

# PRÉVENTION DES BLESSURES EN COURSE À PIED

Par Blaise Dubois, B.Sc., Pht, RCAMT, SPD



**PRÉVENTION DES BLESSURES EN COURSE À PIED**  
**Dubois, Blaise**

**TOUS DROITS RÉSERVÉS**

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2010

ISBN 978-2-9812199-0-9

Tous droits réservés © La clinique du coureur, 2010. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, distribuée, emmagasinée dans une base de données ou autre système pour conserver de l'information et cela sous aucune forme et d'aucune manière, sans une permission écrite de l'auteur.

## **CHERS COUREURS ET COUREUSES,**

Ce petit livre informatif vous permettra de connaître les réponses à certaines questions fréquemment posées. En courant régulièrement ou en décidant de le faire, vous devenez l'acteur principal dans la prise en charge de votre santé. Ce que vous ne savez peut-être pas encore, c'est l'amplitude des bienfaits de ce que vous faites ou de ce que vous entreprenez. Votre risque de développer une maladie (cancer, diabète, maladie du cœur, ...) va diminuer de plus de 60%. Imaginez... une pilule super efficace pour prévenir et traiter toutes ces maladies en même temps! Eh oui, aucun médicament ne renferme autant de promesse de santé qu'un programme d'activité physique soutenu...

*Au plaisir de jogger ensemble.*

## **CHERS PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ,**

Ce petit livre informatif n'est pas conçu pour vous. Vous serez probablement choqués par certains propos qui contredisent quelques-unes de vos connaissances actuelles. Approfondir ces concepts et découvrir les évidences scientifiques qui supportent les faits cités est possible dans un cours spécialisé offert en formation continue de 3 jours...

*Au plaisir de débattre!*

## **CHERS SCIENTIFIQUES,**

Ce petit livre vulgarisé est conçu pour informer et orienter les coureurs. Le transfert de connaissances est un processus complexe qui est trop souvent ralenti voire paralysé par l'attente de données probantes sans faille. Construire des guides cliniques inspirés des données probantes et dirigés par l'expérience d'expert est un travail colossal...

*Si l'idée vous intéresse, contactez-moi!*

## **CHÈRES COMPAGNIES DE CHAUSSURE,**

Ce petit livre simplifié n'est que la pointe de l'iceberg. Vous n'aimerez probablement pas les points soulevés autour de la chaussure puisqu'en contradiction avec la majorité de ce que vous véhiculez. Sachez par contre que tout est sujet à changement, dans la mesure où ces changements, cliniquement applicables, sont inspirés par un processus scientifique rigoureux, transparent et exempt de biais commerciaux...

*Au plaisir de débattre avec vos scientifiques!*

Tous droits réservés © La clinique du coureur, 2010. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, distribuée, emmagasinée dans une base de données ou autre système pour conserver de l'information et cela sous aucune forme et d'aucune manière, sans une permission écrite de l'auteur.





# TABLE DES MATIÈRES

## INTRODUCTION

(PAGE 1)

## LA BIOMÉCANIQUE DU COUREUR

Les comportements biomécaniques

(PAGE 3)

Conseils pratiques (devenir un coureur efficace et sécuritaire)

(PAGE 4)

La pronation

(PAGE 5)

## CROYANCE ET FAIT (Croyances les plus véhiculées chez les coureurs)

01. Cause des blessures en course à pied

(PAGE 6)

02. Fréquence des entraînements par semaine

(PAGE 7)

03. Chaussure

(PAGE 8)

04. Surface

(PAGE 10)

05. Anatomie et pathologies

(PAGE 11)

06. Orthèse plantaire

(PAGE 12)

07. Souplesse

(PAGE 14)

08. Arthrose

(PAGE 16)

09. Anti-inflammatoires

(PAGE 17)

10. Hydratation

(PAGE 18)

## CHAUSSURE DE SPORT

Le choix d'une chaussure de sport

(PAGE 19)

Achat d'une chaussure de sport (10 Trucs pratiques)

(PAGE 22)

Chaussure minimaliste

(PAGE 23)

La science autour de la chaussure minimaliste

(PAGE 23)

## CONCLUSION

(PAGE 25)

## ANNEXES *Les outils essentiels du coureur*

10 règles d'or

Quantification du stress mécanique

Règles de progression pour ne pas se blesser

Se préparer à un entraînement

Programme de course fractionné (niveau I)

Programme de course fractionné (niveau II et III)

Renforcement du tronc

Renforcement pour les genoux

Renforcement pour le tendon d'Achille

Renforcement des muscles du pied

Exercices de souplesse

# LA BIOMÉCANIQUE DU COUREUR

Certains anthropologues sont convaincus que l'homme a survécu à travers les temps grâce, entre autres, à ses qualités de coureur d'endurance. Ces chercheurs supposent même que le corps, dans son évolution, a développé des particularités physiques propres à la course. Bras raccourcis, fessiers proéminents, tendons d'Achille allongés, orteils courts et parallèles, arches de pied souples à la mise en charge et rigides à la propulsion; l'homo erectus est une merveille biomécanique. Que ces particularités soient une cause ou une conséquence de la course à pied, on peut observer un lien étroit entre la fonction et les adaptations. Le corps continue de s'adapter à son environnement, qui, dans les dernières décennies, s'est transformé à grande vitesse : surfaces régulières et chaussures « interférentes » d'un côté, sédentarisme de l'autre. Un sédentarisme aux conséquences multiples comme la fragilisation de nos tissus par manque de stimulation, ainsi que l'inhabilité gestuelle par manque de variété dans le schéma moteur.

## LES COMPORTEMENTS BIOMÉCANIQUES

La majorité des études qui ont été menées sur la biomécanique de course ont été faites au cours des trente dernières années. Presque toutes ont analysé des coureurs de niveau récréatif, sur tapis roulant, portant des chaussures standards d'entraînement. Pas très surprenant de constater que 80 % des coureurs analysés de la sorte avait une mise en charge initiale qui se faisait du talon. Il n'en fallait pas plus pour que le « rearfoot striker » (coureur qui attaque du talon) devienne la référence du bon patron moteur. Intéressant, par contre, de savoir que la majorité des coureurs pieds nus et une grande partie des coureurs de haut niveau n'attaquent pas du talon. En fait, certaines caractéristiques biomécaniques sont constamment observées chez les coureurs efficaces qui cherchent inconsciemment à être plus économiques. Fréquence de pas élevée, déplacement vertical minimal, temps de contact au sol réduit, peu de phase de freinage et économie de mouvements des membres sont des particularités qui définissent le coureur international. À l'inverse, le jogger occasionnel dépose son pied en avant du centre de gravité, en attaquant du talon, augmentant ainsi sa phase de freinage, sa force d'impact et son temps de contact au sol. Cette mécanique ralentira la cadence de la foulée et par conséquent, le dynamisme au sol. La réponse élastique du système myo-tendineux anti-gravité\* dont fait partie le tendon d'Achille, qui réagit normalement comme un ressort, ne pourra plus répondre adéquatement. Une perte d'énergie importante se fera lors de la phase d'appui prolongée qui obligera le coureur à un travail musculaire supplémentaire lors de la propulsion.

Une question s'impose alors : pourquoi l'homme moderne court-il si mal? Deux raisons principales expliquent ces différences. D'abord, la chaussure moderne avec sa pente et son absorption. La pente qui surélève le talon de plusieurs millimètres par rapport à l'avant-pied provoquera, très mécaniquement, un premier contact à l'arrière-pied. L'absorption et le confort de la chaussure

\* *Les muscles qui travaillent pour nous empêcher de nous écraser au sol.*

agiront quant à eux sur la neurophysiologie responsable des mécanismes de protection. Le pied « protégé » n'aura plus à se soucier du stimulus douloureux qu'amène un contact talon. La mécanique idéale du pied nu est ainsi perturbée.

La deuxième raison est l'être humain lui-même. Nos ancêtres couraient et marchaient pieds nus quotidiennement et ce, plusieurs heures par semaine, dès l'âge où ils se tenaient debout. La répétition d'une gestuelle amène des affinements biomécaniques qui nous rendent plus performants. C'est pour cette raison, entre autres, que les individus qui courent plus, depuis plus longtemps ont un patron de course plus efficace et plus économique. L'homme moderne à force d'inactivité a perdu ses habiletés de coureur, certains ne les ont même jamais acquises. Il devra donc apprendre, comme tout autre sport ou habileté, à bien faire la gestuelle... de course.

Changer une gestuelle de course « d'homme moderne » en biomécanique efficace et sécuritaire peut se faire de deux façons. Plusieurs gourous de la biomécanique de course ont proposé des étapes structurées et définies ayant comme objectif d'intégrer par apprentissage volontaire une nouvelle manière de courir. Les plus populaires comme « PoseTech », « EvolutionRunning » et « ChiRunning » vous amèneront par des éducatifs, à changer le positionnement de vos segments corporels. Par ces corrections, d'abord statiques, ensuite dynamiques et finalement intégrées à la mécanique de course, le coureur pourra espérer conserver ces changements, sur du long terme. Ce processus parfois laborieux, relativement coûteux et souvent plus philosophique que scientifique n'est pas toujours gage de succès.

La deuxième manière d'acquérir une biomécanique efficace et sécuritaire est la manière indirecte et inconsciente. Réduire le contact talon, le temps de contact au sol, le déplacement vertical et la force d'impact se fait automatiquement en minimisant l'interface de la chaussure et en augmentant la cadence des pas. Mes recommandations pour plus de 90% des coureurs sont donc aussi simples que de courir avec des chaussures minimalistes à une cadence moyenne de 3 pas par seconde!

## CONSEILS PRATIQUES

### COMMENT DEVENIR UN COUREUR EFFICACE ET SÉCURITAIRE

- Courir avec une chaussure minimaliste.
- Avoir une cadence autour de 180 pas par minute (170 à 190).
- Courir minimum 4 fois par semaine.
- Progressivement intégrer (quelques minutes) par jour des sauts sur la pointe des pieds (ex : corde à danser).
- Choisir des surfaces fermes et irrégulières comme le cross-country.

**NB**

Tout changement doit être progressif pour que le corps ait le temps de s'y adapter!



## LA PRONATION

Le corps humain a développé des adaptations biomécaniques qui lui permettent de conserver sa stabilité, de minimiser le stress d'impact et d'être le plus économique possible lors de ses déplacements. La course pieds nus d'Abebe Bikila intégrait avec succès ces adaptations biomécaniques et neurophysiologiques (en 1960, à Rome, Abebe Bikila courut le marathon pieds nus et remporta l'or olympique).

La pronation, c'est-à-dire le pied qui s'écrase au sol lors de la mise en charge, est un bon exemple d'intégration de ces différents comportements biomécaniques d'adaptation. Non seulement la pronation est essentielle à l'adaptation du pied au sol, mais elle peut augmenter pour mieux stabiliser le pied ou pour mieux absorber les chocs. Les surfaces et les chaussures molles ou instables augmenteront les comportements de stabilisation, tandis que les surfaces et les semelles dures augmenteront les comportements de modération d'impact.

Le comportement de modération d'impact s'intensifie lorsqu'une augmentation de pression est appliquée sur les têtes métatarsiennes\* et le talon ou que la vibration osseuse amenée par l'impact augmente. Le corps contractera alors certains muscles clés, dans toute la jambe, avant même que le pied percute le sol, pour diminuer les vibrations et le stress sur les articulations. En d'autres mots, ce comportement anticipé amène les muscles à absorber le choc au sol pour diminuer le stress, et par conséquent, le dommage fait au squelette.

Le comportement de stabilisation sert à conserver les points d'appui nécessaires à la stabilité du pied et conséquemment au corps tout entier. Une pronation initialement rapide, après le premier contact au sol, est observée chez le coureur pieds nus et est même identifiée par certains chercheurs comme un facteur de protection contre les blessures.



\* Région anatomique située sous la partie avant du pied.

# CROYANCE ET FAIT

Bon nombre de pratiques et de croyances ont traversé le temps sans jamais être confrontées au processus d'analyse scientifique. Normal puisque la science tente, jour après jour, de démontrer des interventions ou des principes déjà installés dans le quotidien de cliniciens ou d'entraîneurs. Ces théories non fondées ont été construites sur de l'expérience clinique, souvent très riche, enseignée par des personnes d'influence. Il est essentiel, à ce compte, de confronter ces théories aux nouvelles connaissances et parfois même aux nouvelles preuves scientifiques apportées par une littérature de plus en plus abondante. De cette confrontation naissent souvent des remises en question et des changements de pratique. Des changements souvent lents et difficiles... plus de dix ans séparent la science de la pratique. Dix ans pour prouver ce que l'on pratique, dix ans pour changer une pratique aberrante après démonstration scientifique de son non-fondement ou des contradictions qui l'entourent.

