rencontrées et conseils associés (figure 24)**

Voici un graphique représentant les réponses qui ont été données spontanément à la question :

Pour quelle pathologie liée au sport êtes-vous le plus souvent sollicité ?

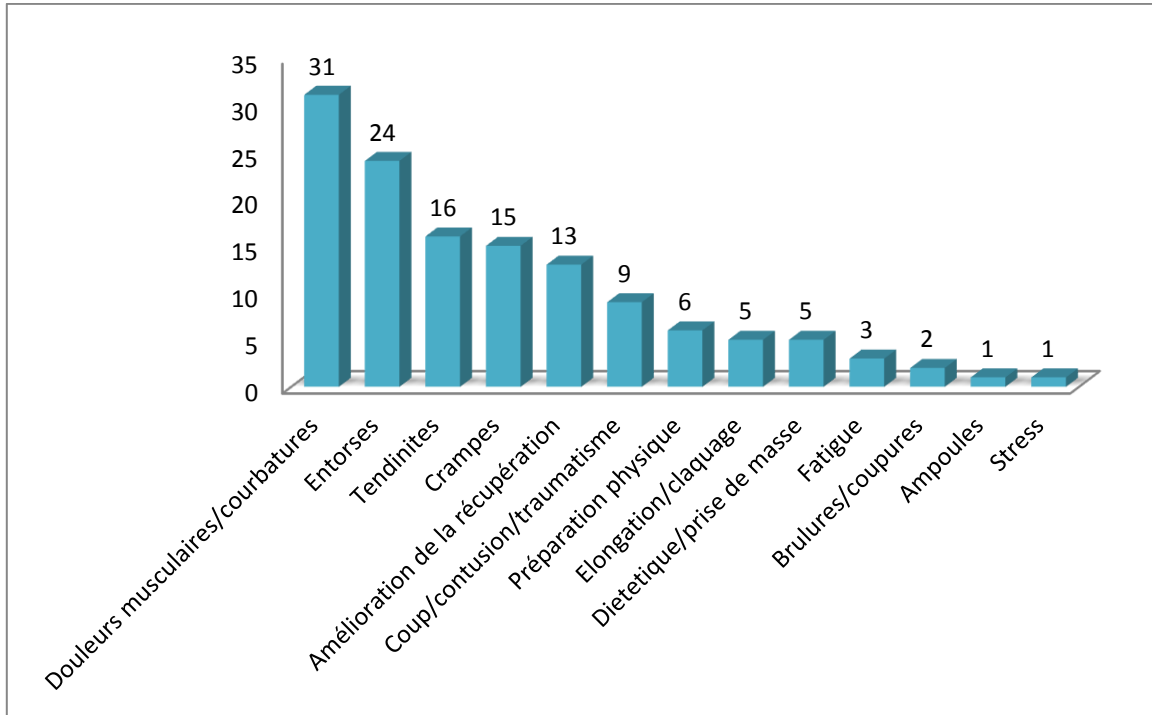


Figure 25 : pathologies pour lesquelles le personnel officinal est le plus souvent sollicité

Notons que nous sommes très souvent sollicités pour les petites pathologies, peu graves telles que les courbatures ou les crampes.

Cependant, en seconde position arrivent les entorses. Le rôle du pharmacien est prépondérant pour orienter les patients, dès lors que la lésion nécessite une prise en charge médicale. Pour la plupart des autres pathologies, il peut, par son conseil, apporter une solution et prodiguer les premiers conseils, permettant une récupération plus rapide.

Nous avons demandé aux personnes de proposer des conseils hygiéno-diététiques et médicamenteux pour répondre à diverses problématiques rencontrées à l'officine (les nombres entre parenthèses correspondent au nombre de fois où la réponse a été donnée) :

- **Prévention de la fatigue et amélioration de la récupération :**
  - Avoir une bonne hydratation (25), notamment grâce aux boissons pour sportifs (14).
  - Effectuer des massages à l'aide de pommade chauffante ou d'huile à l'arnica (22), parfois associées à de l'huile essentielle de gaulthérie (2).

- Avoir une alimentation adaptée (9) ou utiliser des compléments alimentaires pour la pratique sportive : Etixx®, Ergysport recup ou regen®, Apurna®, Isoxan sport®... (10), ou des produits de phytothérapie (tribulus, spiruline...) (2).
- Effectuer un échauffement adapté (5) et des étirements (6) en fin de pratique.
- Porter une contention après l'effort (1).
- 60% des répondants ont cité une solution homéopathique (Sporténine® (24), ainsi que les souches Arnica montana (12), Cuprum metallicum (3), China rubra (1), Rhus toxicodendron (1), Sarcocolla (1), Sarcocolla (1), Sarcocolla (1), Sarcocolla (1).

Nous pouvons nous demander si ces réponses auraient été données spontanément dans le cadre d'un questionnaire général, sans partie centrée sur l'homéopathie. Il est possible que ce pourcentage de réponse soit causé par un biais provoqué par la partie suivante du questionnaire, qui concerne spécifiquement la thérapeutique homéopathique.

- **Amélioration des performances :**

- Utilisation de compléments alimentaires ou de produits de phytothérapie (39) :
  - gammes Nutergia® (Ergytonil, Ergysport stim ou effort (8)), Isoxan® (3), Eafit® (2), Apurna® (2), EA Pharma® (1), Whey® (1), NHCO (1) ;
  - protéines ou barres hyper protéinées (8), vitamines (3), acides aminés (3) dont créatine (3), taurine (1) et BCAA (leucine, valine et isoleucine) (1) ; spiruline (1).
- Conseils hygiéno-diététiques généraux :
  - Avoir un entraînement adapté (8) ;
  - Bien s'hydrater et bien s'alimenter (6) : consommation de glucides lents (2), de boissons type Saint Yorre (1) ;

Ont été citées une fois : la kinésithérapie, l'utilisation de pommade comme Akiléine chauffant ou d'huile d'Arnica. Six personnes n'ont pas répondu à la question.

Pour cette seconde partie, ce sont les **compléments alimentaires** qui arrivent largement en tête des réponses. L'homéopathie est bien moins présente que dans les problématiques de récupération et de prévention.

- **Prise en charge des blessures musculaires :**

- Les éléments du protocole GREC (qui en tant que tel n'est cité qu'une fois), avec glaçage (4), repos (10) et compression (3) ;
- Utilisation de topiques : pommades anti-inflammatoires (3), Baume aroma®, Saint-Bernard® (3), gels ou patches chauffants (4+5), huile essentielle de gaulthérie (3) ;
- Utilisation de compléments alimentaires : Protéochoc® (2), BCAA (1), Whey (1).
- Utilisation d'homéopathie (6) dont Arnica montana (4).

Notons qu'aucune réponse ne détaille la prise en charge des différents types de blessures musculaires en fonction de leur gravité, alors que le protocole est totalement différent qu'il s'agisse d'une contracture ou d'une déchirure.

- **Prise en charge des blessures tendineuses** :

- Mise en place du protocole GREC (23) : glaçage (6), repos/immobilisation (17) ;
- Utilisation de pommade ou de patchs anti-inflammatoires (12), chauffants (3), d'huiles essentielles de lemongrass, gaulthérie et hélichryse (1) ;
- Utilisation d'homéopathie (4) : Arnica montana (1), Ruta graveolens (1) ;
- Consultation auprès d'un médecin (3) ;
- Anti-inflammatoires per-os (2) ;
- Micronutrition (1) et notamment spécialité Protéochoc (2), Structoactive® (1) ou de silice (1).

Ici ressort l'importance du protocole GREC. Les pharmaciens ont donc clairement les bons réflexes de conseil, bien qu'il reste encore une marge de progression.

- **Prise en charge des blessures ligamentaires** :

Dans ce cas, la prise en charge orthopédique arrive en première position des réponses. Ainsi, 11 réponses recommandent l'immobilisation à l'aide d'une orthèse. Les éléments du protocole GREC arrivent juste après. Cependant, il n'est jamais énoncé dans sa totalité (Glace : 8 ; Repos 7 ; élévation et compression : 0). Une dizaine de personnes recommande l'utilisation d'anti-inflammatoires par voie locale (6) et orale (4).

Seules deux personnes conseillent une consultation médicale. Deux autres proposent une prise en charge homéopathique sans plus de précisions.

- **Prise en charge des blessures ostéo-articulaires** :

C'est le port d'une orthèse qui arrive en tête des conseils de prise en charge (10). Vient ensuite l'utilisation de compléments alimentaires (8) : trois personnes citent la chondroïtine, deux la glucosamine, deux la spécialité Chondroflex® et une la silice. Le repos est cité 5 fois et l'application de glace trois fois. Enfin, 4 personnes recommandent la prise d'anti-inflammatoires et deux personnes l'utilisation d'homéopathie.

En conclusion, nous pouvons constater que les **protocoles de prise en charge d'urgence** arrivent souvent en tête des réponses mais ne sont pas cités par tous, alors qu'ils devraient être le premier réflexe. Les **compléments alimentaires** ont beaucoup de succès en termes de conseils à l'officine. L'homéopathie n'arrive que loin derrière. S'agit-il d'une méconnaissance ou d'une préférence réelle pour d'autres types de conseils ? Il est difficile de répondre à cette question.



La question suivante portait sur la sensibilisation aux problématiques de dopage chez les sportifs : « sentez-vous votre patientèle sportive sensibilisée aux problématiques de dopage ? ».

**Deux répondants sur trois pensent que leurs patients sportifs ne se sentent pas concernés par les problématiques de dopage.** Il est difficile de déterminer s'il s'agit seulement d'une impression ou d'une réalité ancrée car la question porte sur une « sensation ». Pourtant, il est important de rappeler qu'il n'y a pas que les sportifs professionnels qui peuvent subir des contrôles anti-dopage, et que les amateurs peuvent être suspendus de compétitions en cas de contrôle positif.

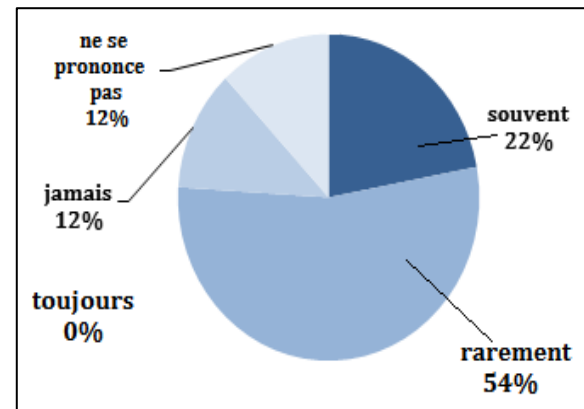


Figure 26 : Sentiment des pharmaciens quant à la préoccupation des sportifs vis à vis des risques de dopage

Il paraît alors important que le pharmacien participe, au comptoir, à la sensibilisation de cette patientèle car certains médicaments non listés et certains compléments alimentaires sont inscrits à la liste des substances dopantes, disponible auprès de l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD). Cette dernière propose un moteur de recherche permettant de trouver rapidement si un médicament contient une substance dopante ou non. Le CESPHEM met à disposition du pharmacien d'officine des outils utiles pour la prévention auprès des patients sportifs. **[Annexe 3]**

### ***II.2.1.2.3. Partie III : Rapport à la thérapeutique homéopathique***

La première question de cette partie portait sur la fréquence des conseils en thérapeutique homéopathique, tous domaines confondus. Voici les réponses :

Toujours	Souvent	Ponctuellement	Rarement	Jamais
4%	48%	34%	14%	0%

La seconde question concerne plus particulièrement la patientèle sportive : « Lors d'un conseil pour une problématique liée à la pratique sportive, seriez vous prêt à recommander de l'homéopathie ? ».

Tout à fait	Pourquoi pas	Probablement pas	Pas du tout
52%	40%	8%	0%

Nous voyons donc que la très grande majorité des répondants est intéressée par la thérapeutique homéopathique et qu'ils sont prêts à la recommander davantage. Ce résultat est probablement biaisé par le fait que les pharmaciens et préparateurs qui ont pris le temps de répondre à ce questionnaire étaient plutôt intéressés par la question.

Les personnes prêtes à en recommander ont cité :

- L'Arnica montana (35) : dans les cas de traumatismes (6) et d'hématomes (5), contre les courbatures (6), la fatigue musculaire (6), les douleurs diverses (4), pour améliorer la récupération (4), en cas d'entorses (3), ou de contractures (3) ;
- La spécialité Sporténine ® (24) : en préparation et/ou récupération à l'effort (13), contre les courbatures ou les crampes (4).
- Ruta graveolens (12) : dans les cas d'entorses (4) ou de tendinites (4), de traumatismes (2) ou d'inflammations (2) ;
- Cuprum metallicum 9 CH (10) et Magnesia phosphorica (2) : en cas de crampes ;
- Rhus toxicodendron (6) : pour les tendinites (2), les courbatures (1) et luxations (1) ;
- Bryonia alba (5) : dans les entorses (4), les tendinites (2), les rhumatismes et les douleurs articulaires (2) ;
- Apis mellifica (2) : dans les cas d'entorses et/ou d'œdème ;
- China (2) : en cas de fatigue due à une perte hydrique ;
- Zincum metallicum (2) et Ferrum metallicum (1) : en cas de fatigue globale,
- Cantharis (1) : pour traiter les ampoules ;
- Gelsemium sempervirens et Ignatia amara (1) : trac de la compétition.

En ce qui concerne les raisons pour lesquelles certaines personnes ne sont pas prêtes à recommander l'homéopathie, cinq ont indiqué ne pas croire en son efficacité. Une personne a indiqué penser que la prise en charge allopathique était meilleure et une autre ne conseille de l'homéopathie que lorsque le contexte physio-pathologique ne laisse pas d'autre choix.

Nous voyons bien ici que les officinaux sont très intéressés par cette possibilité et qu'ils connaissent, pour certains, de nombreuses souches intéressantes dans le cadre de la prise en charge des sportifs. Cependant, certaines réticences quant à l'efficacité persistent.

#### **II.2.1.2.4. Partie IV : Alternatives**

La première question portait sur les autres alternatives à l'allopathie proposées pour la prise en charge du sportif.

94% des personnes pensent qu'il s'agit de thérapeutiques complémentaires plutôt que concurrentielles, pour plusieurs raisons :

- L'utilisation de plusieurs types de thérapeutiques permet d'obtenir de meilleurs résultats (7).
- Il n'y a pas d'interactions entre ces différents types de thérapeutiques (4).
- Les modes d'actions sont différents (4).
- Le choix de thérapeutique est à adapter en fonction du patient (âge...) (3).
- L'homéopathie n'a pas d'effets secondaires et n'est pas dopante (2).

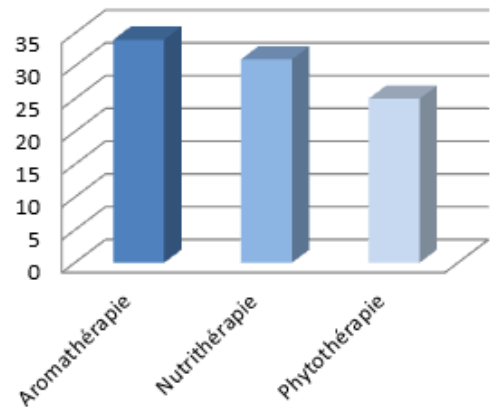


Figure 27 : alternatives à l'homéopathie

Par ces réponses, il apparait clairement que le **potentiel de développement du conseil homéopathique dans le domaine sportif est très important**. Très peu conseillée, l'homéopathie pourrait pourtant apporter un plus, et permettre une prise en charge plus globale.

## **II.2.2. Détail de l'étude menée auprès des sportifs**

### **II.2.2.1 Questionnaire destiné aux sportifs [Annexe 4]**

#### **II.2.2.1.1. Public visé par le questionnaire**

Le questionnaire a été diffusé via facebook auprès de mon réseau.

Il a également été diffusé auprès des élèves et professeurs des facultés de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) de Poitiers et Rennes.

#### **II.2.2.1.2. Objectifs du questionnaire**

La première partie du questionnaire visait à déterminer le public ayant répondu : âge, niveau et forme de pratique sportive.

La seconde partie était destinée à évaluer les habitudes de soins des sportifs.

Par la suite, il était question plus précisément d'homéopathie : rapport à cette thérapeutique, habitudes d'utilisations...

Enfin, la dernière partie permettait de déterminer quelles alternatives à l'allopathie sont utilisées pour traiter les pathologies sportives.

## II.2.2.2 Résultats de l'étude menée auprès des sportifs

### II.2.2.2.1. Partie I : Profil général des sportifs ayant répondu

Nous avons obtenu **260 réponses**. La grande majorité des personnes ayant répondu au questionnaire ont entre **18 et 30 ans (92%)**. Cela s'explique par la distribution du questionnaire en particulier au sein des universités de STAPS. Viennent ensuite les moins de 18 ans (5%), les 45-60 ans (1,5%) et les 30-45 ans (1,2%).

26 % des répondants sont des sportifs loisirs (1 à plusieurs entrainements par semaine sans compétition), 60 % sont des sportifs compétiteurs (1 à plusieurs entrainements par semaine avec compétition) et 14 % sont des sportifs confirmés à haut niveau (entrainements très fréquents et compétitions à haut niveau).

La plupart pratique en club (78%).

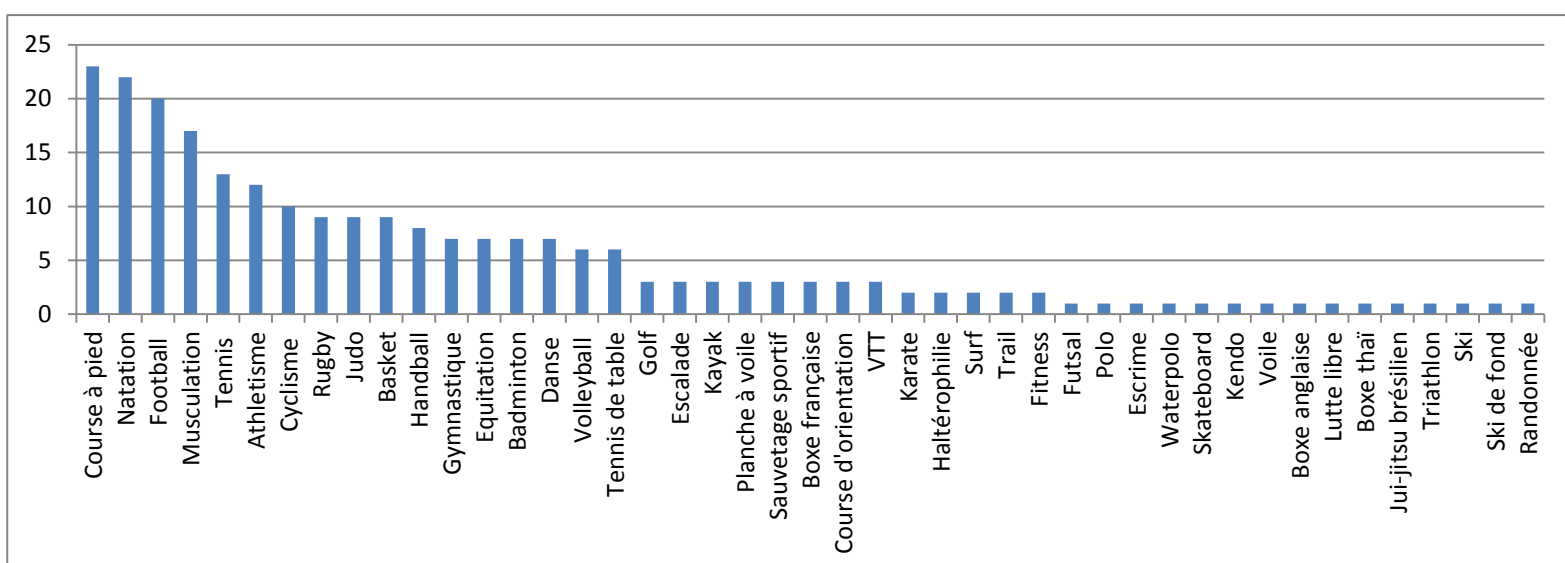


Figure 28 : répartition des répondeurs en fonction du sport pratiqué

### II.2.2.2.2. Partie II : Prévention et habitudes de soin des pathologies sportives

Voici la répartition des réponses à la question : « A qui demandez-vous conseil pour vous accompagner dans votre pratique sportive ? »

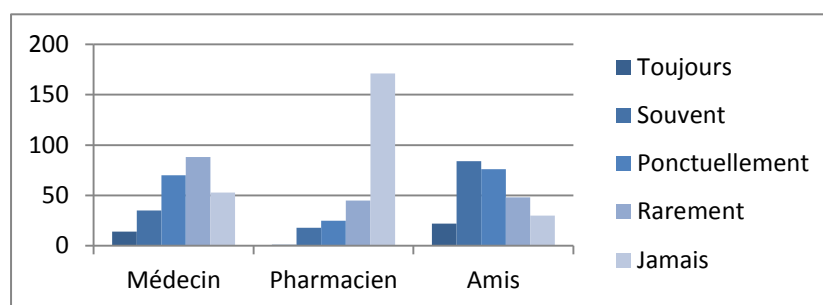


Figure 29 : répartition des demandes des sportifs auprès des professionnels de santé

**La très grande majorité des sportifs demande rarement ou jamais conseil à leur pharmacien pour les accompagner dans leur pratique sportive.** Cela témoigne sans doute d'une méconnaissance des compétences du pharmacien, qui est pourtant un acteur de santé facilement accessible.

La question suivante portait sur les raisons de consultation du médecin et des solutions que ce dernier leur a apportées.

La première des raisons est l'établissement du certificat de non contre-indication à la pratique sportive uniquement (21). C'est une réponse positive car cela montre l'importance de ce rendez-vous, qui est parfois le seul lien du sportif avec son médecin. Il permet notamment de faire de la prévention. 24 autres personnes ont également indiqué consulter leur médecin pour des conseils sur les risques encourus par rapport à une prise de masse, une myopie, la prise de médicaments sans risque de dopage, ou des conseils concernant la nutrition.

Les motifs de consultations concernent beaucoup de traumatologie :

- Entorses (24) de la cheville ou du genou : prescription d'orthèses ou strapping, crèmes anti-inflammatoires, antalgiques, repos et rééducation par kinésithérapie ;
- Tendinites (19) : pommades anti-inflammatoires, orthèse, repos, kinésithérapie et ondes de choc, ostéopathie et repos ;
- Douleurs lombaires (15) : traitement par kinésithérapie le plus souvent, associée à des anti-inflammatoires et des antalgiques, ostéopathie, consultation podologique ;
- Problèmes spécifiques de genoux (15) : consultation podologique, parfois de médecin du sport ;
  - Luxations de la rotule : kinésithérapie, orthèse, anti-inflammatoire ;
  - Douleurs méniscales ;
  - Ruptures des ligaments.
- Problèmes musculaires (15) (crampes, courbatures, contractures, claquages, élongations) : crème chauffante en cas de contracture, repos et kinésithérapie ; gels anti-inflammatoires ;
- Problèmes articulaires (7) : repos, kinésithérapie, amélioration du matériel ;
- Fractures (4) ;
- Périostites (4) : kinésithérapie, orthèse, podologie et repos ;
- Douleurs à l'épaule (3) : examens complémentaires (échographie, radio, IRM) associés à de la kinésithérapie (ondes de choc), ostéopathie ;

Ont également été cités une fois un épanchement de synovie, des douleurs plantaires (consultation podologique et radio), tennis-elbow (orthèse), luxation (repos, antalgiques et emplâtres d'argile associés à des huiles essentielles), pubalgie, asthme, ou encore pour une rupture du tendon d'Achille. Une personne a consulté pour absence de règles, une pour anémie et une autre pour des problématiques de stress (phytothérapie).

