



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation
Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie – 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

**Prise en charge masso-kinésithérapique d'un patient ultra-traileur présentant un
syndrome fémoro-patellaire : enquête par entretiens**

Camille HENRY-SEVESTRE

Mémoire UE28
Semestre 8

Année scolaire 2019-2020

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE



AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation en masso-kinésithérapie.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

REMERCIEMENTS

Je tenais d'abord à remercier ma directrice de mémoire pour avoir gentiment accepté de prendre le relai pour m'accompagner dans ce travail de fin d'études. Je la remercie pour sa patience, sa disponibilité et pour m'avoir aidé à rendre le travail présenté aujourd'hui.

Je tenais ensuite à remercier tous les professionnels qui ont participé à l'élaboration de ce mémoire, tant par leurs conseils, par leurs informations cruciales que par leur implication dans les entretiens réalisés.

Je tenais à remercier mes correcteurs et mes proches pour leur soutien et leurs nombreuses relectures.

Je tenais également à remercier Madame V-M qui, en toute discrétion et modestie, apporte une aide précieuse et irremplaçable auprès des élèves par son écoute et sa réactivité à nos mails.

Je remercie mon conjoint pour avoir accepté cette nouvelle situation et m'avoir soutenue pendant ces années.

Je remercie aussi du fond du cœur madame B d'avoir su être là dans les peurs, les doutes et les joies.

Enfin je remercie l'équipe TS pour leur soutien tout au long de cette formation.

Résumé

Introduction : La pratique de l'ultra-trail est en croissance constante depuis plusieurs années. Les modifications biomécaniques entraînées par les contraintes excentriques exercées lors des descentes et l'enchaînement de dénivelé négatif et positif, dans un environnement naturel, entraînent des mécanismes pathologiques différents de celui du runner. Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) est très présent chez l'ultra-traileur mais la littérature sur ce sujet n'est pas aussi développée que chez le runner. Aux vues des différences observées dans la pratique de ces deux disciplines, appliquer les recommandations faites aux runners à l'ultra-traileur nous a semblé prématuré. L'objectif de ce travail est donc de connaître les pratiques masso-kinésithérapiques chez l'ultra-traileur, dans le cadre d'un SFP.

Méthode : Une méthode qualitative a été choisie. Au travers d'entretiens semi-directifs de trois masseurs-kinésithérapeutes (MK) experts dans le domaine de l'ultra-trail, nous avons exploré les notions suivantes : les pathologies rencontrées chez l'ultra-traileur, la prise en charge du syndrome fémoro-patellaire chez l'ultra-traileur (renforcement musculaire, conseils et pattern de course) et l'intérêt des connaissances biomécaniques de la course chez l'ultra-traileur.

Résultats : Les principaux résultats ont montré que la prise en charge masso-kinésithérapique se concentrait sur trois points importants : la modification du pattern de course, la réorganisation de l'entraînement et le renforcement musculaire. L'ultra-traileur doit être résistant à la descente et capable de pallier aux irrégularités du terrain pratiqué en ultra-trail. C'est pourquoi un travail accru de renforcement en contraction excentrique, de proprioception et de stabilité du membre inférieur et de la hanche sont conseillés par les MK interviewés.

Discussion : La comparaison des résultats avec la littérature permet d'appuyer ou de développer les notions obtenues suite à l'enquête par entretiens. Des perspectives sont envisagées pour le masseur-kinésithérapeute traitant cette population. Enfin, cette étude ouvre de nouvelles hypothèses sur plusieurs points, dont l'identification des pathologies et la prévention chez différentes populations d'ultra-traileurs.

Mots-clés

-
- Biomécanique ;
 - Entretiens ;
 - Ultra-trail ;
 - Syndrome fémoro-patellaire.

Abstract

Introduction: The practice of ultra-trail has been growing steadily for several years. The biomechanical modifications caused by the eccentric stresses exerted during the downhill and the sequence of negative and positive elevation changes in a natural environment lead to pathological mechanisms different from those of the runner. The patellofemoral syndrome (PFS) is very present in the ultra-trailer but the literature on this subject is not as developed as for the runner. In view of the differences observed in the practice of these two disciplines, it seemed premature to apply the recommendations made to runners in ultra-trailer training. The objective of this work is therefore to know the physiotherapy practices of the ultra-trailer in the context of an PFS.

Method: A qualitative method was chosen. Through semi directive interviews of three physiotherapists (MK) experts of ultra-trail, we explored the following concepts: the pathologies encountered in the ultra-trailer, the management of PFS in the ultra-trailer (muscle strengthening, advice and running pattern) and the interest of biomechanical knowledge of running in the ultra-trailer.

Results: The main results showed that the physiotherapy management focused on three important points : modification of the running pattern, reorganization of training and muscle strengthening. The ultra-trailer must be resistant to the downhill and able to overcome the irregularities of the terrain practiced in ultra-trail. This is why increased work on strengthening in eccentric contraction, proprioception and stability of the lower limb and hip are recommended by the MKs interviewed.

Discussion: Comparison of the results with the literature allows to support or develop the notions obtained from the interview survey. Perspectives are envisaged for the MK treating this population. Finally, this study opens new hypotheses on several points including the identification of pathologies and prevention in different populations of ultra-trailers.

Key Words

-
- Biomechanic ;
 - Interviews ;
 - Ultra-trail ;
 - Patellofemoral syndrom.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Cadre conceptuel.....	2
2.1	Présentation de l'ultra-trail.....	2
2.2	Biomécanique de la course à pied	4
2.3	Pathologies rencontrées en ultra-trail	10
2.4	Traitement du syndrome fémoro-patellaire chez le runner	12
2.5	Prévention en ultra-trail	15
2.6	Problématisation.....	16
3	Enquête auprès des MK	17
3.1	Méthodologie	17
4	Résultats	21
4.1	Recueil des données	21
4.2	Méthodologie de traitement des données	22
4.3	Retranscription des résultats	23
4.4	Interprétations des résultats par rapport aux hypothèses.....	31
5	Discussion	35
5.1	Confrontations des résultats à la littérature	36
5.2	Intérêts et limites de la démarche.....	42
5.3	Perspectives professionnelles	45
6	Conclusion.....	48

Références bibliographiques

Annexes

1 Introduction

Ces vingt dernières années, la course dite de trail running est devenue de plus en plus populaire (1). Sa progression la plus fulgurante a commencé à partir des années 2000 et ce n'est seulement qu'en 2015 qu'elle a été reconnue comme une discipline à part entière par l'Internationale Association of Athletics Federations (2).

Le trail running est défini comme une compétition pédestre qui se déroule en milieu naturel avec le minimum de routes goudronnées (3). Il y a plusieurs catégories : la course nature (< 21km), le trail court (entre 21 et 42km), le trail (42 à 80 km) et l'ultra-trail (>80km) (4).

Notre pratique de l'ultra-trail nous a amené à plusieurs reprises à travailler bénévolement auprès des équipes médicales pour le soin des coureurs, pendant les compétitions. Ces expériences nous ont permis de constater un nombre important d'ultra-traileurs blessés. Cela nous a aussi permis de nous rendre compte, au fil des années, de l'engouement pour ce sport et de la population croissante d'ultra-traileurs (UT) que les masseurs-kinésithérapeutes (MK) seraient sans doute, un jour, amenés à prendre en charge.

Ainsi, il nous a semblé pertinent de nous intéresser de plus près à cette population de coureurs et nous nous sommes posés les questions suivantes :

- *Quelles sont les pathologies rencontrées en ultra-trail ?*
- *Quelles différences entre le coureur d'ultra-trail et le coureur sur route peuvent impacter la prise en charge masso-kinésithérapique ?*

L'étude des pathologies rencontrées chez l'UT a montré que le genou semble être le site anatomique le plus fréquemment blessé. Plus précisément, le syndrome fémoro-patellaire (SFP) pourrait toucher un grand nombre de ces coureurs. Il nous a donc paru pertinent de s'intéresser à la prise en charge masso-kinésithérapique de cette pathologie.

L'ultra-trail est particulier en raison de trois points principaux : le dénivelé, la technicité du terrain et la durée des épreuves (5). Ces spécificités engendrent plusieurs conséquences sur la biomécanique de course et sur les mécanismes pathologiques. Un grand nombre de documents étudie la prise en charge masso-kinésithérapique du SFP chez le coureur sur route mais, à ce jour, ce n'est malheureusement pas le cas chez l'UT. Nous sommes donc arrivés à un nouveau

questionnement : *Pouvons-nous appliquer cette littérature à l'ultra-traileur malgré les différences qui semblent s'observer entre ces deux types de coureurs ?*

Cette réflexion nous a permis de construire la question de recherche suivante : « **Comment le masseur-kinésithérapeute prend t-il en charge un patient ultra-traileur présentant un syndrome fémoro-patellaire ?** ».

Le document suivant explique notre démarche réflexive sur ce sujet. Nous allons d'abord mettre en place le cadre théorique de ce travail d'initiation à la recherche en évoquant les pathologies rencontrées chez l'ultra-traileur et la biomécanique de course du coureur sur route et de l'UT. Nous allons aussi mettre en avant la rééducation du SFP chez le coureur sur route et les mesures préventives générales conseillées pour l'UT. Enfin, nous exposerons les résultats de notre enquête par entretiens pour ensuite les interpréter et les discuter.

2 Cadre conceptuel

Cette partie permet de définir les éléments de langage spécifiques de la discipline sportive qu'est l'ultra-trail. Cela permettra une meilleure compréhension de cet écrit. Tout au long de ce travail, le coureur d'ultra-trail sera nommé « ultra-traileur » et le coureur d'asphalte sera nommé « runner » pour simplifier la compréhension du lecteur.

2.1 Présentation de l'ultra-trail

Le trail running, qui en français signifie « course sur sentier » se définit par « une compétition pédestre ouverte à tous, dans un environnement naturel, avec le minimum possible de routes cimentées ou goudronnées. Le parcours peut s'étendre sur quelques kilomètres pour les distances courtes, et aller bien au-delà de 80 kilomètres (km) pour les ultra-trails » selon l'International Trail Running Association (6).

Dans la pratique du trail, nous retrouvons donc différentes catégories, définies grâce à la distance parcourue au cours d'une course. Elles se définissent par la fédération française d'athlétisme (FFA) de la façon suivante :

- La course nature : sur chemins ou sentiers dont la distance totale de la course est de moins de 21 km. La globalité des surfaces goudronnées n'excède pas 25% du parcours.
- Le trail court ou découverte : la distance parcourue varie de 21km à 42km, sur sentiers ou chemins et dont la surface goudronnée n'excède pas 25%.
- Le trail : distance allant de 42km à 80km. Cette fois, les coureurs doivent emprunter au maximum 15% de terrains goudronnés sur la totalité du parcours. Le dénivelé minimum souhaité est de 2000 mètres.
- L'ultra-trail : pour les courses supérieures à 80km.

Lors d'un ultra-trail, le terrain est constitué en grande majorité de sentiers ou terrains accidentés. Les parties goudronnées ne doivent pas excéder 15% de la distance totale, et le dénivelé positif et négatif doit être, dans la mesure du possible, de 2000 mètres et plus (4).

Le dénivelé correspond à la différence d'altitude mesurée entre deux points. Le dénivelé positif (D+) sera parcouru en montée, lorsqu'il est négatif (D-) il est parcouru en descente (6).

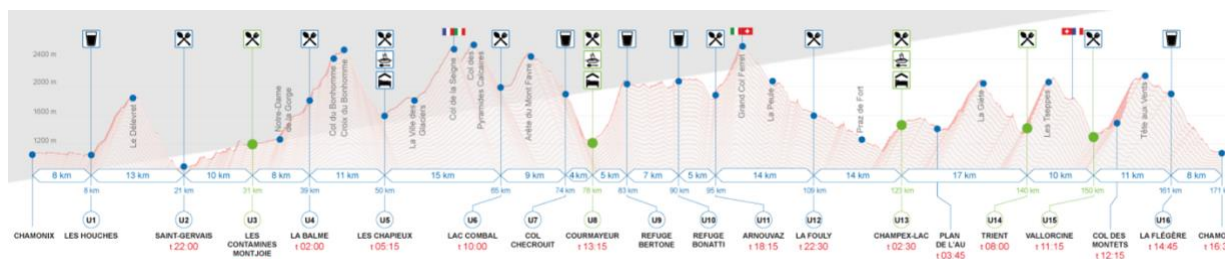


Figure 1: Exemple de parcours rencontré dans une compétition d'ultra-trail, ici le 170km de l'Ultra Trail du Mont-Blanc (source : <https://utmbmontblanc.com/fr/page/20/utmb%3Csup%3E@%3C-sup%3E.html>)

Une des grandes particularités de l'ultra-trail passe par le fait que les athlètes courent pendant des dizaines d'heures, de jour comme de nuit. L'alimentation, l'hydratation et la gestion de la fatigue se révèlent être d'une grande importance (5).

Ces courses sont la plupart du temps réalisées en auto suffisance ou semi autonomie. Termes qui sont définis par la FFA comme « la capacité à être autonome entre deux ravitaillements » sur le plan alimentaire, sur l'équipement vestimentaire et de sécurité, pour permettre au coureur de s'adapter aux différentes situations que l'on peut rencontrer en montagne (7).