## 1. CAUSE DES BLESSURES EN COURSE À PIED

### CROYANCE

*La majorité des blessures en course à pied sont causées par des facteurs extrinsèques (chaussure, surface, ...) ou intrinsèques (manque de flexibilité, faiblesses musculaires, biomécanique anormale, ...)*

### FAIT

*La cause principale des blessures en course à pied est la quantité de stress appliquée sur les tissus. Près de 80% des blessures chez le coureur s'expliquent par un changement à la hausse du volume ou de l'intensité des entraînements.*

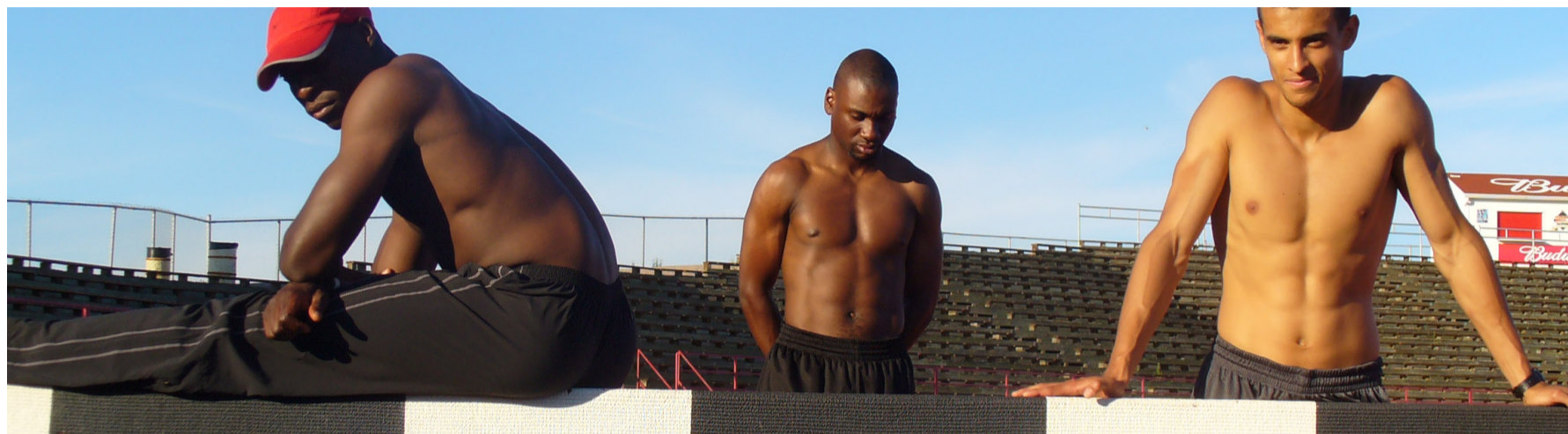
### MON OPINION

Peu importe l'usure de la chaussure, la raideur du mollet et la faiblesse des muscles du pied, sans course, le coureur ne se blesse pas. Les facteurs intrinsèques (relatifs au corps lui-même) et les facteurs extrinsèques (relatifs à l'équipement et aux surfaces) sont des facteurs d'exacerbation de la surcharge tissulaire occasionnée par le stress mécanique de la course. La première intervention pour prévenir l'apparition de blessures de surutilisation est de quantifier le stress mécanique et de doser ensuite la progression de ce stress (voir annexe, page 29). L'ensemble du stress mécanique appliqué sur le corps ne devra jamais dépasser sa capacité maximum d'adaptation, sans quoi, des signes telle la douleur apparaîtront (zone de mésadaptation) et le tissu, moins tolérant, se fragilisera si un stress est appliqué de nouveau lors de la récupération. L'inactivité ou un stress tissulaire insuffisant (zone de désadaptation) amèneront quant à eux un déconditionnement des tissus, les rendant ainsi plus fragiles. Créer une adaptation, renforcer, ou du moins, entretenir un tissu nécessite un stress minimal assez fréquent.

Le coureur qui s'entraîne sans réveiller de douleur, en étant progressif dans son volume et son intensité, se retrouvera dans la « zone d'adaptation » souhaitée. Calculer le volume d'entraînement et



augmenter de plus ou moins 10 % par semaine est une sage progression. L'addition d'entraînements de qualité comme les intervalles sera un stress mécanique supplémentaire notable qu'il faudra aussi quantifier. En effet, le stress appliqué sur les tendons d'Achille lors d'un sprint de 100 mètres est beaucoup plus important que lorsque l'on parcourt cette même distance au jogging. Ces principes d'adaptation et de quantification du stress mécanique sont tellement essentiels qu'il n'est pas rare de voir des individus courir de façon disgracieuse avec des chaussures inappropriées passer à travers une saison bien planifiée, sans se blesser.



## 2. FRÉQUENCE DES ENTRAÎNEMENTS PAR SEMAINE

### **CROYANCE**

*Pour éviter de se blesser, courir 2 à 3 fois par semaine et compléter avec du vélo ou de la natation est préférable à 6 entraînements hebdomadaires de course.*

### **FAIT**

*Dans la prévention des blessures en course à pied, aucune étude n'a réussi à quantifier la charge optimale ou la fréquence idéale d'entraînement.*

### **MON OPINION**

La majorité des blessures de surutilisation chez le coureur, comme le syndrome fémoro-rotulien, la tendinopathie d'Achille, la tendinopathie rotulienne, le syndrome de stress tibial médial (périostite), la fasciopathie plantaire et la fracture de stress sont toutes des pathologies de charge impliquant des tissus à faible ou moyen métabolisme. Or, à l'opposé du tissu musculaire, qui est un tissu à métabolisme élevé, ces tissus s'adaptent mieux à des stress moins intenses, mais répétés. Pour cette raison, il est préférable, dans une optique de prévention des blessures, de courir quotidiennement plutôt que de distribuer le même volume hebdomadaire sur trois jours. Pour le coureur qui courait moins de quatre entraînements par semaine, le rajout de deux joggings de 10 à 20 minutes sera une intervention judicieuse. Les entraînements de transfert comme le vélo et la natation sont très intéressants d'un point de vue physiologique (cardio-vasculaire), mais le stress mécanique de ces activités est différent et insuffisant. Un autre avantage de courir souvent est l'apprentissage inconscient de la mécanique efficace, similaire à celle qui est sécuritaire, c'est-à-dire qui produit moins de blessures.

## HORS SAISON

La période annuelle de repos répond parfois à une nécessité. L'athlète de performance, blessé ou fatigué physiquement et psychologiquement de charges d'entraînement extrêmes, trouve dans ce repos un retour à l'homéostasie de son corps. Reprise de poids et rééquilibrage hormonal sont des exemples de changements physiologiques souhaitables pour certains. Par contre, les adaptations des tissus du système musculo-squelettique étant directement reliées au stress mécanique appliqué, il sera préférable de ne pas trop décharger ces tissus (os, cartilage, tendons) moins malléables que ceux qui sont responsables de la physiologie (cœur, poumons, vaisseaux). Pour ces raisons, trois à six semaines de repos complet, sans stress mécanique, amèneront une désadaptation des tissus, ce qui augmentera énormément le risque de blessures lors de la reprise de la saison. Conserver un stress mécanique minimal durant cette période de repos est une bonne manière de prévenir ces complications. Un coureur de 60 kilomètres par semaine pourra, par exemple, continuer à jogger 20 minutes trois fois par semaine, en plus d'intégrer des dynamiques telle la corde à danser, cinq minutes par jour.

## 3. CHAUSSURE

### CROYANCE

*L'absorption de la chaussure prévient les blessures chez le coureur en diminuant les chocs sur le squelette.*

### FAIT

*Les résultats cliniques et scientifiques ne supportent pas le fait que l'absorption de la chaussure diminue l'incidence des blessures chez le coureur.*

*L'absorption de la chaussure ne change pas le stress sur le squelette (os et cartilage) puisque le corps adapte ses comportements de modération d'impact (absorbe plus ou moins par lui-même) selon la dureté de la chaussure.*

### MON OPINION

Le pied est l'organe qui nous relie à la terre. C'est lui qui nous informe sur la surface, qui s'adapte aux irrégularités et qui absorbe le poids de notre corps. Le pied, tout comme le reste du corps, est une merveille biomécanique qui s'adapte pour le meilleur... comme pour le pire. La chaussure est l'interface entre le corps et la terre. Une interface essentielle à notre époque pour nous protéger du froid et des surfaces dangereuses, mais superflue pour la majorité de nos activités de la vie quotidienne et nuisible pour les activités où des mécanismes neurophysiologiques sont impliqués.

L'évolution technologique de la chaussure de course à pied, basée sur des concepts cliniques sans évidences scientifiques, a explosé dans les années 1990 : plus d'absorption pour diminuer le stress sur le squelette et des technologies intégrées à la chaussure (système de stabilisation calcanéen, anti-pronateur, support d'arche) pour contrôler les pieds considérés comme anormaux dans leur biomécanique. Ces avancements technologiques qui avaient pour but de diminuer l'incidence des

blessures ont propulsé la chaussure vers un poids, une grosseur et un prix de plus en plus élevés. En même temps que la chaussure se modernisait et qu'une phénoménale complexité de fabrication s'installait, le pied perdait ses sensations tactiles primaires par l'épaississement de la semelle. À l'image de l'homme moderne, sédentaire, déconditionné physiquement et mésadapté au stress mécanique, le pied du coureur, constamment protégé, est devenu paresseux. Une paresse non pas seulement des muscles du pied, mais une perte des capacités réflexes d'absorption responsables de la mécanique efficiente et protectrice. La chaussure est ainsi devenue la principale cause de l'altération de la biomécanique de course! Du côté de la prévention des blessures, il est désolant de constater que l'on se blesse davantage qu'anciennement, que les coureurs en chaussures se blessent plus que ceux pieds nus et que le fait de payer plus cher (donc chaussure de meilleure qualité avec plus de technologie) ne diminue pas l'incidence des blessures.

Pour ce qui est de la performance, l'absorption de l'arrière-pied et son élévation par rapport à l'avant-pied a perturbé l'ensemble de la biomécanique du coureur, qui, protégé de l'impact au sol s'est inconsciemment converti à une mise en charge initiale sur l'arrière-pied. De cette biomécanique d'homme moderne découlera une phase de freinage inefficace et possiblement dommageable.

L'aspect protecteur de la chaussure a toujours été apprécié. Depuis le début des temps, le cuir a joué un rôle de filtre pour les cailloux pointus et le froid de la neige. Le jour où les technologies de fabrication se sont perfectionnées et où des nouveaux matériaux ont été découverts, les ingénieurs, influencés par les départements de marketing, se sont emportés dans des design accrocheurs. L'évolution de la chaussure a ainsi été aussi importante dans les 20 dernières années que dans les 5000 précédentes.

## CONSEILS PRATIQUES

- Marcher le plus souvent pieds nus.
- La chaussure de ville devrait être simple avec un talon aussi bas que l'avant-pied.
- Préférer des chaussures sans support d'arche, pas trop serrées, dans lesquelles le pied garde une liberté de mouvement.
- La chaussure de course parfaite ne devrait que protéger la peau des lacérations et du froid, tout en minimisant «l'interface» entre le pied et le sol. Courir avec une chaussure basse, simple, souple, près des sensations du sol (exemple un « racer » de compétition) et très progressivement pieds nus lorsque possible.
- Il est souhaitable de changer la chaussure progressivement, sur 3 ou 4 semaines, lorsqu'elle devient un facteur d'exacerbation d'un vice biomécanique (déformation ou usure).

**NB** Tout changement doit être progressif pour que le corps ait le temps de s'y adapter!



## 4. SURFACE

### **CROYANCE**

*Les surfaces dures et les côtes augmentent le risque de blessures chez le coureur.*

### **FAIT**

*Aucune surface n'a clairement été identifiée comme plus à risque de provoquer des blessures.*

### **MON OPINION**

Toutes les surfaces représentent le même facteur de risque pour celui qui y est adapté. C'est le changement rapide de surface sans adaptation du corps qui représente un risque. Chaque type de surface amène une biomécanique différente. Les surfaces très dures comme l'asphalte et le béton augmentent les comportements de modulation d'impact tandis que les surfaces molles comme le sable et la pelouse augmentent les comportements de stabilisation. Chacun de ces comportements amène une mécanique particulière et par conséquent, un stress mécanique accentué sur certaines structures anatomiques (muscles, tendons, articulations, ...).