Il est clair que les solutions proposées sont à 95% d'ordre purement médicamenteux ou para-médical. **Le pharmacien peut jouer un rôle important en apportant un conseil complémentaire**, à l'aide de thérapeutiques moins courantes.

La question suivante portait **sur les raisons pour lesquelles les sportifs avaient sollicité directement leur pharmacien**. Voici les réponses obtenues :

- courbatures (10), contre lesquelles ont été proposés Sporténine ® et des crèmes anti-inflammatoires ;
- fatigue (6), prise en charge par des compléments alimentaires, et aide à la récupération (2) avec des bas de contention, des gels d'arnica, ou de l'huile essentielle de gaulthérie ;
- entorses (3) : conseil d'orthèses et ou de strapping pour immobiliser l'articulation ;
- chocs (3), brûlures, coupures (2), contre lesquelles ont été proposés des gels à l'arnica pour les premiers et des crèmes cicatrisantes pour les autres ;
- stress (3) : prise de Zenalia ® ;
- problèmes inflammatoires (2), pris en charge par des anti-inflammatoires per-os ou en gel ;
- crampes (2) : contre lesquelles le pharmacien a proposé de l'homéopathie et des compléments alimentaires ;

Enfin, ont été évoqués une fois, des problèmes de douleurs diffuses, des problèmes articulaires (compléments alimentaires), des suites de fracture, et des demandes de conseils concernant les risques de dopage, le choix d'une pommade chauffante ou encore d'un strapping adapté.

Nous voyons au travers de ces réponses que les sportifs n'ont pas l'habitude de solliciter directement leur pharmacien pour des conseils concernant leur pratique. **Il serait intéressant de promouvoir et de faire connaître les compétences de notre profession, qui possède de nombreux atouts et pourrait permettre parfois, par ses conseils, d'éviter un certain nombre de blessures.**

La question suivante portait sur les **pratiques d'automédication** du sportif.

- utilisation d'homéopathie (18) dont Arnica montana (7) et Rhus toxicodendron (1) ;
- mise au repos sportif (12) ;
- utilisation de pommades anti-inflammatoires ou chauffantes (10), huile de massage ou de gels/crèmes à l'arnica (3), huiles essentielles (2), soins thermiques (chaud ou froid) (9), patchs anti-inflammatoires (1), cataplasme d'argile (1) ;
- prise en charge par d'autres professionnels que sont les kinésithérapeutes, ostéopathes, chiropracteurs ou étiope (9) ou « auto-massage » (7) ;
- adaptation de l'entraînement avec étirements (9), musculation (6), travail proprioceptif (4) et meilleur échauffement (3) ;

- strapping (5) ;
- utilisation de médicaments dont paracétamol (6) et anti-inflammatoires per os (1) ;
- travail sur la nutrition (4) avec une bonne hydratation (4) et un apport de vitamines (2) ;

Notons qu'une personne a notifié la prise de fleurs de Bach.

Il est étonnant que la première réponse soit la prise en charge par homéopathie. C'est une nouvelle fois probablement biaisé par le thème du questionnaire, bien que la question ne soit pas orientée. Cela peut également s'expliquer par une peur des problématiques de dopage, l'homéopathie étant sans risque pour un usage en auto-médication.

D'autre part, seuls 30% des répondants pensent être correctement sensibilisés aux problématiques de dopage liées à la prise de médicaments ou de compléments alimentaires. 36 % pensent qu'ils pourraient l'être davantage. Cela signifie qu'un sportif sur trois ayant répondu pense être trop peu ou pas du tout sensibilisé. Cela pose un problème au regard des risques encourus et de la problématique posée. **Il reste à effectuer un travail d'éducation important dans ce domaine, par les structures d'éducation sportive et les professionnels de santé.**

#### **II.2.2.3. Partie III : Rapport à la thérapeutique homéopathique**

La première question consistait à diviser en deux parties les personnes : celles ayant déjà utilisé l'homéopathie pour se soigner (68%) et celles n'en ayant jamais utilisé (32%).

Les personnes ayant répondu « oui » à la question précédente, devaient ensuite répondre à d'autres questions concernant leurs habitudes d'utilisation.

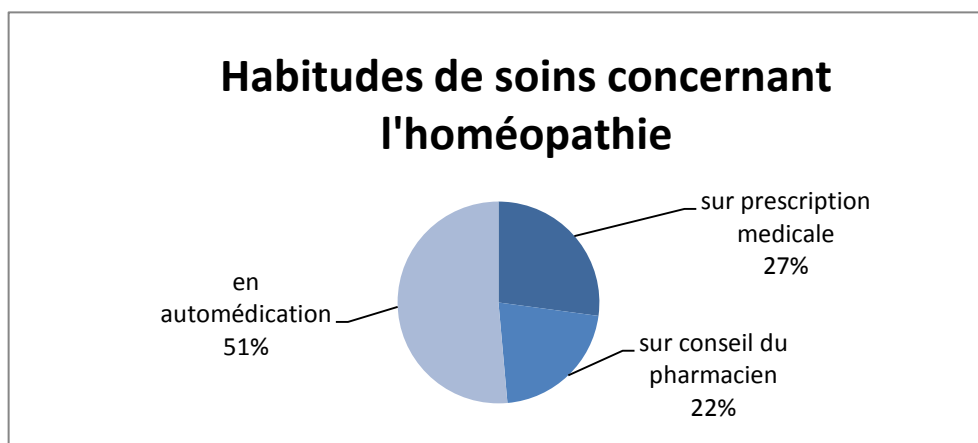


Figure 30 : habitudes de soin concernant l'homéopathie

## Jugement quant à l'efficacité de l'homéopathie

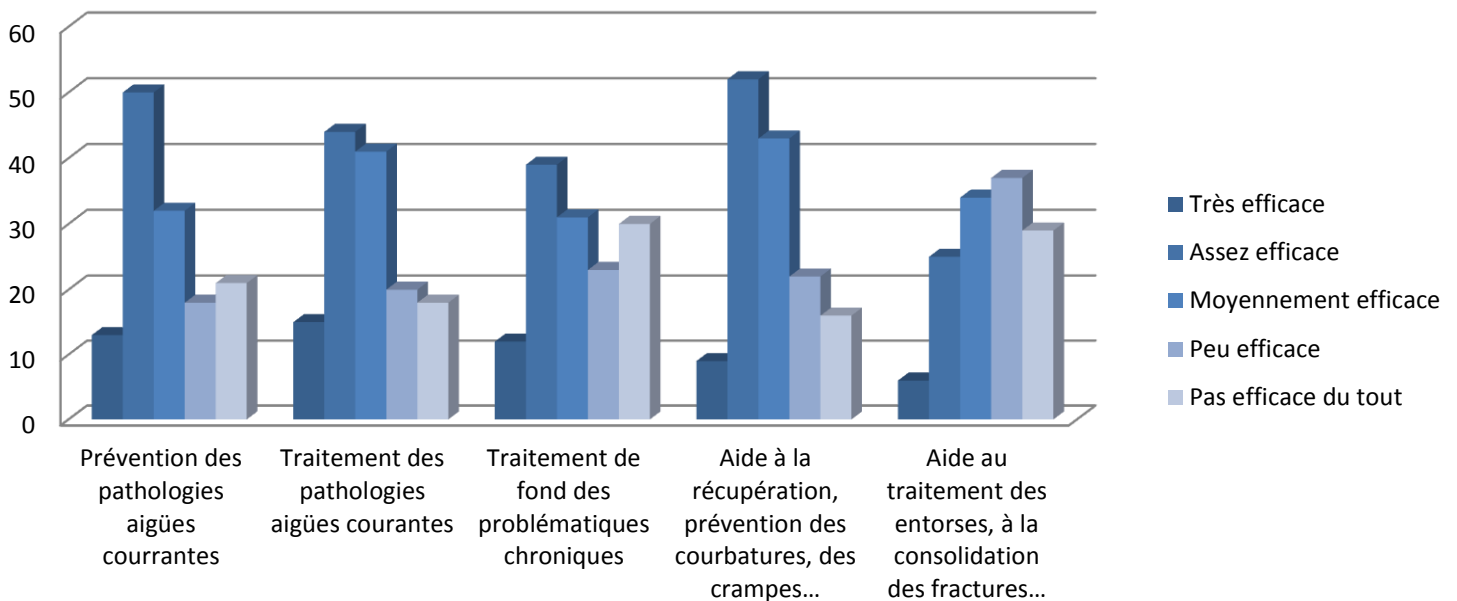


Figure 31 : jugement quant à l'efficacité de l'homéopathie en fonction des domaines

## Fréquence d'utilisation de l'homéopathie

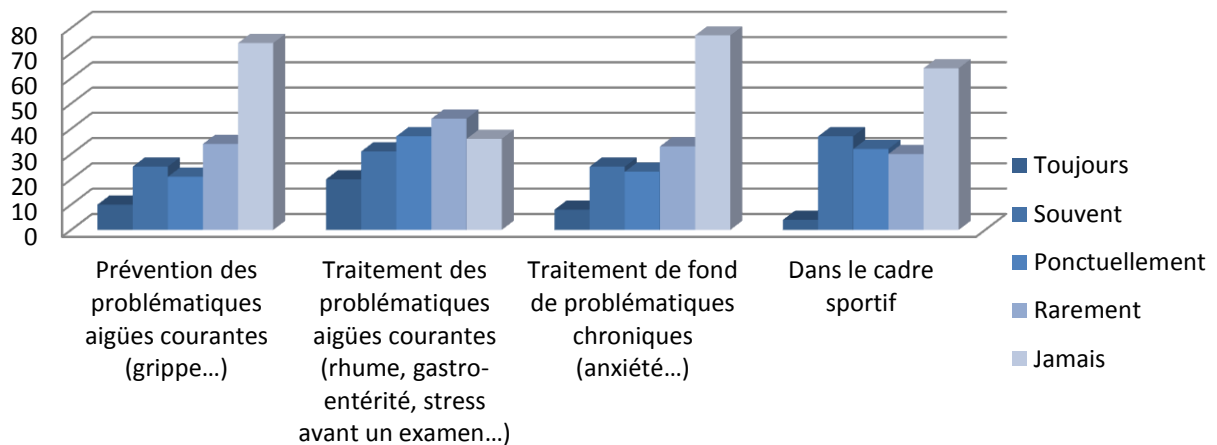


Figure 32 : fréquence d'utilisation de l'homéopathie selon les domaines

Ces résultats montrent que **l'homéopathie n'est rarement voire jamais utilisée en prévention des pathologies aiguës, en traitement de fond de problématiques chroniques telles que l'anxiété, ou dans le cadre de leur pratique sportive.** Elle semble en revanche plus utilisée dans le cadre du traitement de pathologies aiguës. Cela paraît étonnant au regard de l'efficacité qui lui est conférée, la plupart des sportifs la jugeant assez efficace dans tous les cas proposés, sauf dans celui des pathologies traumatiques plus importantes.



Pour leur pratique sportive, voici ce qui est utilisé et dans quel cadre :

- Arnica montana 9CH (32) : en cas de chute ou de coup (9), en prévention et contre les courbatures ou la fatigue musculaire (11), contre les crampes (2), en cas d'entorse (1)
- Sportenine ® (3) : contre les courbatures et pour améliorer la récupération ;
- Cuprum metallicum (2) : contre les crampes ;
- Ruta graveolens (1) : pour les problèmes tendineux ;
- Rhus toxicodendron (1) : en cas de coups ou de blessures (sans plus de précision) ;
- Sympyitum (1) : pour aider à la consolidation d'une fracture ;
- Belladonna (1) : en cas d'otites.

Des répondants ont indiqué utiliser l'homéopathie contre les crampes, les courbatures, les douleurs musculaires, articulaires ou tendineuses et cas de stress sans préciser quel médicament. Quatre personnes ont indiqué utiliser de l'huile d'Arnica et une autre du Rescue ® pour traiter son stress.

On note une certaine connaissance des souches et de leur utilisation par un très petit nombre, hormis pour l'Arnica qui reste la souche de référence. Il ressort également une **méconnaissance de la thérapeutique homéopathique** avec la citation de l'huile d'arnica et du Rescue ® qui n'en relèvent pas.

Nous avons demandé aux sportifs qui n'avaient jamais utilisé l'homéopathie quelles étaient les raisons.

64% des personnes ont répondu « parce qu'on ne m'en a jamais proposé », 28 % « parce que c'est inefficace » et 8% pour une autre raison, évoquant notamment une méconnaissance de la thérapeutique et sa non fiabilité.

Parmi eux, 60% aimeraient qu'on leur en propose plus souvent, notamment pour éviter les problématiques de dopage. Ils voient un intérêt en prévention des problèmes musculaires, tendineux et articulaires, ou pour réduire le stress avant une compétition. Ils pensent aussi pouvoir récupérer plus rapidement d'entorses, de chocs ou de douleurs diverses.

Cependant, il ressort des réponses qu'ils voudraient mieux connaître en quoi consiste cette thérapeutique et quel est son intérêt par rapport à d'autres alternatives.

Cela révèle **un gros potentiel de développement de l'homéopathie, les sportifs étant en attente de ce type de proposition**. Le rôle d'éducation des praticiens est encore une fois particulièrement important pour faire connaître ce qu'est l'homéopathie, quel est son intérêt et ce qu'elle peut apporter aux sportifs de tous niveaux dans leur pratique.

#### ***II.2.2.2.4. Partie IV : alternatives à l'homéopathie***

87% des sportifs indiquent utiliser la nutrithérapie, 6% l'aromathérapie, 8% la phytothérapie et 18% d'autres techniques.

Les compléments alimentaires arrivent très largement en tête (33), en particulier avec les gammes pharmaceutiques telles que Nutergia ® ou Apurna ®. Viennent ensuite loin derrière les gammes de phytothérapie telles qu'Arkopharma ®. Enfin, une personne a cité les fleurs de Bach.

Pour la majorité (75%), ces thérapeutiques sont complémentaires à l'homéopathie. Ces patients pourraient donc concevoir de les associer pour avoir de meilleurs résultats. Selon eux :

- Les modes d'action sont différents d'où l'intérêt de les utiliser en même temps pour une meilleure efficacité ;
- Ils n'ont pas le même objectif, les unes ou les autres pouvant être utilisées en fonction des besoins ;

Pour les 25% restant, ces thérapeutiques sont concurrentes car :

- L'homéopathie est moins efficace, en particulier comparée à l'aromathérapie ;
- L'homéopathie agit moins rapidement ;
- Elles répondent aux mêmes objectifs, il n'y a donc pas d'intérêt à utiliser plusieurs traitements.

Au travers de ces réponses, il ressort que l'image de l'homéopathie est totalement différente selon les personnes et que les préjugés influencent beaucoup les sportifs dans le choix de leur thérapeutique. Par la suite, nous montrerons **l'intérêt de certaines souches homéopathiques en prévention, mais aussi dans le cadre d'une prise en charge globale des pathologies les plus fréquemment rencontrées à l'officine.**

## **II.3. Utilisation de l'homéopathie dans la prise en charge des problématiques sportives les plus fréquemment rencontrées à l'officine**

[63-82]

### **II.3.1. Pourquoi utiliser l'homéopathie ?**

#### **II.3.1.1 Les raisons de choisir l'homéopathie**

Plusieurs raisons amènent à penser que l'homéopathie est une alternative intéressante en médecine du sport.

En effet, le choix des médicaments allopathiques pour prendre en charge la plupart des pathologies est plus que restreint. Mis à part les antalgiques classiques, les anti-inflammatoires parfois, il ne reste que peu de choix. A l'inverse, le grand nombre de médicaments homéopathiques permet au praticien de trouver une solution à chaque situation.

De plus, les sportifs sont très inquiets quant au risque de dopage, qu'ils soient amateurs ou professionnels. Le choix d'une telle thérapeutique permet d'écartier ce risque et de rassurer le patient. L'absence d'effets indésirables est également une des raisons importantes amenant à ce choix. Ainsi, le sportif est certain que cette prise médicamenteuse n'entravera pas son entraînement et ne retardera pas la reprise de son activité.

Enfin, l'homéopathie peut être utilisée en complément de toutes les autres thérapeutiques, potentialisant les résultats. Aromathérapie, micro-nutrition, allopathie traditionnelle ne doivent pas être écartées et restent des solutions de choix, en complément de l'homéopathie.

#### **II.3.1.2 Les limites de l'homéopathie en médecine du sport**

L'existence d'une telle opportunité ne dispense pas le sportif des éléments fondamentaux de sa pratique : préparation adaptée à l'effort, entraînement sérieux et mesures de préventions adaptées.

En cas de blessure, elle ne dispense pas du repos et de la rééducation, incontournables dans nombre de pathologies. De même, elle n'empêchera pas une intervention chirurgicale lorsque celle-ci s'avère nécessaire, mais pourra cependant accompagner le patient pour une meilleure récupération.

Dans la suite de cette thèse, nous allons proposer des fiches pratiques, adaptées à la pratique officinale. L'objectif est d'aider le pharmacien dans son choix de médicament en fonction de la situation et des symptômes de chaque individu.

Les modalités d'amélioration et d'aggravation sont indiquées en italique.

Légende : *Am.* = amélioré, *Ag.* = aggravé, *gr* = granules, *x/* = fois par.

## II.3.2. Utilisation de l'homéopathie lors de la préparation sportive

### II.3.2.1 Prévention

Il est très intéressant d'utiliser l'homéopathie en traitement de fond pendant la préparation, pour éviter la survenue de problèmes plus lourds nécessitant un arrêt plus ou moins long de la pratique. Dans ce but, le sportif doit prendre tous les jours 5 granules d'**Arnica montana 9CH** et de **Rhus toxicodendron 9CH**.

Dans les périodes de baisse d'énergie, de fatigabilité plus importante avec motivation en baisse, **Calcarea phosphorica 9CH** est intéressant. C'est le médicament du surentraînement causant une lassitude.

L'action sur les muscles et sur le psychisme de **Gelsemium** en fait un médicament de choix pour décupler l'endurance aussi bien physique que mentale. Il peut également être utilisé dans les suites d'efforts importants avec fatigue entraînant tremblements et faiblesse musculaire.

**Silicea** en haute dilution peut être utilisé chez le sportif volontaire manquant d'énergie, souvent malade, fragile. Il a une mauvaise image de lui-même et de ses performances.

En ce qui concerne la perte hydrique, **China rubra 9CH** peut être pris préventivement, accompagné de **Natrum muriaticum** en dose de dilution progressive. (1 dose par jour à un jour d'intervalle en 9, 12, 15 et 30CH). China peut également être pris a posteriori chez un sportif épuisé avec vertiges, baisse de tension, céphalées pulsatiles...

D'autres souches sont parfois utilisées, notamment pour améliorer la récupération musculaire. Elles seront évoquées plus tard en association avec les traitements de ces mêmes problématiques.

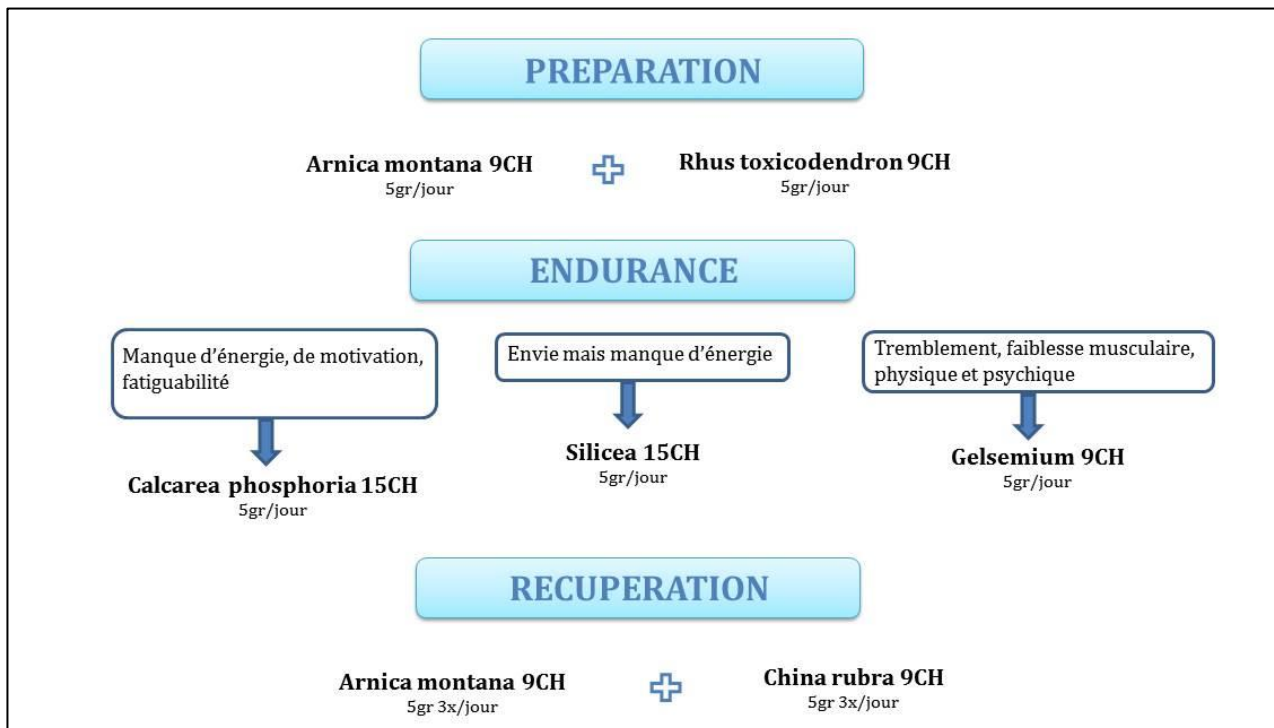


Figure 33 : fiche pratique sur la prévention sportive

### II.3.2.2 Trac avant une compétition

La prise en charge du stress du sportif est un aspect primordial pour la réussite en compétition notamment. En fonction du profil psychologique de chacun, il est possible d'accompagner le sportif dans sa préparation mentale, en améliorant sa façon d'aborder l'évènement.

**Coffea cruda** ou **tosta 7CH** est utilisé chez le sportif hyperexcité présentant une insomnie à l'approche de la compétition. Prendre 5 granules le soir, une semaine environ avant l'évènement.

Chez le sportif ayant tendance aux crises de panique avec vertiges, tachycardie, agitation, privilégier **Aconitum napellus 15CH**, 5 granules trois fois par jour.

Si son anxiété l'amène à tout faire de façon précipitée, à avoir peur d'être en retard, de ne pas être prêt, utiliser **Argentum nitricum 15CH** à la même posologie. De la même façon que pour Gelsemium, la personne présente généralement des diarrhées causées par le stress d'anticipation.

**Ignatia amara 15CH** est privilégié chez l'hyperémotif avec une forte variabilité des émotions. Il a la sensation d'avoir une boule dans la gorge et soupire souvent. La distraction améliore le stress.