Le matériel spécifique à l'ultra-traileur est le suivant : un sac d'hydratation (servant à transporter l'eau, la nourriture ainsi que tout le matériel obligatoire ou recommandé lors d'une course),

chaussures avec crampons et bâtons lorsque ceux-ci sont autorisés. Le petit matériel tel qu'une lampe frontale, un sifflet, une couverture de survie, peuvent faire partis du matériel obligatoire pour permettre à chaque coureur d'éviter de se retrouver dans une situation d'urgence ou de détresse (7).

2.2 Biomécanique de la course à pied

La biomécanique de la course à pied diffère de la marche par différents paramètres. Afin de les identifier nous allons décrire les phases de la course. Dans un premier temps nous développerons la biomécanique de la course à pied traditionnelle, soit appliquée aux runners, puis nous étudierons les différences observées chez un UT.

2.2.1 Biomécanique appliquée au runner

La course permet à l'homme de se déplacer plus rapidement par une succession de foulées bondissantes et par des appuis effectués alternativement sur chaque pied. Elle est donc caractérisée, contrairement à la marche, par une phase où le corps n'est plus en contact avec le sol et ne comporte pas de phase de double appui (8). Un cycle de course à pied correspond à l'intervalle de temps et d'espace séparant deux positions successives et identiques (pose d'un pied jusqu'à la pose suivante du même pied). Il est donc caractérisé par sa longueur et sa durée (8). Un cycle peut être divisé en deux foulées symétriques droite et gauche. Elles se mesurent grâce à la distance au sol entre les deux appuis successifs. La foulée peut varier en amplitude (longueur) et en fréquence (répétition) selon les allures de course et les caractéristiques morphologiques des coureurs (8).

La course, comme tout déplacement humain, est caractérisée par une succession de déséquilibres maîtrisés permettant d'éviter la chute. Ces déséquilibres sont aussi appelés « équilibre dynamique » (8). Il est la résultante de différentes forces qui s'exercent sur le coureur. Il s'agit majoritairement du poids du coureur, et des forces de réactions au sol selon la vitesse de déplacement (8).

La course à pied est découpée en plusieurs phases. Elle comporte une phase d'appui et une phase de suspension (9).

La phase d'appui (9) : elle est divisée en trois phases et dure généralement entre 20 et 40% du temps total d'une foulée (10). Elle commence quand un pied touche le sol et se termine lorsque les orteils de ce même pied quittent le sol (11) :

- **Amortissement ou attaque** : elle correspond au début de la phase d'appui au sol. Lors de cette phase, la force de réaction au sol est verticale et s'exerce dès le début, il s'agit d'une décélération verticale (9). Les muscles mis en jeu au cours de la phase d'attaque sont ceux de la chaîne stabilisatrice : le tibial postérieur, le moyen et petit fessier, le piriforme et le tenseur du fascia lata (9). Lors de cette phase nous observons aussi le travail d'une chaîne permettant de maintenir le degré de flexion du membre inférieur. Elle est composée des muscles suivants : triceps suraux, quadriceps et muscles fessiers.

Le système musculaire le plus sollicité lors du passage vers la phase de soutien varie selon l'attaque du pas :

- Lors d'un appui talon, les articulations de la hanche et du genou vont être en contrainte de flexion et la cheville va être en contrainte d'extension (flexion plantaire). Les muscles les plus sollicités vont être le grand fessier, le quadriceps et le tibial antérieur (9).
- Lors d'un appui avant pied, les trois articulations (hanche, genou et cheville) vont être en contrainte de flexion. Les muscles qui vont être sollicités sont le grand fessier, le quadriceps et le triceps sural (9).
- **Soutien** : elle correspond à l'instant où le centre de gravité est à l'aplomb de la verticale (9).
- **Impulsion, poussée** : Elle se termine lorsque le pied quitte le sol par les orteils. Elle est aussi appelée phase de propulsion. Cette phase est essentiellement réalisée par les triceps suraux qui permettent l'extension de la cheville et du genou (9).

La phase de suspension : Elle fait suite à la phase de propulsion et précède l'appui. Elle commence lorsque les pieds ne sont plus en contact avec le sol, et se termine lors du premier contact d'un pied au sol. Elle est soutenue depuis le bassin et la colonne vertébrale par différents muscles composant la chaîne de maintien : le psoas, le droit antérieur, le tibial antérieur et le sartorius (9). L'organisation de la jambe lors de cette phase détermine l'efficacité et la qualité du geste qui va

suivre, ainsi que la répartition des contraintes lors de la phase d'appui (9). Elle dure en moyenne 60 à 80% du temps d'une foulée, et dépend de la vitesse initiale du coureur et de son l'angle d'envol (10). Au cours de cette phase, la trajectoire dessinée par le pied peut être différente selon le type de foulée du coureur (10).

La poulaine (figure 1) représente la trajectoire parcourue par le pied tout au long de la foulée. Elle permet de mettre en évidence le cycle de course utilisé par le coureur : antérieur ou postérieur (8).

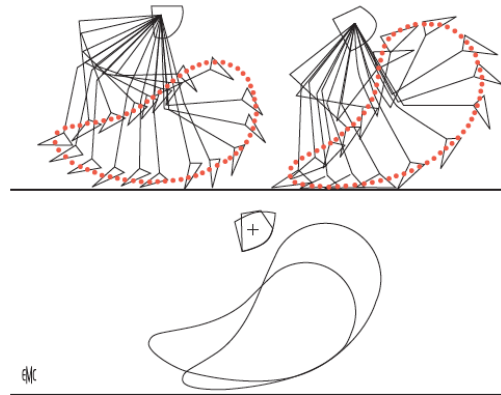


Figure 2: Poulaine caractérisant le cycle du coureur (6)

Environ 80% des coureurs utilisent une foulée en cycle postérieur, alors que le cycle antérieur est décrit comme le plus efficace (9)(12).

En course à pied on modélise trois types d'attaque du pied (13):

- Arrière pied : le contact initial du pied se fait par le talon, 90% des coureurs amateurs de longues distances utilisent une attaque arrière pied ;
- Médio pied : lorsque le talon et les orteils touchent le sol simultanément ;
- Avant pied : lorsque le contact initial se fait sur la moitié avant du pied (13).

En cycle postérieur on observe plus régulièrement une attaque arrière pied. Le genou et la hanche sont fléchis et le bassin est en antéversion. En cycle avant, l'attaque est plutôt dirigée sur l'avant pied. Ici le bassin est en position neutre, la hanche et la jambe sont peu fléchies (8).

Concernant le travail musculaire, il faut noter que sur le plat, la part de contractions concentriques et excentriques est équilibrée (14).

Pour conclure, le mouvement effectué au cours de la course à pied peut être comparé à un ressort. Celui-ci emmagasine de l'énergie potentielle élastique et la restitue partiellement ensuite. Lors de la course, la phase d'appui permet de mettre les éléments musculaires en tension et ainsi emmagasiner l'énergie. Cette dernière est ensuite en partie restituée lors de la phase de propulsion (9).

2.2.2 Biomécanique appliquée à l'ultra-traileur

Dans les épreuves d'ultra-endurance, la fatigue physique et mentale représente un des facteurs clés de certaines modifications biomécaniques (15). En ultra-trail, il s'ajoute un paramètre supplémentaire non négligeable, le dénivelé.

En conséquence, les changements biomécaniques liés à la fatigue, associés à une course avec du dénivelé prolongé, sont différents de ceux observés chez le runner (15).

Les adaptations biomécaniques spécifiques à l'ultra-trail s'observent par exemple dans la phase d'attaque, les forces de réaction au sol, la cinématique et cinétique des articulations (16).

2.2.2.1 La course en dénivelé positif

Plusieurs paramètres vont être modifiés lors de la course avec dénivelé positif (D+) par rapport à la course sur un terrain plat.

La fréquence de pas est augmentée, et la phase de suspension est réduite (14). Une grande majorité de coureurs amateurs longues distances courants sur terrain plat ont une attaque arrière pied. En revanche, en montée (D+), l'attaque talon diminue avec l'augmentation de la pente pour se rapprocher d'une attaque médio ou avant pied (14).

Cette modification engendre un travail mécanique interne plus élevé de la part des articulations et notamment de la hanche. Le travail mécanique, correspond à l'énergie nécessaire pour déplacer son propre corps sur une distance donnée (16). Cette augmentation du travail mécanique interne est aussi la conséquence d'une augmentation des forces de réaction au sol ainsi que des forces de propulsion (16).

Concernant le coût énergétique, en montée, nous observons une plus grande part de travail musculaire concentrique. En effet, pour des pentes allant de + 15 à -15%, la part de travail

concentrique augmente avec la pente et inversement. Pour des pentes supérieures à 15%, on estime que le corps n'a quasiment plus besoin de freiner, le travail excentrique peut ainsi être négligé (17). Le travail concentrique demande en moyenne trois à cinq fois plus d'énergie qu'une contraction excentrique pour le même travail (17). En montée, cette production d'énergie est d'abord réalisée par la hanche à 48% puis la cheville à 32% et enfin le genou à 20% (18).

En montée, la vitesse de course diminue de 0,1 à 0,3 km/h pour chaque augmentation de pente de 1% (16). Ainsi, de nombreux UT optent pour une marche rapide lors des périodes de montées afin de préserver leur énergie, puisque la marche entraîne un coût énergétique moins important (19)(20).

2.2.2.2 La course en dénivelé négatif

Contrairement à la montée, le temps de contact au sol reste le même mais le temps de suspension est augmenté (16). Cela entraîne donc une baisse de la fréquence de foulée et la longueur de pas est ainsi plus importante. De plus, les UT modifient leur attaque du pas en utilisant généralement le talon (14).

On observe un travail mécanique interne moins important pendant la descente et le besoin en énergie diminue (16). Même si pour des pentes faibles on observe plutôt une production d'énergie. Pour les pentes retrouvées en ultra-trail, il y aura une dissipation de l'énergie (16).

En descente les forces de freinage et d'impact au sol sont plus importantes que lors du plat ou de la montée (14). La nécessité d'une absorption de ces chocs et ces forces supplémentaires est principalement exercée par le genou (63%) pendant la phase de freinage, puis la cheville (23%) et enfin la hanche (15%) (18).

L'activité musculaire nécessaire à l'augmentation de l'absorption et de la puissance excentrique, pendant la descente, imposerait un stress plus important aux tissus musculo-squelettiques, par rapport à la course sur le plat (16). C'est d'ailleurs ce phénomène qui est responsable des dommages et douleurs musculaires observés en ultra-trail (21). Cela entraîne des contraintes plus grandes des muscles extenseurs du genou, des fléchisseurs plantaires, du triceps sural et des extenseurs de hanche (16).

En descente, le travail excentrique est plus grand en raison d'un angle de flexion du genou plus important lors de la foulée et une extension plus grande lors de l'attaque. Cela oblige le quadriceps à un travail excentrique sur une plus grande course lors de la phase de freinage (21). Même si le besoin en énergie est plus faible en descente qu'en montée, le coût énergétique en descente devient plus important avec la fatigue (22).

Ainsi, en descente, un ajustement biomécanique de la foulée compromettant l'économie de course est constaté. Il est dû à deux composantes majeures non négligeables, la fatigue et les dommages musculaires (23)(24).

2.2.2.3 Fatigue neuromusculaire en ultra-trail

La fatigue neuromusculaire correspond à la diminution de la force ou de la puissance volontaire maximale d'un muscle, ou d'un groupe musculaire en lien avec l'activité induisant ou non l'arrêt de la tâche (15). Cette fatigue peut être d'origine centrale et d'origine périphérique et impliquer des déficits moteurs plus ou moins importants (25)(26). En ultra-trail, la perte de force peut aller jusqu'à 35% et concerne surtout les muscles fléchisseurs plantaires et les extenseurs du genou. Cette fatigue neuromusculaire exercée sur ces groupes musculaires est due aux dommages induits par la répétition des contractions excentriques pendant la descente (25).

Des changements biomécaniques induits par la fatigue ont été observés après un ultra-trail, la fréquence des pas augmente, le temps de contact au sol est réduit et on observe une raideur du membre inférieur (27). Enfin, la combinaison de la fatigue neuromusculaire et des dommages musculaires entraîne une baisse des performances sur les phases suivantes de plat et de montée (28).

2.2.2.4 Impact du pattern de course avant pied en descente

La descente entraîne une augmentation de la fréquence d'utilisation de l'attaque arrière pied. La modification de cette attaque arrière pied à l'avant pied peut avoir plusieurs conséquences en descente :

- Une réduction de l'impact avec le sol pendant la descente ;
- Une réduction des douleurs et des blessures notamment aux genoux ;

- Une meilleure gestion tout au long de la course (29).
- Un changement globale de posture avec une inclinaison antérieure du buste réduisant la phase excentrique lors de la phase de freinage (30).
- Une réduction de la contrainte mécanique au niveau de l'articulation du genou et une diminution des forces de contact fémoro-patellaire (28).
- Une réduction de la longueur des pas et une baisse des chocs dans l'articulation des genoux (16).