Un deuxième facteur à considérer est la régularité de la surface et son implication sur les blessures de surutilisation. La répétition d'une gestuelle nouvelle et asymétrique (ex : courir toujours du même côté de la route), amènera un stress spécifique sur certains tissus, les rendant plus à risque de développer une blessure quelconque. Les surfaces régulières tels le tapis roulant, la piste et la route auront le même effet de régularité sur la mécanique de course. Si cette mécanique se déforme par une usure particulière de la chaussure (changement d'un facteur extrinsèque) ou un changement récent de facteur intrinsèque, le corps en subira encore les frais. Pour ces raisons, les surfaces irrégulières, variées et passablement fermes permettront au coureur de minimiser les risques de blessures de surutilisation tout en améliorant sa proprioception et ses mécanismes d'absorption intrinsèque, stimulés par ce type de surface.

Un troisième aspect relatif aux surfaces est le dénivelé. Monter une côte augmente la force de propulsion et donc le stress sur la chaîne postérieure (tendon d'Achille, fascia plantaire, etc.). Descendre une côte augmente la force d'impact et la phase de freinage, augmentant ainsi le stress sur le talon, la bandelette ilio-tibiale et la rotule. Encore une fois, tout est question d'adaptation. Une augmentation progressive des distances courues avec dénivelé amènera une adaptation tissulaire qui protégera le coureur de ces mêmes pathologies.

En conclusion, le coureur devra être progressif et prudent lors d'un changement de surface. De plus, il devrait choisir des surfaces variées, irrégulières et passablement fermes (cross-country) pour compléter le volume d'entraînement spécifique à la performance (piste ou route).

## 5. ANATOMIE ET PATHOLOGIES

### CROYANCE

*Les pieds plats, comme les autres « anomalies » anatomiques du membre inférieur rendent les gens plus vulnérables aux blessures.*

### FAIT

*Les particularités anatomiques et biomécaniques installées ne sont pas des facteurs prédictifs de blessures chez le coureur. (pieds plats ou creux, pronateurs ou supinateurs; avant-pied, calca-neum et genou varum ou valgus; angle Q augmenté; etc.).*

### MON OPINION

Les pieds plats ont longtemps été considérés comme un facteur de risque important pour les blessures du coureur. Pourtant, certaines populations comme les noirs africains ont, en grande majorité, les pieds plats. Récemment, certaines études proposaient l'inverse. Le pied creux serait un pied à risque tandis que le pied plat serait un facteur de protection contre les blessures des membres inférieurs. Comment peut-on concevoir qu'une particularité anatomique, souvent génétique, installée de longue date, puisse être la cause d'une blessure de surutilisation quelconque? Une vision globale et critique de la littérature est nécessaire pour statuer sur le sujet.

La pronation, très souvent citée comme facteur de risque de blessures chez le coureur, est un bon exemple de l'importance d'avoir une vision élargie sur ce qui s'écrit. Certaines études mentionnaient que la pronation (pied qui s'écrase lors de la mise en charge) était un facteur de risque pour certaines pathologies comme la tendinopathie d'Achille, le syndrome fémoro-rotulien ou encore la fasciopathie plantaire. En même temps, plusieurs autres auteurs ont publié des avis contraires. La raison probable des différences entre les résultats observés vient de la population étudiée et du type d'étude publiée. Chaque particularité anatomique ou biomécanique est un facteur de risque si le corps n'y est pas adapté, c'est-à-dire, si cette particularité est nouvelle. Par exemple, une pronation nouvellement excessive par une faiblesse des muscles du pied, causée par une radiculopathie\* deviendra un facteur de risque de plusieurs pathologies. La fameuse fasciite plantaire\*\* pourrait alors apparaître, car ce tissu subira un stress nouveau et excessif.

Même si la science est partagée sur ce sujet, la tendance des plus récentes publications est que les biomécaniques atypiques des pieds de coureur n'ont pas de lien avec le risque de blessures! La mode de « la pronation » ayant perdu de son lustre, la littérature scientifique s'est récemment attaquée à un autre sujet relatif à la biomécanique : le contrôle et la force musculaire des fessiers dans la prévention de certaines pathologies du genou. Ce sujet très à la mode est le centre de plusieurs études cliniques qui nous exposent des conclusions de plus en plus prometteuses. En attendant des recommandations claires et rigoureusement étudiées, certaines orientations cliniques peuvent tout de même être appliquées, comme le renforcement fonctionnel des grands et moyens fessiers dans le traitement et la prévention du syndrome fémoro-patellaire et du syndrome de la bandelette ilio-tibiale. (voir annexe, page 35)

\* *Nerf comprimé dans le bas du dos.*

\*\* *Irritation du fascia situé sous le pied.*

## PROGRESSION : GUIDE PRATIQUE

- L'augmentation du volume ne devra pas dépasser 10 % de plus par semaine.
- Fractionner les entraînements avec des minutes de marche est un bon moyen de diminuer l'incidence des blessures.
- La longue sortie hebdomadaire ne devra pas excéder 10 à 15 minutes de plus que la plus longue de la semaine précédente.
- Dans les grosses semaines d'entraînement, bonifier le volume en ajoutant un transfert comme le vélo ou l'aqua-jogging, mécaniquement moins stressants.
- L'augmentation hebdomadaire du volume en intensité ne devrait pas excéder 3 % du volume total.
- Être prudent et progressif lors des changements de surfaces comme les premières neiges, le début de la saison de cross country, l'intégration de la piste d'athlétisme, etc.
- Quantifier le dénivelé en comptant le nombre et la distance des côtes, et progresser prudemment.



## 6. ORTHÈSE PLANTAIRE

### CROYANCE

*L'orthèse plantaire prévient et traite les blessures de surutilisation du membre inférieur en corrigeant une biomécanique « anormale ».*

### FAIT

*Le manque d'études de qualité ne permet pas de connaître de façon claire l'effet de l'orthèse plantaire dans le traitement et la prévention des blessures des membres inférieurs chez le coureur... exception faite de certaines pathologies du pied, et cela sur du court terme.*

*Les changements biomécaniques apportés par l'orthèse plantaire « correctrice » sont faibles et non systématiques.*



## MON OPINION

L'orthèse plantaire biomécanique\* ne devrait pas faire partie des premières alternatives de traitement. D'abord, cette intervention dans le traitement des pathologies communément observées chez le coureur ne fait pas consensus chez les scientifiques. Ensuite, les résultats cliniques sont modestes et souvent confondus à d'autres modalités de traitement. Notons que les résultats observés le sont par des professionnels qui utilisent l'orthèse plantaire à l'intérieur d'un plan de traitement, ce qui rend difficile l'établissement d'une relation de cause à effet.

L'exception est l'orthèse de support\*\*. Cette dernière a pour but de diminuer la pression sur une zone spécifiquement douloureuse du pied. Le résultat devra alors être rapide, comme la résolution des douleurs qui se fera habituellement en quelques jours, au pire en quelques semaines. La métatarsalgie, les sésamoïdites, certaines fractures de stress des os du pied et la talalgie sont quelques-unes des pathologies du pied qui répondent bien à l'orthèse plantaire de support.

Sur du long terme, le coureur tirera peu d'avantages de l'orthèse plantaire. D'abord, ce poids supplémentaire, placé à l'extrémité d'un membre en mouvement, augmente la consommation d'oxygène de façon considérable. De plus, un contact continu sur toute la surface plantaire pourrait, selon certains auteurs, contribuer à l'altération des mécanismes neurophysiologiques d'absorption et de propulsion du corps humain. En d'autres mots, l'orthèse plantaire ne présente aucun avantage sur la performance du coureur, en plus de possiblement augmenter l'incidence de certaines pathologies liées à une perturbation des mécanismes d'absorption intrinsèques.

## DIFFÉRENCE DE LONGUEUR DE JAMBE

Trop souvent diagnostiquée comme étant une cause des douleurs de consultation, la différence de longueur de jambe est normalement retrouvée chez plus de 90 % des gens et est, selon certains auteurs, de 5,2 millimètres en moyenne. Les tests cliniques (la mesure au gallon) et paracliniques (les rayons X) présentent une erreur de mesure très importante qui ne permet aucune conclusion sur la différence réelle lorsque celle-ci est inférieure à 15 millimètres. De plus, deux auteurs qui ont revu la littérature scientifique sur l'influence d'une différence de longueur de jambe sur la douleur, la fonction et la biomécanique concluent qu'il n'est pas approprié de corriger une différence inférieure à 20 millimètres. Exception faite des personnes ayant subi des fractures qui ont secondairement provoqué un rétrécissement osseux réel, un pourcentage très infime de la population présente une différence plus importante que 20 millimètres. Pour ces raisons, la correction de longueur de jambe d'une clientèle constituée principalement de coureurs sera exceptionnelle.

\* *Orthèse biomécanique : Orthèse plantaire conçue pour corriger une biomécanique du pied considérée comme anormale ou excessive et ce, dans le but de prévenir ou de traiter une pathologie musculo-squelettique des membres inférieurs.*

\*\* *Orthèse de support : orthèse plantaire conçue pour supporter le pied, distribuer les charges ou décharger une zone spécifique du pied.*

## 7. SOUPLESSE

### CROYANCE

*S'assouplir diminue l'incidence des blessures et les douleurs d'entraînement (DOMS\*), tout en améliorant la performance et la récupération post-entraînement.*

### FAIT

*S'assouplir avant l'activité physique ne diminue pas l'incidence des blessures et pourrait même l'augmenter.*

*La souplesse n'a aucune influence sur les douleurs ou la récupération post-entraînement.*

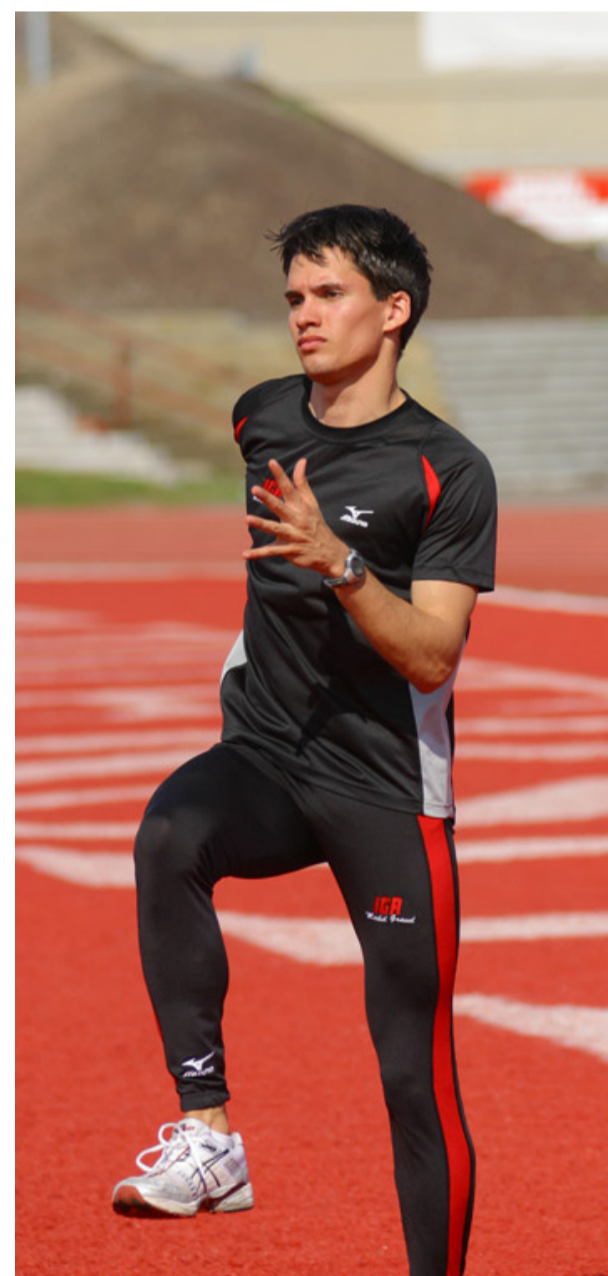
*S'assouplir avant les entraînements a une influence négative sur la vitesse et l'endurance, tandis que s'assouplir régulièrement à distance des entraînements semble améliorer la vitesse.*

### MON OPINION

La pratique des étirements musculaires a suivi les modes dictées par l'expérience de professionnels d'influence et d'études scientifiques de mauvaise qualité. S'étirer avant ou après, de façon statique ou dynamique, incluant des techniques particulières comme le PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), le ART (Active Release Technique), le AIS (Active Isolated Stretching)... tout a déjà été bon ou mauvais!

Encore une fois, le corps s'adapte. La flexibilité du fœtus croît intra-utérin, se perd les quelques premiers mois de la vie et se regagne rapidement avec la variété des mouvements nouvellement acquis par le jeune enfant. La suite, comme le début, dépendra des exigences fonctionnelles, et ce, malgré une influence de l'aspect génétique. La ballerine développera une souplesse lui permettant de faire le grand écart, tandis que l'homme moderne, sédentaire, travaillant assis, ankylosera.