A l'inverse, **Gelsemium 15CH** concerne les sportifs bloqués par le stress d'anticipation, le trac avant la compétition. Il peut présenter des tremblements, des vertiges et bien souvent une diarrhée. Il perd ses moyens à l'approche de la compétition.

**Aethusa cynapium 15CH** concerne le sportif ayant du mal à se concentrer, ne pouvant plus rien assimiler à l'approche de la compétition. Il pique de grosses colères.

**Silicea 15CH** peut être utilisé lorsque la personne est frêle, timide, craintive et fréquemment malade. Elle a peur de l'image qu'elle renvoie.

Les dilutions doivent être ajustées en fonction de la similitude entre les tableaux présentés et la situation décrite par le patient.

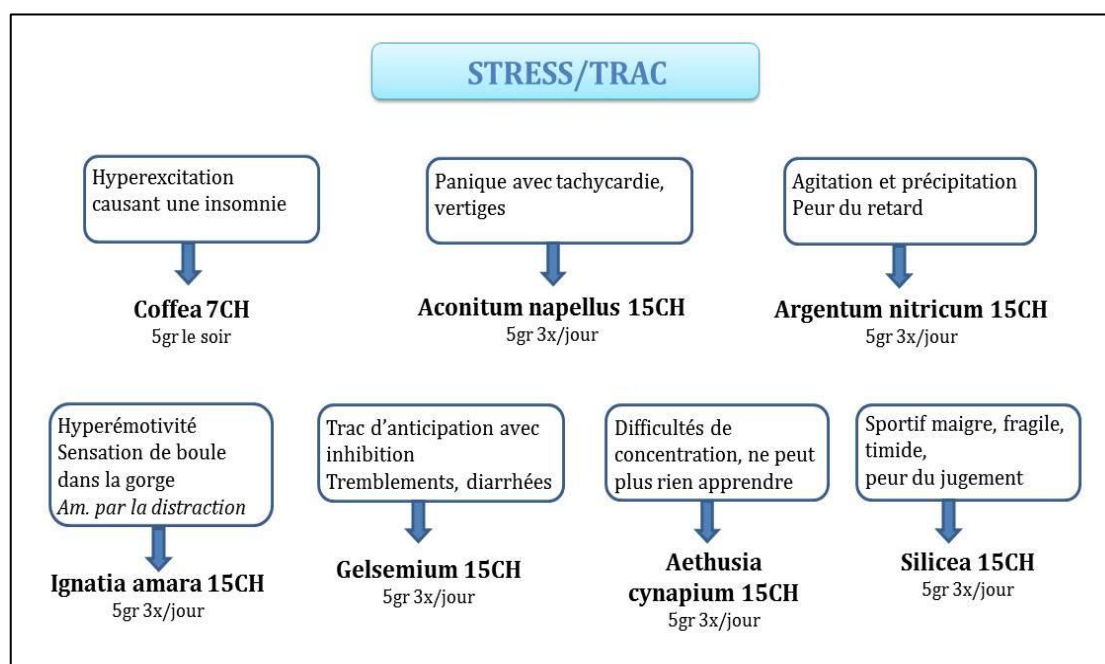


Figure 34 : fiche pratique concernant la prise en charge du stress sportif

### **II.3.3. Prise en charge homéopathique des traumatismes sportifs les plus fréquemment rencontrés à l'officine**

Il faut noter que tous les médicaments proposés dans les cas suivants ne sont que les souches principalement utilisées. La prescription médicale ou le conseil pharmaceutique doivent être adaptés à la symptomatologie de chacun. Ainsi, un médicament non cité dans la prise en charge d'une pathologie pourra être utilisé si le patient présente un tableau clinique proche de sa pathogénésie. De même, les dilutions ne sont présentées qu'à titre indicatif. On pourra choisir une autre dilution proche si la situation le demande.

#### **II.3.3.1 Les ampoules**

En fonction du stade de l'ampoule, la prise en charge homéopathique sera différente.

Au premier stade, lorsque la peau est échauffée, rouge et brûlante, deux souches peuvent être prescrites :

- **Apis mellifica 9CH** sera utilisé lorsque la peau est boursouflée et la zone brûlante. L'application de froid améliore la douleur, les applications chaudes l'aggravent.
- **Belladonna 5CH** peut être associé si la peau est rouge, brûlante et la zone douloureuse.

Les deux souches sont données en alternance, à raison de 5 granules toutes les heures jusqu'à guérison.

Au second stade de développement de l'ampoule, la phlyctène est formée. L'épiderme est décollé formant une cavité remplie de liquide citrin. La lésion est encore brûlante, parfois à vif si la peau s'est déchirée. Dans ce cas, c'est **Cantharis 9CH** qui est utilisé à raison de 5 granules 4 à 5 fois par jour jusqu'à amélioration, en association localement avec de la **Teinture mère de Calendula** diluée (une cuillère à café dans un demi verre d'eau).

Enfin, si la lésion devient purulente et tend à s'infecter, il faudra impérativement orienter le patient vers un médecin. En attendant la consultation, il pourra utiliser **Pyrogenium 9CH** à une posologie de 5 granules deux fois par jour, associé à **Hepar sulfur 9CH** en cas d'hyperesthésie, à la même posologie.

Localement, quel que soit le stade d'évolution, la personne appliquera la pommade **CICADERMA**® après nettoyage, une à deux fois par jour et sous forme de pansement occlusif la nuit. Elle est traditionnellement utilisée pour traiter les petites brûlures, les coups de soleil, les petites plaies et les piqures d'insectes.

Tableau 2 : Composition de la pommade CICADERMA ®

Ingrédients	Quantité
Calendula officinalis plante fraîche (sommité fleuries)	20 g
Hypericum perforatum plante fraîche (sommités fleuries)	10 g
Achillea millefolium plante fraîche (sommités fleuries)	10 g
Ledum palustre TM	1,5 g
Vaseline	Q.S.P. 100 g

Le calendula est une plante apaisante connue pour ses capacités régénératrices de la peau. Le millepertuis (*Hypericum perforatum*) possède quant à lui des propriétés cicatrisantes et apaisantes. Du fait de ses propriétés photosensibilisantes, il est recommandé de ne pas s'exposer au soleil après application. L'Achillée millefeuille permet de diminuer l'inflammation et d'accélérer la réparation cutanée. Ledum palustre trouve plutôt son intérêt en cas de piqure d'insecte.

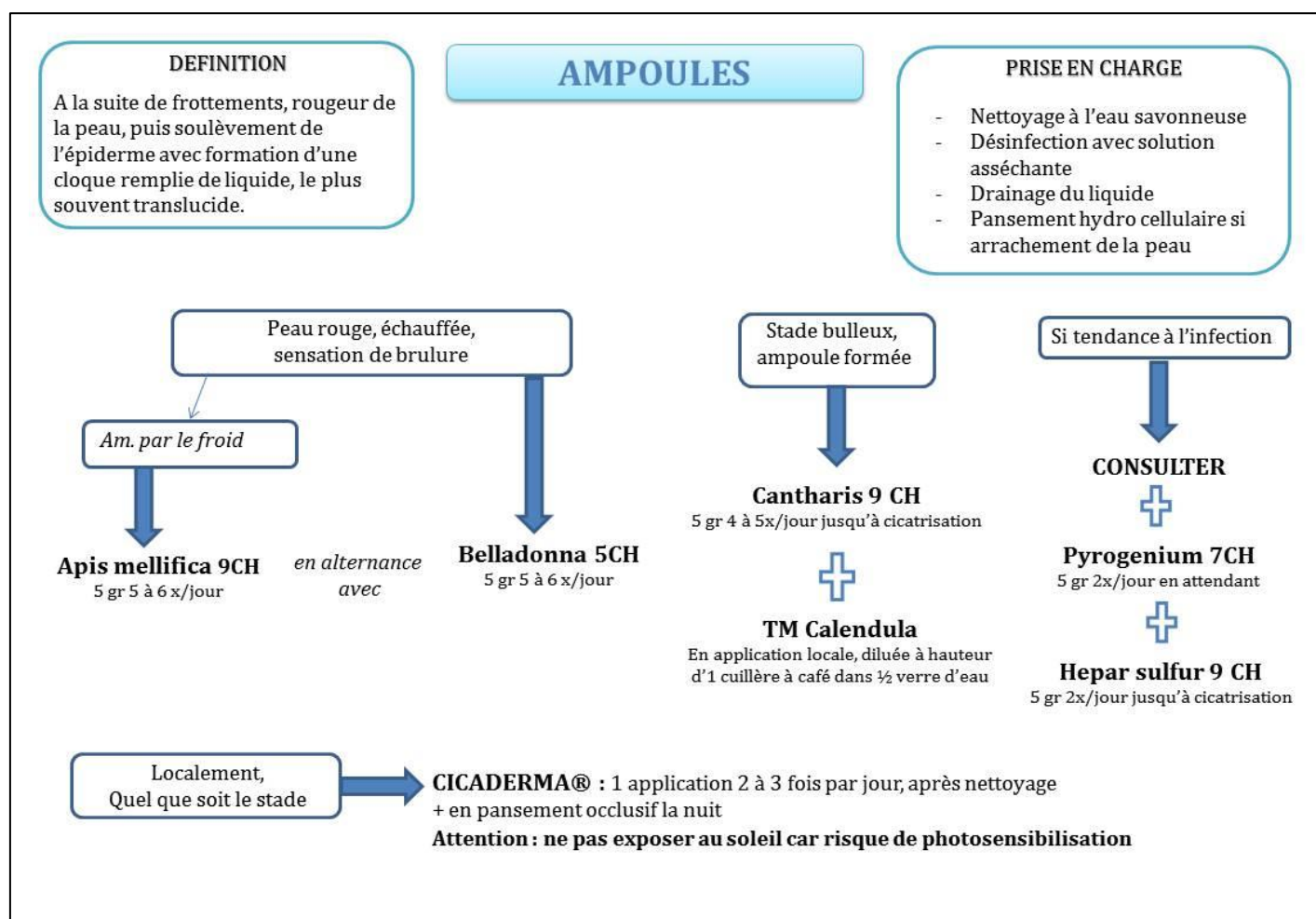


Figure 35 : fiche pratique sur la prise en charge des ampoules

## **II.3.3.2 Les traumatismes et contusions diverses**

### **II.3.3.2.1. Prise en charge homéopathique en fonction des tissus touchés**

Chaque traumatisme sera traité différemment en fonction de sa localisation et des symptômes et sensations associés. Un seul point commun : la prise immédiate d'une dose d'**Arnica montana 15CH**, puis de 5 granules 3 à 4 fois par jour à espacer selon amélioration. L'application de gel ou de crème à base d'Arnica est également intéressante en cas de traumatisme sans plaie ouverte.

Si le traumatisme a lieu sur des régions riches en nerfs telles que les dents, les doigts ou encore la colonne vertébrale, ajouter **Hypericum perforatum 15CH**, 5 granules quatre fois par jour.

En cas de traumatisme des yeux, à la suite de coups à la boîte par exemple, deux souches peuvent être utilisées. **Ledum palustre 9CH** est le médicament typique de l'œil au beurre noir et des hémorragies oculaires à la suite d'un traumatisme (5 granules trois fois par jour). **Symphytum officinale 5CH** est ajouté à la même posologie en cas de douleur persistante à la suite d'un traumatisme du globe oculaire. Dans ce cas, une consultation médicale s'avère nécessaire.

Pour les traumatismes du nez, plusieurs médicaments sont prescrits, associés ou non en fonction des situations. **Symphytum 5CH** et **Ruta graveolens 5CH** sont combinées lorsqu'il n'existe pas de complication particulière. Notons que ces deux médicaments sont également utilisés pour les suites douloureuses de traumatisme des os et du périoste. On préférera Symphytum lorsque la douleur est fortement aggravée par le toucher. La personne prendra 5 granules fréquemment jusqu'à amélioration.

**Millefolium herba 5CH** est utilisé en cas de saignement peu abondant mais continu de sang rouge vif à la suite de traumatisme. Il peut être associé à **China rubra 5CH**, à raison de 5 granules de chaque tous les quarts d'heure. Si l'hémorragie est plus abondante, toujours avec du sang rouge vif, il est préférable d'employer **Phosphorus 15CH** à la même posologie, ou bien à raison d'une dose 3 fois par jour. **Crotalus horridus 5CH** est parfois utilisé si le sang est fluide mais plutôt noirâtre (5 granules 6x/jour).

S'il s'agit d'un traumatisme du crâne, les souches utilisées varient énormément en fonction des conséquences. En cas de changements psychiques à type de troubles dépressifs (mélancolie, irritabilité, mauvaise humeur) à la suite du choc, on recourra à **Natrum sulfuricum 30CH** (1 dose par jour trois jours de suite).

Si la personne a des céphalées pulsatiles, voire des vertiges, aggravées par le toucher et les secousses, on choisira plutôt **Hypericum perforatum 15CH**, à raison de 5 granules matin et soir pendant une semaine.

**Cicuta virosa 15CH** peut être utilisé à une posologie de 5 granules deux fois par jour lorsque la personne ressent comme des décharges électriques, notamment en position allongée.

Pour les traumatismes des seins, entraînant une sensation de meurtrissure ou de courbature, avec une sensibilité et une aggravation au toucher, c'est **Bellis perennis 5CH** qui est utilisé (5 granules trois fois par jour). S'il n'y a pas de modalité d'aggravation au toucher, opter davantage pour **Conium maculatum 5CH** à la même posologie.



En ce qui concerne les traumatismes des zones musculaires, **Ledum palustre 7CH** est utilisé lorsqu'il y a une ecchymose rouge/bleue devenant verdâtre, qui persiste longtemps après. La personne prendra 5 granules trois fois par jour. **Bellis perennis 7CH** est retrouvé ici à la même posologie, lorsqu'il y a une sensation de meurtrissure aggravée au toucher.

Lorsque ce sont des tendons ou des ligaments qui sont touchés, la souche à employer est **Ruta graveolens** en 5CH. Les modalités principales sont l'aggravation par le repos et l'amélioration par le mouvement.

Enfin, en ce qui concerne l'os et le périoste, **Symphytum officinale 7CH** et **Ruta graveolens 7CH** sont les deux souches de choix. Le patient utilisera l'un ou l'autre en fonction des symptômes qu'il présente, comme expliqué dans le paragraphe concernant les traumatismes du nez. Une troisième souche, **Mezereum 7CH** (5 granules trois fois par jour) peut être employée dans les suites de chute entraînant des douleurs brûlantes aggravées par temps froid et humide, et améliorées par les applications de chaleur.

#### **II.3.3.2.2. Prise en charge homéopathique en fonction de l'aspect de la lésion**

Un hématome ou une plaie entraîne une prise en charge différente de la lésion.

En présence d'hématome, quel qu'il soit, prendre immédiatement une dose d'**Arnica montana 15CH** puis 5 granules trois à quatre fois par jour d'**Arnica montana 9CH**, en association à des applications locales de gel ou crème à base d'Arnica (à condition qu'il n'y ait pas de plaie).

Si l'hématome est violet voire jaune, avec une modalité d'aggravation au toucher, opter pour **Bellis perennis 5CH**, à raison de 5 granules trois fois par jour.

En cas d'hématome persistant, virant au vert, préférer **Ledum palustre 5CH** à la même posologie.

En cas d'enkystement, **Bothrops** 15CH peut être utilisé à raison de 5 granules trois fois par jour pendant deux semaines.

Enfin, si un œdème accompagne l'hématome, il est intéressant de rajouter 5 granules trois fois par jour d'**Hammamelis 5CH**.

Si le traumatisme a entraîné une plaie, diverses souches sont utilisées en fonction de son aspect.

Une plaie franche avec des bords nets demande la prise de **Staphysagria 7CH**, 5 granules trois fois par jour.

Si la plaie est plutôt à type de piqûre c'est **Ledum palustre 9CH** à la même posologie qu'il faut préférer, accompagné d'**Hypericum perforatum 9CH** s'il y a une douleur irradiant le long des trajets nerveux.

Si la plaie est déchiquetée, sans bords nets avec un risque infectieux, appliquer localement de la **teinture mère de Calendula**, trois fois par jour. Si la plaie commence à s'infecter ou l'est déjà, rajouter **Pyrogenium 9CH** et **Hepar sulfur 15CH**, 5 granules trois fois par jour.

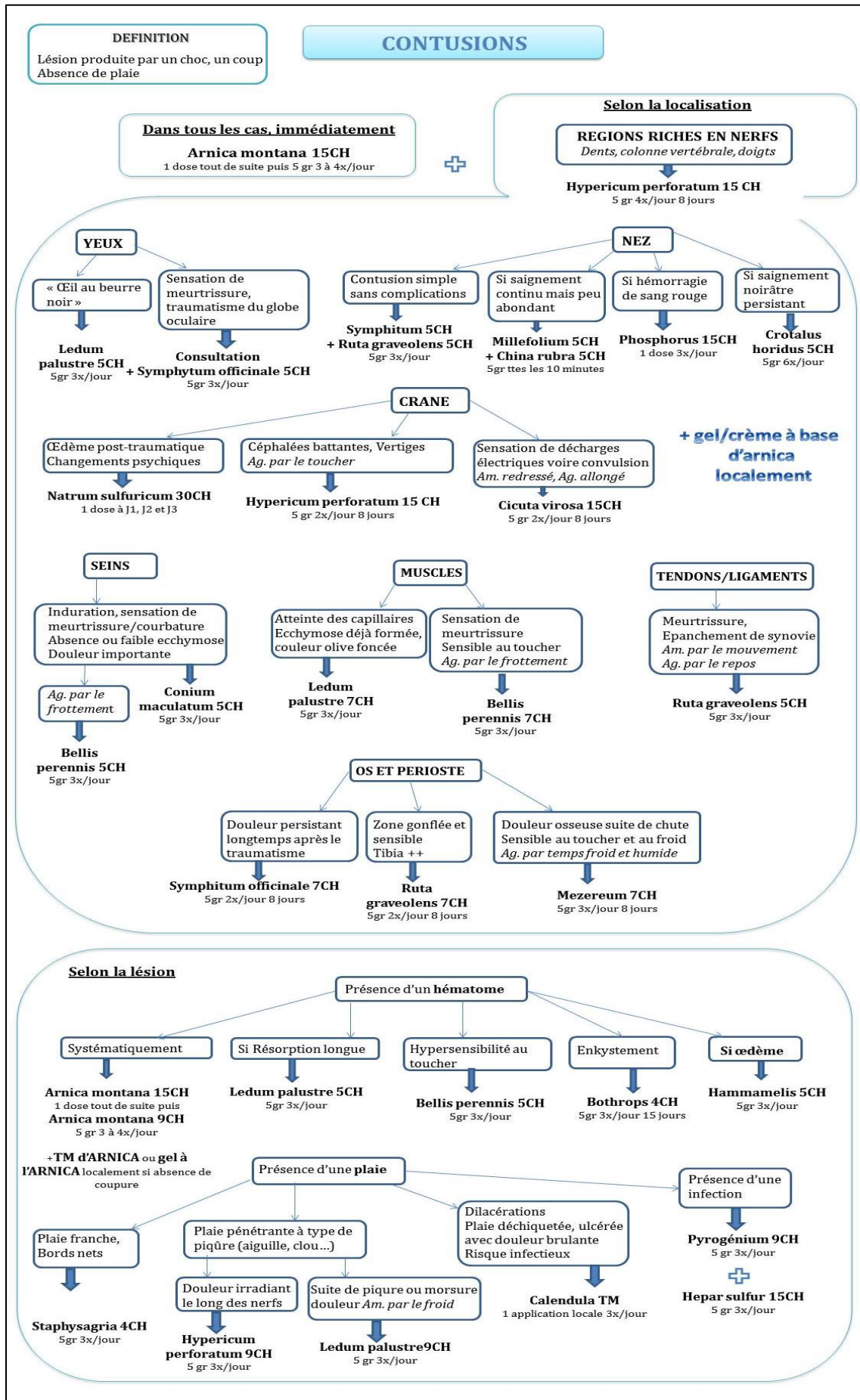


Figure 36 : fiche pratique sur la prise en charge des contusions

### II.3.3.3 Les lésions musculaires

#### II.3.3.3.1. Les douleurs musculaires et les courbatures

La souche principale, la plus caractéristique des lésions musculaires, est utilisée dans chacun des cas suivant. Il s'agit d'**Arnica montana**, en 9 ou 15CH, pour son tropisme sur les muscles. En cas de sensations de courbatures, meurtrissures, contusions, aggravées par le moindre effleurement, c'est cette souche qui doit être utilisée en premier. En cas de courbatures, il est préconisé de prendre 5 granules trois à quatre fois par jour après l'effort.

**Rhus toxicodendron** 9CH est utilisé en cas de douleur musculaire à la suite d'un effort brusque, avec sensation de raideur soulagée par le mouvement doux et prolongé. La notion de « déverrouillage » est très importante.

**Sarcolacticum acidum** 5CH peut être employé pour une fatigue musculaire intense, à la suite d'un effort physique trop important. Le patient décrit une sensation de raideur, de courbatures. La douleur est aggravée par le mouvement et le moindre exercice.

La spécialité **SPORTENINE**® est conseillée en prévention à raison de 1 comprimé la veille ou juste avant l'effort, 1 comprimé toutes les heures pendant et après l'effort. Elle peut également être utilisée en curatif à raison de 1 comprimé toutes les heures jusqu'à amélioration, sans dépasser 10 comprimés par jour. En outre d'**Arnica montana** 9CH et de **Sarcolacticum acidum** 3CH, il contient du **Zincum oxydatum** 3 CH en quantités égales.

En préventif, chez un sportif non entraîné ou entraîné mais prévoyant un effort important, il est possible d'associer **Arnica montana 9CH** à **China 9CH**, qui améliore la récupération à la suite de pertes liquidiennes, en l'occurrence de sueur. La posologie sera de 5 granules trois à quatre fois par jour avant l'effort. La personne peut également diluer 15 granules de chaque dans l'eau qu'elle devra boire pendant l'effort.