En revanche, un pattern de course avant pied engendre de plus grandes contraintes au niveau de la chaîne postérieure (tendons d'Achille et des muscles fléchisseurs plantaires) (29). Alternier les techniques (avant et arrière pied) serait une stratégie efficace et idéale pour répartir la charge mécanique sur l'ensemble du système musculo-squelettique en descente. Cette technique permettrait aussi de réduire la fatigue neuromusculaire (28).

2.3 Pathologies rencontrées en ultra-trail

2.3.1 Généralités

Tout d'abord, nous pourrions penser que la pratique de la course à pied sur des terrains plus souples diminue le risque de blessures. Cependant en ultra-trail, la blessure musculo-squelettique représente la plus grande cause d'abandon (3).

Connaitre les modifications de la mécanique et de la cinétique des articulations lors de l'ultra-trail permet de comprendre les mécanismes d'adaptation qu'induit ce type de course. Cela peut fournir des éléments clés sur les causes et les facteurs de risque des blessures retrouvées chez les ultras-traileurs (31).

L'ultra-trail cause des lésions musculaires et une fatigue générale en raison de trois paramètres : la durée de la course, des contractions excentriques lors des descentes et de l'alternance du D+ et D- (31). Ces contractions excentriques créent des micro-lésions importantes donnant lieu à des réponses inflammatoires au niveau des muscles. Il semblerait qu'elles présentent une grande part de responsabilités dans les mécanismes de blessures en ultra-trail (1).

Les conditions climatiques et environnementales sont également à prendre en compte puisque l'UT peut être amené à courir ou marcher dans le froid, le vent, la nuit et parfois à haute altitude,

ce qui peut accentuer la fatigue générale (3). De plus, lors des courses d'ultra-trail, il s'agit de courir ou de marcher sur des chemins de montagne, des terrains meubles parfois escarpés, pouvant amener à de plus grandes proportions de blessures traumatiques (3).

D'après l'étude de Broglin et al, la plupart des blessures sont d'apparition progressive. Celles-ci sont essentiellement dues à une surcharge des structures musculo-squelettiques causée par des micro-traumatismes sur une longue période. Plus la distance diminue, plus on retrouve des blessures dites « traumatiques » et plus la distance s'allonge, plus nous retrouvons des blessures d'apparitions progressives. Parmi les blessures traumatiques, les sites anatomiques les plus touchés sont le genou, la cheville et le pied. Pour les blessures d'apparitions progressives, le genou est le site anatomique le plus touché suivi du pied. Toutes catégories confondues, le genou est le site anatomique le plus touché et les tendinopathies sont les pathologies les plus fréquentes (3).

Dans l'étude de Malliaropoulos et al, les sites anatomiques les plus touchés sont les suivants (31) :

- lombaire (42,5%) : d'après ces auteurs, cela serait expliqué par l'inclinaison antérieure du tronc, entraînant ainsi un raccourcissement du complexe musculaire ischio-jambier.
- genou (40%).

D'après Scheer et Murray, le genou est le site le plus touché et la pathologie la plus courante est le syndrome fémoro-patellaire. Les tendinopathies d'Achille, les tendinopathies des dorsiflexeurs ainsi que les entorses de cheville sont également retrouvées (32).

Pour Lopes and al, les pathologies les plus retrouvées en ultra-trail sont la tendinopathie patellaire, la tendinopathie des dorsiflexeurs, le syndrome fémoro-patellaire et la tendinopathie d'Achille. Ces deux dernières sont les plus courantes (33).

En résumé, le genou est le site anatomique le plus touché lors de l'apparition de blessures en ultra-trail. En revanche, malgré des récurrences, aucun consensus sur les fréquences d'apparitions des pathologies n'est établi. Cependant, le syndrome fémoro-patellaire, les tendinopathies des dorsiflexeurs et d'Achille apparaissent dans la littérature comme les plus courantes.

2.3.2 Facteurs de risque de blessures

Les facteurs de risque retrouvés sont les suivants (31) :

- Un travail physique, autre que militaire ou lié au sport ;
- Courir sur l'asphalte ;
- Entraînement sans coupure annuelle ;
- L'hypoxie et le froid.

Il semblerait qu'une expérience physique et un entraînement personnalisé conçu par un professionnel, par rapport à un plan empirique, sont réducteurs de risque (31).

2.4 Traitement du syndrome fémoro-patellaire chez le runner

Le syndrome fémoro-patellaire est une affection musculo-squelettique liée à l'appareil locomoteur. Les douleurs qui en résultent se localisent dans la région rétro-patellaire ou péri-patellaire. Celles-ci accompagnent les activités de chargement du membre inférieur (séance prolongée, escaliers, courses en milieu vallonné) (34).

Le SFP est particulièrement intéressant puisque sa fréquence dans tout type de course à pied confondue est de 19 à 30% chez la femme et 13 à 24% chez l'homme. Cette pathologie est d'ailleurs couramment appelée « runner's knee » (35).

Pendant longtemps le SFP a été décrit comme la conséquence de caractéristiques anatomiques (36). Cependant, il semblerait que le SFP soit dû à une combinaison de facteurs tels que des erreurs d'entraînement ayant pour conséquence une surcharge mécanique de l'articulation. Mais aussi à la présence, tantôt réfutée, tantôt acceptée :

- d'un déficit de force musculaire ;
- d'un manque de contrôle dynamique des membres inférieurs et du bassin ;
- d'un trouble de la mobilité ou de la flexibilité du membre inférieur (34)(35).

Le déficit de force musculaire concerne plus particulièrement l'articulation de la hanche et le muscle quadriceps (34).

Les erreurs d'entraînement consistent la plupart du temps en une modification des paramètres suivants:

- l'augmentation du nombre de kilomètres ;
- l'augmentation de la vitesse de course ;
- l'ajout d'entraînements de descentes rapides et de montées d'escaliers (35).

De plus, certains patterns de course entraînent, eux aussi, une surcharge au niveau de l'articulation fémoro-patellaire (37).

Pour diminuer les douleurs, la charge mécanique doit être répartie de façon optimale chez ces coureurs. L'entraînement doit être remanié en diminuant le temps de séance et la vitesse d'entraînement. Il serait plus intéressant d'augmenter le nombre de séances d'entraînement plutôt que réaliser des séances au contenu dense. Il est aussi préconisé d'éviter la descente (37). Les coureurs peuvent donc continuer leur activité mais la douleur ressentie au cours de l'effort ne doit pas dépasser 2/10 sur l'échelle numérique de la douleur. Elle doit revenir à la normale une heure après une séance, sans augmentation de la douleur le matin suivant (36).

La technique de course doit également subir des changements. Il est préconisé de diminuer le bruit des pas lors de la course, d'augmenter la fréquence des pas pour réduire l'impact au sol et diminuer les douleurs dues au SFP (37). Enfin, une attaque avant pied permettrait d'augmenter la flexion du genou, l'abduction du genou et la flexion plantaire de la cheville au cours de la phase d'attaque, protégeant ainsi l'articulation (38).

Dans le cadre de la prise en charge d'un patient présentant un SFP, il est intéressant de travailler les muscles fessiers (extenseurs, rotateurs et abducteurs) ce qui permettra une diminution des douleurs (36).

Puisqu'on suppose qu'un déficit du quadriceps et des abducteurs de hanche pourrait être responsable d'un SFP, la mise en place d'un programme de renforcement musculaire est indispensable. Il semblerait qu'il ne permette pas d'augmenter la force musculaire, en revanche cela permet une réduction des douleurs (37).

Les programmes mis en place dans la littérature comportent les exercices suivants :

- Squats : sur deux jambes puis sur une jambe, sautés ou non ;
- Montées et descentes de marche en augmentant la hauteur au cours de la progression ;
- Planches latérales et abdominales ;

- Abductions de hanche et renforcement multidirectionnel de la hanche ;
- Utilisation d'une résistance additionnelle grâce à un élastique (37).

Ce programme de renforcement musculaire semble d'autant plus impactant puisque le déficit de contrôle dynamique des membres inférieurs pendant la course entraîne : une augmentation de l'adduction maximale et de la rotation interne de la hanche, ainsi qu'une chute du bassin en controlatéral. Cela entraîne une surcharge au niveau du genou et augmente les forces de réaction au sol (35).

Des étirements musculaires des ischios-jambiers, des quadriceps, des triceps suraux et de la bandelette ilio-tibiale peuvent aussi permettre de diminuer les douleurs dues au SFP (34).

D'après ces informations, il semblerait que la rééducation du SFP s'oriente selon trois axes principaux : la correction des paramètres d'entraînement, la modification du geste sportif et le renforcement musculaire.

2.4.1 Quantification de la charge mécanique (5) :

En course à pied, de nombreuses blessures sont dues à une mauvaise quantification de la charge. Celle-ci est définie comme un outil de prévention. Elle permet de mesurer les contraintes exercées sur les tissus pour prévenir les risques de blessures. D'une manière générale, une contrainte mécanique insuffisante aura pour conséquence une désadaptation tissulaire. En revanche, lorsqu'elle est trop importante, elle aura pour conséquence des blessures. L'idéal est de contraindre son corps de la manière la plus adaptée au sport pratiqué et à l'effort demandé. Cela permet d'augmenter sa tolérance et de limiter le risque d'apparition de blessures (5).

2.4.2 Intérêt du renforcement excentrique en course à pied

Pour rappel, il existe trois modes de contractions musculaires (39) :

- L'isométrique : pas de déplacement de segment ni de mouvement généré, la contraction est statique et la longueur reste la même.
- Le concentrique : raccourcissement du muscle lors de la contraction avec déplacement de l'articulation, il s'agit d'une contraction dynamique.

- L'excentrique : allongement du muscle lors de la contraction avec déplacement de l'articulation, il s'agit d'une contraction dynamique.

Le travail en contraction excentrique a différents intérêts en course à pied. Il permet une amélioration de la résistance à l'étirement du complexe musculo-squelettique. Il permet aussi de limiter les lésions dues à un exercice excentrique prolongé (par exemple en descente), et entraîne une amélioration des capacités frénatrices musculaires. Il s'avère même être le seul en capacité d'améliorer cette force frénatrice (40). Ce type d'entraînement permet de diminuer le temps d'adaptation des tissus à la charge demandée pendant la course et serait intéressant en période de pré-saison (41).

2.5 Prévention en ultra-trail

Selon Millet et al : « il apparait que la prescription d'exercices préventifs, visant à minimiser les traumatismes et les déséquilibres est importante pour retarder l'apparition de douleurs ou de blessures » (1). Ces exercices préventifs devront se concentrer sur différents points :

- La mise en place d'un travail excentrique de la chaîne antérieure du membre inférieur (quadriceps notamment) et du triceps sural afin de limiter les dommages causés plus particulièrement aux genoux (15) (21).
- Un travail régulier de renforcement excentrique (en descente) afin de limiter les phénomènes inflammatoires (1).
- Un travail comportant des exercices préventifs de renforcement musculaire par contractions concentriques, excentriques et pliométriques (3).

Les stratégies de prévention devraient se concentrer, non seulement sur l'entraînement fonctionnel au mouvement, mais également sur les exercices de renforcement de la cheville, car cette zone anatomique favorise la stabilité articulaire et posturale, sans impliquer d'effort excessif et permet ainsi de soulager les genoux (31).

Le suivi par un professionnel de santé qualifié durant la préparation d'un ultra-trail peut contribuer à contrôler les niveaux de « fraîcheur » généraux et musculaires. Ceci, en particulier, lors des 2-3 semaines de préparation qui précèdent un ultra-trail. Aussi, il est important de mettre

l'accent sur la récupération musculaire et la résorption des inflammations résiduelles induites par l'entraînement (1).

De plus, il semblerait que le MK ait deux rôles (1) :

- en amont d'une épreuve, de manière préventive ;
- après une épreuve, afin de conseiller les coureurs sur leur temps de récupération qui, par exemple, après un ultra-trail de 170km, doit être de 9 jours minimum (1)(42).

Pendant la phase de récupération, le MK peut contribuer à vérifier qu'il n'y ait pas de blessures résiduelles (1).

Enfin, aux vues de l'effort physique que demande une épreuve d'ultra-trail, et le peu de connaissances actuelles des conséquences biologiques de ces épreuves, il semble intéressant de modérer les coureurs qui souhaiteraient y participer de manières trop importantes (1).

Pour conclure, dans la réadaptation des pathologies musculo-squelettiques, l'identification des principales blessures est importante. Elle peut inciter les médecins, les entraîneurs, les professionnels de santé et les chercheurs à se concentrer sur la manière de développer des stratégies spécifiques de prévention et d'intervention, afin de réduire l'incidence et la gravité de ces blessures (33).

2.6 Problématisation

La prise en charge du SFP chez le runner semble devoir s'axer sur trois points essentiels : le pattern de course, le renforcement musculaire et la modification des paramètres d'entraînement. Aujourd'hui, il existe un nombre important de publications sur ce sujet chez le runner. Nous nous sommes donc posés la question suivante : *est-il possible de soigner un UT présentant un SFP selon les mêmes principes ?*

Selon Millet et al, les mécanismes associés à ultra-trail sont très spécifiques et ne peuvent pas être comparés à ceux rapportés en course à pied sur route (1).