La prescription d'exercices de flexibilité devrait être personnalisée en répondant d'une part aux exigences fonctionnelles du sport et d'autre part aux raideurs développées par l'individu. La course est en soi un exercice de souplesse, d'autant plus si la vitesse et donc l'amplitude augmentent. S'assouplir à froid, le soir, à distance des entraînements pour ne pas augmenter le risque de se blesser semble être la façon la plus efficace de gagner de l'amplitude. Encore faut-il que l'individu ne retourne pas, de façon prolongée, dans le vice postural qui lui a causé cette restriction d'amplitude. Que vaut 3 fois 30 secondes d'étirement des fléchisseurs de la hanche (ex : psoas iliaque) si la personne est assise plus de 10 heures chaque jour?



\* **DOMS** : de l'anglais « *delayed onset muscle soreness* », aussi appelé courbature post-entraînement ou raquage.

## SE PRÉPARER À UN ENTRAÎNEMENT D'INTERVALLES\*

Pour se préparer à l'entraînement et minimiser le risque de se blesser, il faut préparer le corps aux exigences de l'entraînement en ce qui concerne la biomécanique (amplitude de mouvement), la neurophysiologie (coordination motrice) et la physiologie (filières énergétiques).

Cette préparation s'optimise en trois étapes simples :

### ÉTAPE 1

Augmenter la température par un jogging progressif de 15 à 20 minutes.

### ÉTAPE 2

Pratiquer des étirements balistiques fonctionnels progressifs, associés à un éveil neuro-physiologique, par des éducatifs fonctionnels à vitesse et amplitude progressives comme des ABCD (genoux hauts, talons fesses, etc.) et des accélérations progressives, sur 30 m, jusqu'à 110 % de la vitesse d'entraînement.

### ÉTAPE 3

Légèrement vivre l'inconfort physiologique provoqué par la vitesse de l'intervalle en courant 1 à 2 tempos de 100 à 200m.

## SÉANCE D'ÉTIREMENT\*\*

Les étirements statiques pré-entraînement peuvent augmenter le risque de se claquer un muscle. Ils ne devraient se pratiquer que si les rétractions musculaires influencent suffisamment la biomécanique pour créer une pathologie ou une détérioration de l'efficacité mécanique. Un programme personnalisé, après évaluation par un professionnel qualifié, peut être enseigné à certains coureurs. Pour certains autres à tendance très raide, la souplesse reste un bon moyen de diminuer l'incidence des blessures. Le coureur pourra normaliser ses rétractions musculaires par 1 à 5 séries de 30s d'assouplissement statique par groupe musculaire rétracté. Ces étirements seront lents et progressifs et se pratiqueront à froid, le soir et quotidiennement.

\* Complément d'information en annexe, p. 31.

\*\* Complément d'information en annexe, p. 38.



## 8. ARTHROSE

### CROYANCE

*La course à pied augmente l'arthrose du genou, car l'impact au sol, important et répété, crée des lésions sur le cartilage qui deviennent à la longue irréversibles.*

### FAIT

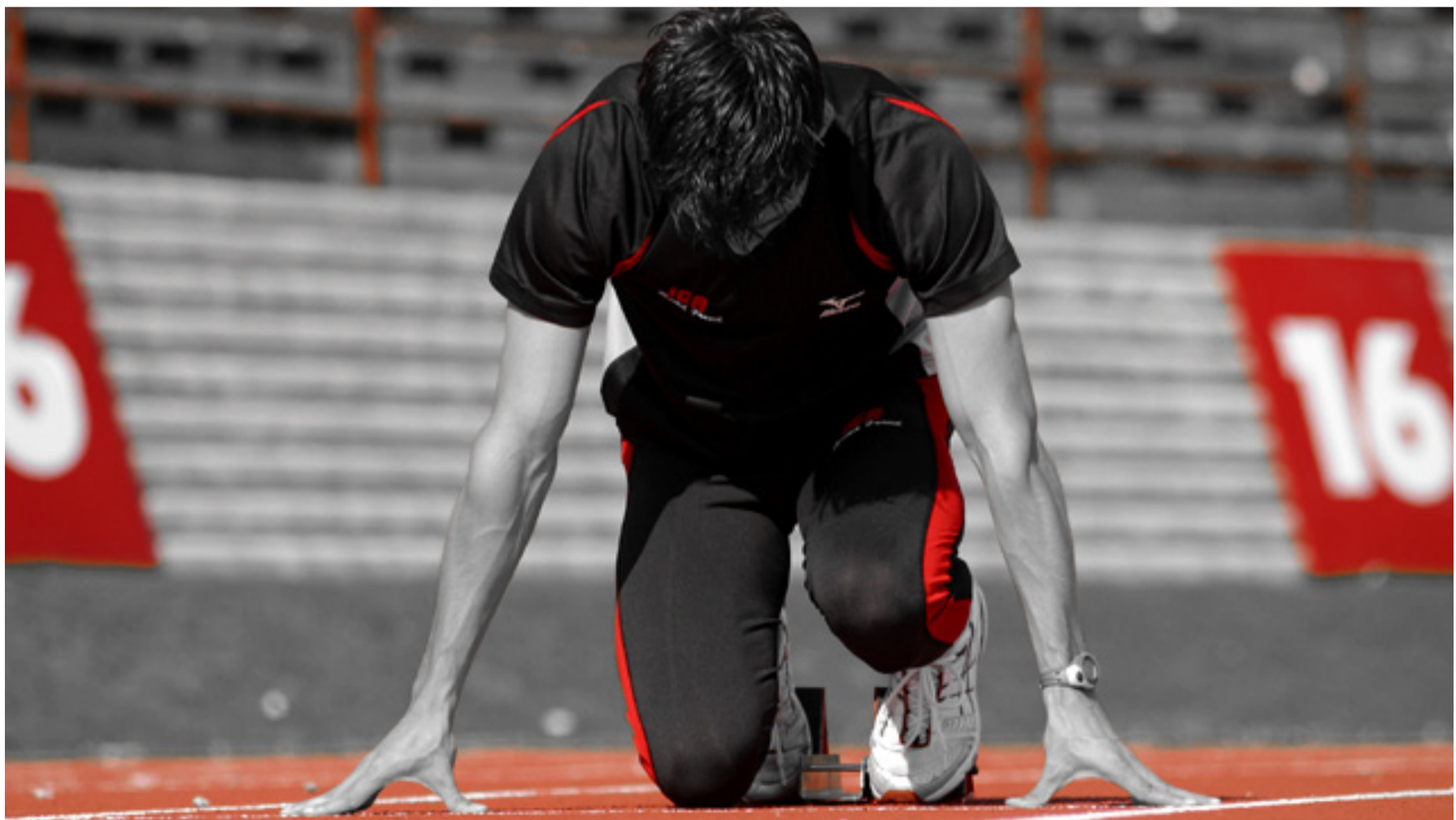
*Plusieurs études ont démontré que les coureurs n'ont pas plus d'arthrose que les non-coureurs.*

### MON OPINION

Le cartilage rotulien des coureurs est plus épais et plus résistant que celui de leurs confrères sédentaires. Cela s'explique par le simple fait que leur tissu s'est adapté au stress mécanique. Dans la mesure où le stress appliqué est progressif et qu'il ne dépasse pas la capacité d'adaptation du tissu, un remodelage tissulaire positif se fera. En d'autres mots, le tissu cartilagineux, qui est un tissu vivant, se reconstruira plus qu'il ne se dégradera.

Une force d'impact excessive pourrait avoir une certaine influence sur le degré de stress cartilagineux et conséquemment sur sa dégénérescence. Pour cette raison, développer des mécanismes intrinsèques qui diminuent l'impact au sol, comme courir en douceur, est essentiel pour le coureur. Par contre, contrairement à la croyance populaire, l'absorption de la chaussure ou la mollesse de la surface ne changera pas le stress appliqué sur le squelette.

Le cartilage blessé de façon traumatique aurait un potentiel de réparation très limité. Pour cette raison, certains sports où les lésions traumatiques par contacts physiques sont plus fréquentes, présentent une incidence d'arthrose plus élevée.



## 9. ANTI-INFLAMMATOIRES

### CROYANCE

*Lorsque le coureur est blessé, prendre des anti-inflammatoires l'aide à contrôler une réponse inflammatoire excessive et à retourner à son activité plus rapidement, cela sans conséquences négatives sur les tissus.*

### FAIT

*L'inflammation est une réponse naturelle et nécessaire à tous bris tissulaires provoqués par traumatisme ou surutilisation. Les anti-inflammatoires empêchent la bonne cicatrisation des tissus, les rendant ainsi plus fragiles à moyen terme.*

### MON OPINION

Exception faite d'athlètes de haut niveau en période de performance, les anti-inflammatoires, en vente libre ou sous ordonnance, devraient le plus possible être évités. À la suite d'une lésion tissulaire quelconque, le corps enclenche une cascade complexe de réactions chimiques nommée « processus inflammatoire ». Ce processus fait appel d'abord aux « cellules de nettoyage » qui englobent les débris de la lésion. Ensuite, les « cellules de reconstruction » arrivent pour réparer les tissus endommagés. Dans cette cascade complexe, chaque cellule et chaque molécule joue un rôle précis pour mener à terme la réparation optimale du tissu blessé. La nature avait pensé à tout! Inhiber une partie de ce processus aura comme résultat l'altération de la cascade et par conséquent, une réparation et une qualité de tissu moindres. Plusieurs études ont démontré un retard de guérison et une fragilité tissulaire secondaire après la prise d'anti-inflammatoires, et cela autant pour les os que pour les muscles et les tendons.





## 10. HYDRATATION

### CROYANCE

*Lors d'une activité d'endurance, dans le but de prévenir l'hyperthermie\*, il faut boire souvent, et ce, même si l'on a pas soif.*

### FAIT

*Une des causes principales de complications graves dans les sports d'endurance est l'hyponatrémie\*\*. Bon nombre des cas répertoriés sont causés par une surconsommation de liquide.*

*Aucune évidence scientifique solide ne supporte le fait qu'il faille boire avant la soif pour prévenir l'hyperthermie.*

### MON OPINION

Certains coureurs d'élite ne boivent pas durant leur longue sortie ou leur marathon. Leur corps bien adapté minimise la sudation et signale la soif en temps opportun. C'est ce qui caractérisait très probablement nos ancêtres, coureurs malgré eux. Mais qu'en est-il du marathonien faisant sa course en 4 heures, dans un climat chaud et nouveau? Peut-être aura-t-il besoin de compenser pour une sudation excessive et inhabituelle en consommant régulièrement une certaine quantité de liquide isotonique (contenant des électrolytes). Plus sage encore, le coureur pourra au préalable tester ses besoins hydriques en se pesant avant et après ses longues sorties. La consommation de liquide durant l'entraînement sera déterminée, selon les conditions climatiques, pour qu'une légère perte de poids soit observée (jusqu'à 3% de votre poids corporel). Une chose est certaine, le coureur devra être prudent de ne pas dépasser 800 ml de liquide par heure de course, afin de minimiser le risque d'hyponatrémie\*\*.



\* Aussi appelé « coup de chaleur ».

\*\* Baisse du taux de sodium dans le sang, souvent causée par un excès d'ingestion d'eau. Une des complications les plus graves et fréquentes lors des marathons.



# CHAUSSURE DE SPORT

Longtemps utilisées pour protéger les pieds des surfaces dangereuses et du froid, les chaussures sont devenues, au fil du temps, des accessoires d'esthétique et parfois même des objets permettant d'exposer l'appartenance à un groupe ou à un statut social particulier. Même pour la chaussure de sport, et ce depuis les années 1970, le visuel et la mode ont orienté les concepteurs, eux-mêmes influencés par des consommateurs à la recherche constante de beau. À cet effet, les 20 dernières années ont été d'une effervescence impressionnante. Par prétexte ou par espoir de réduire le risque de blessures, les compagnies ont intégré, dans la conception de leurs chaussures, des technologies d'absorption, de support et de stabilité de plus en plus complexes. Ces technologies, mélangées aux design accrocheurs, répondaient à un objectif essentiel : faire vendre le produit. Malgré les millions de dollars investis chaque année par ces multinationales pour promouvoir leurs nouvelles technologies dites « protectrices », très peu de publications et aucune évidence solide ne supportent ces avancements technologiques. À titre d'exemple, l'absorption de la chaussure de course, que chaque compagnie tente d'intégrer ingénieusement avec des produits toujours plus élaborés (Ethylene Vinyl Acetate, Polyurethane, Gel, Air, Adiprene, Wave système, Shox, etc.), ne change en rien le stress appliqué sur le squelette. En plus de n'avoir jamais démontré sa pertinence dans la prévention des blessures, il est reconnu que l'interférence créée par ce coussinage perturbe la proprioception et les dynamiques naturelles du pied. En tentant ainsi de diminuer l'incidence des blessures, les compagnies ont propulsé la chaussure vers un poids, une grosseur et un prix de plus en plus élevés. Aujourd'hui, certains chercheurs pensent même que ces changements peuvent être incriminés pour un certain nombre de pathologies beaucoup moins observées dans les populations pieds nus, comme l'hallux valgus et la tendinopathie achilléenne. Bref, même si la chaussure s'est modernisée et qu'une phénoménale complexité de fabrication s'est installée, les sportifs continuent de se blesser. À la lumière de ces observations, il devient donc essentiel de s'interroger sur la justesse de l'information véhiculée par les promoteurs de ces technologies lucratives (fabricants de chaussures de sport, revues et magasins spécialisés, etc.).