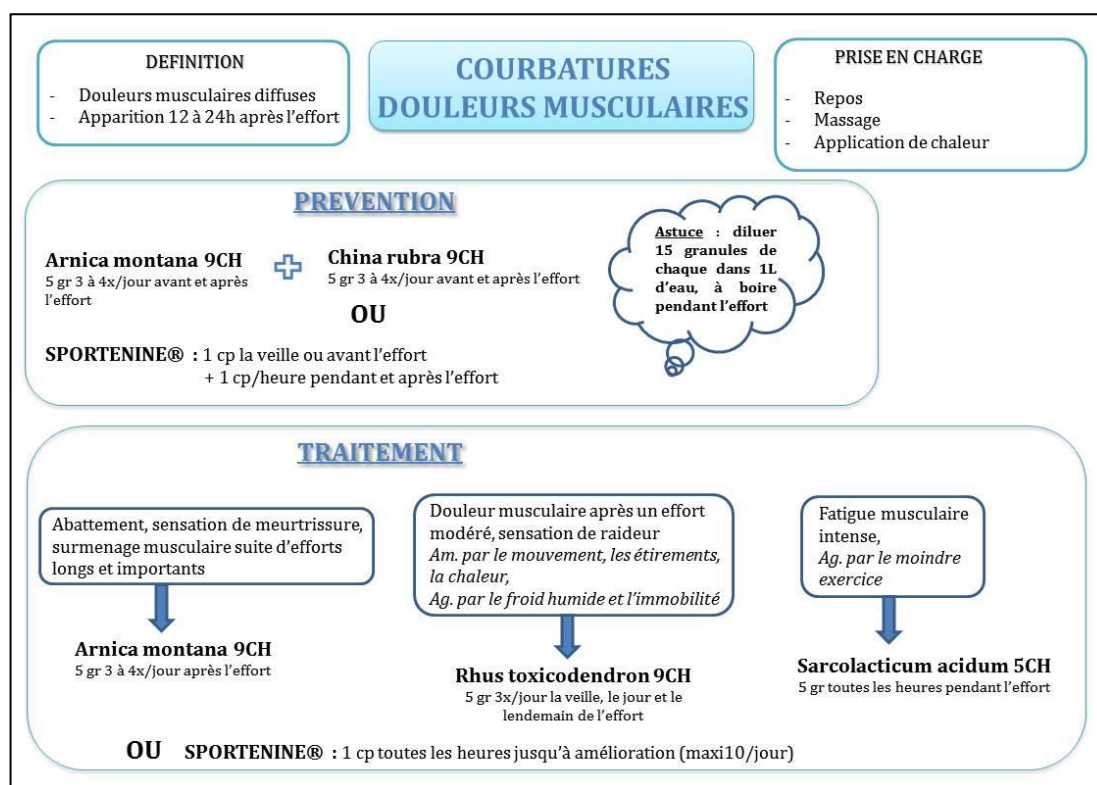


Figure 37 : fiche pratique sur la prise en charge des courbatures et douleurs musculaires

### **II.3.3.3.2. Les crampes**

Il est possible, à l'aide d'un traitement homéopathique d'éviter la survenue de crampes. Pour cela il doit associer :

- **Arnica montana 9CH, Cuprum metallicum 5CH et China rubra 9CH** : 10 granules avant, puis 5 granules toutes les heures pendant l'effort et la période de récupération.
- **Sarcolacticum acidum 5CH** : à raison de 5 granules trois fois par jour si le sportif a un fonctionnement métabolique mal équilibré.

De la même façon que pour prévenir les courbatures, faire fondre 15 granules de chacune de ces souches dans l'eau de boisson du sportif, à boire durant toute la durée de l'effort et pendant la période de récupération. La spécialité **SPORTENINE**® peut aussi être utilisée dans cette indication, toujours avec la même posologie.

Chez les sportifs ayant tendance à faire des crampes à répétition car ils ne respectent pas les règles hygiéno-diététiques (sommeil notamment), il est conseillé d'utiliser **Nux vomica 9CH**, 5 granules deux fois par jour et **Lycopodium clavatum 9CH**, 1 dose par semaine. A ce traitement, il faudra rajouter une cure d'oligo-éléments (notamment de Magnésium). Il est à noter que **Nux vomica** peut également être utilisé en traitement chez certains sujets sensibles (irritables, impatientes, intolérants à la douleur), notamment en cas de crampes du mollet et des orteils, aggravées à la marche et améliorées en étirant le pied.

En cas de crampe, le sportif doit immédiatement prendre une dose d'**Arnica montana 9CH**, à renouveler six heures et vingt-quatre heures après. A ceci, il ajoute 5 granules toutes les cinq minutes de **Cuprum metallicum 9CH**, à espacer dès amélioration. Ces deux souches constituent le traitement de base des crampes et des spasmes musculaires, quelle que soit la localisation, bien qu'il existe un tropisme plus spécifique pour les jumeaux (muscles du mollet) et la plante du pied. La douleur est violente, d'apparition brutale. Elle est aggravée la nuit, au toucher et à la pression.

**Colocynthis 9CH**, associé à **Magnesia phosphorica 9CH**, est employé en cas de crampes surtout d'origine viscérale. Les deux médicaments sont également utilisés pour les crampes spasmodiques des membres, d'apparition brutale et violente et qui laissent une sensation d'engourdissement une fois disparues. La douleur est améliorée par l'application de chaleur, davantage encore pour *Magnesia phosphorica*, mais également par la pression large, et en repliant le membre pour *Colocynthis*, ce qui est rare pour une crampe.

Si la crampe survient à la suite d'un effort important, ayant entraîné une forte déperdition de sueur, il convient de rajouter 5 granules trois fois par jour de **China rubra 9CH**.

Enfin **Causticum 7CH** est parfois utilisé, à raison de 1 dose dès la survenue de la crampe lorsqu'elle touche un muscle fléchisseur, avec sensation de faiblesse musculaire. Il est à noter que c'est le médicament caractéristique de la crampe de l'écrivain.

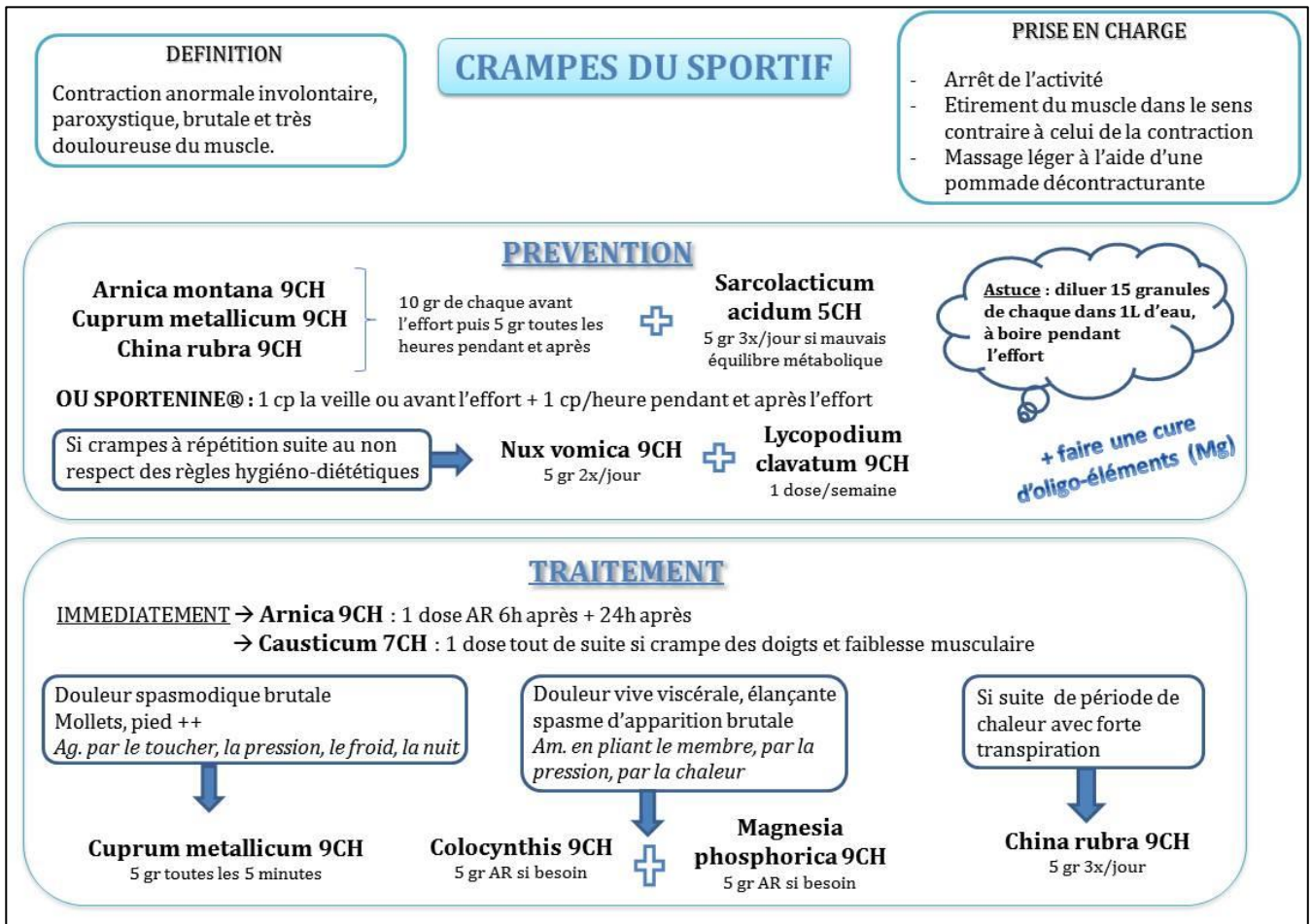


Figure 38 : fiche pratique sur la prise en charge des crampes du sportif



### II.3.3.3.3. Les contractures

Le traitement homéopathe des contractures musculaires se rapproche très fortement de celui des crampes.

Ainsi, de la même façon, dès la survenue de la contracture, le sportif prendra 1 dose puis 5 granules trois fois par jour d'**Arnica montana 9CH**, associé à 5 granules en alternance de **Cuprum metallicum 9CH** et **Sarcolacticum acidum 5CH**, jusqu'à amélioration.

**Magnesia phosphorica 7CH**, **Colocynthis 7CH** et **Causticum 7CH** sont utilisés dans les mêmes conditions que pour les crampes (cf. II.3.2.21), à une fréquence de 5 granules trois à quatre fois par jour.

**Angustura vera** est une souche importante du muscle en tension. Elle est prescrite en 5CH, à une posologie de 5 granules trois fois par jour pour traiter les contractures des muscles extenseurs, améliorées en s'étirant et aggravées le matin au réveil.

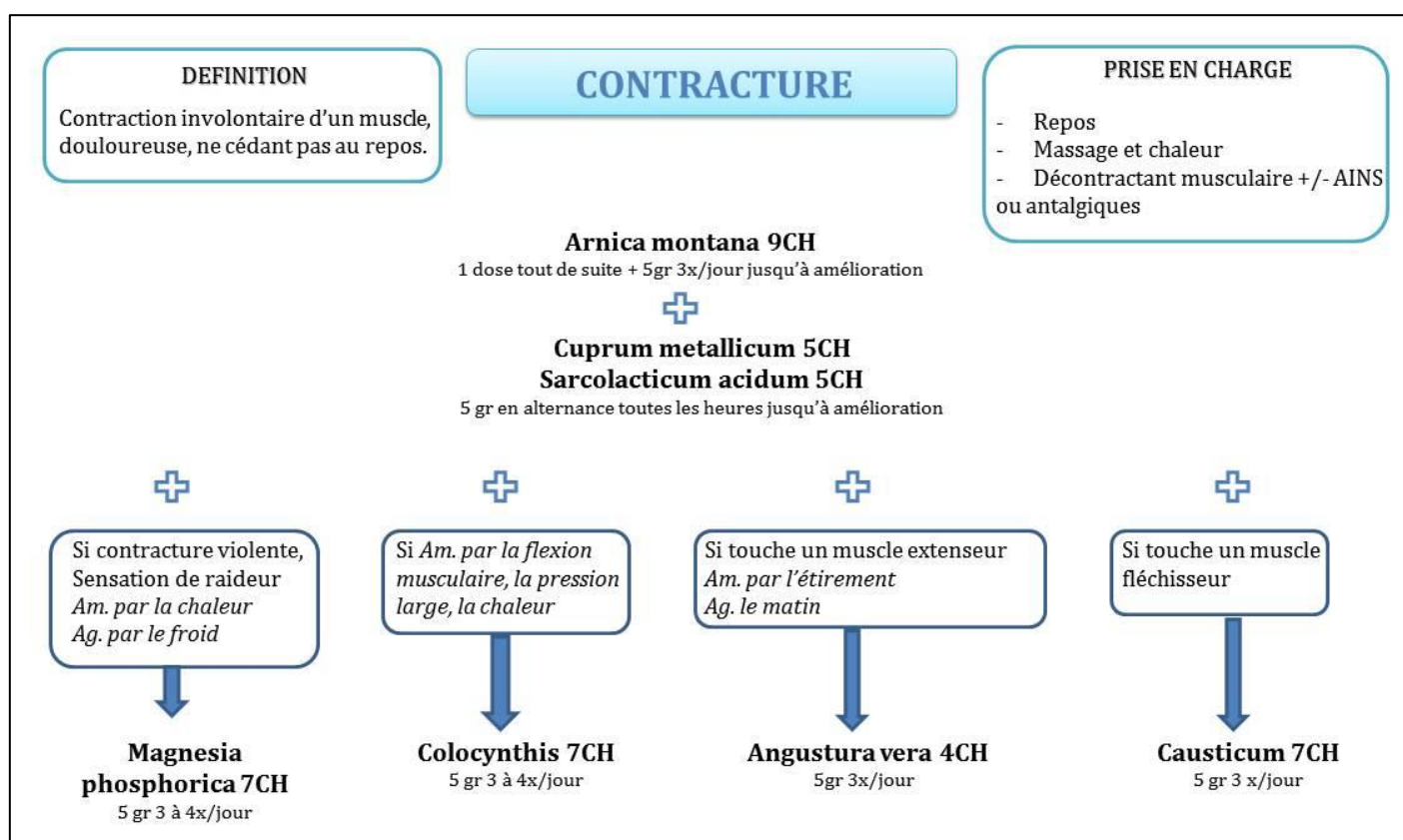


Figure 39 : fiche pratique sur la prise en charge des contractures

### II.3.3.3.4. Les élongations

Une fois de plus, on retrouve ici certaines souches identiques aux autres pathologies musculaires.

**Arnica montana 9CH** est utilisé à la posologie d'une dose dès la survenue de l'accident puis 5 granules trois fois par jour jusqu'à amélioration. **Magnesia phosphorica 5CH** et **Colocynthis 7CH** sont utilisés à raison de 5 granules trois fois par jour pour les mêmes raisons que précédemment.

Autre médicament possible, **Ledum palustre 7CH**. Il est conseillé dans les suites de traumatismes, ici la microdéchirure de myofibrilles, entraînant une douleur forte avec engourdissement local. La présence d'une ecchymose qui vire au vert doit faire pencher pour l'utilisation de cette souche.

Le sportif optera pour **Rhus toxicodendron 5CH** à une posologie de 5 granules trois fois par jour lorsque la douleur est accompagnée d'une sensation de raideur, aggravée par le repos et l'humidité, améliorée par le mouvement continu et le changement de position. Cette souche peut également être utilisée dans toutes les problématiques musculaires, lorsque les symptômes suivent cette description.

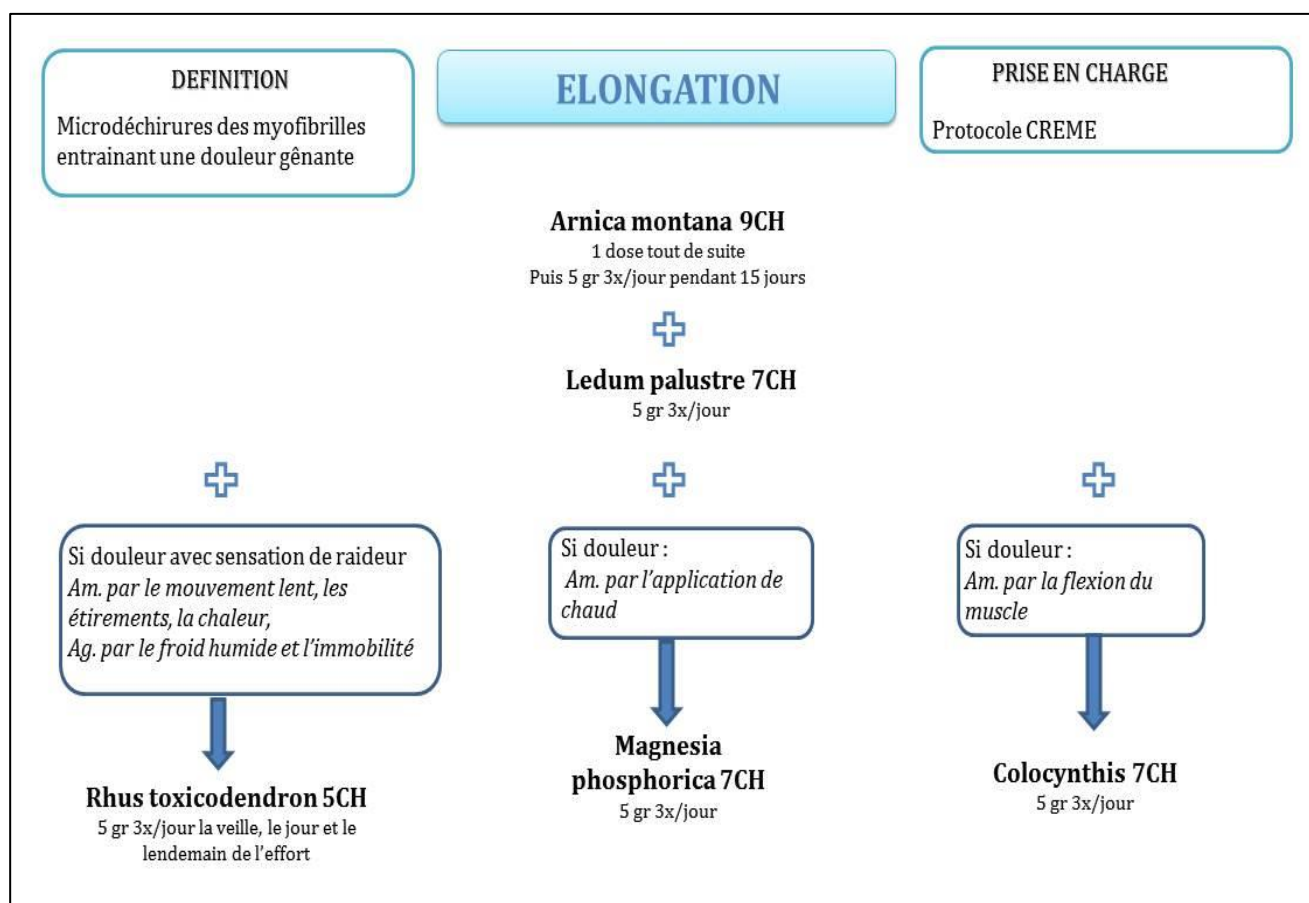


Figure 40 : fiche pratique sur la prise en charge des élongations

### II.3.3.3.5. Les déchirures et les ruptures musculaires

Dans ce cas de figure la consultation médicale est indispensable. En attendant, la personne pourra prendre 1 dose, puis 5 granules toutes les deux heures d'**Arnica montana** 9CH, associé à **Ledum palustre 7ch** (5 granules trois fois par jour), pour les mêmes raisons que dans l'élongation.

Les déchirures peuvent entraîner des douleurs importantes des trajets nerveux suite à la lésion du muscle. Dans ce cas, rajouter **Hypericum perforatum 15CH**, 1 dose tous les jours pendant 14 jours.

Si le claquage concerne un muscle du membre inférieur et que la personne présente une hypersensibilité au toucher, **Bellis perennis 5CH** peut être utilisé à une fréquence de 5 granules trois fois par jour.

Enfin, en cas de rupture musculaire survenant en particulier au niveau du mollet, il est possible de rajouter **Hamamelis virginiana** en basse dilution (5CH), à cause du risque hémorragique et de l'œdème. La posologie peut être de 5 granules deux à trois fois par jour.

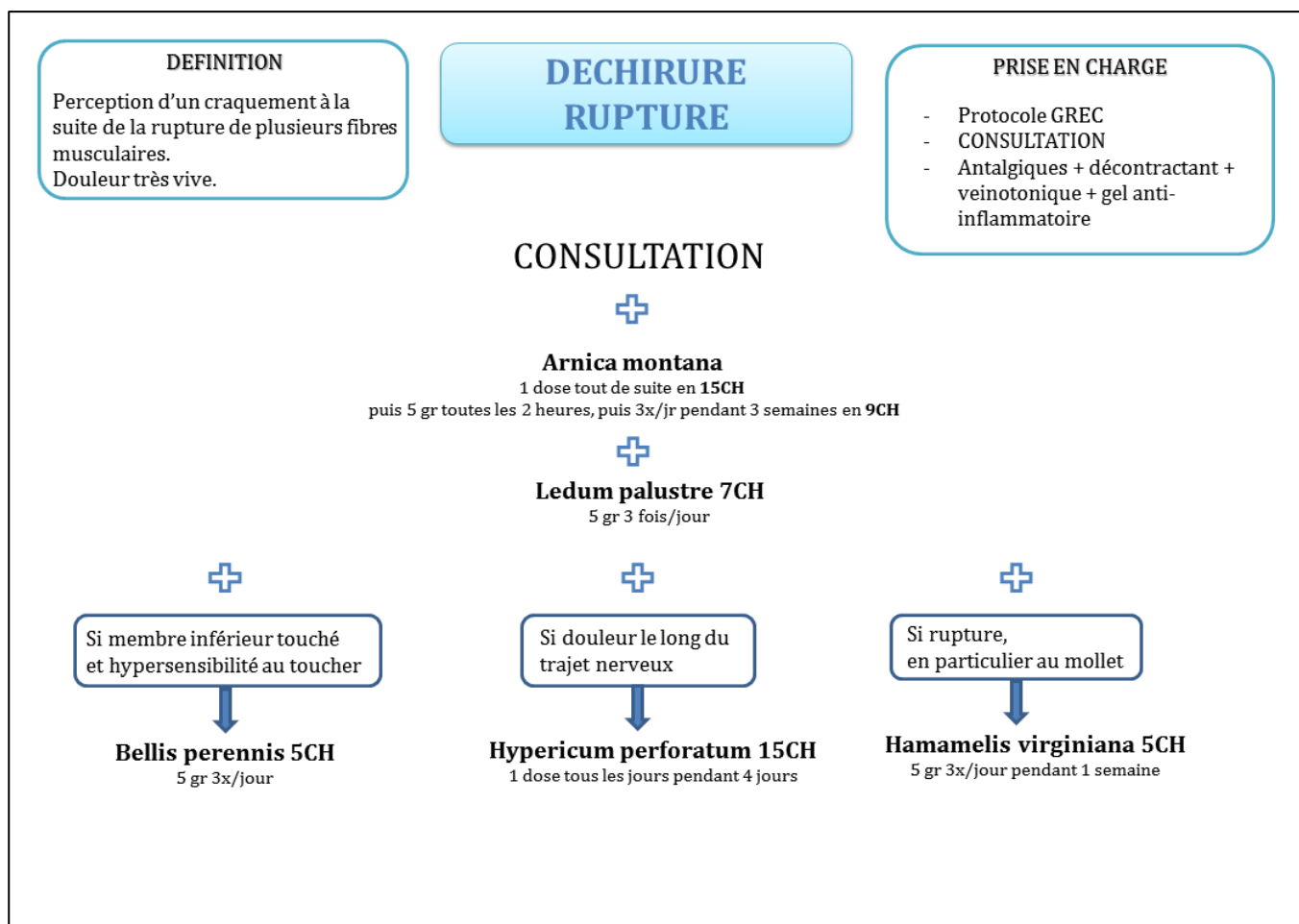


Figure 41 : fiche pratique sur la prise en charge des déchirures musculaires



### **II.3.3.4 Les pathologies ostéo-articulaires et ligamentaires**

#### **II.3.3.4.1. Les entorses**

Le premier médicament à administrer en cas d'entorse, en raison de l'étiologie traumatique, est une dose d'**Arnica montana 15CH**. Ensuite, poursuivre avec la même souche en 9CH à raison de 5 granules 6 fois par jour pendant trois jours, puis seulement trois fois par jour jusqu'à amélioration.