Les principales différences observées en ultra-trail sont les suivantes :

- La nature du terrain pratiqué est différente ;

- Les longues portions de descentes sont responsables d'un grand nombre des pathologies (21).
- Les nombreuses descentes soumettent les quadriceps et les fléchisseurs plantaires à de très fortes contractions excentriques, notamment pendant les phases de freinage après l'attaque du pas (1).
- Les coûts énergétiques en montée et en descente sont différents de ceux observés lors d'une course sur route (16).
- Les forces de réaction au sol, la cinématique et la cinétique des articulations subissent des adaptations (16).
- Une alternance des patterns de course est plus adaptée aux contraintes de l'ultra-trail (28).
- La privation de sommeil, les conditions climatiques et l'altitude jouent un rôle prépondérant (1).

Ainsi nous nous sommes posés la question suivante : *aujourd'hui, la connaissance de ces paramètres spécifiques permettent-ils, tout de même, d'appliquer la littérature développée pour le runner à l'UT de manière stricte ?*

Afin d'avoir une vision plus claire de la pratique masso-kinésithérapique dans la prise en charge spécifique de l'ultra-traileur et pour optimiser le traitement de ces patients, nous avons pu dégager la question de recherche suivante : « **Comment le masseur-kinésithérapeute prend t-il en charge un patient ultra-traileur présentant un syndrome fémoro-patellaire ?** ».

3 Enquête auprès des MK

3.1 Méthodologie

3.1.1 Choix de l'enquête par entretiens

Pour ce travail de recherche, nous nous étions d'abord tournés vers une revue de la littérature. Malheureusement, il existe un manque important de littérature spécifique à l'UT. Malgré une expansion croissante de ce sport en France, et dans le monde, les connaissances actuelles sur la prise en charge de l'UT restent très limitées.

Notre sujet est très spécifique et s'intéresse uniquement aux ultra-traileurs. La littérature qui existe aujourd'hui sur ce sujet présente des limites ne nous permettant pas de tirer des conclusions fortes pour la pratique masso-kinésithérapique. À ce jour, nous n'avons trouvé aucune étude contrôlée randomisée sur la prise en charge ou l'intervention du MK auprès du patient UT, dans le cadre du SFP. Lorsqu'il est question d'apporter des preuves scientifiques robustes permettant de formuler des recommandations, les systèmes de santé se basent de manière privilégiée sur les meilleures données disponibles. Elles sont souvent quantitatives (essais contrôlés randomisés par exemple). Il arrive, parfois, qu'aucunes preuves ne soient disponibles ou qu'elles ne soient pas toujours transférables à la population sélectionnée. Par conséquent, la recherche basée sur les « données probantes » ne donne pas toujours de réponses adéquates à une question de recherche (43). Ces faits nous ont permis d'appuyer notre changement de stratégie. Ainsi, nous nous sommes dirigés vers une méthode de recherche qualitative. Celle-ci permet de recueillir des données qui apportent des connaissances riches sur l'expérience (44). Les techniques les plus utilisées lors d'une recherche qualitative sont l'observation, l'analyse documentaire ou encore l'entretien (45).

Selon Baribeau et al, un entretien individuel permettrait de saisir le point de vue des personnes interrogées, leurs compréhensions d'une expérience, ainsi que leurs visions du monde pour en apprendre davantage sur un objet donné (44). Il a pour but de recueillir du contenu sous forme de paroles pour les analyser ensuite (46). L'entretien individuel semble donc la technique la plus appropriée pour nos recherches. Celui-ci va nous permettre de mener une enquête pour récolter le vécu et l'expérience de MK experts sur notre sujet. Le but étant de compléter les données recueillies dans la littérature.

Il existe différents types d'entretiens : directifs, semi-directifs ou non directifs (47). Pour ce travail, nous souhaitons aborder des thèmes choisis, apporter un cadre aux entretiens, tout en couvrant un maximum de réponses par l'utilisation de questions ouvertes. Nous avons donc choisi de mettre en place des entretiens semi-directifs (46).

3.1.2 Hypothèses de travail

La littérature présentée dans le cadre théorique, et la rencontre avec plusieurs professionnels nous ont permis l'émergence d'hypothèses en lien avec la question de recherche. Ces hypothèses nous ont permis de construire le guide d'entretiens (*annexe 1*).

Nous avons d'abord traité cinq grands axes :

- Pathologies
- Renforcement musculaire spécifique
- Conseils
- Geste sportif
- Prérequis du MK

Grâce à ces axes, nous avons fait émerger les hypothèses suivantes :

- 1- Le genou est le site anatomique le plus touché en ultra-trail, et le syndrome fémoro-patellaire est une des pathologies les plus fréquentes, les conséquences du mécanisme excentrique des descentes prolongées en serait la cause.
- 2- Un travail spécifique de renforcement musculaire est nécessaire au coureur d'ultra-trail présentant syndrome fémoro-patellaire. Le renforcement excentrique prend une place prépondérante dans le programme de ces sportifs.
- 3- Le pattern de course doit utiliser une attaque avant pied pour soulager l'articulation fémoro-patellaire, mais elle doit être alternée avec une attaque arrière pied pour limiter la fatigue neuromusculaire.
- 4- Les conseils d'hygiène de vie et d'entraînement font partis du rôle du MK.
- 5- La connaissance de la discipline et de sa biomécanique est nécessaire au MK pour permettre une prise en charge optimale.

3.1.3 Guide d'entretiens

Le guide d'entretiens permet de retranscrire les hypothèses de recherche sous forme de questions et est un support pour l'interviewer. En effet, lors de l'entretien, il ne s'agit pas de se laisser déborder par ses émotions, les questions sont pensées et préparées à l'avance. Un entretien ne peut être réalisé deux fois puisque ses données ne seraient plus exploitables (46).

Les premières questions étaient toujours les mêmes, puis l'ordre était fonction des réponses du MK. En revanche, tous les sujets indiqués dans le guide ont été abordés.

Environ 25 à 30 minutes ont été prévues pour chaque entretien. Au début, l'interviewer se présentait puis il expliquait la démarche de ce travail de recherche pour poser le cadre. Il rappelait aussi à l'interviewé que l'entretien était enregistré sur dictaphone.

Malgré tout, ce guide n'était pas figé et a évolué au cours de l'entretien (46). Avant chaque entretien, le MK n'était pas mis au courant du sujet précis de la recherche et il n'avait pas accès au guide d'entretiens. À la fin de chaque échange, une question ouverte était posée pour que le MK puisse s'exprimer librement.

3.1.4 Démarches réglementaires

Deux formulaires de consentement ont été transmis puis signés par les MK interviewés. Un des formulaires expliquait la démarche, l'objet de l'étude et permettait de recueillir le consentement éclairé des MK. Le second était une demande d'autorisation de l'enregistrement audio des entretiens et de l'utilisation des données recueillies.

3.1.5 Population

Critères d'inclusion : Cette méthodologie de recherche nous a amené à sélectionner des MK experts dans le domaine de l'ultra-trail. Les critères d'inclusion sont donc les suivants :

- Être masseur-kinésithérapeute libéral : la population de patients que nous avons ciblée pour ce travail est généralement prise en charge au sein de cabinets libéraux.
- Avoir une expérience professionnelle auprès d'ultra-traileurs.
- Avoir des formations en lien et/ou spécifiques à l'ultra-trail (par exemple, la clinique du coureur n'est pas spécifique, en revanche, un MK formé au sein de cet organisme avec une expérience professionnelle a été accepté).
- La pratique du sport était un atout supplémentaire pour la compréhension des besoins de l'UT, mais non obligatoire.

Présentation des professionnels interrogés :

Afin de respecter l'anonymat, les MK seront nommés MK1, MK2 et MK3.

Tableau I: Présentations des MK interrogés

Noms des MK	<u>MK1</u>	<u>MK2</u>	<u>MK3</u>
Lieu d'exercice	Ile de la Réunion	Angoulême	Ile de la Réunion
Expérience professionnelle dans la PEC d'ultra-traileur	Permanente	Permanente Intervention en club	Permanente Intervention en club
Formations spécifiques	Clinique du coureur Création d'un centre dédié à la course en partenariat avec la clinique du coureur	Clinique du coureur Collaboration avec un club d'athlétisme	CEC en kinésithérapie du sport (SFMKS) Clinique du coureur Préparateur physique DU EAD concept, kinépod
Formations complémentaires	Méthode McKenzie ITMP Thérapie viscérale Traitement de l'ATM	Ostéopathie	ITMP Méthode McKenzie
Date de l'entretien	28/02/20	29/02/2020	29/02/2020
Expérience personnelle	Pratiquant en compétition	Pratiquant en compétition	Pratiquant en compétition

4 Résultats

4.1 Recueil des données

La proximité géographique n'ayant pas été incluse dans nos critères, nous avons contacté la totalité de nos acteurs par téléphone, puis par mail, au cours du mois de décembre 2019. Ce sont nos différents contacts qui nous ont permis de démarcher ces MK. Nous avons reçu une réponse positive de la part de cinq MK pour participer à cette étude. Malheureusement, un des cinq praticiens n'a pas donné suite et un autre ne correspondait pas aux critères d'inclusion sur l'expérience professionnelle. Le nombre de MK interrogés est donc de trois personnes. Ce chiffre est relativement faible et pourra constituer un biais. Cependant, pour des entretiens semi-

directifs, il est recommandé d'interroger entre 3 et 10 personnes, et la spécificité de notre thème peut expliquer ce chiffre (47).

Les entretiens ont été réalisés par téléphone et enregistrés à l'aide d'un dictaphone. Ils ont duré pour MK1, MK2 et MK3 respectivement 22, 25 et 21 minutes. Ces rendez-vous à distance n'ont pas toujours été propices à un environnement calme pour le bon déroulement des entretiens. Cela a engendré quelques coupures pendant l'enregistrement.

4.2 Méthodologie de traitement des données

4.2.1 Méthode de traitement des résultats

Les éléments développés dans cette partie sont tous tirés de l'ouvrage de Paillé et al (48).

Afin de traiter les données d'une étude qualitative, il existe différents types d'analyses. L'objectif de ce travail est de mettre en avant les données pertinentes des entretiens. Cela permet de les classer et les comparer entre elles puis à la littérature, pour tenter de répondre à notre question de recherche. Ainsi, nous allons donc utiliser l'analyse thématique. D'après Paillé et al : « L'analyse thématique consiste, dans ce sens, à procéder systématiquement au repérage, au regroupement et, subsidiairement, à l'examen discursif des thèmes abordés dans un corpus, qu'il s'agisse d'une transcription d'entretiens [...]. ». Elle semble donc la plus appropriée pour notre travail.

Plusieurs étapes composent l'analyse thématique des résultats :

- *La transcription-traduction* : elle consiste à retranscrire à l'écrit les données des entretiens pour obtenir le « corpus ».
- *La transposition-réarrangement* : pour regrouper les données du corpus en thèmes. Cette démarche se nomme l'inférence : « c'est l'opération logique par laquelle l'analyste passe de l'examen d'une portion de matériau à l'attribution d'un thème pour cet extrait ».
- *La reconstitution-narration* : qui consiste en un « récit argumenté » des résultats.

Lors d'une analyse thématique, il existe deux types de démarche de thématization. L'une est réalisée en continu, la seconde est séquentielle.

La démarche en continu consiste à l'attribution des thèmes identifiés qui sont notés au fur et à mesure de la lecture du texte. Ils sont ensuite regroupés, fusionnés si besoin, et hiérarchisés sous

la forme de thèmes centraux. Elle permet une analyse fine et riche du corpus. La démarche continue est généralement utilisée à titre personnel. La démarche séquentielle étant plutôt hypothético déductive, on y perd parfois certains détails, malgré le fait qu'elle soit uniforme et efficace. Elle est plutôt utilisée en présence de co-chercheurs ou d'équipes. Pour toutes ces raisons, nous avons choisi une démarche de thématique en continu.

Une fois les thèmes énoncés, chaque entretien a été regroupé par thèmes dans un tableau, cela correspond au regroupement thématique. Le corpus de chaque entretien a donc été comparé, pour retrouver des liens dans les propos des masseurs-kinésithérapeutes.

Le but du traitement des données du corpus est de décrire et rapporter des éléments importants sans chercher à les interpréter pour l'instant.

4.2.2 Retranscription et codage des entretiens

Tous les enregistrements ont été retranscrits dans leur intégralité par un logiciel de traitement de texte et ont permis d'obtenir le corpus (*annexe 2*). Toutes les lignes ont été numérotées afin de faciliter la localisation des données et les temps de parole. Les silences sont notés entre parenthèses : (---). Les cafouillages dans les mots ou les hésitations sont notés de la manière suivante : (...). Enfin les exclamations et les interrogations seront respectivement notées (!!!) et (???).

4.3 Retranscription des résultats

Cette partie sera décrite selon les thèmes énoncés dans le tableau de synthèse des données (*annexe 3*) obtenues à la suite de la phase de « transposition-réarrangement ». Pour alléger le texte et améliorer la compréhension du lecteur, l'italique et les guillemets ont été utilisés pour les citations des MK.