## LE CHOIX D'UNE CHAUSSURE DE SPORT

Par manque important de consensus et d'évidence scientifique à l'égard des critères précis qui nous amènent, comme professionnel, à recommander une chaussure de sport particulière, deux points fondamentaux guideront d'abord et avant tout nos choix :

### 1. L'AJUSTEMENT OU « FIT » ADÉQUAT

La pointure, la largeur et la forme de la chaussure devront respecter la forme du pied et éviter les points de pression et les déformations des orteils. La chaussure devra ainsi être confortable aussitôt enfilée, surtout si celle-ci est portée lors d'activités prolongées.

### 2. LA SIMPLICITÉ ET LA SPÉCIFICITÉ

La chaussure devra interférer le moins possible avec la biomécanique naturelle et protectrice du pied. Le sportif aura donc intérêt à choisir une chaussure simple, basse, près des sensations du

sol, sans technologie extravagante et conçue spécifiquement pour son sport. Les critères plus spécifiques à différents sports pourront aussi orienter le sportif dans le choix de la chaussure appropriée.

## **L'ADHÉRENCE À LA SURFACE**

Selon l'objectif désiré, l'adhérence à la surface peut être maximisée par le design et le type de matériel utilisé pour la semelle externe ou par l'ajout de pointes (« spike ») sous la chaussure. (Ex : Le type de caoutchouc de la semelle externe et les surfaces de gymnase ; le type et la longueur des pointes des chaussures de soccer extérieur et le type de terrain ; les chaussures à pointes de sprint et la piste d'athlétisme ; les crampons de la chaussure de randonnée et les surfaces hivernales ; etc.)

## **LA STABILITÉ ET LES SPORTS AVEC DÉPLACEMENTS LATÉRAUX**

La stabilité latérale du pied et de la cheville, dans les sports impliquant des déplacements latéraux à haute vitesse (soccer, basket, tennis, fitness, etc.), est supportée par des chaussures qui gardent le pied soutenu adéquatement à l'intérieur de celle-ci. Les stratégies utilisées sont nombreuses comme des brides au niveau du coup de pied ou de l'empeigne (dessus de la chaussure), des renforts latéraux du quartier (« high cut »), des systèmes de laçage serrés de façon optimale, des semelles plus larges ou encore, des rigidifications du contrefort de l'arrière pied. Il est à noter, par contre, que le critère le plus important reste la hauteur de la semelle qui devra être le plus bas possible pour diminuer l'effet de bras de levier et secondairement le risque d'entorses de cheville.

## **LA LÉGÈRETÉ ET LES SPORTS D'ENDURANCE**

Le poids de la chaussure a une influence importante sur la consommation d'oxygène. Plusieurs études chez les coureurs ont démontré qu'une augmentation du poids de la chaussure de 1% du poids du corps pouvait augmenter jusqu'à 3 % la consommation d'oxygène. En d'autres mots, pour tous les sports pour lesquels la performance est influencée par un facteur « d'endurance », comme la course à pied, le soccer, la boxe ou le basket, la chaussure devra être légère dans le but de diminuer l'exigence cardio-vasculaire et conséquemment améliorer la performance... physiologique.

## **LA SOUPLESSE ET CERTAINS SPORTS PARTICULIERS**

Une souplesse minimale n'interférant pas avec les dynamiques naturelles du pied est souhaitable pour les chaussures de course à pied longue distance, tandis qu'une semelle très rigide pourrait, selon certains auteurs, améliorer les performances des sprinters et des sauteurs. Les chaussures de danse, d'escalade ou de gymnastique exigent, quant à elles, une souplesse permettant certaines dynamiques particulières du pied nécessaires à la performance.

## **LES ANTIPRONATEURS ET LES CHAUSSURES DE COURSE À PIED**

Malgré le fait que la démonstration scientifique de leur efficacité n'a pas été clairement démontrée, il est véhiculé que les antipronateurs de la chaussure de course (partie interne de la semelle intercalaire plus dense et souvent colorée) tentent de diminuer l'hyperpronation du pied. En d'autres mots, les coureurs et marcheurs qui ont un pied qui s'écrase de façon exagérée durant la mise en charge pourraient se procurer des chaussures ayant des antipronateurs. Il est important

de savoir que les études de qualité qui se sont penchées sur le rôle des antipronateurs à prévenir l'incidence des blessures chez les coureurs, ont noté que la sélection d'une chaussure selon le type de pied (plat, standard ou creux), était inapproprié!

## **AUTRES CRITÈRES**

Selon les exigences de l'activité, des critères secondaires peuvent aussi guider nos choix. L'aération de la semelle et de l'empeigne des chaussures portées par temps chaud aidera à moins transpirer; l'imperméabilité de l'empeigne sera intéressante pour les chaussures de randonnée et les conditions climatiques humides ou pluvieuses; les réflecteurs de nuit sur les chaussures de course à pied aideront le coureur à se faire remarquer dans la noirceur; la rigidité et l'ajustement serré des bottes de ski alpin soutiendront la cheville et le pied afin d'obtenir une réponse immédiate et optimale du ski ; Le rembourrage des chaussures de ski de fond réchauffera les pieds par temps froid ; etc. Le look et les couleurs resteront par contre des critères superficiels, qui ne devraient jamais influencer notre choix.

## **CHAUSSURES PARTICULIÈRES ET NOUVELLES TECHNOLOGIES**

Partant du principe que le pied est suffisant à lui-même pour se protéger des blessures et que la dynamique pieds nus reste la référence de la bonne biomécanique de marche et de course, bon nombre de nouvelles chaussures répondant à ce paradoxe ont attaqué le marché (Biom, Five Fingers Vibram, Nike Free, BMT shoes, Newton Shoes, Kigo, Feelmax, VivoBarefoot, etc.). Même si les théories qui supportent leur conception sont intéressantes, il est primordial de rester critique envers les nouvelles tendances et influences marketing qui nous sont exposées. Il est aussi essentiel, dans la mesure où l'on change de chaussure, d'être progressif, surtout si ce changement est notable d'un point de vue biomécanique (ex : changement important de l'épaisseur de la semelle).

## **POPULATION PARTICULIÈRE**

Les personnes diabétiques présentant des neuropathies périphériques (perte de sensibilité des extrémités) devront porter une attention spéciale au confort de leurs pieds. Il est souhaitable pour ces personnes de minimiser les risques de lésion cutanée par irritation, en s'assurant que le fit et le confort de la chaussure de sport soient à leur maximum. Le coussinage et les orthèses plantaires pourront aussi faire partie intégrante de ce type de chaussures.

La protection de la chaussure contre le froid et l'inconfort des surfaces a été recherchée depuis bien longtemps. La fine couche de cuire du mocassin a suffi durant plus de 5000 ans à combler son concepteur. Dans les 30 dernières années, au rythme de l'évolution des technologies, cette même protection est devenue une interférence énorme. Une interférence suffisamment grosse pour perturber l'ensemble de la biomécanique du coureur... et potentiellement augmenter le risque de blessures. Finalement, nous réalisons aujourd'hui que, malgré toutes les avancées technologiques, les critères de choix d'une bonne chaussure de sport devraient se résumer en deux mots : confort et simplicité.



# ACHAT D'UNE CHAUSSURE DE SPORT

## (10 TRUCS PRATIQUES)

- 01.** Aller faire votre achat en fin de journée, après avoir été actif (le pied sera à son expansion maximale, car il gonfle légèrement avec l'activité).
- 02.** Choisir la chaussure selon le sport et les qualités désirées dans un magasin qui offre plusieurs choix de chaussures.
- 03.** Essayer les deux chaussures dans le magasin, avec des chaussettes de sport et en les laçant adéquatement.
- 04.** Faire quelques dynamiques fonctionnelles comme courir ou sauter.
- 05.** S'assurer que les chaussures sont confortables aussitôt enfilées (bon ajustement, pas de point de pression, pas de glissement du talon, etc.).
- 06.** Laisser un centimètre entre les orteils et le bout de la chaussure (les orteils doivent pouvoir bouger librement à l'intérieur de la chaussure... exception faite de certains types de chaussure - danse, escalade, etc. -).
- 07.** Le prix d'une chaussure n'est pas un gage de qualité et surtout pas un gage de protection contre les blessures.
- 08.** La chaussure de sport a une durée de vie limitée. Par contre, contrairement à ce qui est fréquemment véhiculé, ce ne sont pas les qualités absorbantes qui sont à surveiller, mais bien l'usure et les déformations qui peuvent influencer l'incidence des blessures.
- 09.** Votre poids ne devrait pas avoir d'influence sur la grosseur et l'absorption de la chaussure, mais seulement sur la qualité de l'empêgne qui devra être un peu plus robuste.
- 10.** Porter vos chaussures de façon très progressive pour s'assurer que le corps s'adapte à cette nouvelle biomécanique.

## CHAUSSURES MINIMALISTES

Dans mon discours sur la prévention des blessures en course à pied, je recommande de courir avec des chaussures minimalistes (aussi appelées chaussures de performance, racers, flats... bref les chaussures simples, basses, près des sensations du sol). On me demande alors : Pourquoi ne pas continuer avec mes grosses chaussures coussinées, technologiques et soit disant « protectrices »?

Lorsque je réponds qu'il n'y a pas de preuve que les chaussures modernes, avec leurs technologies de support, de contrôle et d'absorption, préviennent les blessures (Revue systématique de Richards en 2008)... on me répond qu'il n'y a pas non plus de preuve que les chaussures minimalistes préviennent les blessures et qu'il n'y a pas de preuves que les chaussures modernes et leurs technologies causent les blessures chez le coureur. Je dois alors avouer que ces deux points sont vrais!

En attendant une étude de qualité sur le sujet, qui analyserait l'incidence des blessures de deux groupes de coureurs ayant les mêmes caractéristiques (un groupe chaussant des grosses chaussures modernes et un autre des chaussures minimalistes) et cela sur un suivi de 2 à 3 ans, nous devons nous référer aux évidences scientifiques indirectes.



## LA SCIENCE AUTOUR DE LA CHAUSSURE MINIMALISTE

Voici donc les évidences actuelles qui construisent la logique de ma recommandation : courir avec des chaussures minimalistes.

1. Les 30 années d'évolution technologique de la chaussure de course à pied sont bien fragiles comparé aux deux millions d'années d'évolution du pied de l'être humain... Sommes-nous plus intelligents que notre propre évolution pour vouloir imposer au pied les caprices d'une technologie sans fondement solide?

2. L'ensemble des technologies (absorption, contrôle et stabilité) sont sans fondement scientifique (Revue systématique de Richards en 2008) et les études de qualité qui ont tenté de diminuer le risque de blessure par un choix approprié de ce type de chaussures n'ont pas réussi à le faire. (Études de Knapik, en 2009 et 2010, sur 5000 militaires).
3. Il est par contre clair que la chaussure moderne a des répercussions importantes sur le corps et la mécanique de course.
  - a. La chaussure moderne change la biomécanique de course en augmentant l'attaque au sol du talon et en diminuant les comportements intrinsèques de modération d'impact protecteur. (Lieberman-2010 ; Squadrone-2009 ; Thèse de doctorat de Divert-2005 ; série de publications par Dr Robbins-1997)
  - b. La chaussure moderne ralentit de façon importante la cadence du pas de course (Analyse de la littérature par Dubois-2010 ; Squadrone-2009)
  - c. La chaussure moderne change la séquence "naturelle" des contractions des muscles des jambes et du dos (revue systématique sur l'effet des chaussures sur l'EMG des membres inférieurs, Murley-2008)
  - d. La chaussure moderne et son absorption ne diminuent pas le stress sur le squelette... et pourrait même l'augmenter. (Lieberman 2010, Squadrone 2009, Divert 2005, Laughton 2003, Ekenman 2002, Milgrom 1998)

Je réponds donc à la question du début de cette manière. En l'absence de preuves scientifiques montrant l'aspect protecteur de la chaussure moderne, et en regard de l'ensemble des évidences indirectes montrant un probable effet pervers de ce type de chaussure, remettez-vous-en à ce que la nature avait prévu... courir pieds nus. Si la température, les surfaces ou l'environnement social ne vous le permet pas, choisissez l'approche minimaliste!