La seconde souche caractéristique des entorses est **Ruta graveolens 5CH**. C'est le médicament des tendons et des ligaments, notamment en cas de rupture voire d'arrachement périosté. La douleur est améliorée par le mouvement et aggravée par le repos. Il a une efficacité préférentiellement dans les entorses des poignets, des chevilles et des genoux.

**Bryonia alba 7CH** peut être ajouté (5 granules trois fois par jour) si l'articulation est gonflée, enflammée, avec épanchement de synovie. En revanche, à l'inverse de Ruta, la douleur est améliorée par le repos et la pression large, et aggravée par tout mouvement.

**Apis mellifica 15CH** peut être associé, à la même posologie, dans le but de potentialiser l'action anti-inflammatoire de Bryonia dans le cas de la présence d'un œdème.

S'il s'agit d'une entorse avec ecchymose et gonflement, avec une articulation froide au toucher, en particulier au niveau de la cheville, il est intéressant de rajouter **Ledum palustre 5CH**, 5 granules deux fois par jour. La douleur est améliorée par le froid (comme Apis mellifica).

Ces médicaments constituent la prise en charge en phase aigüe, pendant la première semaine. Ensuite, durant la phase de rééducation, il est conseillé d'espacer voire d'arrêter la prise des médicaments précédents et de les substituer par **Rhus toxicodendron 9CH**, 5 granules deux fois par jour. Il est intéressant lorsque l'articulation reste enraidie, engourdie avec une amélioration par le mouvement prolongé et les applications chaudes.

En cas de séquelles d'entorse de la cheville, qui reste enflée et douloureuse, avec une amélioration par les applications de chaud et une aggravation par celles de froid, il peut être prescrit **Strontium carbonicum en 5CH**, 5 granules trois fois par jour.

Chez les sujets présentant fréquemment des entorses en raison d'une hyperlaxité, il est possible de mettre en place un traitement de fond avec 5 granules par jour de **Calcarea fluorica en 9CH**, à associer avec **Natrum carbonicum 15CH** à la même posologie lorsque la personne présente en plus une faiblesse articulaire, en particulier de la cheville.

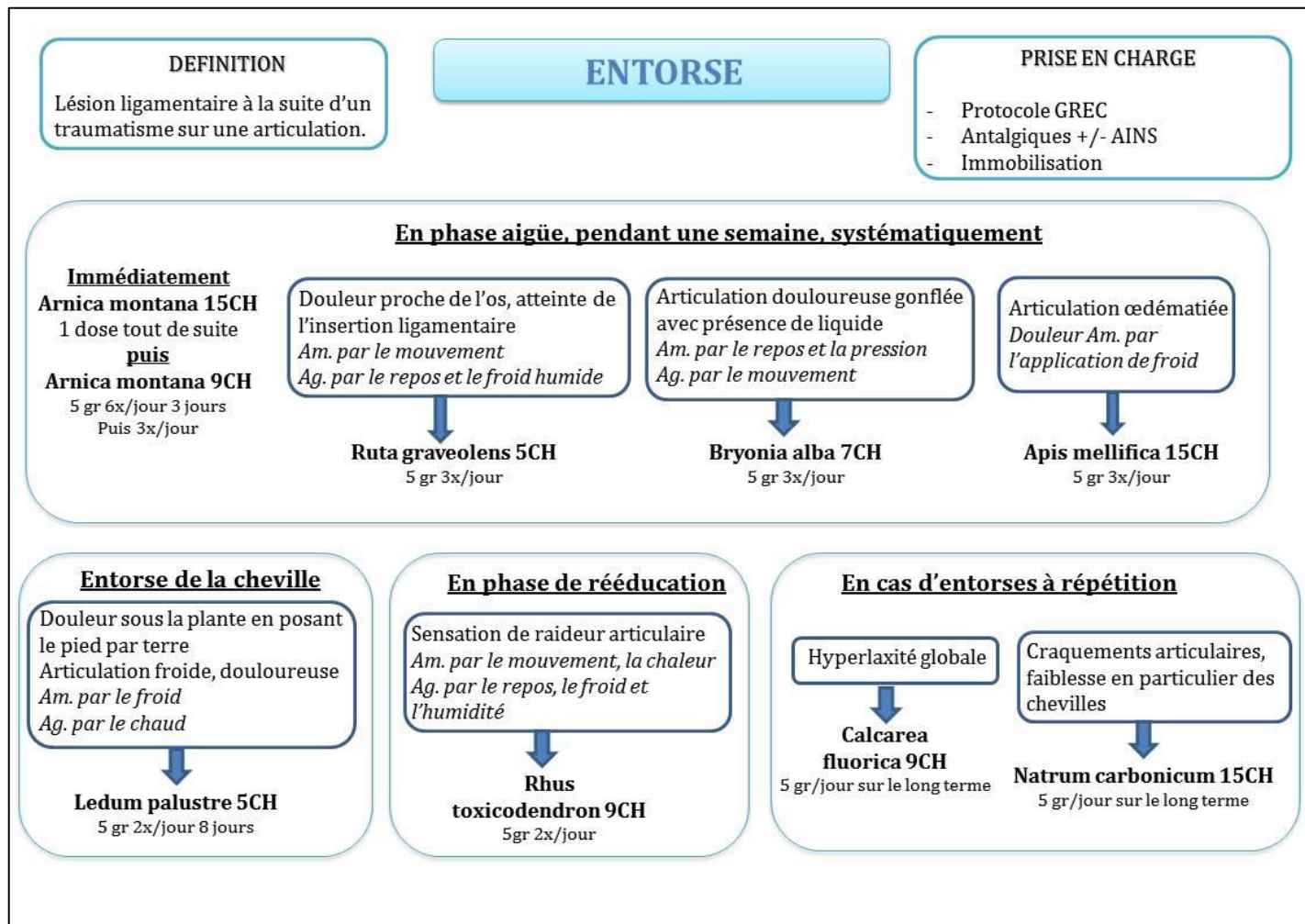


Figure 42 : fiche pratique sur la prise en charge des entorses

### II.3.3.4.2. Les luxations

En raison d'une symptomatologie relativement similaire, les souches utilisées dans la prise en charge des luxations sont les mêmes que celles utilisées pour les entorses.

Notons simplement la possibilité non évoquée précédemment de prendre **Symphytum officinale 5CH**, souche proche de *Ruta graveolens*, mais avec une plus nette aggravation de la douleur au toucher.

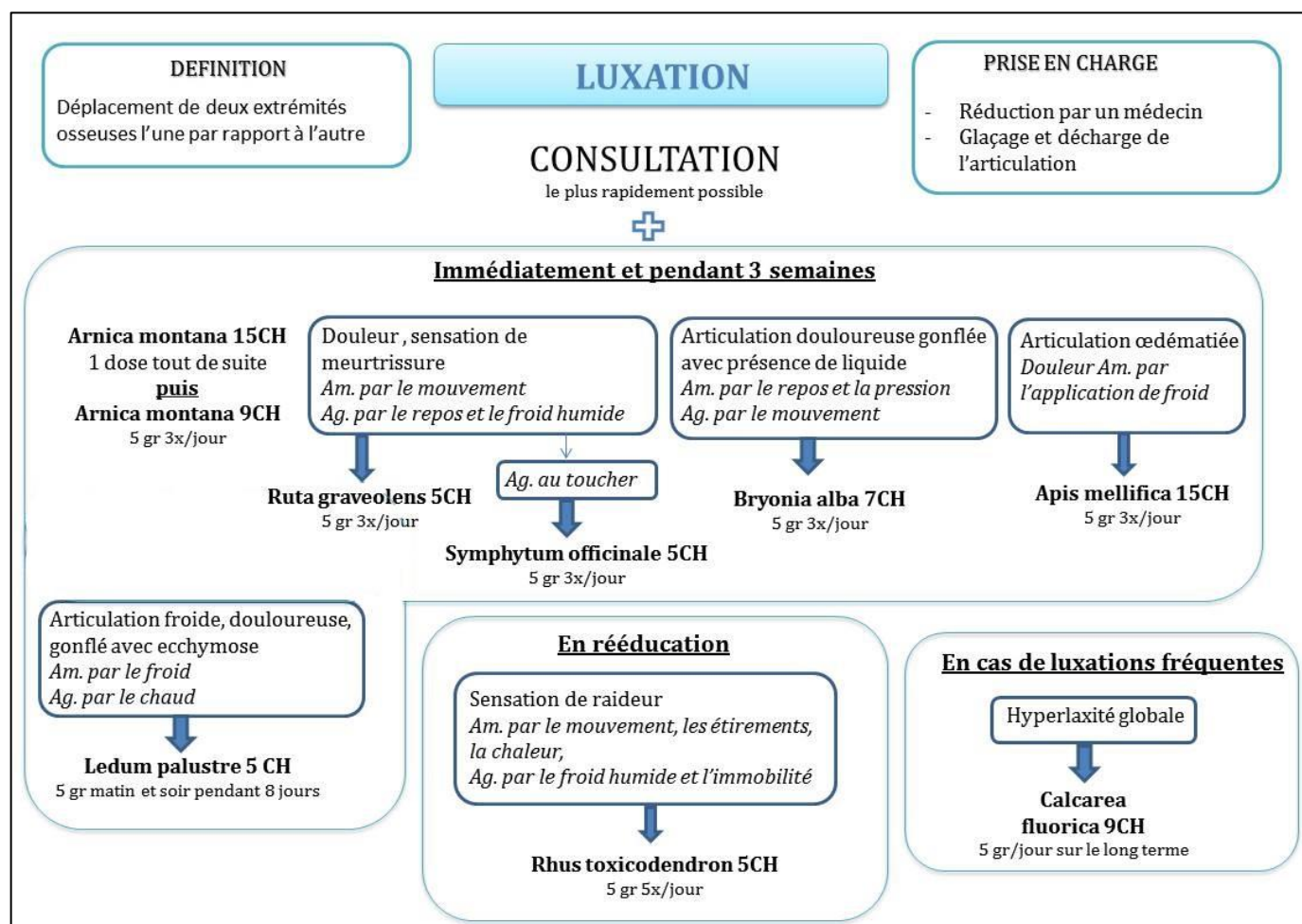


Figure 43 : fiche pratique sur la prise en charge des luxations

### II.3.3.4.3. Les fractures

La prise en charge des fractures ne peut se faire à l'aide de l'homéopathie seule. Il ne s'agit que d'une aide, permettant une récupération plus rapide.

Etant donné l'étiologie traumatique et la présence d'un œdème, il est conseillé de prendre immédiatement **Arnica montana en 15CH** (1 dose) puis en 9CH, à raison de 5 granules trois fois par jour, associé à **Apis mellifica 9CH**, 5 granules quatre fois par jour.

Pour améliorer la douleur osseuse, associer **Ruta graveolens 5CH** à **Symphitum officinale 5CH**, 5 granules trois fois par jour. Ce dernier médicament doit être poursuivi en cas de retard de consolidation des fractures.

**Calcarea phosphorica 15CH** doit être pris jusqu'à consolidation à raison de 5 granules trois fois par jour pour favoriser la formation du cal osseux.

**Silicea 15 CH** peut être associé en cas de fracture ouverte avec retard de consolidation. Le type sensible de Silicea est une personne maigre, nerveuse, frileuse et fragile, souvent polyopathologique.

La préparation REXORUBIA® du laboratoire LEHNNIG est un bon complément pour aider à la consolidation. Pour un adulte, prendre une cuillère à café trois fois par jour, une demi-cuillère à café pour un enfant. [Annexe 4]

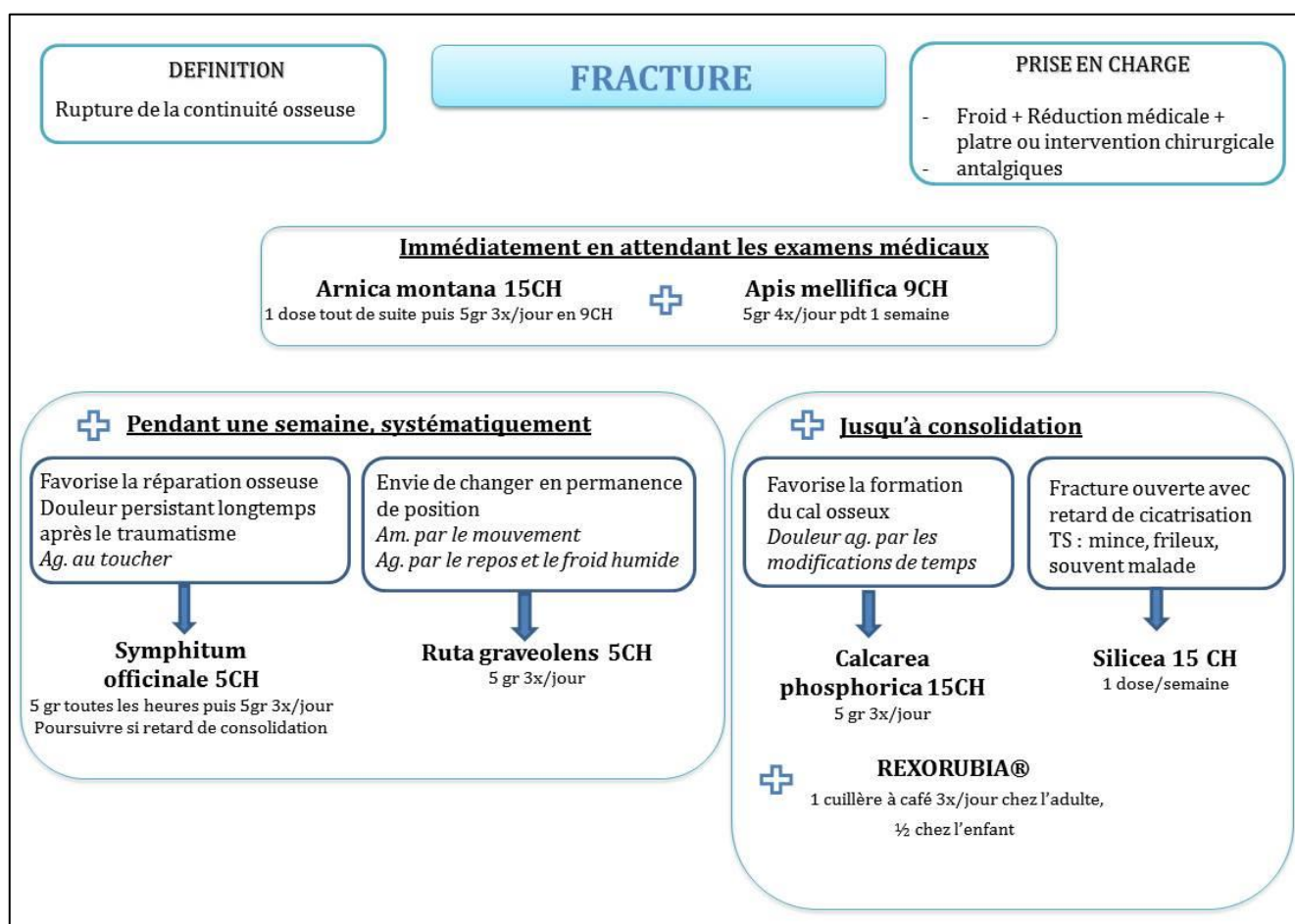


Figure 44 : fiche pratique sur la prise en charge des fractures

#### **II.3.3.4.4. Les périostites**

Les périostites sont causées par la répétition de microtraumatismes au niveau des tibias. Pour cette raison, la première souche à administrer est **Arnica montana 9CH**, 5 granules trois fois par jour dès le début des symptômes.

En association, le sportif doit prendre **Ruta graveolens 5CH** et **Symphytum officinale 5CH** à la même posologie, en raison de leur intérêt dans les douleurs osseuses et périostées à la suite d'un traumatisme.

En fonction des modalités et de la localisation de la douleur, diverses autres souches pourront être ajoutées.

S'il s'agit d'une périostite tibiale (la plus fréquente), on pourra opter pour **Angustura verra 5CH** (5 granules deux fois par jour).

**Mezereum 15CH** convient davantage en cas de douleur brûlante aggravée la nuit et par temps humide et froid. En revanche, cette douleur est améliorée par la chaleur. Il est conseillé de prendre 1 dose par semaine.

Si la douleur est limitée à une toute petite zone équivalente à la pulpe du doigt, en particulier au niveau du tibia, on ajoutera **Kalium bichromicum** en **7CH** (5 granules deux fois par jour).

De la même façon qu'avec Mezereum, les douleurs traitées par **Kalium iodatum 7CH** sont aggravées la nuit mais par temps humide et chaud, ainsi que par le toucher. En revanche, le fait de bouger soulage la douleur.

La seule souche qui concerne des douleurs aggravées par le mouvement est **Stillingia silvatica 5CH**, à raison de 5 granules trois fois par jour. Ces douleurs sont également aggravées par l'humidité.

Tableau 3 : modalités d'amélioration et d'aggravation de la douleur permettant de différencier les souches pour le traitement des périostites

Souche	Modalités d'amélioration	Modalités d'aggravation
Mezereum	Chaleur	Nuit / temps froid et humide/ toucher
Kalium bichromicum	Chaleur / Repos	
Kalium iodatum	Mouvement	Nuit / temps chaud et humide/ toucher
Stillingia sylvatica		Temps humide / mouvement

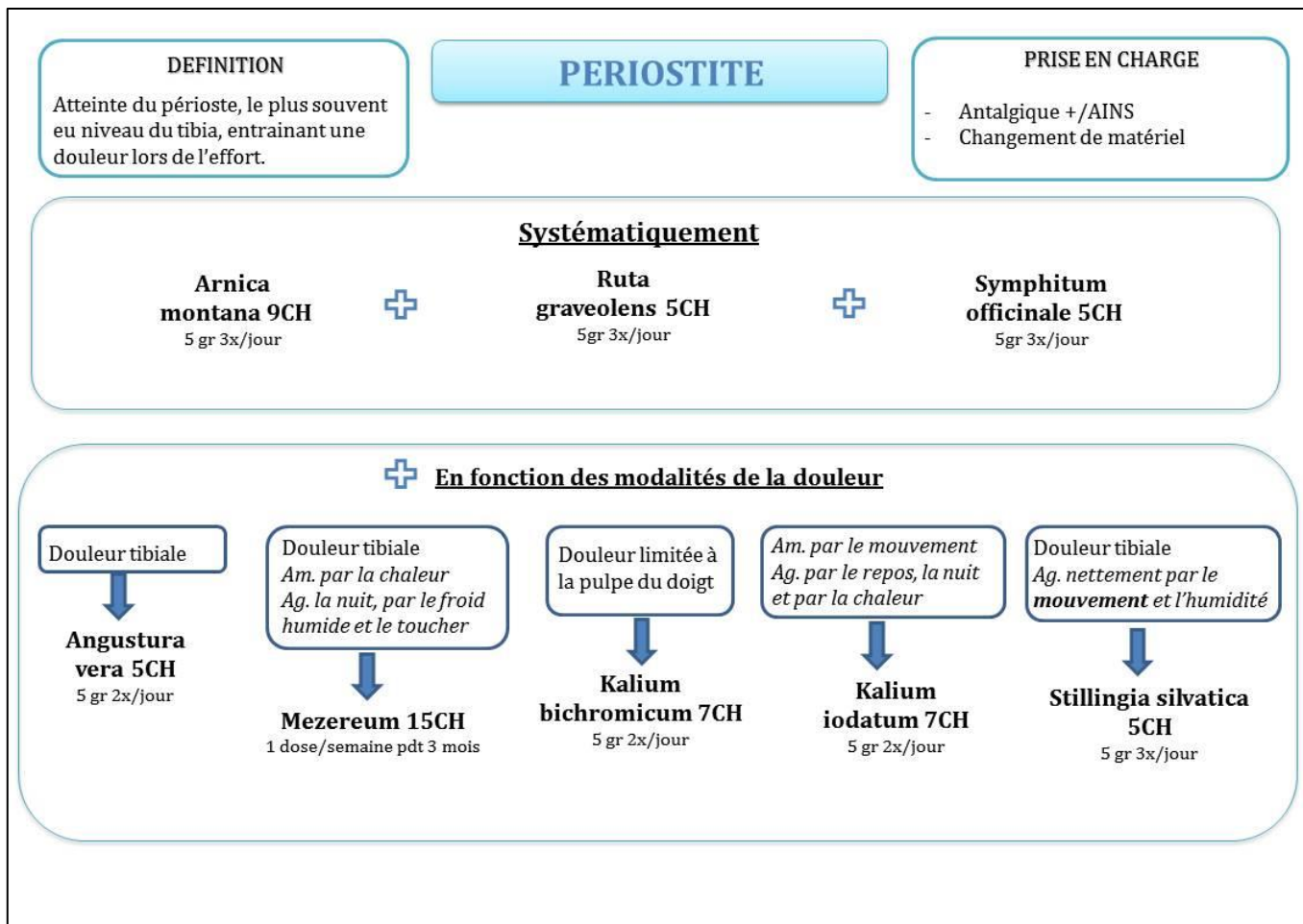


Figure 45 : fiche pratique sur la prise en charge des périostites

### **II.3.3.5 Les pathologies tendineuses**

#### **II.3.3.5.1. Les tendinopathies**

En ce qui concerne les tendinopathies, les deux médicaments à administrer systématiquement dès l'apparition des symptômes et quelle que soit la localisation sont **Arnica montana 15CH**, à associer à **Ruta graveolens 7CH** (5 granules de chaque trois fois par jour) : le premier en raison de l'étiologie traumatique et le second en raison de son tropisme tendino-ligamentaire.

En fonction du type de douleur et de ces modalités, d'autres souches peuvent être ajoutées.

**Rhus toxicodendron 9CH** est utilisé lorsque les modalités précises d'amélioration par le mouvement lent et continu et d'aggravation par le repos et l'humidité sont retrouvées.

On recourra à **Symphytum officinale 5CH** lorsque la douleur se situe au niveau de l'insertion tendineuse et à **Kalium bichromicum 5CH** lorsque la douleur est limitée à un point précis. **Ammonium muriaticum 9CH** est préféré si le patient a la sensation d'un tendon trop court.

**Bryonia alba 9CH** sera ajouté en cas de bursite avec une importance pour les modalités d'amélioration par le repos et d'aggravation par le mouvement. **Apis mellifica** peut compléter l'action de ce dernier lorsque la douleur est améliorée par les applications froides.

Chacune de ces souches doit être administrée à raison de 5 granules deux fois par jour.

En fonction de la localisation, d'autres souches sont intéressantes.

En cas d'épicondylites ou d'épitrochléites, associer **Hypericum perforatum 15CH**, **Taxus baccata 5CH** et **Agaricus muscarius 5CH**.

Pour les tendinites d'Achille, combiner **Hedeoma pulegioides 5CH** (notamment en cas d'aggravation à la marche), et **Medorrhinum 15CH**.

Les pubalgies sont améliorées par **Hypericum perforatum 15CH** et **Causticum 7CH**.

**Colocynthis 7CH** trouve son intérêt surtout pour soulager les tendinites de la hanche au niveau des fessiers.

Enfin, en cas de chronicité avec risque de calcification, associer **Calcarea fluorica 15CH** et **Solanum malacoxylon 9CH**.