4.3.1 Les pathologies rencontrées chez l'ultra-traileur

Au sein de ce thème, plusieurs points ont été mis en évidence. Pour MK1, le site anatomique le plus touché est : « [...] *genou cheville majoritairement, euh la hanche en troisième position qui est à la hanche, le dos, tout ce qui est bassin je dirai un peu complexe lombo coxo-pelvien [...]* ». (L11, 12, 13).

Pour MK3, « [...] ça se situe beaucoup plus au niveau du genou et de la hanche qu'au niveau du pied comparé à un marathonien par exemple. » (L80 et 81). Ce point n'a pas été abordé avec MK2, les données sont donc manquantes.

Ensuite, MK1 rencontre des pathologies musculaires, articulaires, des entorses, des lésions tendineuses et myo-aponévrotiques. Plus spécifiquement, il retrouve fréquemment le syndrome de la bandelette ilio-tibiale (TFL) et le syndrome fémoro-patellaire : « [...] donc euh on va souvent retrouver au niveau du genou tout ce qui est TFL et syndrome fémoro-patellaire globalement [...]. » (L 40). « [...] mais euh globalement le syndrome fémoro-patellaire quand on prend le Grand Raid, globalement 80% des coureurs qui arrivent ils vont être strappés au genou pour un SFP [...]. » (L43, 44, 45).

Pour MK2, les « pathologies rencontrées c'est euh, syndromes fémoro-patellaires, musculaires, gastriques, fasciites plantaires et tendinopathies d'Achille. » (L3).

Enfin, MK3 rencontre principalement des TFL, des entorses de cheville et enfin des syndromes fémoro-patellaires : « Alors euh, moi j'ai principalement de l'essuie-glace, TFL euh (...) en numéro un c'est ça, après j'ai euh entorses de cheville beaucoup, syndromes rotuliens je dirais en numéro 3 [...] tendinopathies d'Achille » (L 15, 16, 17). Il ajoute que la plupart des blessures ont lieu à l'entraînement : « [...] la plupart du temps c'est à l'entraînement qu'ils se font mal. » L 23.

Le facteur commun suivant est retrouvé par tous les MK chez les UT en rééducation pour un SFP : « trop vite, trop fort, trop long [...] dans l'entraînement ou en compétition » (L 20, 21 et 25, MK1).

MK1 pense que les blessures arrivent « parce que la charge articulaire est bien trop forte. » (L 69).

MK2 dit : « Euh le kilométrage, euh (...), trop de kilométrage, trop de dénivelé et (...) pi le mode d'entraînement, le mode d'entraînement se déroulant trop rapidement par rapport à ce qui faisaient avant quoi » (L13, 14).

Enfin, MK3 évoque lui aussi le fait de vouloir aller trop vite « par rapport à ce qu'ils sont capable de supporter mécaniquement. » (L 42).

Afin de comprendre pourquoi le genou est particulièrement touché chez ces coureurs, nous avons interrogé les MK sur le rôle de la charge excentrique dans l'apparition du SFP :

- MK1 : « *Euh (...), charge excentrique, oui ça va être, euh ça va souvent être ça qui va aller, être un peu le précurseur des soucis, surtout la descente en fait, c'est surtout le dénivelé négatif qui va mettre un peu à mal l'ensemble.* » (L 41, 42)
- MK2 atteste que c'est ce qui est le plus traumatisant pour le corps.
- MK3 : « *Euh (...), je l'expliquerais par le côté descente pour le genou effectivement [...].* » (L90) ; « *[...] Et euh, voilà ça génère ce genre de blessures hein. Le côté excentrique des descentes notamment, voilà.* » (L42 et 43).

MK3 ajoute que la montée pourrait être la cause de pathologies aux hanches (pubalgies, atteintes du psoas, tendinopathies et conflits antérieurs de hanche).

4.3.2 Prise en charge des patients ultra-traileurs

Au regard de nos entretiens, différents points ont été extraits des données recueillies. Nous évoquerons d'abord le sous thème du travail musculaire, puis les conseils d'entraînement et enfin les conseils d'hygiène de vie.

MK1 conseille un « *[...], un travail musculaire (---) répété « [...]* » (L 55). Il indique qu'une préparation physique corps entier spécifique est nécessaire à l'ultra-traileur. Il a plutôt l'habitude d'aller travailler en musculature et en excentrique : « *[...] globalement dans la prise en charge du SFP, on va euh, on va aller quantifier ce qu'on appelle le stress mécanique, donc tout ce qui va être les sollicitations, on va aller calculer un peu ça, on va essayer de le réduire pour que y'est plus ou plus beaucoup de symptômes. Et après le maitre mot c'est progressivité et on recharge jusqu'au, jusque ré-atteindre les capacités [...], on va aller vers des exercices un peu spécifiques tels euh une descente de marche, et euh des petits squats [...].* » (L 81 à 87).

Il évoque aussi : « *Euh on va avoir une partie peut-être plus de stabilité du genou, euh parce que par rapport au marathonien [...], chez le traileur on va avoir beaucoup de stabilité que ce soit en montée, en descente dans les terrains inégaux, donc on va avoir un gros travail proprioceptif [...].* » (L 100 à 103).

Pour MK2, l'ultra-trail est différent de la route puisque c'est une épreuve qui demande beaucoup plus d'efforts et de force. Pour ces raisons : « *[...] moi j'axe beaucoup [...], d'être plus dans le*

renforcement musculaire global hein je veux dire c'est d'abord être tonique, faire des circuits training, des trucs comme ça ». Plus précisément il conseille de travailler la force des jambes et particulièrement des cuisses. MK2 prescrit des exercices en contraction concentrique, mais il insiste sur le travail excentrique. Il précise l'intérêt de faire ce genre d'exercices pour les coureurs habitants en plaine. Selon lui, c'est intéressant pour les patients qui ne peuvent pas aller « tous les weekends en montagne » (L 44) : « mais aussi euh voilà travailler la cuisse euh la force des jambes, en concentrique mais aussi beaucoup en excentrique donc euh du coup je compte que tu fais travailler que l'excentrique pur à ce moment-là avec la k-box®, donc du coup ça ça permet, donc euh justement moi je suis en plaine [...] mais c'est le travail excentrique qui permet de développer beaucoup plus de force euh et surtout reproduire un peu les contraintes qui peut y avoir surtout dans les descentes [...]. Euh du coup tu peux le reproduire en fente, en squat ou autres choses, tu mets des charges plus ou moins lourdes mais en répétant et t'apprends, c'est un apprentissage fin faut apprendre au corps à encaisser ça et du coup voilà c'est un accessoire qui est quand même assez intéressant » (L 34 à 49).

MK2 aborde aussi d'autres types d'exercices comme le renforcement du pied, le gainage du pied, etc : « [...] tous les exercices que je fais faire de toute façon c'est pieds nus [...] je leur donne des exercices, travailler le pied, gainage du pied, renforcement du pied parce que tout part de là en fin de compte ». (L 175 à 178).

Pour MK3 : « Euh (...) le programme excentrique il fait parti du traitement oui mais effectivement à mon avis si tu fais que ça euh ça servira pas, fin ça sera pas suffisant. » (L 53, 54). Il rajoute : « [...] le programme excentrique fait partie intégrante de la prise en charge mais bon mais euh fin moi personnellement je fais pas que ça. » (L67 et 68). Il complète en disant : « Y'a effectivement cette notion d'excentrique, de pliométrie, mais aussi surtout travailler sur la stabilité euh (...) moi je fais beaucoup de renforcement musculaire des muscles stabilisateurs de hanche, de genou, cheville euh (...). Voilà apprendre à stabiliser son cadran inférieur, on va dire lors de la mise en charge en descente principalement [...] ». » (L 58 à 62).

Au cours de notre entretien il évoque de façon récurrente le renforcement des stabilisateurs de hanche : « Ouais, 80% de ma rééducation moi c'est renforcement des stabilisateurs de hanche. »

(L 97). Selon ce MK, le renforcement, et notamment celui de la hanche permet d'améliorer la stabilité de genou, de limiter les rotations internes au niveau du fémur et le valgus dynamique du genou : « [...] *tu améliores ta stabilité de genou, tu limites les rotations internes au niveau du fémur et euh (...) le valgus dynamique et euh voilà c'est principalement l'intérêt du renforcement des muscles de la hanche ici notamment oui.* » (L 102 à 105).

Pour MK3, les qualités de pieds semblent indispensables pour le runner. En revanche, pour l'ultra-traileur, il est important d'être résistant à la descente au niveau des genoux et des hanches : « [...] *on parle beaucoup de qualité de pied chez euh chez le coureur marathonien [...], mais dès que tu passes sur du trail ou ultra-trail c'est pas du tout les mêmes contraintes, d'où mon importance d'être résistant à la descente [...].* » (L 77 à 80).

Les trois MK préconisent la pratique de l'entraînement croisé. Le vélo est abordé par MK1 et MK2, MK3 parle de sports portés. MK1 : « [...] *on va faire d'autres sports entre guillemets, ou d'autres travaux où on va parfois moins taper dans les articulations[...].* » (L 60 à 63). « [...] *avec du vélo, fin voilà, on va alterner un petit peu d'autres pratiques pour pouvoir travailler le cardio et le musculaire et euh la charge sans avoir de répercussions articulaires.* » (L 69 à 71).

MK2 : « [...] *avoir des entraînements croisés le plus possible, donc euh aller sur du vélo [...]* » (L 175). MK2 rajoute que courir en nature permet d'habituer son pied et sa foulée aux irrégularités du terrain : « [...] *je dis aux gens, courez en nature [...].* » (L 219).

MK3 : « [...] *euh (...) transfert d'activité, aller sur des sports portés, décharger le stress mécanique, garder du stress physiologique.* » (L 244 à 249).

MK2 propose une reprise d'entraînement progressive : « [...] *on va lui proposer un programme de reprise de course progressif où il va aller euh, dans la même idée, progressivement reprendre la course mais euh, plutôt fractionnée, plutôt progressif [...].* » (L90 à 92).

MK3 donne d'autres conseils de progressivité : « [...] *je leur conseille d'en faire souvent mais peu. Voilà donc 4/5 entraînements par semaine, courts [...].* » (L 249). « [...] *si ils arrivent à faire 45 minutes euh, trois/quatre fois dans la semaine euh c'est euh ça leur permettrait de beaucoup plus facilement supporter la grosse sortie du weekend.* » (L 260 et 261). Il ajoute que l'entraînement

doit comporter : « [...] *tout ce qui est technique de descente, apprendre à être léger [...].* » (L 61 et 62).

Pour tout ce qui concerne les conseils d'hygiène de vie, seuls deux des MK interrogés ont abordé quelques points. MK1 discute essentiellement du sommeil pendant la course : « [...] *pour les ultras vraiment où on est à plus de 24h on va commencer à poser la question du sommeil, il faut essayer de dormir un peu [...].* » (L 185 et 186).

MK2 développe certaines notions comme la nutrition. Il préconise de limiter tout ce qui pourrait être responsable d'inflammation digestive: « [...] *après euh niveau nutrition euh pff (---), donc oui je bois plus de lait, le fromage très peu une fois le week-end, euh voilà je limite les farines blanches tout ce qui pourrait être susceptible, je privilégie les farines complètes [...]. Ça c'est des conseils que je donne aux gens [...] soulager la charge digestive et les inflammations digestives, le ventre c'est le deuxième cerveau donc du coup c'est très important donc euh voilà.* » (L 110 à 119). Toujours selon MK2, l'apport de protéines est indispensable pour pallier aux dommages musculaires causés par la descente. Il estime qu'un ultra-traileur a besoin d'un apport protéinique aussi important qu'un haltérophile: « [...] *pareil multiplier la charge de protéines [...] donc réalimenter en sucres et en protéines pour les dommages musculaires.* » (L 133 à 140). Enfin, il discute de l'importance du sommeil pendant une compétition: « [...] *après le sommeil, bah faut dormir aussi c'est sûr, faire des pauses ½ heure, ¾ d'heure [...].* » (L 227 et 228).

4.3.3 Geste sportif chez l'ultra-traileur

Ce thème comporte deux sous thèmes : le pattern de course et les conséquences de la fatigue sur celui-ci.

MK1 dit : « *Euh moi j'ai une tendance, après ça c'est un avis personnel, euh moi je vais avoir une tendance, bon évidemment ce qui euh (...) ce qui est dans la littérature : les 180 pas par minute, les petits pas, les euh l'attaque médio ou avant pied et tous sont optimales on va dire pour pouvoir courir euh moi je fais, j'ai plutôt tendance à aller leur apprendre à avoir plusieurs patterns de course.* » (L 120 à 122). Il ajoute : « *Sur l'ultra-trail le problème en fait c'est la sollicitation à*

répétition en fait et euh globalement, fin alors c'est un avis personnel [...] les 180 pas minute, les machins les si les ça mais je trouve que ça y'a un côté très athlétisme [...]. » (L124 à 127).