**NB**

Tout changement, quel qu'il soit, est à risque de provoquer une surcharge sur vos tissus et donc une blessure, s'il est trop important. Comme l'augmentation du volume d'entraînement, le changement de chaussures se doit d'être progressif. Pour un changement en douceur et des conseils appropriés, consultez un professionnel compétent :

[www.lacliniqueducoureur.ca/fr/specialistes-pres-de-chez-moi/](http://www.lacliniqueducoureur.ca/fr/specialistes-pres-de-chez-moi/)

Pour un choix éclairé dans l'achat de votre prochaine chaussure, consultez la section « chaussures recommandées » du site internet la clinique du coureur : [www.lacliniqueducoureur.ca/fr/chaussures-recommandees/](http://www.lacliniqueducoureur.ca/fr/chaussures-recommandees/)



# CONCLUSION

La prévention des blessures chez le coureur peut se faire en trois étapes simples. D'abord, en quantifiant le stress de ses entraînements, le coureur s'assurera de progresser lentement et d'être prudent à l'intégration de nouveaux stimuli. Ensuite, par une mise en pratique progressive, il intégrera une cadence de pas de course s'approchant de 180 par minute. Pour finir, le coureur se procurera une chaussure simple, basse, souple, près des sensations du sol, qu'il utilisera très progressivement, sur quelques semaines. Cette chaussure facilitera les changements biomécaniques déjà pratiqués, tout en restaurant les mécanismes neurophysiologiques endormis. Une quatrième étape, plus coûteuse et laborieuse, parfois même superflue, est l'analyse personnalisée de l'individu. Patron de course, flexibilité, faiblesse musculaire et antécédents de blessures sportives pourront être analysés en détail par un spécialiste avant-gardiste et expérimenté.

## BON JOGGING!

**Blaise Dubois** obtient son diplôme en science du programme de physiothérapie de la faculté de médecine de l'Université Laval en 1998, où il reçoit le prix d'excellence de la filière musculo-squelettique. Il se spécialise aussitôt et obtient de l'association canadienne, un diplôme en physiothérapie du sport et un titre de résident de la « Canadian Academy of Manipulative Therapy ».

Conférencier, sportif invétéré, copropriétaire des cliniques de physiothérapie et médecine du sport PCN, il se considère d'abord comme un clinicien spécialisé dans la prévention et le traitement des blessures en course à pied. Consultant pour l'équipe nationale d'athlétisme, il compte de nombreuses expériences internationales.



[www.lacliniqueducoureur.ca/fr/clinique-physios/blaise-dubois.php](http://www.lacliniqueducoureur.ca/fr/clinique-physios/blaise-dubois.php)

# ANNEXES

## LES OUTILS ESSENTIELS DU COUREUR

### **10 RÈGLES D'OR** *(page 28)*

10 conseils généraux essentiels dans la prévention des blessures en course à pied.

### **QUANTIFICATION DU STRESS MÉCANIQUE** *(page 29)*

Le bon dosage du stress mécanique sur vos tissus est la clé du succès pour éviter les blessures non traumatiques. Il est possible de quantifier ce stress mécanique en calculant le volume total de chacune de vos activités, plus ou moins stressantes, et en les intégrant à votre planification d'entraînement de façon à respecter une progression douce permettant une adaptation tissulaire adéquate.

### **RÈGLES DE PROGRESSION POUR NE PAS SE BLESSER** *(page 30)*

L'augmentation de votre volume d'entraînement, de votre volume en intensité ou même le changement de vos chaussures, devra se faire selon certaines règles de progression, ... en d'autres mots, tout ce qui change vos habitudes devra être intégré progressivement!

### **SE PRÉPARER À UN ENTRAÎNEMENT** *(page 31)*

Nous savons maintenant que s'assouplir avant une séance de course n'est que rarement souhaitable. Voici une proposition de préparation à une séance classique d'entraînement en intervalles.

### **PROGRAMME DE COURSE FRACTIONNÉ (NIVEAU I)** *(page 32)*

Une reprise de la course à pied après une blessure nécessite une progression calculée. Selon votre condition et les douleurs ressenties, personnalisez la progression de ce programme en allant plus vite ou moins vite que ce qui est suggéré.

### **PROGRAMME DE COURSE FRACTIONNÉ (NIVEAU II ET III)** *(page 33)*

Une reprise de la course à pied après une période de repos annuelle nécessite une progression calculée. Même un athlète de haut niveau, après un repos de 2 semaines et plus, devra reprendre l'entraînement de façon progressive (ex: niveau III).

## **RENFORCEMENT DU TRONC** (page 34)

Le renforcement des muscles du tronc fait partie des exercices de prévention des problèmes lombaires et pelviens du coureur. Ils vous aideront peut-être même à prévenir les problèmes de genou!

## **RENFORCEMENT POUR LES GENOUX** (page 35)

Les problèmes de genoux, comme le syndrome fémoro-rotulien, le syndrome de la bandelette ilio-tibiale et la tendinopathie rotulienne, sont très fréquents chez le coureur de longue distance. Une des meilleures façons de prévenir ces pathologies est de renforcer ses genoux par cet exercice spécifique.

## **RENFORCEMENT POUR LE TENDON D'ACHILLE** (page 36)

Les problèmes de tendon d'Achille et les périostites sont très fréquents chez le coureur de moyenne distance. Une des meilleures façons de prévenir ces pathologies est de renforcer ses tendons par cet exercice spécifique.

## **RENFORCEMENT DES MUSCLES DU PIED** (page 37)

Le renforcement des muscles du pied peut être pratiqué chez les coureurs qui ont un pied qui s'écrase exagérément lors de la mise en charge ou chez ceux qui tentent de se sevrer de leurs orthèses plantaires.

## **EXERCICES DE SOUPLESSE** (page 38)

L'assouplissement musculaire peut aider les coureurs "raides" à gagner de l'amplitude de mouvement et parfois même améliorer leurs performances s'il n'est pas pratiqué juste avant l'entraînement.

### **Remerciements**

Merci à Shane Lakins pour son expertise en biomécanique de course et sa contribution à la compréhension des concepts de cadence du pas de course.

Merci à David Gill, Sean Cannon et Isabelle Dumais pour leur contribution à la conception de ce eBook.

Tous droits réservés © La clinique du coureur, 2010





# 10 RÈGLES D'OR

## 1. Bien s'entourer

L'encadrement médical et sportif d'un coureur, que ce soit un athlète de haut niveau ou un jogger occasionnel, doit être fait par un **professionnel compétent, spécialisé et compréhensif**. Pour ces raisons précises, le coureur ne doit jamais accepter des recommandations finales de professionnels (*physio, chiro, MD,...*) non coureurs.

## 2. Keep it simple

Être prudent dans la médicalisation et la complexification d'une condition. Éviter les traitements répétés sans évolution. Éviter les chirurgies. Ne pas choisir **l'orthèse plantaire** comme première option. Avoir une **chaussure** simple, basse, près des sensations du sol.

## 3. Le corps s'adapte!

**Le corps s'adapte** dans la mesure où le stress appliqué n'est pas plus grand que sa capacité d'adaptation. La majorité des blessures de surutilisation proviennent d'une surcharge sur les structures anatomiques (*os, cartilage, tendon, muscle, ...*). Chaque nouveau stimulus se doit donc d'être intégré **progressivement** (*volume, intensité, dénivelé, surface, changement de chaussure*).

## 4. L'efficacité est dans le rythme

Pour minimiser la force d'impact, la perte d'énergie et le risque de blessure, tout en maximisant l'efficacité de la foulée, il est préférable d'augmenter la fréquence de ses pas **au-dessus de 170 pas/min**. Les entraînements de qualité (*intervalles, seuil, etc.*) devraient se situer entre 180 et 185 pas/min.

## 5. La surface kenyane

Les surfaces planes (*route, piste, tapis roulant*) imposent à chaque foulée une régularité de mouvement et donc, une répétition des vices biomécaniques. La meilleure surface est le **cross-country**, surface ferme et irrégulière qui permet une grande variété de mouvements d'adaptation au niveau des membres inférieurs.

## 6. L'échauffement : le secret des pros

Pour se préparer à l'entraînement, il faut : **augmenter la température** par un jogging progressif de 15 à 20 minutes et pratiquer des **étirements balistiques fonctionnels progressifs** (éducatifs + tempos progressifs)

## 7. Souplesse : oui et non!

La souplesse statique pré-entraînement ne devrait se pratiquer que SI les rétractions musculaires influencent suffisamment la biomécanique pour créer une pathologie ou une détérioration de l'efficacité mécanique.

## 8. Naturellement fort

Courir ou marcher  **pieds nus** le plus souvent possible est un bon moyen de solidifier les structures de soutien responsables de l'absorption naturelle... et ainsi prévenir bon nombre de blessures. Le corps peut aussi être solidifié par un programme de **stabilisation**, de **renforcement** et de **proprioception** spécifique.

## 9. Variété d'activités, variété de mouvements, variété de stress...

Lorsque blessé, le repos complet est rarement le meilleur traitement. Une activité de **transfert** est recommandée aussitôt que possible... en bref, du **cardio sans douleur**.

## 10. On est ce que l'on mange / Un esprit sain dans un corps sain

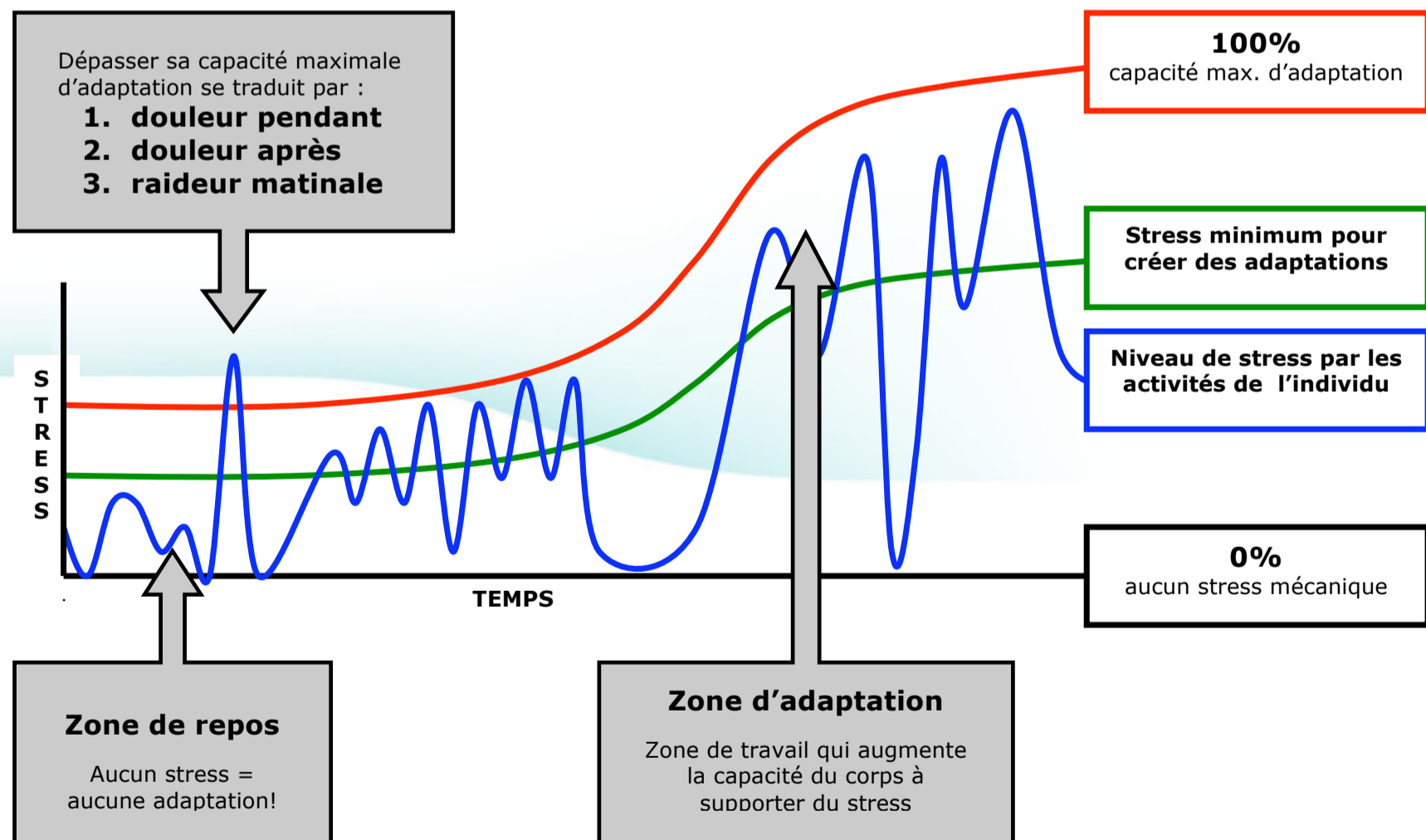
Les aliments que l'on ingère sont les constituants mêmes de notre corps. **Qualité, variété et équilibre** sont les mots d'ordre lorsque l'on parle de **nutrition de l'athlète**.