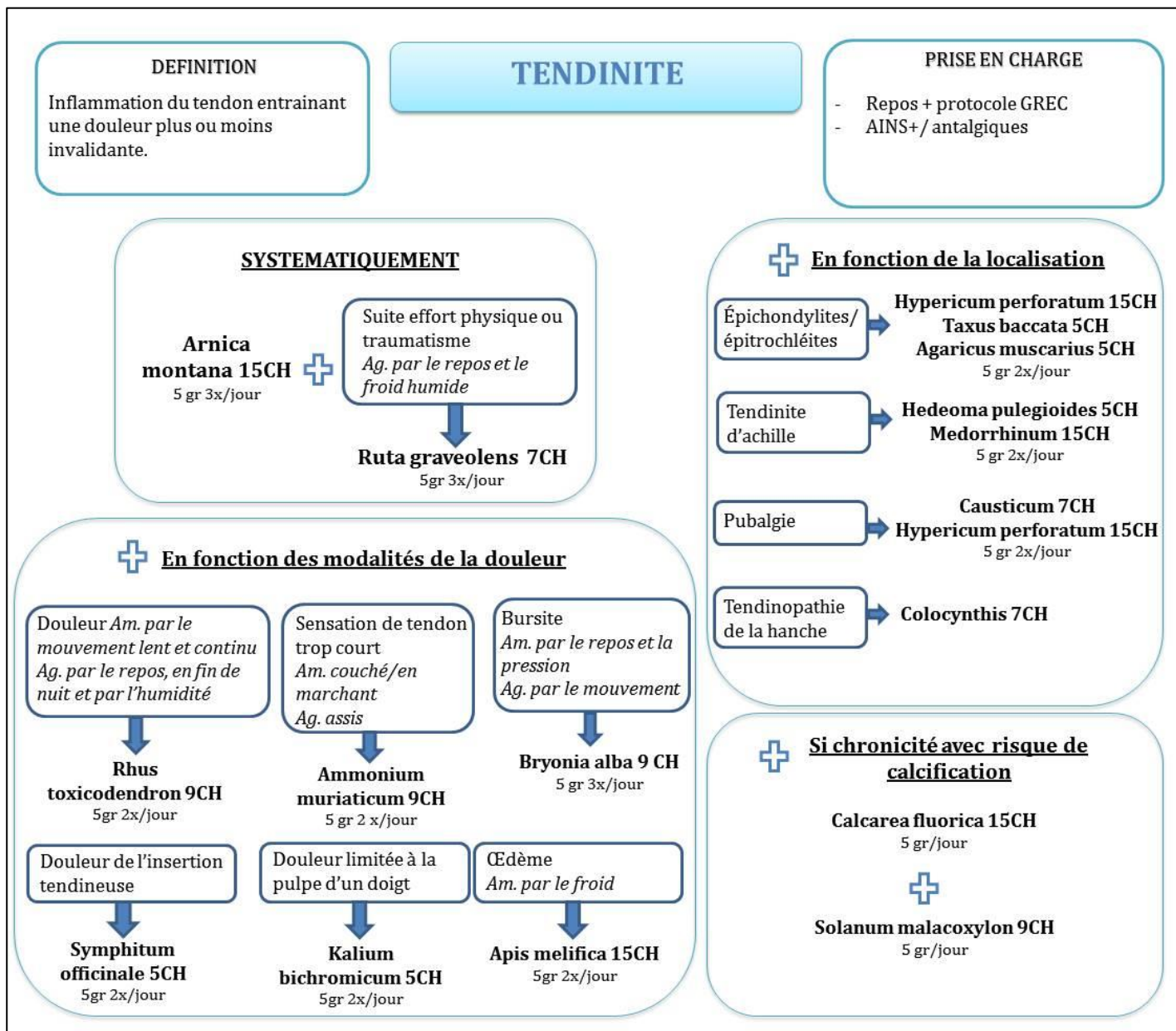


Figure 46 : fiche pratique sur la prise en charge des tendinopathies



### II.3.3.5.2. Les ténosynovites

Les souches utilisées systématiquement sont les mêmes que pour la prise en charge des tendinites : **Arnica montana**, **Ruta graveolens**, **Bryonia alba** et **Rhus toxicodendron**.

En cas d'atteinte au niveau de la main ou des doigts, avec une modalité d'aggravation par temps chaud et orageux, il faut rajouter aux précédentes souches **Natrum phosphoricum 7CH** (5 granules deux fois par jour).

Si on observe une rougeur locale, accompagnée d'une sensation de chaleur et de douleur pulsatile, **Belladonna 5CH** sera intéressant.

Si la zone est gonflée avec une amélioration par les applications froides, rajouter **Apis mellifica 9CH**.

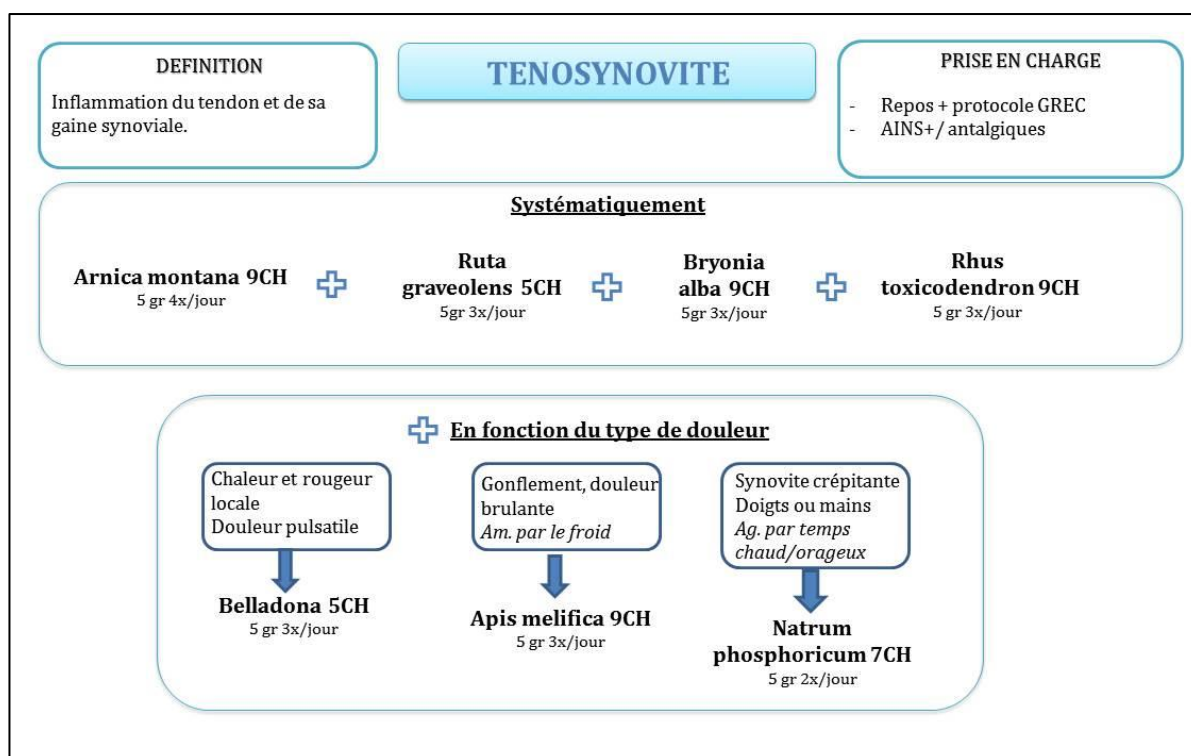


Figure 47 : fiche pratique sur la prise en charge des ténosynovites

## **II.3.3.6 Les pathologies du rachis**

### **II.3.3.6.1. Les torticolis**

La prise en charge des torticolis est liée au type et à la localisation de la douleur.

Une douleur uniquement cervicale (touchant le sterno-cleido-mastoïdien ou les muscles de la nuque), associée à une contracture musculaire entraînant une raideur est traitée par **Lachnantes tinctoria 9CH**, 5 granules quatre fois par jour. La douleur est aggravée par les rotations de la tête.

**Actaea racemosa 9CH** est utilisé préférentiellement lorsque les douleurs descendent dans le haut du dos, souvent suite à une mauvaise position. La douleur est aggravée lorsque la tête est penchée en avant. La personne peut prendre 5 granules trois à quatre fois par jour.

**Cuprum metallicum 5CH** est indiqué à la même posologie en cas de douleur à type de crampes, spasmodique, aggravée par le toucher et la nuit notamment.

**Magnesia phosphorica 7CH** est proche de Cuprum. Cependant, les douleurs sont améliorées par la chaleur.

En fonction de l'étiologie un autre médicament sera ajouté : **Aconitum napellus 9ch** en cas de coup de froid sec, **Dulcamara 9CH** si le torticolis fait suite à un contact mouillé (par exemple la transpiration) ou **Ignatia amara 9CH** associé à **Gelsemium 9CH** si la lésion fait suite à une période de stress. Ce dernier est d'autant plus intéressant qu'il possède une action propre sur le tissu musculaire.

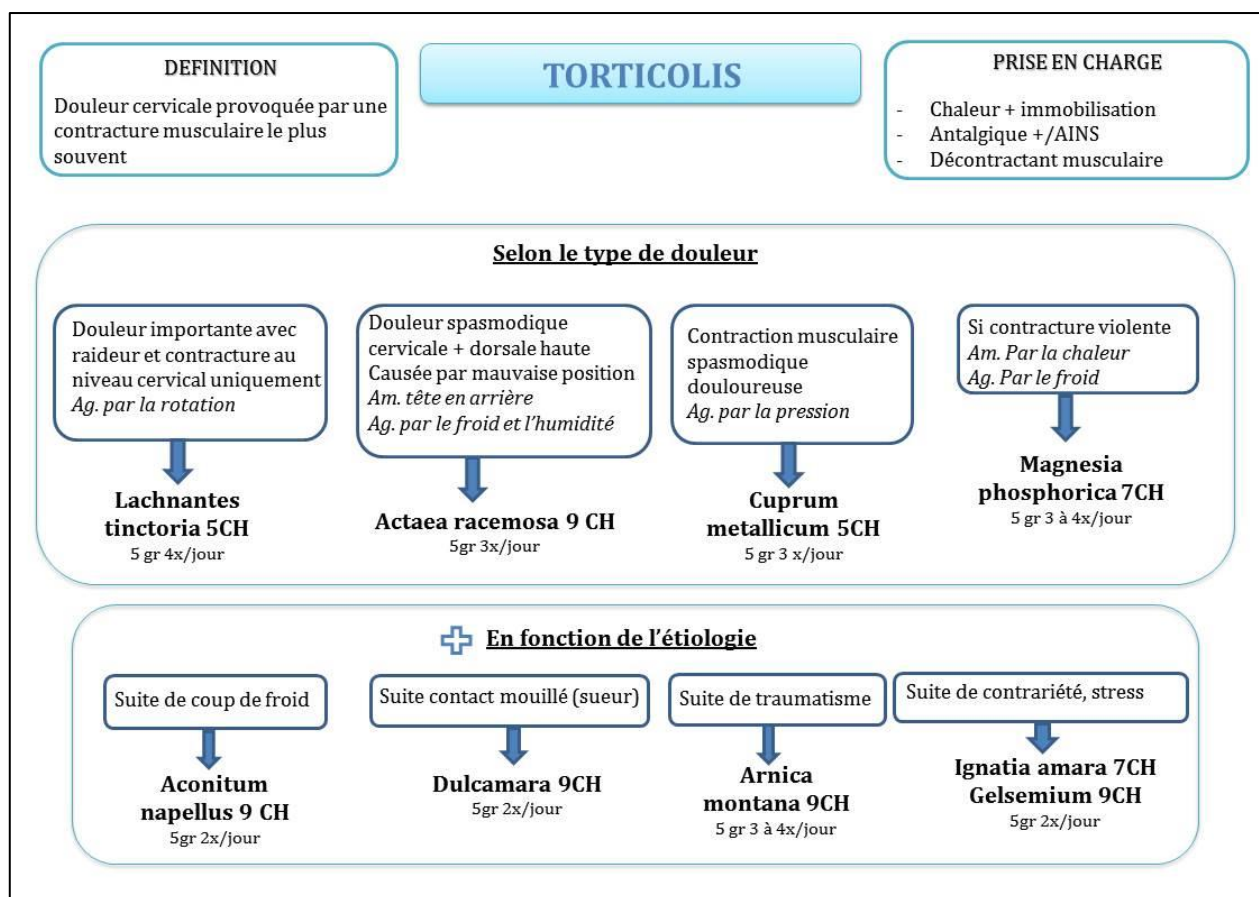


Figure 48 : fiche pratique sur la prise en charge des torticolis

### **II.3.3.6.2. Les lombalgies aiguës**

Selon l'étiologie, on retrouve les médicaments **Aconitum napellus 7CH** et **Dulcamara 9CH**. **Ruta graveolens 5CH** est préféré lorsque les douleurs lombaires apparaissent suite au soulèvement d'une charge lourde penché en avant, sans avoir plié les genoux (5 granules trois fois par jour de l'un des médicaments).

Selon le type de douleur décrite par le patient, le soignant choisira un des médicaments suivants, à une posologie de 5 granules deux fois par jour :

- **Dioscorea villosa 15CH** : douleurs paroxystiques irradiant dans les hanches, aggravées lorsque la personne se cambre en arrière mais améliorées si elle se penche en avant ;
- **Kalium carbonicum 15CH** : douleur dans la région dorso-lombaire avec faiblesse musculaire et envie de s'étendre ;
- **Nux vomica 9CH** : myalgies voire douleurs à type de crampes chez un sujet intolérant à la douleur. Celle-ci est aggravée la nuit et debout immobile notamment. Lorsque la personne est allongée, elle doit passer par la position assise avant de se relever.

En fonction des modalités de la douleur, un troisième médicament peut être ajouté (5 granules deux à trois fois par jour) :

- **Rhus toxicodendron 9CH** : lorsque la douleur est améliorée par le mouvement lent et prolongé, et aggravée par le repos et l'humidité.
- **Bryonia alba 15CH** : à l'inverse du précédent, il y a une amélioration par le repos et la pression large et une aggravation par le mouvement.
- **Ammonium muriaticum 9CH** : lorsque la douleur est située dans la région lombaire et irradie dans la jambe jusqu'aux orteils. Elle est aggravée en position assise.
- **Colocynthis 9CH** : la douleur est améliorée lorsque le patient est plié en avant, lorsqu'il applique de la chaleur ou bien par la pression large sur la région concernée.

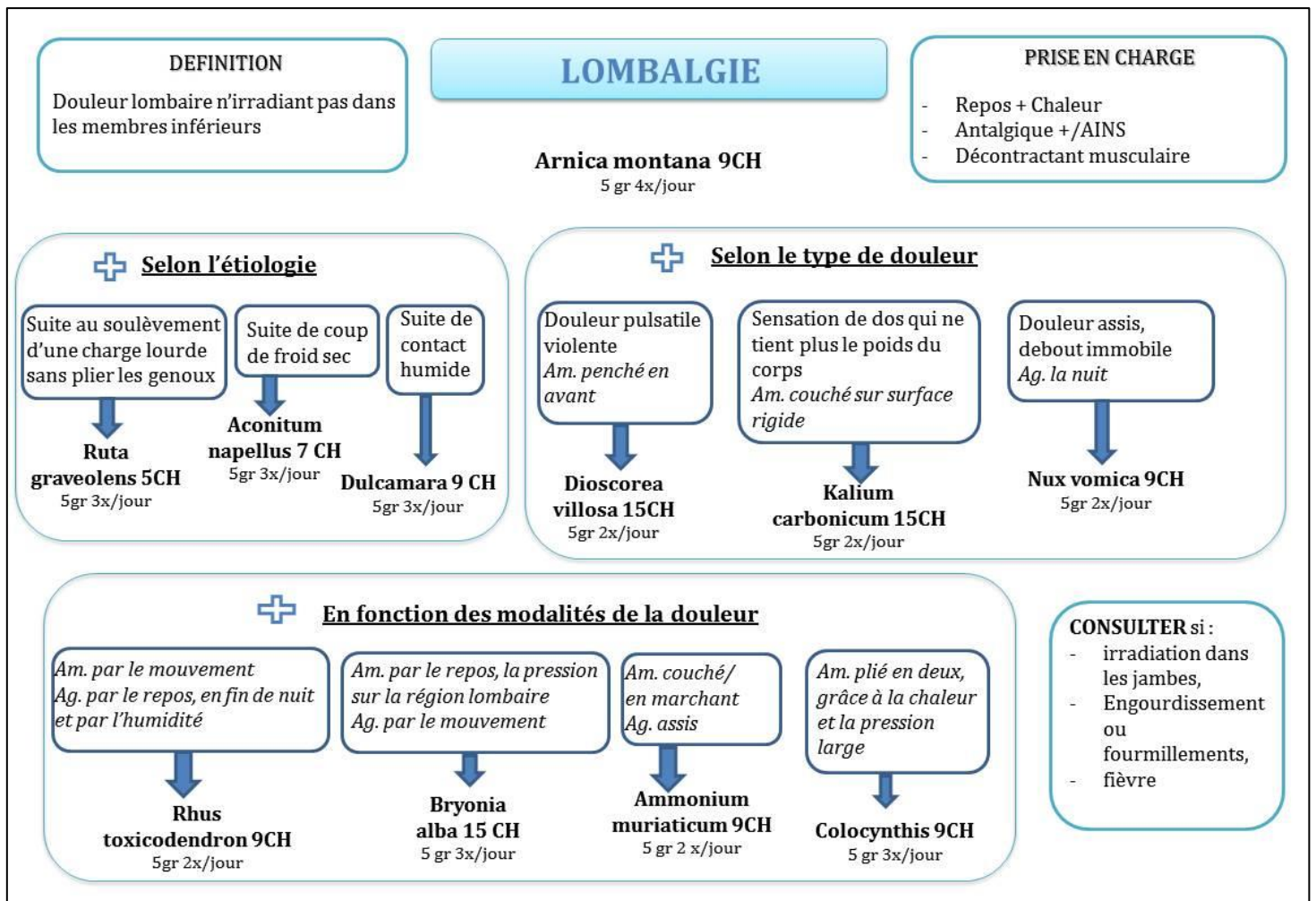


Figure 49 : fiche pratique sur la prise en charge des lombalgies aiguës

### **II.3.3.6.3. Les sciaticques**

Dans tous les cas, le déclenchement d'une sciatique nécessite une consultation médicale. En attendant des traitements médicaux, ou en association avec ces derniers, plusieurs médicaments homéopathiques peuvent améliorer la douleur.

Notons que ne sont cités ici que les médicaments principaux. De nombreuses autres souches ont une indication en cas de névralgie, notamment de névralgie sciatique. Le choix doit se faire en fonction de chaque cas, à raison généralement de 5 granules trois fois par jour.

Si la douleur prend la forme d'une sensation de brisure au niveau lombaire, c'est **Ruta graveolens 5CH** qui est indiqué.

La douleur peut avoir deux directions différentes. Si elle est centrifuge, c'est-à-dire qu'elle part de la région lombaire pour se diriger vers le pied, on choisira **Hypericum perforatum 15CH**. A l'inverse, une douleur centripète, allant du pied vers le dos, sera calmée par **Kalmia latifolia 15CH**.

De la même façon que pour les lombalgies, **Nux vomica 9CH** trouve son utilité pour les douleurs spasmodiques avec un point d'aggravation la nuit, pouvant réveiller la personne.

Lorsque la personne ressent une meurtrissure à la face externe de la cuisse, aggravée par le froid humide, elle peut avoir recours à **Phytolacca 15CH**.

En fonction des modalités de la douleur, d'autres souches sont ajoutées :

- **Ammonium muriaticum 15CH** : cette souche correspond à la sciatique aggravée en position assise. La personne a l'impression que tous ses muscles sont contractés du dos jusqu'aux pieds. Elle concerne surtout les sciaticques côté gauche. **Kalium bichromicum 9CH** a la même latéralité, même modalité d'aggravation en position assise, mais amélioration par le mouvement et la flexion.
- **Gnaphallium polycephalum 5CH** : indiqué quelle que soit la latéralité de la lésion. La douleur est aggravée la nuit, et à l'inverse d'Ammonium muriaticum, elle est améliorée en position assise.
- **Dioscorea villosa 15CH** : douleur de très forte intensité aggravée à la marche et améliorée en s'étirant ou en position couchée jambes tendues.
- **Colocynthis 9CH** : concerne surtout les sciaticques droites, avec douleur à type de crampes, élançantes, s'étendant jusqu'au creux poplité. La personne a l'impression d'avoir la jambe engourdie.
- **Mandragora officinalis 15CH** : cette souche est également plutôt adaptée aux sciaticques de latéralité droite. Cependant, la modalité la plus importante est la nécessité de marcher, ce qui améliore la douleur. A l'inverse, le repos, la position assise ou debout sans bouger aggrave la douleur.

L'ensemble de ces médicaments est à associer en fonction de la situation particulière de la personne.

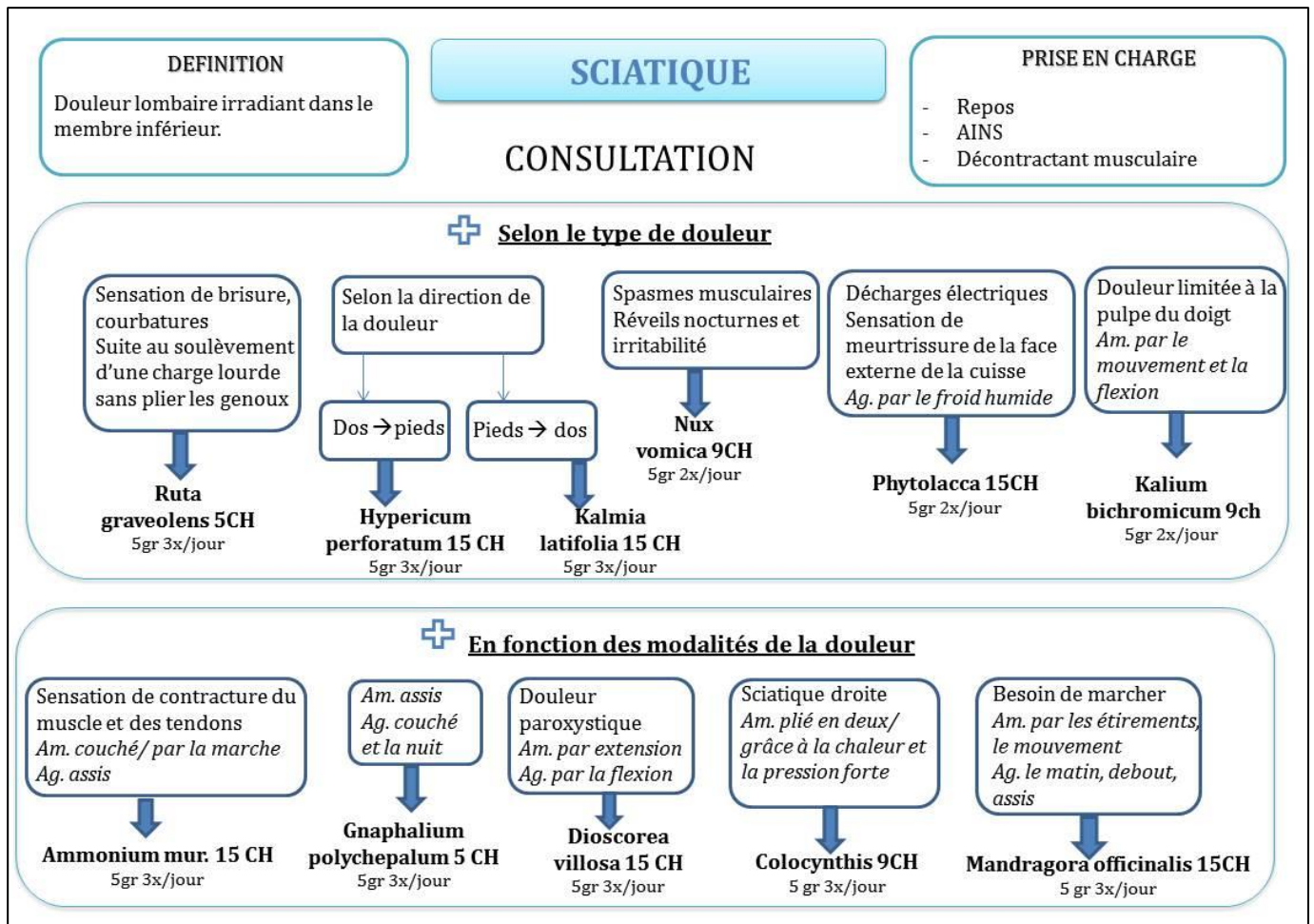


Figure 50 : fiche pratique sur la prise en charge des sciaticques

## **II.4. La trousse homéopathique du sportif : les 12 médicaments indispensables** [77] [83] [84] [85] [86]

### **II.4.1. Arnica montana 9 ou 15 CH**

Il s'agit d'une plante, l'Arnique des montagnes. Les signes caractéristiques sont des douleurs musculaires avec sensation de courbatures ou de meurtrissures. La modalité la plus importante est l'aggravation par le toucher, même le plus léger.