MK1 estime que : « [...], en trail et surtout en ultra-trail, si t'arrives pas à pouvoir maintenir ça 12, 15, 25 heures euh d'affilées et je pense que c'est pas une super idée, mais je vais leur apprendre à avoir plusieurs patterns de course. » (L 120 à 133). Ces deux patterns de course vont avoir comme objectif : « [...] des grands pas ça va aller finalement soulager par exemple tout ce qui va être euh, mollets fin venir tout ce qui va être musculaire au niveau du mollet [...] les petits pas vont pouvoir, fin ça va aller solliciter plus les mollets mais vont protéger plus les genoux, les hanches, le dos et donc [...] ça va permettre d'avoir des sollicitations différentes et ce qui va permettre de pouvoir finalement soulager certaines parties à des moments [...] c'est un travail aussi au préalable pour pouvoir y arriver donc euh y'a dans l'entraînement ce type de travail qui peut être intéressant. » (L134 à 150).

MK2 commence par dire que : « [...] les gens qui viennent me voir c'est parce qu'ils sont dos au mur et qu'ils veulent changer quelque chose voilà. » (L 155 et 156). Il préconise de : « [...] courir de manière plus naturelle que ce soit la cadence, la pose du pied euh (...), l'écart entre les pieds, d'être beaucoup plus souple sur leurs appuis [...] ». (L 158 et 159). Et ajoute : « [...] c'est très important et surtout d'être dans le ressenti de l'appui, [...] c'est un apprentissage [...] il faut vraiment être le plus souple possible, le plus léger possible [...]. (L 164 à 170).

Il appuie sur le fait que : « [...] tout le monde croit que pour courir comme une danseuse sur les pointes et en fin de compte non [...] » (L188 et 189). Pour lui l'important est : « [...] en augmentant la cadence, on demande aussi aux gens de poser le pied à l'aplomb de sous eux pour diminuer le cycle avant hein qu'on peut avoir comme un sprinteur. » (L 190 et 191).

En ce qui concerne les conséquences de la fatigue sur la foulée, MK2 pense que : « [...] oui je suis d'accord, avec la fatigue forcément euh (...) c'est difficile de maîtriser tous les paramètres mais (--), en fin de compte euh (...) une fois que t'as [...] que tu as le schéma de course en tête c'est les réflexes qui prennent le dessus [...]. » (L 221 à 223).

Enfin, MK3 ne : « *conseille pas aux gens d'avoir une biomécanique (---). Je suis pas très interventionniste sur le positionnement du genou par exemple euh (...) au sol ou sur l'attaque de pied ou sur l'alignement optimal entre la hanche, le genou et la cheville [...]* » (L111 à 113). Il base plutôt sa rééducation sur l'éducation. Il insinue un changement en demandant aux patients de diminuer le bruit : « *[...] parce ce que si la personne tu lui dis attaque médio pied, fléchis un peu le genou, euh elle va forcer son mouvement ça va pas être naturel [...] et au final ça va pas vraiment être efficace. Par contre si tu lui dis « écoute euh fais le moins de bruit possible quand tu cours, tu verras que tes genoux ils vont te remercier » euh ça lui parle un petit peu plus tu vois ce que je veux dire (???)* ». (L169 à 174).

MK3 a réalisé deux formations, la clinique du coureur qui n'est pas interventionniste, et le AD concept qui est plus axé sur un alignement parfait du corps et donc interventionniste. Selon son expérience personnelle, MK3 estime que le « concept » de la clinique du coureur est plus intéressant : « *[...] la clinique du coureur n'est pas très interventionniste sur tout changement de biomécanique parce qu'ils considèrent si tu veux que le corps s'adapte à ta particularité biomécanique et anatomique et qu'à partir du moment où tu n'en fais pas trop et que tu t'adaptes progressivement à cette biomécanique là y'a pas de raison que ce soit à l'origine des blessures [...]. Le AD concept, hum donc c'est une démarche un peu différente, qui va quand même dans le même sens mais lui il part de la biomécanique. C'est à dire que lui il dit : pour éviter de se blesser il faut que tu aies un alignement parfait entre ta hanche, ton genou et ton pied, il faut pas que tu aies de pronation du pied, il faut pas que tu aies de valgus du genou [...] dans ma pratique j'ai essayé de faire un petit peu les deux si tu veux et euh clairement j'ai beaucoup plus de facilité et d'efficacité dans mes traitements et dans la prévention des blessures euh si je me base sur le principe de la clinique du coureur.* » (L 138 à 152).

MK3 conclut sur ce sujet en indiquant que la fatigue entraîne une dégradation de la foulée. En revanche, il estime qu'avec de l'entraînement cette foulée peut être maintenue : « *Ouais ouais je suis complètement d'accord avec toi mais si tu fais le travail en amont, le moment où tu vas te reposer sur ta technologie donc euh tes semelles pour attaquer talon ou euh (...) hum à partir du moment où tu pourras plus avoir cette euh facilité dans ta foulée plutôt aérienne et dynamique, tu vas le repousser au maximum et euh c'est d'autant plus bénéfique.* » (L 187 à 191).

4.3.4 Connaissances de la discipline

Les trois MK émettent des avis différents sur la nécessité d'avoir des connaissances spécifiques sur la pratique de l'ultra-trail en milieu montagnard.

MK1 nous informe que selon lui : « [...] avec une formation en kinésport® euh je pense que on a un peu un package euh je pense plus ou moins correct pour pouvoir suivre un traileur. » (L157). Il pense que des adaptations sont nécessaires, et que le suivi d'un ultra-traileur va différer par des petites subtilités : « [...] je le vois plus dans les spécificités accessoires telles que les chaussures, la nutrition, tels les petits conseils des ravitaillements, des petites choses un peu comme ça qui sont très spécifiques au trail qu'on va très peu retrouver dans les autres courses. » (L 176 à 178).

En revanche, il note quand même le fait que : « [...] pas besoin de faire de l'ultra-trail pour suivre un ultra-traileur mais au moins d'avoir fait quelques trails pour voir un peu ce que ça fait et un peu les spécificités par rapport à la course quoi. » (L 174 et 175).

MK2 n'a pas été très exhaustif sur ce point et nous a simplement indiqué que : « [...] la biomécanique je pense que c'est quand même quelque chose d'assez intéressant, c'est surtout biomécanique et chaussures [...]. » (L 259 et 260).

Enfin, pour MK3 : « Moi ça me paraît indispensable, après on peut toujours s'en sortir hein (...) mais euh mais pour moi l'essentiel de la prise en charge elle est sur l'éducation du patient et pour ça faut connaître quoi ». (L 269 à 271). Il rajoute : « il faut connaître la notion d'entraînement, il faut connaître euh (...) quelles sont les contraintes imposées par ce sport euh (...) voilà pour moi ça me paraît indispensable ». (L 275 et 276).

4.4 Interprétations des résultats par rapport aux hypothèses

Ici, nous entrons dans la partie « reconstitution-narration » qui consiste en un « récit argumenté » des résultats.

Hypothèses 1 : *Le genou est le site anatomique le plus touché en ultra-trail, et le syndrome fémoro-patellaire est une des pathologies les plus fréquentes, les conséquences du mécanisme excentrique des descentes prolongées en serait la cause.*

Cette hypothèse avait pour but de fixer des notions plus claires concernant les pathologies rencontrées chez l'UT. **Aux vues des entretiens avec les MK, cette hypothèse est partiellement validée.**

D'après les données recueillies, le genou est le site anatomique le plus touché. En revanche, il est important de noter que deux des MK présentent la hanche comme une articulation régulièrement atteinte en ultra-trail. Ainsi elle ne doit pas être négligée.

Concernant les pathologies, aux vues des données, le SFP fait effectivement parti des pathologies récurrentes chez l'UT, cependant, le TFL semble plus courant. De plus, la tendinopathie d'Achille et l'entorse de cheville ne doivent être oubliées. Il est aussi important de noter que MK1 affirme que 80% des coureurs qui participent au Grand Raid de la Réunion arrivent strappés avec un syndrome fémoro-patellaire.

Comme chez le runner, une mauvaise gestion de l'entraînement et des contraintes appliquées au genou entraînent un SFP. Cependant chez l'UT, le mécanisme excentrique retrouvé dans les descentes accentue l'apparition de cette pathologie.

Hypothèses 2 : Un travail spécifique de renforcement musculaire est nécessaire à l'ultra-traileur présentant un syndrome fémoro-patellaire. Le renforcement excentrique prend une place prépondérante dans le programme de ces sportifs.

L'hypothèse selon laquelle un renforcement musculaire spécifique est nécessaire au coureur d'ultra-trail présentant un SFP est confirmée. En revanche, le renforcement en excentrique n'est pas le seul à avoir une place prépondérante dans la prise en charge.

Chacun des MK interrogés valide l'hypothèse selon laquelle le renforcement musculaire en excentrique fait partie intégrante du traitement, notamment pour les quadriceps. Cette réponse peut aussi être appuyée par l'hypothèse 1 concernant le rôle du mécanisme excentrique des descentes dans l'apparition des pathologies de l'UT. Pour le renforcement en excentrique, la kbox® (annexe 4), préconisée par MK2, semble être un outil intéressant. Cet outil peut être d'autant plus pertinent chez les coureurs s'entraînant en plaine, pour reproduire les contraintes

de la descente. Cependant, le renforcement excentrique ne doit pas être utilisé seul et le traitement de l'UT doit comporter une partie de renforcement musculaire du corps entier.

Le renforcement de la stabilité semble essentiel dans la prise en charge des UT. Il concerne les muscles stabilisateurs de la cheville, du genou, et surtout de la hanche, pour limiter les troubles anatomiques dynamiques. Ce renforcement de la stabilité doit aussi passer par du travail proprioceptif aux vues des terrains inégaux empruntés en ultra-trail. Les avis sont partagés sur le renforcement du pied : il est fortement conseillé par MK2, et jugé moins important par MK3.

Selon MK1, la contrainte mécanique doit être quantifiée pour réduire les douleurs aux genoux, puis réintégrée progressivement jusqu'à atteindre les capacités antérieures. Ensuite l'UT pourra intensifier son entraînement.

Par rapport à un runner, l'UT doit impérativement être plus fort et plus résistant pour minimiser les conséquences de la descente.

Hypothèses 3 : *Le pattern de course doit utiliser une attaque avant pied pour soulager l'articulation fémoro-patellaire, mais elle doit être alternée avec une attaque arrière pied pour limiter la fatigue neuromusculaire.*

Selon MK1, l'attaque dirigée vers l'avant du pied et une augmentation de la fréquence des pas sont intéressantes mais ce pattern de course concerne le runner. Tenir cette foulée sur plus d'une dizaine voir vingtaine d'heures de course ne lui semble ni envisageable, ni judicieux. Deux patterns de course doivent être utilisés : celui énoncé dans l'hypothèse pour soulager l'articulation du genou et un pattern inverse (attaque talon et diminution de la fréquence) pour soulager la chaîne postérieure de la jambe.

Selon MK2, les patients consultent pour changer leur technique de course, vers une foulée plus naturelle et plus économique. Selon lui, l'attaque avant pied ne doit pas être imposée mais induite en augmentant la cadence et en posant le pied à l'aplomb du centre de gravité. Cette foulée doit être maintenue tout au long d'une course et l'entraînement permet, par automatisation, de retarder sa dégradation.

MK3 n'intervient pas directement sur la biomécanique de ses patients. Il valide l'hypothèse mais ne l'impose pas. Pour y parvenir, il demande de diminuer le bruit des pas pendant la course. Selon

lui, la fatigue dégrade la foulée mais grâce à l'entraînement, elle peut être maintenue toute une course.

Quelle que soit la stratégie mise en place, il semblerait qu'elle doit être travaillée à l'entraînement.

Aux vues des résultats, cette hypothèse n'est pas validée.

Hypothèses 4 : Les conseils d'hygiène de vie et d'entraînement font partis du rôle du masseur-kinésithérapeute.

Aux vues des données recueillies, nous pouvons confirmer cette hypothèse.

L'entraînement croisé semble être la meilleure option pour continuer un travail cardiaque et musculaire tout en limitant les contraintes mécaniques. Aux vues des réponses des MK, la pratique du vélo semble très intéressante pour un ultra-traileur. Elle peut être incluse pendant la rééducation pour continuer une activité, puis à l'entraînement afin d'augmenter le volume sans être délétère pour les articulations.

Au quotidien, l'apport protéinique doit être suffisant chez un UT pour pallier aux dommages musculaires qu'induit la descente. Limiter tout aliment pouvant amener une inflammation digestive peut aussi être une stratégie intéressante.

Par rapport à la prise en charge d'un runner, la gestion de course (ravitaillements, sommeil) sera abordée avec un UT, en revanche, elle semble plutôt basée sur l'expérience personnelle du MK. Enfin, les habitudes d'entraînement doivent être modifiées chez un UT présentant un SFP. Comme chez le runner, la charge mécanique imposée aux tissus doit être quantifiée, les séances plus fréquentes et moins intensives.

Hypothèses 5 : La connaissance de la discipline et de sa biomécanique est nécessaire au masseur-kinésithérapeute pour une prise en charge optimale.

MK2 et MK3 sont clairs sur le sujet et estiment que la connaissance de la biomécanique est indispensable. MK3 ajoute qu'il faut connaître le sport, les contraintes qu'il impose et la notion d'entraînement.

MK1 voit plus cela dans des spécificités accessoires sur la gestion de course (nutrition, ravitaillements, chaussures). Cependant, au cours de son entretien il a ajouté deux choses :

- Il existe pleins de spécificités à l'ultra-trail et une « petite adaptation » est nécessaire pour comprendre les spécificités du trail.
- La participation à quelques trails pour se rendre compte des spécificités est intéressante.