Le plaisir, **l'attitude positive**, les bonnes habitudes de vie ont des influences directes sur le corps et les blessures, par des systèmes physiologiques complexes (*hormones, système nerveux, etc.*).

# QUANTIFICATION DU STRESS




**Le corps s'adapte** dans la mesure où le stress appliqué n'est pas plus grand que sa capacité d'adaptation. Quantifier quotidiennement le stress mécanique appliqué sur le squelette est la meilleure manière d'éviter des blessures.





## LE CORPS S'ADAPTE!

**Le corps s'adapte** dans la mesure où le stress appliqué n'est pas plus grand que sa capacité d'adaptation. La majorité des blessures de surutilisation proviennent d'une surcharge sur les structures anatomiques (*os, cartilage, tendon, muscle, ...*). Chaque nouveau stimulus se doit donc d'être intégré **progressivement** (*volume, intensité, surface, dénivelé, changement de chaussure*).

 **Volume** (à partir de 60% du volume d'entraînement maximum)

- 10% de + / sem.
- Longue sortie : 10 min (5' à 15') de + /sem.
- **Fractionner** les entraînements avec 1 min de marche (9'/1'... 14'/1') au besoin
- Dans les grosses semaines, bonifier le volume en ajoutant un **transfert** (vélo, aqua-jogging) mécaniquement moins stressant (jusqu'à 35% du volume total).

 **Intensité**

- 3% (du volume total) de + / sem.

 **Surfaces**

- Varier le plus possible.
- Possibilité d'augmenter le volume d'entraînement plus facilement sur des surfaces irrégulières et fermes (**cross-country** sans côtes) que sur la route ou la piste.

 **Dénivelé**

- Être progressif en comptant le nombre et la distance des côtes.

 **Chaussure**

- Marcher dans la maison 2jrs
- Petits jogs (la 1<sup>ière</sup> sem.)
- Intervalles (la 2<sup>ième</sup> sem.)
- Grands jogs (la 3<sup>ième</sup> sem.)
- Longue sortie (la 4<sup>ième</sup> sem.)

*Il est souhaitable de changer la chaussure progressivement lorsqu'elle devient un facteur d'exacerbation d'un vice biomécanique (déformation de la semelle, usure, ...). La chaussure parfaite ne devrait que protéger la peau des lacérations et du froid, tout en minimisant «l'interface» entre le pied et le sol. La majorité des technologies de stabilité et d'absorption sont superflues et sans fondement scientifique. Afin que le changement mécanique soit progressif, s'orienter vers une chaussure moins absorbante et plus fine en trois étapes : **1. chaussures d'entraînement 2. light trainer 3. racer***





## PRÉPARATION À L'ENTRAÎNEMENT

Pour se préparer à l'entraînement et minimiser le risque de se blesser, il faut préparer le corps aux exigences de l'entraînement au niveau de la **biomécanique** (*amplitude de mouvement*), de la **neurophysiologie** (*coordination motrice*) et de la **physiologie** (*filières énergétiques*).

### Étape 1

**Augmenter la température** par un jogging progressif de 15 à 20 minutes.

### Étape 2

Pratiquer des **étirements balistiques fonctionnels progressifs** associés à un **réveil neurophysiologique** par :

1. des éducatifs fonctionnels à vitesse et amplitude progressive.  
(ABCD, ...)
2. des accélérations progressives.  
(sur 30m, jusqu'à 110% de la vitesse d'entraînement)

### Étape 3






Prolonger les vitesses pour toucher à la **filière énergétique** désirée.  
(1 ou 2 fois)

La **souplesse statique pré-entraînement** augmente le risque de se claquer un muscle. Elle ne devrait se pratiquer que si les rétractions musculaires influencent suffisamment la biomécanique pour créer une pathologie ou une détérioration de l'efficacité mécanique. Un programme personnalisé, après évaluation par un professionnel qualifié, peut être enseigné à certains coureurs.

Pour certains coureurs particuliers, la souplesse reste un bon moyen de diminuer l'incidence des blessures. Après évaluation par un professionnel qualifié, il est possible de normaliser SES rétractions musculaires par un assouplissement statique, lent et progressif, à froid, le soir, quotidiennement, en incluant du PNF... (*contraction isométrique maximale du muscle agoniste de 2s, suivi d'un étirement de 5s, répété 2-3 fois*) pour finir avec un étirement continu de 18s (*et plus pour les tissus inertes*), avec 2s de pause entre les 1 à 5 répétitions par groupe musculaire rétracté.

## PROGRAMME FRACTIONNÉ (I)

<b>Semaine 1</b>		<b>Semaine 5</b>	
5'M + 3x (1'C / 1'M) + 5'M		10x (2'C / 1'M)	
4x (1'C / 1'M)		3x (3'C / 1'M)	
5x (1'C / 1'M)		4x (3'C / 1'M)	
6x (1'C / 1'M)		5x (3'C / 1'M)	
7x (1'C / 1'M)		6x (3'C / 1'M)	
<b>Semaine 2</b>		<b>Semaine 6</b>	
8x (1'C / 1'M)		7x (3'C / 1'M)	
9x (1'C / 1'M)		8x (3'C / 1'M)	
10x (1'C / 1'M)		2x (4'C / 1'M)	
11x (1'C / 1'M)		3x (4'C / 1'M)	
12x (1'C / 1'M)		4x (4'C / 1'M)	
<b>Semaine 3</b>		<b>Semaine 7</b>	
13x (1'C / 1'M)		5x (4'C / 1'M)	
14x (1'C / 1'M)		6x (4'C / 1'M)	
15x (1'C / 1'M)		1x (9'C / 1'M)	
3x (2'C / 1'M)		2x (9'C / 1'M)	
4x (2'C / 1'M)		3x (9'C / 1'M)	
<b>Semaine 4</b>		<b>Semaine 8</b>	
5x (2'C / 1'M)		1x (14'C / 1'M)	
6x (2'C / 1'M)		2x (14'C / 1'M)	
7x (2'C / 1'M)		1x 20'C	
8x (2'C / 1'M)		1x 25'C	
9x (2'C / 1'M)		1x 30'C	
<b>M : marche régulière</b>		<b>C : course, vitesse d'un jogging régulier</b>	


-  **Débuter et terminer avec 5 min de marche**
-  **Selon symptômes et confort**
  - retour en arrière de 1 entraînement
  - répéter le même entraînement
  - sauter 1 ou 2 entraînement(s)
-  **Courir minimum 4 x / sem... et maximum 6 x / sem**
-  **Choisir une surface de cross-country sans côte (ferme et irrégulière)**
-  **Compléter l'entraînement avec un transfert approprié (vélo, aqua-jog)**

## PROGRAMME FRACTIONNÉ (II)



<b>Semaine 1</b>	
5'M + 10' (1'C / 1'M) + 5'M	
15' (1'C / 1'M)	
20' (1'C / 1'M)	
25' (1'C / 1'M)	
30' (1'C / 1'M)	
<b>Semaine 2</b>	
20' (2'C / 1'M)	
30' (2'C / 1'M)	
20' (3'C / 1'M)	
30' (3'C / 1'M)	
20' (4'C / 1'M)	
<b>Semaine 3</b>	
30' (4'C / 1'M)	
20' (9'C / 1'M)	
30' (9'C / 1'M)	
30' (14'C / 1'M)	
30' continues	
<b>M : marche      C : course</b>	

 **Débuter et terminer avec 5 min de marche**

 **Selon symptômes et confort**  
 - retour en arrière  
 - répéter le même entraînement  
 - sauter 1 ou 2 entraînement(s)

 **Courir minimum 4 x / sem...  
 ... et maximum 6 x / sem**

 **Choisir une surface de cross-country sans côte (ferme et irrégulière)**

 **Compléter l'entraînement avec un transfert approprié (vélo, aqua-jog)**

## PROGRAMME FRACTIONNÉ (III)

Semaine 1		Semaine 2	
5'M + 10' (1'C / 1'M) + 5'M		35' (9'C / 1'M)	
repos		repos	
15' (2'C / 1'M)		45' (14'C / 1'M)	
20' (3'C / 1'M)		20' continues	
repos		50' (9'C / 1'M)	
25' (4'C / 1'M)		60' (14'C / 1'M)	
30' (9'C / 1'M)		repos	



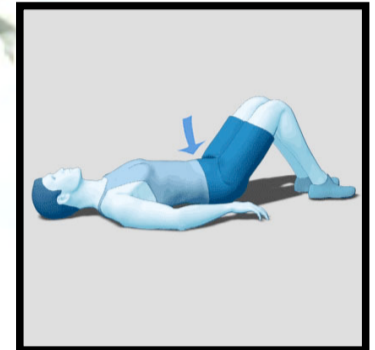
# STABILISATION - PROPRIOCEPTION (TRONC)

## Inner-Unit



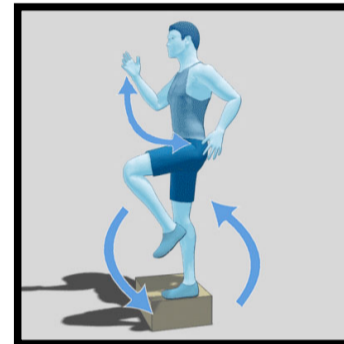
**Couché** sur le dos

- Contracter les **sphincters** (se retenir d'uriner)
- Rentrer le **ventre**  
(rapprocher le nombril de la colonne vertébrale)
- **Respirer** normalement  
(en conservant les contractions)
- **Tenir > 10s**

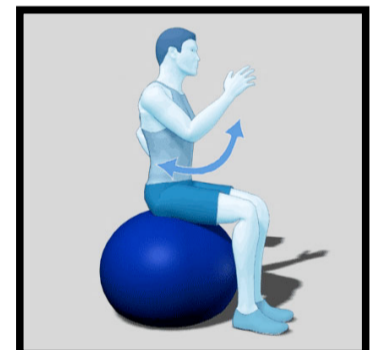


**Debout** sur une jambe

- Même contractions,  
avec oscillation d'une jambe



Ne pas bouger le dos et le bassin  
Ne pas pousser sous les doigts  
(2cm interne à la bosse antérieure du bassin)  
Ne pas gonfler la poitrine

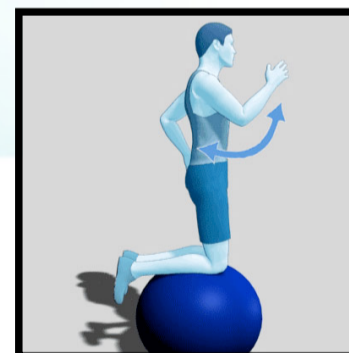


## Proprioception



**Assis + à genou + debout** sur ballon

- Contracter les sphincters +  
rentrer le nombril + respirer  
normalement
- **Oscillations** des bras  
comme à la course
- **Tenir l'équilibre > 10s**



S'amener à la limite du déséquilibre tout en étant capable de tenir plus de 10 secondes sans faire de grands mouvements de stabilisation.