Il est indiqué dans toutes les suites de traumatisme, d'effort physique important. Il est retrouvé dans toutes les pathologies que nous avons évoquées..

### **II.4.2. Apis mellifica 15CH**

La teinture mère est préparée à partir d'abeilles ouvrières vivantes.

Cette souche est utilisée dans toutes les douleurs avec sensation de brûlure ou de pique. Il y a souvent présence d'un œdème rosé. Les symptômes sont améliorés par le froid et aggravés par la chaleur et le toucher. En outre, on note une absence de soif.

Elle est utilisée dès qu'il y a un gonflement articulaire, une tendinite, une entorse ou même une fracture.

### **II.4.3. Bryonia alba 5 ou 7CH**

Cette souche est préparée à partir des organes souterrains de Bryone blanche.

C'est la souche des douleurs piquantes, localisées à un point précis chez un patient présentant une soif intense avec une sécheresse des muqueuses.

Les modalités sont très importantes : aggravation par le mouvement et amélioration par le repos et la pression forte.

Elle est utilisée dans les inflammations, surtout en cas de gonflement articulaire avec épanchement de liquide.

### **II.4.4. China rubra 9 ou 15 CH**

Ce médicament provient de l'écorce de tige ou bien de la racine d'un arbre poussant au nord de la Bolivie.

La personne peut présenter des céphalées battantes voire des acouphènes, améliorés par la chaleur.

Il est utile en dilution moyenne chez le sportif pour le traitement de la fatigue liée à la déshydratation, ou dans les suites d'hémorragies. Il peut également être conseillé en prévention, avant, pendant l'effort et la période de récupération.

#### **II.4.5. Coffea cruda 9CH**

Il s'agit de la graine du café vert, originaire d'Ethiopie et d'Arabie.

Il est très utile chez le sportif hyper excité présentant des insomnies avant une compétition.

#### **II.4.6. Cuprum metallicum 9CH**

Il s'agit du cuivre métallique.

Ce médicament est utilisé dans toutes les douleurs spasmodiques de type crampes, améliorées par la consommation d'eau froide.

#### **II.4.7. Dulcamara 7CH**

C'est un médicament issu de la Douce-amère, plante de la famille des SOLACANEES.

Elle est particulièrement indiquée chez les nageurs ou chez tout sportif dans les suites d'exposition au froid humide, notamment après avoir transpiré.

#### **II.4.8. Gelsemium 15CH**

Il s'agit du jasmin jaune, arbuste des Etats-Unis.

Il est utilisé chez le sportif présentant un trac important avant la compétition, entraînant tremblements, inhibition et diarrhées.

#### **II.4.9. Hypericum perforatum 15CH**

Cette souche provient du millepertuis.

Elle permet de prendre en charge les douleurs nerveuses lancinantes avec irradiation le long du trajet du nerf aggravées par le contact, notamment les suites de traumatismes.

Elle sera utilisée pour les sciatiques et les douleurs nerveuses à la suite de contusions notamment.

#### **II.4.10. Rhus toxicodendron 9 à 30CH**

L'origine de ce médicament est le sumac vénéneux, un petit arbre poussant aux Etats-Unis et au Japon.

La personne présente des courbatures, une sensation de meurtrissure voire de raideur, améliorés par le mouvement lent et prolongé ainsi que les applications de chaleur. En revanche, l'immobilité et l'humidité entraînent une aggravation des symptômes.



C'est un médicament homéopathique indispensable chez le sportif, pouvant être utilisé dans de nombreuses indications : fatigue musculaire (courbatures), lombalgies et sciatiques, entorses ou encore luxations en phase de rééducation.

#### **II.4.11. Ruta graveolens 5CH**

Il s'agit de la Rue fétide.

Les signes caractéristiques sont une sensation de courbature, meurtrissure, principalement au niveau des articulations (surtout poignets et chevilles) et des tendons. Le mouvement et la chaleur améliore ces signes. Le repos est la principale modalité d'aggravation.

Cette souche est particulièrement indiquée dans les traumatismes tendineux et périostés, les tendinites, les entorses et les luxations.

#### **II.4.12. Sarcolacticum acidum 5CH**

Il provient de l'acide lactique.

Il est très utile chez le sportif pour aider à l'élimination de l'acide lactique et ainsi éviter les courbatures et les douleurs musculaires à la suite d'efforts. Il peut être utilisé préventivement ou a posteriori, en curatif.

## Conclusion

---

Le corps humain est une machine complexe. Pour obtenir un mouvement harmonieux et performant, le sportif met en jeu un grand nombre d'appareils. Le système musculaire, le système osseux, le système articulaire et le système nerveux doivent fonctionner en parfaite harmonie. L'entraînement du sportif a pour but de développer les capacités de ces différents systèmes afin d'arriver à une meilleure performance que celle de ses adversaires.

Le moindre grain de sable peut enrayer une machine parfois pourtant bien huilée. Bien que les sportifs soient généralement très à l'écoute de leur corps, il arrive aussi qu'ils le poussent trop loin afin d'obtenir toujours de meilleurs résultats. Un effort disproportionné par rapport à la préparation, un mouvement inadapté, et la blessure survient, entraînant un arrêt de l'activité pour une durée parfois importante.

La prise en charge de ces pathologies doit être optimale afin de réduire ce temps d'arrêt, qui peut être fortement pénalisant, notamment chez les sportifs professionnels. De plus, la problématique du risque de dopage complexifie encore le soin de ce public particulier.

Les pharmaciens d'officine sont confrontés quotidiennement à ce type de public et de pathologie : entorses, torticolis, contracture ou encore simple fatigue musculaire. Les réponses apportées doivent tenir compte du public et toute solution pouvant optimiser la récupération est la bienvenue. Les sportifs sont généralement très au courant et bien renseignés quant à la façon de prendre en charge les pathologies qu'ils rencontrent le plus fréquemment. Cependant, l'expertise du pharmacien permet de rappeler l'importance d'une période de repos adaptée, de réorienter vers un médecin lorsque la pathologie revêt un caractère de gravité trop important, ainsi que d'apporter les conseils adaptés pour les premiers soins.

Ainsi, dans le cadre d'une prise en charge globale, l'homéopathie peut permettre d'améliorer la récupération et de limiter l'importance des symptômes. C'est un conseil associé de choix, que ce soit suite à une demande spontanée, ou en complément d'une prescription médicale. En prévention ou en traitement, elle trouve sa place au milieu de toutes les autres thérapeutiques qui peuvent être conseillées par le pharmacien.

## Références bibliographiques

---

- [1] MARIEB E. Muscles et tissu musculaire. **In** : Anatomie et physiologie humaine. 2<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : De Boeck Université, 1993, p.248-284.
- [2] HOEHN K, MARIEB E. Tissu musculaire : caractéristiques générales. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.315-367.
- [3] FLANDROIS R, MONOD H. Aspects mécaniques, thermiques et électriques de la contraction musculaire. **In** : Physiologie du sport : bases physiologiques des activités physiques et sportives. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2000, p.80-104.
- [4] DOUTRELOUX J. La fonction musculaire. **In** : Physiologie et biologie du sport. 2<sup>ème</sup> éd. Paris : Vigot, 2013, p. 215-217.
- [5] KAMINA P. Système musculaire. **In** : Anatomie clinique : Tome 1, anatomie générale, membres. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Maloine, 2012, p.47-62.
- [6] DE PERETTI F, MAES B. Appareil locomoteur. **In** : Manuel d'anatomie générale avec notions de morphogénèse et d'anatomie comparée : introduction à la clinique. Paris : Ellipses, 2010, p.10-46. (Collection Les cours de PAES)
- [7] ANATOMIE 3D LYON. Le muscle squelettique : organisation et architecture [ajoutée le 29/02/2012] [enregistrement vidéo] **In** : ANATOMIE 3D UNIVERSITE LYON 1. *Youtube*. [Format MP3, 3'30"] Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=c6PbymeF98c> (Consulté le 14/06/2016).
- [8] KATCH F, KATCH V, McARDLE W. Muscle du squelette : structure et fonction. **In** : Physiologie de l'activité physique : énergie, nutrition et performance. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Maloine/Edisem, 2001, p293-313.
- [9] FOX E, MATHEWS D. Structure du muscle squelettique. **In** : Bases physiologiques de l'activité physique. Paris : Vigot, 1984, p. 55-60.
- [10] COSTILL D, WILMORE J. Le fonctionnement musculaire. **In** : Physiologie du sport et de l'exercice : adaptations physiologiques à l'exercice physique. 3<sup>ème</sup> éd. Bruxelles : De Boeck, 2006, p. 27-47.
- [11] BONNEL F., TERME A., SOL G. Le muscle strié squelettique. **In** : Muscle est sport : exploration traumatologie, pathologie, musculation, culturisme. Paris : Springer-Verlag, 1992, p. 17-21.
- [12] COSTILL D, WILMORE J. Le métabolisme, l'énergie et les sources énergétiques. **In** : Physiologie du sport et de l'exercice : adaptations physiologiques à l'exercice physique. 3<sup>ème</sup> éd. Bruxelles : De Boeck, 2006, p. 101-135.
- [13] FLANDROIS R, MONOD H. Constitution et propriétés des fibres musculaires striées squelettiques. **In** : Physiologie du sport : bases physiologiques des activités physiques et sportives. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2000, p.63-80.
- [14] HOEHN K, MARIEB E. Le squelette. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.229-283

- [15] KAMINA P. Le système squelettique. **In** : Anatomie clinique : Tome 1, anatomie générale, membres. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Maloine, 2012, p.17-30.
- [16] HOEHN K, MARIEB E. Le tissu osseux et les os. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.199-229.
- [17] Université de Liege. L'os mature. [en ligne]. Disponible sur <http://www.reflexions.uliege.be/upload/docs/image/png/2013-02/os-mature.png>. (Consulté le 17/09/16)
- [18] HOEHN K, MARIEB E. Les articulations. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.283-314.
- [19] KAMINA P. Le système articulaire. **In** : Anatomie clinique : Tome 1, anatomie générale, membres. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Maloine, 2012, p.31-46.
- [20] RUFF LB « Gracilization of the Modern Human Skeleton » American Scientist, 94(6), p.519, nov-déc 2006.
- [21] HOEHN K, MARIEB E. Le système musculaire. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.369-437.
- [22] FLANDROIS R, MONOD H. La contraction musculaire chez l'homme. **In** : Physiologie du sport : bases physiologiques des activités physiques et sportives. 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2000, p.105-136.
- [23] HOEHN K, MARIEB E. Muscles et tissus musculaires. **In** : Anatomie et physiologie humaines. 4<sup>ème</sup> éd. Saint-Laurent : Edition du Renouveau Pédagogique Inc., 2010, p.315-367.
- [24] ATLAN G, BELIVEAU L, BOUISSOU P. La fatigue musculaire. Aspects biochimiques et physiologiques. Paris : Masson, 1991.
- [25] MATON F. L'équilibre alimentaire gagnant [en ligne]. Disponible sur : <http://www.irbms.com/lequilibre-alimentaire-gagnant>. (Consulté le 27/11/16)
- [26] Lanutrition.fr. Comment prévenir la fatigue et les blessures [en ligne]. Disponible sur : <http://www.lanutrition.fr/bien-dans-sa-sante/sport/la-sante-du-sportif/comment-prevenir-la-fatigue-et-les-blessures.html>. (Consulté le 27/11/16)
- [27] BADESCU M, CIOCOIU M, PADURARU I. Protecting antioxidative effects of vitamins E and C in experimental physical stress. J Physiol Biochem. 2007 Sep;63(3):187-94.
- [28] BLOOMER RJ, GOLDFARB AH, MCKENZIE MJ. Gender comparisons of exercise-induced oxidative stress: influence of antioxidant supplementation. Appl Physiol Nutr Metab. 2007 Dec;32(6):1124-31.
- [29] BLOOMER RJ, GOLDFARB AH, MCKENZEIE MJ. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. Med Sci Sports Exerc. 2006 Jun;38(6):1098-105.
- [30] BLOOMER RJ, GOLDFARB AH, MCKENZEIE MJ. Combined antioxidant treatment effects on blood oxidative stress after eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc. 2005 Feb;37(2):234

- [31] 8 conseils pour prévenir les blessures musculaires. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=prevenir-les-blessures-musculaires-8-s-etirer-regulierement>. (Consulté le 27/11/16)
- [32] La rédaction Médisite. Que faire en cas de fatigue musculaire ? [en ligne]. Disponible sur : <http://www.medisite.fr/fatigue-insomnies-que-faire-en-cas-de-fatigue-musculaire.826083.63.html>. (Consulté le 27/11/16)
- [33] CHANUSSOT JC, DANOWSKI RG. Accidents musculaires. **In** : Traumatologie du sport. 8<sup>ème</sup> ed. Paris : Masson, 2012, p495-518.
- [34] BACQUAERT P. Les crampes à l'effort et les crampes au repos. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.irbms.com/crampe>. (Consulté le 21/09/2016).
- [35] KAHN JF, MONOD H. Crampes musculaires. **In** : Médecine du sport. 3<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2005, p.523-526.
- [36] CASCUA S, PERES G. Les lésions musculaires, conduite pratique devant un tableau de « claquage musculaire ». **In** : Guide pratique de médecine du sport. Paris : MMI Edition, p. 207-232.
- [37] FERRET JM, KOLECKAR H. Traumatologie. **In** : Médecine du sport, prévention, traitements, homéopathie et nutrition. Paris : Boiron, 2000, p.55-163.
- [38] BACQUAERT P. Déchirure musculaire, élongation, claquage. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.irbms.com/dechirure-musculaire>. (Consulté le 18/09/2016)
- [39] CAZIVASSILIO D. Les hématomes. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.docteurcllic.com/symptome/hematome.aspx#p1>. (Consulté le 18/09/16)
- [40] ALLO JC, ASSADI F, RAOUL T. Traumatisme de la cheville. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.urgences-serveur.fr/traumatisme-de-la-cheville,54.html>. (Consulté le 30/10/2016).
- [41] CHANUSSOT JC, DANOWSKI RG. Jambes, cheville, pied. **In** : Traumatologie du sport. 8<sup>ème</sup> ed. Paris : Masson, 2012, p495-518.
- [42] CASCUA S, PERES G. Entorses de la cheville. **In** : Guide pratique de médecine du sport. Paris : MMI Editions, 2000, p. 289-310.
- [43] ASSADI F. Entorse de la cheville. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.urgences-serveur.fr/entorse-de-cheville,10.html>. (Consulté le 30/10/16)
- [44] PARENTY A, PONE JM. Prise en charge des entorses de cheville de l'adulte au service des urgences, site d'Etampes. [en ligne]. Disponible sur : [http://www.urgences-serveur.fr/IMG/pdf/111-pr-uli-urg-pec-no111\\_entorse\\_cheville\\_v2.pdf](http://www.urgences-serveur.fr/IMG/pdf/111-pr-uli-urg-pec-no111_entorse_cheville_v2.pdf). (Consulté le 30/10/16)
- [45] O'GRAPHY T. Luxations du coude. [en ligne]. Disponible sur : <https://thoracotomie.com/2012/08/08/luxations-du-coude/> (Consulté le 28/01/17)
- [46] SERVAIS Y. Fracture. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.docteurcllic.com/maladie/fracture-generalites.aspx>. (Consulté le 05/04/17)
- [47] CASCUA S, PERES G. Fractures de fatigue. **In** : Guide pratique de médecine du sport. Paris : MMI Editions, 2000, p. 243-250.

- [48] KAHN JF, MONOD H. Pathologies de l'os dans la pratique sportive. **In** : Médecine du sport. 3<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2005, p.333-336.
- [49] Fracture de fatigue complète du tibia chez un jeune patient de 16ans. La radiographie montre une ligne dense de la métaphyse tibiale proximale, à point de départ cortical et étendue à l'os trabéculaire. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.em-consulte.com/en/module/displayarticle/article/287752/iconosup/fig0040>. (Consulté le 05/04/17)
- [50] BACQUAERT P. Fracture de fatigue, fracture de stress. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.irbms.com/fractures-de-fatigue> (Consulté le 05/04/17)
- [51] WALKER B. Fracture de fatigue. **In** : Anatomie des blessures du sportif : guide illustré pour prévenir, reconnaître et traiter les blessures sportives. Noisy-Sur-Ecole : Budo Edition, 2015, 272p.
- [52] TRAYNARD PY. Périostite. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.docteurcliv.com/maladie/periostite.aspx> (Consulté le 16/04/17)
- [53] Tendinopathies. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.irbms.com/sport/tendinopathies/> (Consulté le 01/03/17)
- [54] DASIC J, SIMLER P. Epichondylite ou tendinite épichondylienne. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cliniquedusport-bx.fr/Epicondylit-165> (Consulté le 01/03/17)
- [55] CHANUSSOT JC, DANOWSKI RG. Rachis. **In** : Traumatologie du sport. 8<sup>ème</sup> ed. Paris : Masson, 2012, p466-488.
- [56] CARRIO C. Quelles sont les causes de la sciatique et de la hernie discale ? [en ligne]. Disponible sur : <http://www.thierrysouccar.com/sport/info/quelles-sont-les-causes-de-la-sciatique-et-de-la-hernie-discale-2059> (Consulté le 13/05/17)
- [57] PETERSON L, RENSTRON P. Manuel du sportif blessé : prévention, rééducation fonctionnelle et réhabilitation. Paris : Vigot, 1986, 471 p.
- [58] KAHN JF, MONOD H. Sport et rachis. **In** : Médecine du sport. 3<sup>ème</sup> éd. Paris : Masson, 2005, p.383-396.
- [59] PEYRAUD C. Prise en charge des traumatismes du sport à l'officine. Thèse d'exercice en pharmacie. Limoges : Université de Limoges, 2011, 187p.
- [60] CHABANNE JM, GAUCHER C. Principes fondamentaux de l'homéopathie. **In** : Traité d'homéopathie. Paris : Masson, 2003, p.3-41.
- [61] POITEVIN B, SAREMBAUD A. Homéopathie, Pratique et bases scientifiques. Paris : Masson, 2011, 3<sup>ème</sup> édition, 308p.
- [62] DEMARQUE D. Techniques homéopathiques. Paris : CEDH, 2009, 2<sup>ème</sup> édition, 295p.
- [63] GUERMONPREZ M. Homéopathie : principes, clinique, techniques. Paris : Similia, 2016, 1164p.
- [64] NORMAND M. Thérapeutique homéopathique en traumatologie et médecine du sport. Paris : CEDH, 2014, 133p.
- [65] DELLIERE M, PASQUIER A. Homéopathie et sport. Paris : Marabout, 2006, 159p.