Au-delà de la biomécanique seule, il semble que connaître le sport et les conditions dans lesquelles il se pratique soit non négligeable dans la prise en charge de ce type de patient, nous pouvons donc confirmer cette hypothèse.

5 Discussion

L'objectif de ce travail d'initiation est de comprendre les modalités spécifiques de prise en charge du patient ultra-traileur, dans le cadre du SFP, au travers d'entretiens de MK spécialisés dans ce sport. La question de recherche est : « Comment le masseur-kinésithérapeute prend-t-il en charge un patient ultra-traileur présentant un syndrome fémoro-patellaire ? ».

Concernant la réponse à la question de recherche, les résultats ont permis de mettre en évidence plusieurs choses. Dans les premiers temps, la prise en charge globale entre les deux types de coureurs semble la même. Le but étant de diminuer les douleurs pour réintroduire progressivement des contraintes. En revanche, les contraintes appliquées à chacun de ces coureurs pendant leur pratique sportive ne sont pas les mêmes, et les MK adaptent leur prise en charge à ce niveau. En effet, le renforcement en contraction excentrique du membre inférieur et notamment des quadriceps est très prescrit par les MK. Celui-ci n'est en revanche jamais utilisé seul et les MK insistent pour que les patients soient résistants en descente, en montée et sur les terrains instables. Une très grande partie de leur rééducation se concentre sur le renforcement de la proprioception et de la stabilité du membre inférieur et de la hanche.

Malgré les entretiens, certaines parties de la prise en charge de l'UT restent encore imprécises et non consensuelles. La plupart des MK préconisent d'augmenter la fréquence des pas et d'utiliser une attaque avant pied pour protéger l'articulation fémoro-patellaire. Cependant, ce point de vue n'est pas partagé par un des praticiens.

Les MK prodiguent des conseils sur l'entraînement : entraînement croisé et remaniement de l'organisation des séances. Cette partie ne semble toutefois pas différer de la prise en charge d'un runner. En revanche, les MK utilisent leur expérience personnelle pour conseiller les patients sur la gestion de course et l'alimentation.

La connaissance de la biomécanique du coureur d'ultra-trail peut être un atout dans la prise en charge masso-kinésithérapique. Cela peut permettre de comprendre les spécificités à mettre en place avec un UT.

Les réponses des MK concernant les pathologies diffèrent de nos aprioris. Tout comme le runner, une mauvaise gestion des contraintes imposées au genou est responsable de l'apparition du SFP. En revanche, celle-ci est accentuée par les conséquences des descentes chez l'UT. Enfin il semblerait que le TFL soit plus fréquent que le SFP chez l'ultra-traileur.

5.1 Confrontations des résultats à la littérature

5.1.1 Discussion sur les pathologies en UT

Les informations collectées sur les pathologies retrouvées chez ultra-traileur n'étaient pas directement en lien avec notre question de recherche. Hors, pour connaître au mieux la population étudiée dans ce travail, il nous a tout de même semblé indispensable d'éclairer les données de la littérature. D'un point de vue pratique, cibler les pathologies retrouvées dans une population de sportifs et en comprendre l'apparition, est indispensable pour une prise en charge optimale (33).

Les conclusions établies grâce aux entretiens laissent penser que le TFL est la pathologie la plus rencontrée, devant le SFP. Pour la réalisation du cadre théorique, deux études utilisées avaient plusieurs limites. Les sujets étaient souvent amenés à remplir eux-mêmes un questionnaire, sans consultation médicale. Dans leur étude, Broglin et al citent cela comme un biais à leur recherche (3). Malliaropoulos et al utilisent aussi un questionnaire pour collecter leurs données. Les résultats de celui-ci montrent que seulement 42% des blessures rencontrées chez les UT ont été diagnostiquées par un médecin (31). Parmi ces 42% de blessures diagnostiquées par un membre du corps médical, 16% sont des TFL, 22% sont des stress osseux et le SFP n'apparaît pas. Il faut

aussi noter que dans leur population pratiquant l'ultra-trail, 52,7% s'entraînent sur de l'asphalte ou une piste d'athlétisme, contre 47,5% de pratiques en montagne (31). Hors, d'après l'étude de Lopez publiée en 2020, le TFL semble être plus courant chez le runner avec une prévalence jusqu'à 9,1% contre 5.5% pour le SFP (49). Les connaissances de ces données rendent envisageable d'associer cette pathologie à la course sur l'asphalte, plus que le SFP. Cependant, cela reste une hypothèse.

Pour comprendre les différences retrouvées entre les MK et la littérature spécifique à l'ultra-trail, il serait intéressant de connaître les habitudes d'entraînement des UT de la Réunion et, à plus grande échelle, dans la population générale des UT. La Réunion est une île au terrain extrêmement technique, comme le citent MK1 et MK3 au cours de leurs interviews. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que les UT sont amenés à réaliser la majeure partie de leur entraînement sur route ou piste, pour avoir accès à un terrain facilement praticable, en dehors des sorties en montagne.

De plus, les études utilisées pour la rédaction du cadre théorique, nous permettant d'affirmer que le SFP est une pathologie extrêmement récurrente, ont souvent été réalisées au cours d'une compétition (3)(32)(33). Étant donné que MK1 et MK3 citent le TFL comme pathologie la plus courante, que MK3 énonce le fait que c'est généralement en entraînement que les UT se blessent le plus, peut-on émettre l'hypothèse que le SFP touche plus fréquemment les UT pendant une course ? Cette notion pourrait être envisageable lorsque MK1 dit : « [...] mais euh globalement le syndrome fémoro-patellaire quand on prend le Grand Raid, 80% des coureurs qui arrivent ils vont être strappés au genou pour un SFP [...] ». (L43, 44, 45). Cette nouvelle hypothèse appelle donc à se questionner sur l'entraînement réalisé par l'UT avant une course. Avant de courir ce genre d'épreuve, est-ce que les UT présentant un SFP ont su adapter progressivement la charge mécanique exercée au genou, et est-ce qu'ils ont été encadrés par des professionnels spécialisés ? Une notion importante pouvant étoffer nos nouvelles hypothèses a été soulevée par MK2 au cours de son entretien. Il existe deux types de coureurs d'ultra-trail : celui s'entraînant en plaine et celui s'entraînant en montagne.

Le Festival des Templiers est l'un des ultra-trails français les plus anciens. Lors d'un communiqué, ils ont listé les départements les plus représentés dans leurs épreuves. Toutes courses

confondues, les plus représentés sont : la Vendée, la Loire Atlantique, la Haute Garonne, le Finistère et le Maine et Loire. Même résultat pour leur course la plus connue (80 kilomètres), les deux départements les plus représentés sont la Vendée et la Loire Atlantique. Une grande majorité des participants viennent donc de plaine. Ce constat ne peut pas être généralisé à tous les ultra-trails. En revanche, il serait intéressant d'étudier les populations d'UT présents sur ces événements, pour découvrir s'il existe un lien entre la récurrence du SFP et la présence de nombreux coureurs s'entraînant en plaine. Puisque cette population d'UT ne peut pas aller « *tous les weekends en montagne* » comme le cite MK2, leurs résistances aux contraintes qu'impose la descente sont peut-être moins importantes que chez un UT s'entraînant en montagne.

Dans cette partie, de nouvelles hypothèses ont émergé et nous donnent des pistes sur lesquelles se concentrer pour de prochaines recherches.

5.1.2 Discussion sur le renforcement musculaire en ultra-trail

D'après nos résultats, la capacité d'être résistant en descente et stable sur les terrains inégaux semble être cruciale dans les objectifs de prise en charge d'un patient UT. Cela passe par un renforcement en contraction excentrique et le renforcement de la stabilité du membre inférieur. La littérature confirme l'intérêt du travail en excentrique. En effet, il permet une amélioration de la résistance à l'étirement du complexe musculo-squelettique et de limiter les lésions dues à un exercice excentrique prolongé. Il s'avère même être le seul en mesure d'améliorer la force frénatrice musculaire (40). Il paraît donc tout à fait indiqué dans un sport où la capacité à minimiser les conséquences musculaires des descentes est très importante. Ainsi, il pourrait être pertinent de vérifier ces conclusions en étudiant les effets de l'utilisation, ou non, d'un programme de renforcement excentrique plus poussé, chez des UT présentant un SFP.

Pour la mise en place de ce type de renforcement, MK2 utilise un outil appelé *kbox*®. Nous avons souhaité développer cette notion qui nous semblait utile pour la pratique masso-kinésithérapique. Dans la littérature anglaise, le travail sur ce type de machine est nommé « *flywheel* ». Cela permet de travailler en couplant des contractions musculaires concentriques et excentriques, grâce à l'action de différents volants inertiels (50). Cet outil semble

particulièrement intéressant chez le coureur pour augmenter la charge excentrique tout en réduisant les impacts articulaires (41). D'après l'étude de Norrbrand et al, le « flywheel » permet une activation musculaire plus importante en excentrique comparée à l'entraînement aux poids (51). Étant donné que l'entraînement en descente, pour pallier aux contraintes imposées, semble indispensable chez l'ultra-traileur, cette machine peut permettre de le maintenir de façon optimale dès le début de la rééducation, sans effets néfastes pour l'articulation. Cela permettrait en même temps de respecter les recommandations faites par Esculier et al (37). Celles-ci consistent à éviter de courir en descente pour atténuer les douleurs dues au SFP. Même si cela semble inenvisageable chez un UT à long terme, le « flywheel » peut le permettre dans un premier temps.

Ensuite, MK1 et MK3 ont insisté sur le fait d'améliorer la stabilité du membre inférieur et de la hanche. Aujourd'hui, la littérature interrogée n'apporte pas de consensus concernant la responsabilité du déficit du contrôle dynamique du bassin dans l'apparition du SFP. Cependant, ses conséquences semblent tout de même entraîner une surcharge au niveau du genou et augmentent les forces de réaction au sol (35). Étant donné que l'augmentation du mécanisme excentrique en descente est précurseur de blessures chez l'UT, et que la descente entraîne elle aussi une augmentation de l'impact au sol et des contraintes aux genoux, la préconisation des MK sur le renforcement de la stabilité de hanche et du membre inférieur semble d'autant plus indiqué chez l'UT (14)(18). De plus, la hanche est particulièrement sollicitée en montée (18). Ainsi, améliorer sa tolérance peut apporter un intérêt dans la prévention d'autres pathologies.

Le renforcement de la cheville indiqué par MK1 et MK3 semble appuyé par les propos de Malliaropoulos et al. Les exercices de renforcement de la cheville favorisent la stabilité articulaire et soulagent le genou (31).

Enfin, améliorer la stabilité générale peut aider l'UT à augmenter ses habiletés techniques sur les terrains irréguliers, ce qui est particulièrement indiqué dans l'entraînement en ultra-trail (5).

Concernant le travail de renforcement et de gainage des muscles du pied, MK2 et MK3 ne semblent pas du même avis. Alors que MK2 prescrit des exercices de ce type, MK3 y porte moins d'attention. Il estime que la pratique de l'ultra-trail nécessite moins de qualité de pied qu'un runner. Les muscles intrinsèques du pied ont plusieurs rôles pendant la course. Ils sont des

éléments clés dans le contrôle postural et pour la stabilisation du membre inférieur pendant la phase unipodale (52). Étant donné que tous les MK insistent sur la capacité de l'ultra-traileur à être stable dans les différentes portions de course, le renforcement des muscles intrinsèques pourrait ainsi présenter un intérêt. En outre, ces muscles sont actifs pour réduire la pronation du pied (52). Même si aujourd'hui les études semblent montrer qu'un excès de pronation du pied n'est pas responsable du SFP, mettre en place un programme de renforcement musculaire des muscles intrinsèques du pied peut être pertinent chez l'ultra-traileur (34).

5.1.3 Discussion sur la biomécanique de course

Aujourd'hui, selon les nouvelles recommandations de pratiques cliniques établies en 2019, il est conseillé au runner atteint d'un SFP de modifier sa biomécanique de course. Celle-ci vise à réduire le bruit et augmenter la fréquence des pas pour diminuer les douleurs dues au SFP (34)(37). De plus, adopter une attaque avant pied, quand elle n'est pas déjà utilisée, permet d'augmenter la flexion/abduction du genou et la flexion plantaire de la cheville au cours de la phase d'attaque, protégeant ainsi l'articulation fémoro-patellaire (38).

En ultra-trail, en dehors de toutes pathologies, courir en alternant les techniques (avant et arrière pied) serait une stratégie efficace et idéale pour répartir la charge mécanique sur l'ensemble du système musculo-squelettique. Cela permettrait aussi de limiter les conséquences de la fatigue musculaire et des contraintes musculaires (28).

Pour les UT atteints d'un SFP, l'étude des résultats a rapporté que seul MK1 était en accord avec les informations données par la littérature spécifique à l'ultra-trail. MK2 et MK3 privilégiaient plutôt les recommandations faites aux runners. Nous pouvons donc constater que les pratiques masso-kinésithérapiques ne semblent pas uniformes au sein de cette population d'experts. Afin d'éclairer ce point nous allons tenter de le développer grâce à la littérature.