Temps : \_\_\_\_\_  1x/jr  2x/jr  3x/jr

## RENFORCEMENT (STEP DOWN)

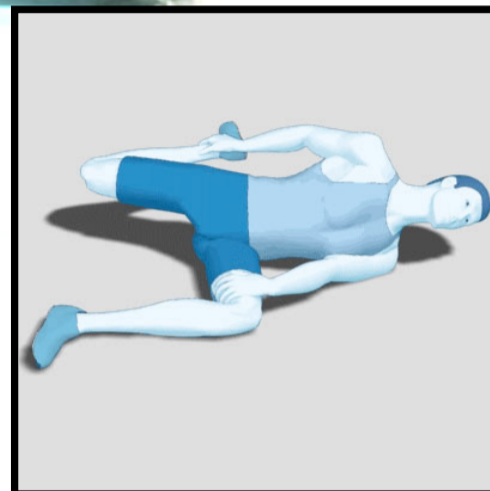
Selon les besoins, commencer par :

### Échauffement

- 🏃 Vélo (peu de résistance, mouliner à ~ 90 RPM), natation, marche ...
- 🏃 10 minutes ou plus (jusqu'à transpiration)

### Assouplissement

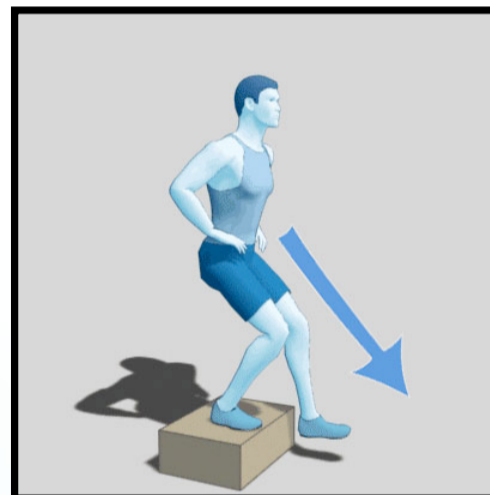
- 🏃  1x30 sec,  2x30 sec,  3x30 sec



### Renforcement

🏃 **Descente** d'une marche **SUR** la jambe atteinte

- Bassin stable horizontalement
- Rotule en ligne avec le 2<sup>e</sup> orteil
- Arche du pied soutenue



🏃 **répétitions** totales : **3 séries de 20 à 40 répétitions, 2x/jr**

🏃 **Douleur** permise lors de l'exercice et non après

### Progression selon symptômes et capacités

- 🏃 ↑ la **hauteur** de la marche (10 cm à régulière)
- 🏃 Varier l'inclinaison de la surface et la position du tronc
- 🏃 ↑ la **charge** (sac à dos ou poids libres)
- 🏃 ↑ la **vitesse** (freiner juste avant le contact au sol)
- 🏃 Sauts verticaux sur 2 jambes... saut sur 1 jambe (de plus en plus haut)
- 🏃 Sauts horizontaux sur 2 jambes... saut sur 1 jambe (de plus en plus loin)

## RENFORCEMENT (JAMBE POSTÉRIEURE)

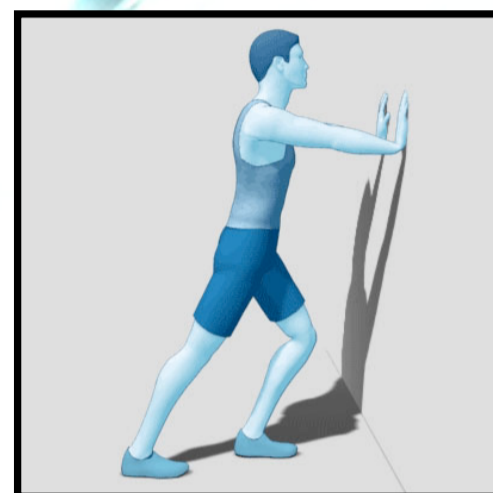
Selon les besoins, commencer par :

### Échauffement

- 🏃 Vélo (peu de résistance, mouliner à ~ 90 RPM), natation, marche ...
- 🏃 10 minutes ou plus (jusqu'à transpiration)

### Assouplissement

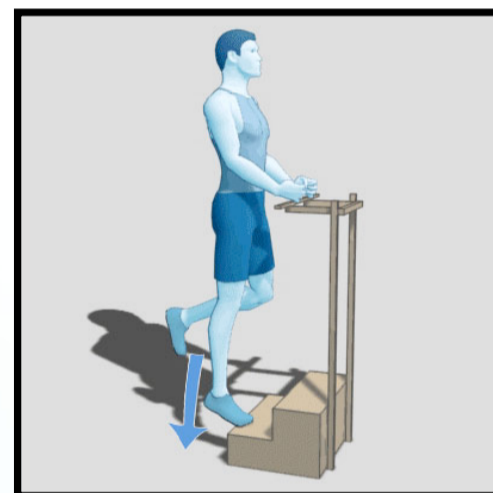
- 🏃  1x30 sec,  2x30 sec,  3x30 sec



### Renforcement

🏃 **Descente SUR** la jambe atteinte  
(bout du pied sur une élévation)

- Varier la position du genou (droit, fléchi 15°, fléchi 30°)
- Descendre un peu plus bas que l'horizontal
- Arche du pied soutenue, pied droit



🏃 **Répétitions** totales : **3** séries de **20 à 40** répétitions, **2x/jr**

🏃 **Douleur** permise lors de l'exercice et non après

### Progression selon symptômes et capacités

- 🏃 ↑ la **grandeur** du mouvement
- 🏃 ↑ la **charge** (sac à dos ou poids libres)
- 🏃 ↑ la **vitesse** (freiner juste avant la fin du mouvement)
- 🏃 Sauts horizontaux sur 2 jambes... saut sur 1 jambe (de plus en plus loin)
- 🏃 Sauts verticaux sur 2 jambes... saut sur 1 jambe (de plus en plus haut)

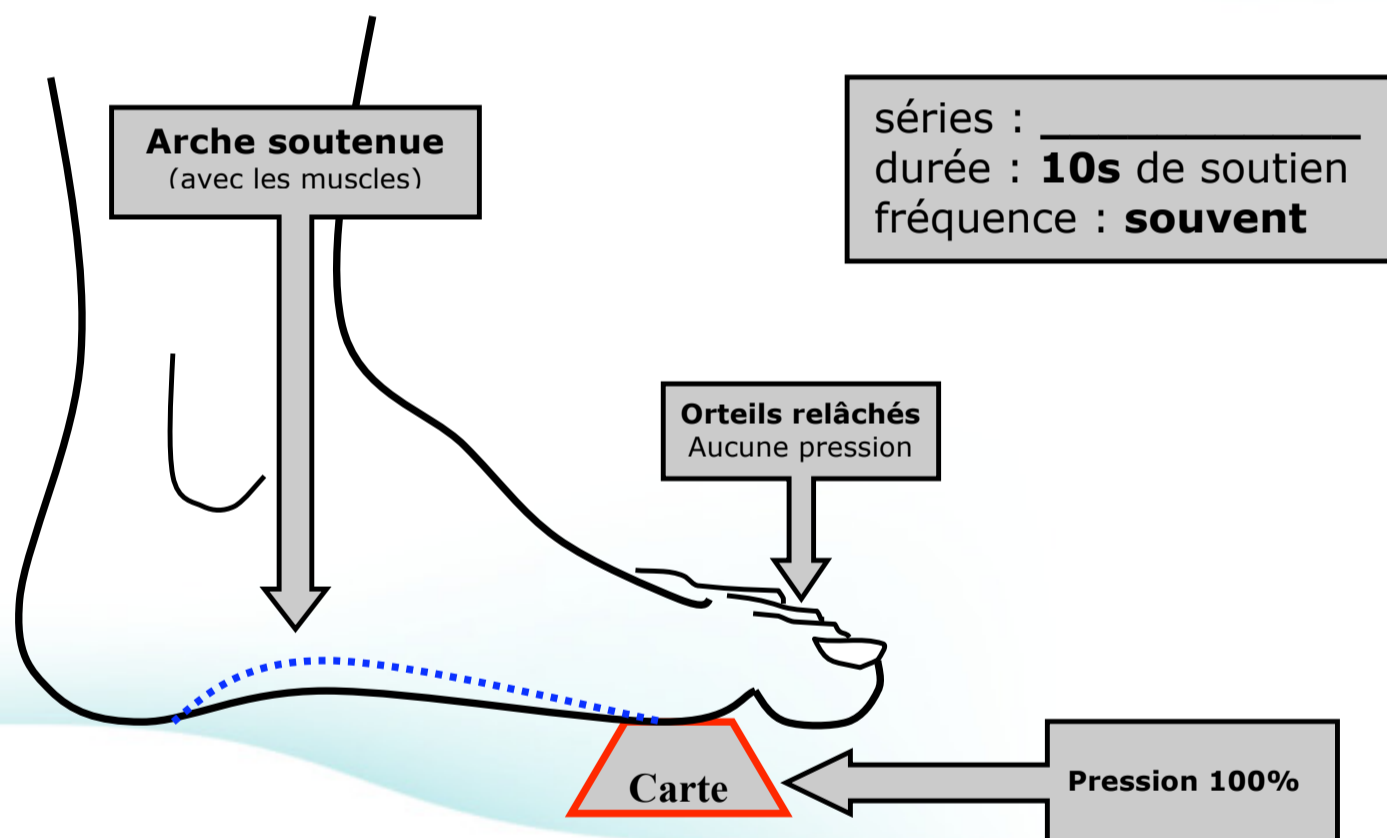




## RENFORCEMENT (MUSCLES INTRINSÈQUES DU PIED)

### Étapes

- 🏃 Main au mur, se tenir sur 2 jambes
- 🏃 Lever l'intérieur du pied (inversion)
- 🏃 Descendre le gros orteil en gardant **l'arche interne soutenue**
- 🏃 Pression conservée aux têtes métatarsiennes
- 🏃 Très peu de pression aux orteils (éviter d'agripper le sol)



### Progression selon capacité

- 🏃 Tout le poids du corps **sur une jambe**
- 🏃 **Flexion dorsale** de la cheville (descendre en squat)
- 🏃 Mise en charge sur **l'avant-pied** (sur la pointe du pied)
- 🏃 **Oscillations** à différentes vitesses

Dans le but de prévenir les blessures en course à pied, le corps peut être solidifié par un programme de **renforcement spécifique**. Renforcer les muscles intrinsèques du pied, enlever les orthèses plantaires par petites périodes et courir ou marcher  **pieds nus**  le plus souvent possible est un bon moyen de solidifier les structures de soutien responsables de l'absorption naturelle tout en stimulant les mécanismes réflexes qui gèrent le contrôle musculaire du membre inférieur.

# EXERCICES DE SOUPLESSE



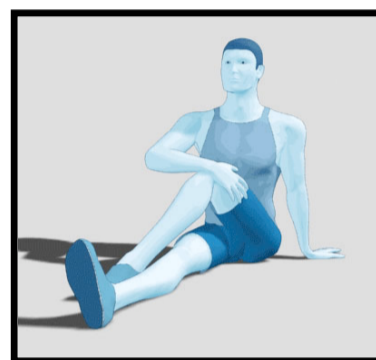
## Psoas-iliaque



- Genou arrière au sol
- Genou avant à 90°
- Coudes sur le genou
- Dos droit

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

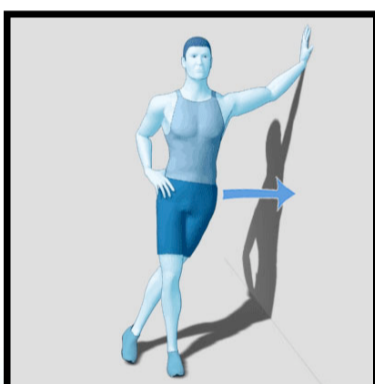
## Fessier



- Assis au sol
- Jambe dessous allongée
- Jambe dessus pliée et croisée
- Dos droit

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

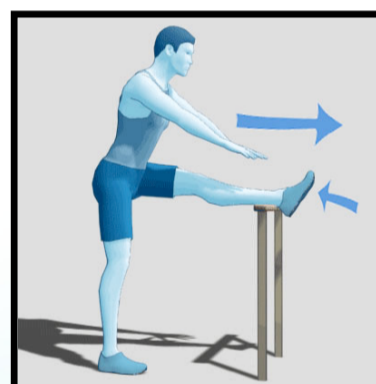
## BIT



- Rentrer les fesses
- Déhancher du côté à étirer
- Croiser la jambe
- Dos droit

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

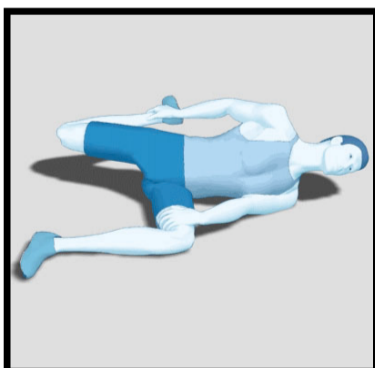
## Ischios



- Pied sur un petit banc
- Bassin perpendiculaire à la jambe
- Pencher le corps vers l'avant
- Dos droit

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

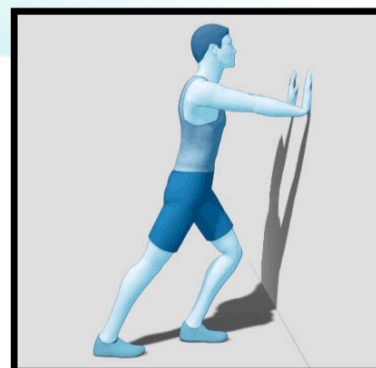
## Quadriceps



- Sur le côté
- Genou et hanche du bas fléchis
- jambe du haut vers l'arrière
- Cheville-genou-hanche =

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

## Mollet



- Pied aligné
- Genou droit
- Avancer les fesses
- Dos droit

**D : \_\_\_\_\_ x 30s**  
**G : \_\_\_\_\_ x 30s**

avant les activités     le soir, à froid     2x/jour     3x/jour