- [66] HORVILLEUR A. Vademecum de la prescription en homéopathie. 2<sup>ème</sup> éd. Paris : Elsevier masson, 2011, 565p.
- [67] HORVILLEUR A, PIGEOT CA, REROLLE F. Homéopathie, connaissances et perspectives. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2012, 551p.
- [68] FERRET JM, KOLECKAR H. Médecine du sport : prévention, traitements, homéopathie et nutrition. Lyon : Boiron, 2000, 478p.
- [69] RUASSE JP. L'indispensable en homéopathie 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Techniced, 1991,391p.
- [70] ROUX F. Conseil homéopathique à l'officine 2<sup>ème</sup> éd. Paris : Tec et Doc, 2006,106p.
- [71] POITEVIN B, SAREMBAUD A. Médicaments à usage homéopathique : dictionnaire pratique. Paris : Masson, 1996, 256p.
- [72] NORMAND M. Guide homéopathique du sportif. Aubagne : Quintessence, 2016, 95p.
- [73] GARDENAL M. Homéopathie du sportif : haut-niveau, loisir, bien-être, entretien. Escalquens : Grancher, 2014, 175p.
- [74] VOISIN H. Matière médicale du praticien homéopathie. Kandern : Narayana, 2015, 1324p.
- [75] DEMARQUE D, JOUANNY J, POITEVIN B, SAINT-JEAN Y. Homéopathie, connaitre la matière médicale. Saint-Etienne : CEDH, 1989, 349p.
- [76] DRAY-RABOTNIK C, GUIRAUD G, HOLTZSCHERER A. Précis de rhumatologie clinique : contribution de l'homéopathie. Saint-Etienne : CEDH, 2003, 512p.
- [77] DEMARQUE D, JOUANNY J, POITEVIN B, SAINT-JEAN Y. Pharmacologie et matière médicale homéopathique. Saint-Etienne : CEDH, 2013, 976p.
- [78] BOIRON M, PAYRE-FICOT A. Homéopathie : le conseil au quotidien. Lyon : Boiron, 1996, 252p.
- [79] BAUMANN V. Sport et homéopathie. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.homeophyto.com/sport-et-homeopathie> (Consulté le 24/09/17)
- [80] BACQUEART P. Homéopathie et médecine du sport. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.irbms.com/homeopathie/> (Consulté le 24/09/17)
- [81] FAUCHILLE. Intérêt de l'homéopathie dans la traumatologie du quotidien. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.irbms.com/download/diaporamas-medecine-du-sport/fauchille-interet-homeopathie-traumatologie-quotidien-2012-congres-irbms.pdf> (Consulté le 24/09/17)
- [82] CLERE N. Course à pied : se préparer et récupérer. Actualités pharmaceutiques, 2014, n°534, p.35-38.
- [83] QUEMOUN A-C. La trousse homéopathique du sportif. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.pharmacie-homeopathie.com/fr/la-trousse-homeopathique-du-sportif-c1650.html> (Consulté le 10/01/18)
- [84] BAUMANN V. Trousse homéopathique du sportif. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.homeophyto.com/trousse-homeopathique-du-sportif> (Consulté le 10/01/18)

- [85]** DUFOUR A. Les 9 tubes homéo indispensables au sportif. [en ligne]. Disponible sur : <https://vital.topsante.com/je-reste-en-forme/sport-et-sante/les-9-tubes-homeo-indispensables-au-sportif-931> (Consulté le 10/01/18)
- [86]** BAUMANN V. Sarcolacticum acidum en homéopathie. [en ligne]. Disponible sur : <https://www.homeophyto.com/sarcolacticum-acidum> (Consulté le 10/01/18)



## Annexes

---

<u>Annexe 1</u> : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de Badoit® et de Quézac®, comparées aux boissons Ergysport effort® et Apurna Boisson d'hydratation®.....	138
<u>Annexe 2</u> : Questionnaire destiné aux officinaux .....	139
<u>Annexe 3</u> : Brochure du CESPARM de sensibilisation aux risques de dopage auprès des sportifs .....	141
<u>Annexe 4</u> : Questionnaire destiné aux sportifs .....	143
<u>Annexe 5</u> : Composition en substances actives du REXORUBIA® .....	146

## Annexe 1 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de Badoit® et de Quézac®, comparées aux boissons Ergysport effort ® et Anapurna boisson d'hydratation ®

- Composition de l'eau de Badoit

Eléments	Concentration (mg/L)
Calcium	153
Sodium	180
Magnésium	80
Potassium	11
Bicarbonates	1250
Chlorures	54
Sulfates	35
Fluorures	1,2
Silice	27

Minéralisation totale (résidu sec à 180°C) : 1100mg/L

pH : 6

- Composition d'Ergysport effort®

Composition	Pour 1 dose de 30g
Matière grasse	0,12g dont 0,06g d'ag saturés
Glucides	25,4g dont 14,8g de sucre
Protéines	1,8 g
Sel	1,8g
Sodium	231mg
Calcium	121mg (15% VNR)
Magnésium	90mg (24% VNR)
Potassium	236mg
Zinc	1,8mg (8% VNR*)
Manganèse	0,3mg (15% VNR)
BCAA	431mg
Glutamine	60mg
Vitamine C	18mg (23% VNR)
Vitamine E	2,8mg (23% VNR)
Thiamine (B1)	0,25mg (23% VNR)
Vitamine B6	0,32mg (23% VNR)
Maltodextrine	10G

Energie : 468 kj / 110kcal

\*VNR : Valeur nutritionnel de référence

- Composition de l'eau de Quézac

Eléments	Concentration (mg/L)
Calcium	170
Sodium	110
Magnésium	68
Bicarbonates	1100
Fluorures	2,2

Minéralisation totale (résidu sec à 180°C) : 1200mg/L

- Composition d'Anapurna boisson hydratation ®

Composition	Pour 1 dose de 40g
Matière grasse	0g
Glucides	35,2g dont 22,7g de sucre
Protéines	0,03g
Sel	0,8g
Sodium	304mg
Calcium	120mg (15% VNR)
Magnésium	56mg (14,9% VNR)
Potassium	300mg (15% VNR)
Zinc	1,5mg (14,8% VNR*)
Phosphore	292mg (41,7% VNR)
Sélénium	8,3µg (15,1% VNR)
Vitamine D	0,75 µg (15% VNR)
Vitamine K	11,3µg (15% VNR)
Vitamine C	24,2mg (30,2% VNR)
Vitamine E	1,8mg (15,5% VNR)
Thiamine (B1)	0,40mg (36% VNR)
Vitamine B6	1mg (71% VNR)
Vitamine B2	0,21mg (15,1% VNR)
Vitamine B3	8mg (50,3% VNR)

Energie : 598 kj / 141kcal

\*VNR : Valeur nutritionnel de référence

## Annexe 2 : Questionnaire destiné aux officinaux

### QUESTIONNAIRE SUR LA PRISE EN CHARGE DU SPORTIF Destinataires : pharmaciens et préparateurs

#### **PARTIE I : Profil général de l'officine**

1) Dans quel type de pharmacie travaillez-vous ?

- pharmacie de quartier                       pharmacie de centre commercial  
 pharmacie de centre ville                       pharmacie rurale

2) Proposez-vous dans votre pharmacie, un rayon particulier de produits conseils pour sportif ?

- OUI                       NON

#### **PARTIE II : Conseils et pathologies sportives**

3) Pour quels conseils ou quelles pathologies liées à la pratique sportive vient-on le plus souvent vous solliciter ?

.....  
.....

4) Quels sont vos conseils dans les cas suivants ?

problématiques	Conseils hygiéno-diététiques et médicamenteux
Prévention de la fatigue musculaire et amélioration de la récupération	
Amélioration des performances	
Aide à la récupération guérison de blessures traumatiques : - musculaires - tendineuses - ligamentaires - ostéo-articulaires	

5) Sentez-vous votre clientèle sportive sensibilisée aux problématiques de dopage ?

- toujours                       souvent                       rarement                       jamais                       ne sait pas

#### **PARTIE III : Rapport à la thérapie homéopathique**

6) Avez-vous l'habitude de conseiller de l'homéopathie ? (de manière générale)

- Toujours                       Souvent                       Ponctuellement                       Rarement                       Jamais

7) Lors d'un conseil pour une problématique liée à la pratique sportive, seriez-vous prêt à recommander de l'homéopathie ?

- Tout à fait                       Pourquoi pas                       Probablement pas                       Pas du tout

Si vous êtes prêt à en recommander, quel(s) produit(s) et pour quelle(s) problématique(s) ?

.....  
.....  
.....

Si non, pour quelle(s) raison(s) n'en recommanderiez-vous pas ?

.....  
.....

**PARTIE IV : Alternatives**

8) Quels autres types d'alternatives à l'allopathie proposez-vous pour la prise en charge du sportif?  
Quelle gamme de produit est présente dans votre officine ?

- nutrition .....
- phytothérapie .....
- aromathérapie.....
- autre : .....

9) Pensez-vous que cela soit :

- une concurrence pour l'homéopathie
- un complément à l'homéopathie

Pour quelle(s) raison(s) ?

.....  
.....

Questionnaire réalisé par Aude FAYE- 6ème année officine- dans le cadre de sa thèse d'exercice.  
Université de LIMOGES - 2015 -

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

**Modalités de réponse :**

Vous pouvez remplir la version papier et la redonner à l'étudiant stagiaire présent dans votre pharmacie ou scanner la réponse et l'envoyer à [aude.faye@etu.unilim.fr](mailto:aude.faye@etu.unilim.fr)

Ce questionnaire existe également en version électronique et peut être rempli directement sur internet :  
<http://goo.gl/forms/8svNvHlnG4>

## Annexe 3 : Brochure du CESPARM de sensibilisation aux risques de dopage auprès des sportifs



**AVIS AUX SPORTIFS !**

**LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES NE SONT PAS DES PRODUITS COMME LES AUTRES**

**POUR ÉVITER LE RISQUE DE DOPAGE ACCIDENTEL, PARLEZ-EN AVEC VOTRE PHARMACIEN**

The brochure features a silhouette of a runner against a sunset background. The text is presented in bold, white and green fonts on a dark background.

## BESOINS NUTRITIONNELS DU SPORTIF

LA NUTRITION EST UN ÉLÉMENT ESSENTIEL DE LA RÉUSSITE SPORTIVE.



- **L'alimentation doit être équilibrée et variée.**  
Dans la majorité des cas, une alimentation équilibrée et variée par les aliments courants permet d'apporter l'essentiel des nutriments nécessaires pour couvrir les besoins d'un sportif en bonne santé.
- Dans certaines situations particulières (pratique de certains sports, dépense énergétique très importante, environnements climatiques extrêmes...), un apport supplémentaire en vitamines, minéraux et autres nutriments par des compléments alimentaires peut être utile.

Dans ce cas, il est important de s'adresser à un professionnel de santé spécialisé en nutrition du sportif qui évaluera les besoins nutritionnels et proposera un conseil adapté.



### QU'EST-CE QU'UN COMPLÉMENT ALIMENTAIRE ?

**L**es compléments alimentaires sont définis comme des denrées alimentaires dont le but est de compléter un régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments (minéraux et/ou vitamines) ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique. Ils peuvent contenir des plantes ou extraits de plantes.

Ils se présentent sous la forme de comprimés, gélules, pastilles, sachets de poudre, ampoules...

Les compléments alimentaires autorisés en France doivent porter sur l'emballage la mention « complément alimentaire », le nom des nutriments ou substances qu'ils contiennent et la dose journalière recommandée.

## USAGE DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES : QUELS RISQUES ?

Si l'usage de compléments alimentaires est justifié dans certaines situations, leur consommation peut également présenter des risques :



### RISQUE POUR LA SANTÉ

En cas de consommation inadaptée ou trop importante, d'association avec d'autres compléments alimentaires ou avec certains médicaments.

① Demandez conseil à votre pharmacien ou votre médecin pour toute prise de compléments alimentaires et/ou de médicaments.

En cas de contamination du complément alimentaire par des substances nocives.

② Vérifier que les compléments alimentaires sont autorisés en France.



### RISQUE DE DOPAGE ACCIDENTEL

Lié à la présence de substances dopantes pouvant conduire à un contrôle antidopage positif et des sanctions même chez un sportif de bonne foi.

① N'achetez pas de compléments alimentaires sur Internet sans garanties du fabricant.

② Privilégiez les compléments alimentaires bénéficiant de la norme AFNOR NF V94-001 garantissant l'absence de substances dopantes.

### EN PRATIQUE

✓ Prenez conseil auprès d'un professionnel de santé pour vos besoins nutritionnels.

✓ N'achetez pas de compléments alimentaires non autorisés en France ou sur internet sans garanties du fabricant. Privilégiez les compléments alimentaires bénéficiant de la norme AFNOR NF V94-001.

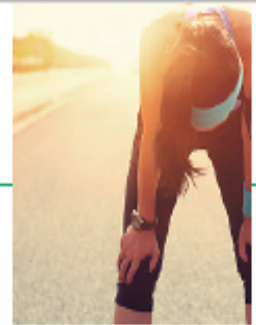
✓ Évitez les prises prolongées, répétées ou multiples au cours de l'année de compléments alimentaires sans vous entourer des conseils d'un professionnel de santé.

✓ Signalez à votre pharmacien ou votre médecin tout effet indésirable survenant suite à la consommation d'un complément alimentaire.

✓ Ne vous laissez pas enfermer dans une pratique sportive qui vous isole de vos proches.

DEMANDEZ CONSEIL À VOTRE PHARMACIEN OU VOTRE MÉDECIN  
POUR TOUTE PRISE DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES ET/OU DE MÉDICAMENTS

## SPORTIFS, PRÉSENTEZ-VOUS !



### LES SPORTIFS SONT RESPONSABLES DE LEURS CONSOMMATIONS EN CAS DE CONTRÔLE (CODE MONDIAL ANTIDOPAGE).

① Vous devez donc vous assurer que les médicaments et/ou les compléments alimentaires que vous prenez ne comportent pas de substance interdite.

② Faites-vous connaître comme sportif auprès de votre pharmacien afin qu'il puisse vous apporter des conseils adaptés quant à la prise de médicaments et/ou de compléments alimentaires.

### POUR EN SAVOIR PLUS

PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTÉ :  
<http://www.mangerbouger.fr/pnns>

AGENCE FRANÇAISE DE LUTTE CONTRE LE DOPAGE :  
<https://www.afld.fr/>

ANTENNE MÉDICALE DE PRÉVENTION DU DOPAGE (AMPD) DE LANGUEDOC ROUSSILLON :  
Tel. : 04 67 33 22 73  
<http://www.chu-montpellier.fr/fr/ampd>

COMITÉ NATIONAL OLYMPIQUE ET SPORTIF FRANÇAIS  
<http://franceolympique.com/index.phtml>

### NORME AFNOR NF V 94-001

La norme AFNOR NF V 94-001 a été publiée en 2012 pour permettre aux sportifs de connaître les compléments ou les denrées alimentaires ne contenant pas de substances dopantes.

En adoptant cette norme, les fabricants s'engagent à garantir la composition de leurs compléments alimentaires et l'absence de substances interdites pouvant conduire à un contrôle antidopage positif.

La mention NF V 94-001 sur l'emballage des produits permet d'identifier facilement les compléments alimentaires ou denrées alimentaires dépourvus de substances dopantes.





## Annexe 4 : Questionnaire destiné aux sportifs

### QUESTIONNAIRE SUR LA PRISE EN CHARGE DU SPORTIF Destinataires : sportifs

#### **PARTIE I : Profil personnel**

1) Dans quelle catégorie d'âge vous situez-vous ?

- moins de 18 ans       18-30 ans       30-45 ans       45-60 ans       plus de 60 ans

2) Quel est votre niveau de pratique sportive ?

- sportif loisir : un à plusieurs entraînement(s) par semaine et pas de compétition  
 sportif compétiteur : un à plusieurs entraînements par semaine et compétition  
 sportif confirmé à haut-niveau : entraînements très fréquents et compétition de haut niveau

3) Dans quel contexte pratiquez-vous votre activité physique ou sportive ?

- en club       en dehors d'une structure sportive

4) Quel(s) sport(s) pratiquez-vous ?

.....

#### **PARTIE II : Prévention et habitudes de soin des pathologies sportives**

5) Pour vous accompagner dans votre pratique sportive, à qui demandez-vous conseil ?

- votre médecin :  Toujours     Souvent     Ponctuellement     Rarement     Jamais  
- votre pharmacien :  Toujours     Souvent     Ponctuellement     Rarement     Jamais  
- vos amis :  Toujours     Souvent     Ponctuellement     Rarement     Jamais

6) Si vous avez déjà consulté votre **médecin**, pour quelle(s) problématique(s) était-ce ? Quelles solutions vous a-t-il proposé ?

problématiques	conseils

7) Si vous avez déjà demandé conseil à votre **pharmacien**, pour quelle(s) problématiques était-ce ? Quelles solutions vous a-t-il proposé ?

problématiques	conseils

8) En **automédication**, ou suite aux conseils de vos amis, que faites vous concernant les problématiques que vous rencontrez ?

Problématiques	solution

9) Pensez-vous être correctement sensibilisé aux problématiques de dopages liées à la prise de certains médicaments ou compléments alimentaires ?

- oui tout à fait     oui mais pas suffisamment     non, trop peu     pas du tout sensibilisé

**PARTIE III : Rapport à la thérapeutique homéopathique**

10) Avez-vous déjà utilisé l'homéopathie pour vous soigner ?

OUI  NON (Passez à la question 15)

11) Lorsque vous utilisez de l'homéopathie, est-ce :

sur prescription médicale  sur conseil de votre pharmacien  en automédication

12) A quelle fréquence utilisez-vous la thérapeutique homéopathique ?

	Toujours	Souvent	Ponctuellement	Rarement	Jamais
Dans le cadre de votre pratique sportive					
En prévention des pathologies aiguës courantes (grippe, rhume...)					
Pour le traitement des pathologies aiguës courantes (rhume, angine ...)					
En traitement de fond de problématiques chroniques (anxiété...)					

13) Comment jugez vous son efficacité dans les cas suivants ?

	Très efficace	Assez efficace	Moyennement efficace	Peu efficace	Pas du tout efficace
Aide à la récupération, prévention des courbatures, des crampes...					
Aide au traitement des entorses, à la consolidation des fractures...					
Prévention des pathologies aiguës courantes (grippe, rhume...)					
Traitement des pathologies aiguës courantes (rhume, angine ...)					
Traitement de fond de problématiques chroniques (anxiété...)					

14) Si vous l'utilisez dans le cadre de votre pratique sportive: qu'utilisez-vous et pour quelle problématique ?

problématique	Solution homéopathique

15) Si vous n'en avez jamais utilisé, est ce parce que :

on ne vous en a jamais proposé  vous pensez que c'est inefficace  autre : .....

16) Si on ne vous en a jamais proposé, aimeriez-vous que l'on vous en conseille plus souvent ? Dans quel cadre ? .....

.....



**PARTIE IV : Autres alternatives**

17) Quels autres types d'alternative aux médicaments classiques utilisez-vous dans le cadre de votre pratique sportive ? (citer une marque, ou un produit spécifique)

- nutrition .....
- aromathérapie.....
- phytothérapie .....
- autre :.....

18) Pensez-vous que cela soit :

- une concurrence pour l'homéopathie
- un complément à l'homéopathie

Pour quelle(s) raison(s) ?.....

Questionnaire réalisé par Aude FAYE- 6ème année officine- dans le cadre de sa thèse d'exercice  
Université de LIMOGES - 2015 -

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

**Modalités de réponse :**

**Vous pouvez remplir la version papier et la laisser au club house de votre club.  
Vous pouvez également scanner la réponse et l'envoyer à aude.faye@etu.unilim.fr**

**Ce questionnaire existe également en version électronique et peut être rempli directement sur internet :  
<http://goo.gl/forms/U8Z2ulKEXs>**

## Annexe 5 : Composition en substances actives du REXORUBIA®

---

<b>SOUCHE</b>	<b>PROPORTION</b>
Natrum sulfuricum 3DH	1,2%
Silicea 3DH	4%
Calcareo carbonica 2DH	4%
Calcareo iodata 4DH	2%
Calcareo phosphorica 2DH	4%
Natrum phosphoricum 2DH	2%
Magnesia phosphorica 2DH	1,2%
Ferrum phosphoricum 2DH	1,2%
Rubia 2DH	4%
Juglans regia pulvis 2DH	4%

## Table des figures

Numéro de figure	Titre	Page
<b>Figure 1</b>	Les différents types de muscle	25
<b>Figure 2</b>	Structure du muscle squelettique	26
<b>Figure 3</b>	Les différentes gaines tendineuses	27
<b>Figure 4</b>	Schéma d'une gaine synoviale	27
<b>Figure 5</b>	Schéma d'une myofibrille	31
<b>Figure 6</b>	Représentation schématique de l'os compact	39
<b>Figure 7</b>	Schéma comparatif de l'os compact et de l'os spongieux	40
<b>Figure 8</b>	Schéma d'une articulation synoviale typique	45
<b>Figure 9</b>	Schéma des différentes articulations synoviales	46
<b>Figure 10</b>	Composantes de la force musculaire	51
<b>Figure 11</b>	Muscle accélérateur	51
<b>Figure 12</b>	Muscle stabilisateur	51
<b>Figure 13</b>	Les différents types de leviers	53
<b>Figure 14</b>	Les différents stades de gravité des blessures musculaires avec lésion anatomique	60
<b>Figure 15</b>	Les différents types d'hématomes	63
<b>Figure 16</b>	Les ligaments de la cheville	65
<b>Figure 17</b>	Exemples d'orthèses de chevilles utilisées dans la prise en charge des entorses	67
<b>Figure 18</b>	Radiographie d'une luxation postérieure du coude avec fracture	68
<b>Figure 19</b>	Radiographie d'une fracture de fatigue complète du tibia	70
<b>Figure 20</b>	Scintigraphie d'une fracture de fatigue montrant une hyperfixation au niveau du tibia	70
<b>Figure 21</b>	Anatomie des muscles du coude	73
<b>Figure 22</b>	Coudière pour la prise en charge d'une épicondylite	74
<b>Figure 23</b>	Physiopathologie d'une hernie discale	76
<b>Figure 24</b>	Principe des dilutions hahnemanniennes	82

<b>Figure 25</b>	Pathologies pour lesquelles le personnel officinal est le plus souvent sollicité	86
<b>Figure 26</b>	Sentiment des pharmaciens quant à la préoccupation des sportifs vis à vis des risques de dopage	89
<b>Figure 27</b>	Alternatives à l'homéopathie	91
<b>Figure 28</b>	Répartition des répondeurs en fonction du sport pratiqué	92
<b>Figure 29</b>	Répartition des demandes de sportif auprès des professionnels de santé	92
<b>Figure 30</b>	Habitude de soins concernant l'homéopathie	95
<b>Figure 31</b>	Jugement quant à l'efficacité de l'homéopathie en fonction des domaines	96
<b>Figure 32</b>	Fréquence d'utilisation de l'homéopathie selon les domaines	96
<b>Figure 33</b>	Fiche pratique sur la prévention sportive	100
<b>Figure 34</b>	Fiche pratique concernant la prise en charge du stress	101
<b>Figure 35</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des ampoules	103
<b>Figure 36</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des contusions	106
<b>Figure 37</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des courbatures et des douleurs musculaires	107
<b>Figure 38</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des crampes du sportif	109
<b>Figure 39</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des contractures	110
<b>Figure 40</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des élongations	111
<b>Figure 41</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des déchirures	112
<b>Figure 42</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des entorses	114
<b>Figure 43</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des luxations	115
<b>Figure 44</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des fractures	116
<b>Figure 45</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des périostites	118
<b>Figure 46</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des tendinopathies	120
<b>Figure 47</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des ténosynovites	121
<b>Figure 48</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des torticolis	122
<b>Figure 49</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des lombalgies aiguës	124
<b>Figure 50</b>	Fiche pratique sur la prise en charge des sciatiques	126

## Table des tableaux

---

Numéro de tableau	Titre	Page
<b>Tableau 1</b>	Protocole de prise en charge d'une sciatique	77
<b>Tableau 2</b>	Composition de la pommade Cicaderma ®	103
<b>Tableau 3</b>	Modalités d'amélioration et d'aggravation de la douleur permettant de différencier les souches pour le traitement des périostites	117

## Serment de Galien

---

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes  
condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.



## **Prise en charge du patient sportif à l'officine : contexte physiopathologique et apport de l'homéopathie.**

---

Le sportif est un patient particulier. Par son entraînement, il développe un fonctionnement de plus en plus perfectionné et harmonieux des systèmes musculaires, articulaires et osseux, afin de pousser toujours plus loin la performance.

Du fait d'un corps mis à rude épreuve, les problématiques musculaires (contractures, déchirures...), ostéo-articulaires et ligamentaires (entorses, fractures...) ou encore les pathologies tendineuses sont fréquentes.

L'homéopathie, par son innocuité et son efficacité, représente une thérapeutique intéressante dans la prise en charge globale de ces problématiques.

L'étude présentée dans cette thèse permet de mettre en lumière les habitudes de soin des sportifs, ainsi que celles des pharmaciens quant à leur prise en charge. Elle a également pour but d'analyser le rapport qu'entretiennent les officinaux avec la thérapeutique homéopathique.

Les fiches pratiques proposées ont pour objectif d'accompagner le pharmacien dans son travail de conseil, afin d'orienter son choix concernant les différents médicaments homéopathiques, en fonction de la symptomatologie présentée par le patient.

---

Mots-clés : sportifs, officine, traumatologie, médecine du sport, homéopathie

## **Care of athletic patient to the pharmacy : pathophysiological context and contribution of homeopathy.**

---

A sportsperson is a particular type of patient. Through consistent training, they develop an increasingly sophisticated and harmonious functioning of the muscular, joint, and bone structures, which enables them to push their performance to the limits.

Due to a heavily tested body, muscular problems (contractions, tears...), osteoarticular and ligament complications (sprains and fractures), or tendon diseases are common. Homeopathy, by virtue of its safety and effectiveness, is an interesting therapeutic solution in the care of such problems.

The study presented in this thesis highlights what type of care athletes tend to turn to, and what type of care pharmacists offer. It also aims to analyse how pharmacists feel regarding homeopathy.

The practical fact sheets that are offered aim to accompany pharmacists when it comes to giving out advice, and guide their choice of homeopathic medicine, depending on the symptoms that the patient is presenting.

---

Keywords : sportsmen, pharmacy, traumatology, sports medicine, homeopathy