La notion de performance n'a pas encore été abordé dans ce travail. Il existe aujourd'hui un consensus parmi les UT : la capacité à descendre rapidement sans induire de dommages majeurs aux membres inférieurs, limitant les capacités sur les sections suivantes de montées ou de plat, pourrait aussi être un facteur de performance (28). Nous avons vu qu'en montée, le travail mécanique exercé par la cheville est plus important (31). Lors du cadre théorique, nous avons

aussi appris que courir avec une technique avant pied augmente les contraintes des muscles fléchisseurs plantaires (28). L'augmentation des dommages aux muscles fléchisseurs plantaires dans les portions de descente pourraient donc limiter les performances de l'ultra-traileur dans les sections de montées suivantes.

De plus, un pattern de course avant pied permet de soulager les genoux, mais engendre plus de fatigue neuromusculaire aux fléchisseurs plantaires (18)(29). Il ne faut pas oublier que la tendinopathie d'Achille touche fréquemment les UT, selon les MK et la littérature (32)(33).

Pour toutes les raisons énoncées, au-delà de vouloir soulager l'articulation du genou, il semble pertinent de ne pas négliger les conséquences que pourraient avoir la fatigue neuromusculaire pendant un ultra-trail. Aux vues des discordes obtenues à la suite des entretiens, et des données actuelles de la littérature, il nous semble important de réaliser des études plus poussées avant de pouvoir conclure sur ce sujet.

5.1.4 Discussion sur le matériel et la récupération musculaire en ultra-trail

La partie concernant les conseils et les notions d'entraînement est sans doute celle qui a été le moins développée par les MK interrogés. Nous aurions pu les guider volontairement afin d'aborder ces notions mais nous aurions laissé place à la subjectivité en se fiant à nos propres opinions. Cette démarche est contraire au protocole de recherche qualitative par entretiens semi-directifs.

Lors de la réalisation du cadre théorique, nous avons vu que les bâtons pouvaient être utilisés par les UT (7). En revanche, aucun des MK n'en fait mention au cours de son entretien. Pendant la marche, les bâtons ont plusieurs utilités. Ils peuvent servir soit en traction dans les montées, soit pour s'équilibrer dans les descentes et soulager les membres inférieurs (19). Les bâtons permettent de réduire l'absorption des chocs aux chevilles et aux genoux (53). Enfin, ils permettent de retarder les effets de la fatigue (54). Aux vues de ces nouvelles données, il aurait pu être pertinent de recueillir l'expérience des MK concernant l'utilisation des bâtons dans la pratique de l'ultra-trail.

Toute la partie récupération musculaire n'a pas été abordée par les MK pendant les interviews. En revanche, MK2 nous avait indiqué, indépendamment de son entretien, que pour « *durer dans*

ce sport », des pauses au cours de la saison sont nécessaires. Il ne s'agit pas forcément de stopper toutes les activités physiques mais surtout de laisser son corps au repos, en dehors de toute activité intense. Il avait aussi ajouté que la pratique des étirements et des automassages sont importants.

Malliaropoulos et al n'ont pas retrouvé que la pratique des étirements et de la récupération (massage, cryothérapie, etc.) diminuait le nombre de pathologies (31). Cependant, leur étude présente une limite puisque seule la fréquence d'étirements et de période de récupération a été enregistré. Le type d'exercices, les détails et la durée de récupération n'ont pas été pris en compte.

Concernant la récupération musculaire d'une manière plus générale, Millet et al insistent sur l'importance de la prévention. Elle passe par une récupération musculaire et la résorption des inflammations résiduelles dues à l'entraînement dans les deux à trois semaines qui précèdent une compétition (1). Ils ajoutent que le MK a deux rôles auprès des UT : 1- en amont de manière préventive et 2- après une épreuve pour conseiller sur la récupération.

Afin de connaître la place et les modalités de la récupération musculaire dans la prise en charge de l'UT il semblerait donc intéressant de réaliser d'autres études à ce sujet. De plus, cela pourrait permettre d'enrichir nos connaissances sur les conséquences physiologiques de l'ultra-trail, peu développées à ce jour.

5.2 Intérêts et limites de la démarche

La démarche de ce travail d'initiation à la recherche a consisté à l'élaboration et la réalisation d'une enquête par entretiens semi-directifs. Notre choix s'est tourné vers cette méthodologie qualitative suite aux difficultés pour trouver de la littérature décrivant la pratique masso-kinésithérapique sur notre sujet. L'un des principaux intérêts de notre travail est l'acquisition de connaissances sur la pratique de terrain. Les entretiens, peu directifs, que nous avons mis en place ont permis de laisser l'expression libre aux MK et de recueillir un grand nombre d'informations pour répondre à notre question de recherche. Ce travail nous a cependant permis de souligner la difficulté de la démarche de recherche qualitative par entretiens semi-directifs. Il existe plusieurs limites dans notre utilisation de ce procédé, nous allons maintenant nous attacher à les décrire.

Une des limites de notre recherche concerne le nombre de MK interviewés. L'échantillon de type qualitatif doit permettre d'arriver à saturation des réponses (43). Cela n'est peut-être pas le cas avec un échantillon de trois personnes. Ce biais peut être réfuté par Gatto et al quand ils disent : « interroger des personnes semble à priori facile, car on se situe dans une méthode où il n'est pas nécessaire d'avoir accès à un grand nombre de sujets (un seul suffit parfois) » (47). Un nombre important d'entretiens n'est donc pas forcément nécessaire. Cependant, les personnes sélectionnées doivent couvrir l'ensemble de la variabilité autour de la question de recherche (43). Cela nous amène à un deuxième biais de sélection dans notre population :

- Tous les MK interrogés sont des hommes.
- Deux sur trois pratiquent à la Réunion.

En revanche, les formations, les expériences professionnelles et personnelles de la population sélectionnée ont été un atout pour couvrir un maximum de réponses.

Le guide d'entretiens sert de base pour les interviews en répertoriant, sous forme de questions ouvertes, les thèmes que nous souhaitons aborder. Celui-ci ne doit pas être figé. Il permet de rebondir sur les propos des MK, sans rien oublier. Cependant, la réalisation d'un entretien et la capacité à se détacher des questions préparées n'est pas chose aisée lorsqu'on manque d'expérience. Au cours de ce travail, la possibilité de rebondir de manière plus pertinente face aux propos des MK était plus présente au fur et à mesure des entretiens. Cela nous laisse penser que la réalisation d'entretiens tests, en amont, aurait pu être pertinente.

Les entretiens semi-directifs permettent, de par leurs questions ouvertes, de recueillir un grand nombre d'informations et de données. Le sujet s'exprime en langage naturel ce qui amène parfois à rencontrer des difficultés sur l'analyse du contenu (47)(48). S'imprégner d'un discours sans aprioris et de façon objective, s'est avéré plus difficile que nous l'avions imaginé. De plus, comme le citent Gatto et al : « il ne faut pas évacuer tout ce que le sujet a dit qui ne correspond pas à vos attentes » (47). Il faut donc savoir être neutre et se détacher des hypothèses et des thèmes construits au début du travail de recherche. Paillé et al ont soulevé une question tout à fait pertinente à ce sujet : « L'analyse qualitative doit-elle s'effectuer sans grille préalable, de manière

à ne pas imposer d'interprétations, ou doit-elle se rattacher à des théories pour mieux révéler les phénomènes ? ».

Préparer des hypothèses, puis un guide d'entretiens ont constitué une source de limites car ils réduisent obligatoirement le champ de recherche. De plus, nous avons vu que notre manque d'expérience en recherche qualitative, et notre difficulté à se détacher du guide d'entretiens, ont pu nous conduire à induire les propos des masseurs-kinésithérapeutes. Cependant, malgré ces limites, l'analyse thématique est une méthode adaptée dans les premières expériences et ce choix constitue donc un intérêt pour notre démarche (48).

Plusieurs nouvelles notions de l'hypothèse 4 ont émergé dans la discussion. Le guide d'entretiens est donc discutable. Celui-ci n'a sans doute pas assez insisté sur ces données ce qui peut constituer une absence de résultats et un biais pour notre recherche.

Enfin, citer les propos de Broglin et al publiés en 2017, nous a semblé tout à fait pertinent pour appuyer l'intérêt de notre démarche réflexive et du sujet choisi: « Étant donné que l'ultra-trail est une discipline relativement nouvelle, encore peu d'études scientifiques ont été publiées à ce jour. Il faudrait donc poursuivre la recherche dans ce domaine afin d'élargir encore les connaissances actuelles » (3). De plus, aux vues du nombre croissant de sportifs s'adonnant à l'ultra-trail, l'aspect pratique de cette enquête semble présenter tout son intérêt pour la masso-kinésithérapie. Cependant, même si la richesse des données recueillies présente un intérêt important pour répondre à notre question de recherche, les limites dégagées ici ne permettent pas de généraliser les données à l'ensemble des MK prenants en charge des UT. Puisque la recherche qualitative n'a pas forcément pour but de généraliser et de théoriser des concepts, cela ne constitue pas une limite en soi. Au travers de la recherche qualitative, il s'agit de faire ressortir des informations spécifiques quand « les preuves » disponibles ne permettent pas une analyse quantitative. Ce travail peut être considéré comme une phase exploratoire ouvrant sur de nouvelles hypothèses (43).

5.3 Perspectives professionnelles

5.3.1 Un apport pour la pratique masso-kinésithérapique

Aux vues des résultats obtenus par cette recherche qualitative, il semblerait que le traitement appliqué au runner dans le cadre du SFP soit transposable à l'UT sur plusieurs points. La quantification des contraintes mécaniques, la modification du pattern de course, la réorganisation de l'entraînement et le renforcement musculaire doivent aussi être abordés avec un UT. De plus, la prise en charge a aussi pour but de diminuer les douleurs en contraignant de manière plus appropriée les tissus et récupérer la fonction articulaire.

Cependant, il semblerait intéressant pour les MK de prendre en compte certaines modalités spécifiques. Grâce à la littérature et les données des entretiens nous allons les détailler dans le tableau suivant :

Tableau II: Modalités de prise en charge du patient UT

	COMMUNS RUNNER ET UT	SPÉCIFIQUES UT
OBJECTIFS GLOBAUX DE PRISE EN CHARGE	- Diminution des douleurs - Récupération de la fonction	- Être résistant aux descentes, aux irrégularités du terrain et la durée de l'épreuve
RENFORCEMENT MUSCULAIRE	- Corps entier - Des muscles intrinsèques du pied - Contraindre les tissus de manière appropriée - Améliorer la stabilité du membre inférieur et de la hanche - Utilisation d'exercices comme des squats, des fentes, montée et descente de marche, etc.	- Accentuer le renforcement en excentrique en rééducation puis à l'entraînement - Accentuer le renforcement de la hanche et du membre inférieur - Proprioception ++ - Utilisation de la kbox[®]
PATTERN DE COURSE	- Avant pied, diminution du bruit et augmentation de la fréquence pour soulager l'articulation (MK2/MK3/littérature runner)	- Alternance des patterns de course ? (MK1/littérature ultra-trail)

CONSEILS SUR L'ENTRAINEMENT	- Réorganisation de l'entraînement - Entraînement croisé (vélo)	- Modérer l'enchaînement des épreuves - S'entraîner à courir en descente et en nature
CONSEILS GÉNÉRAUX	- Pratiquer des étirements musculaires du membre inférieur (triceps suraux, quadriceps, ischio-jambiers et bandelette ilio-tibiale)	- Apport protéinique ++ - Gestion de la course (sommeil et alimentation) - Utilisation des bâtons
COMPÉTENCES		- Les connaissances biomécaniques et pratiques de l'ultra-trail semblent être des éléments clés pour une prise en charge optimale - L'expérience personnelle est un atout pour la prise en charge de l'UT

Comme l'ont cités Lopes et al en conclusion de leur article, l'identification des principales blessures est importante. Elle permet de développer des stratégies spécifiques de réadaptation et de prévention afin de réduire l'incidence et la gravité des blessures chez l'ultra-traileur (33). Comme chez le runner, il est clair que le genou semble être le site anatomique le plus touché et il requière une attention particulière chez l'UT.

En revanche, pour les pathologies, il a été plus difficile de réaliser un consensus entre la littérature et les MK interviewés, de nouvelles questions ont alors émergé :

- Le terrain d'entraînement conditionne-t-il les pathologies retrouvées chez l'UT ?
- Existe-t-il des différences dans les pathologies retrouvées chez l'UT s'entraînant en montagne et celui s'entraînant en plaine ?
- Le syndrome fémoro-patellaire est-il plus présent chez les patients s'entraînant en plaine ?

Plusieurs études discutent de l'utilisation des patterns de course chez l'UT ne présentant pas de pathologies. Puisque les préconisations ne semblent pas les mêmes que chez un runner, la

nécessité de réaliser des études sur des populations d'UT blessés semble pertinent pour la pratique masso-kinésithérapique.

La réalisation de cette démarche qualitative a aussi permis de faire émerger de nouvelles hypothèses. L'utilisation des bâtons s'avère être un atout majeur pour protéger le genou pendant la marche, il pourrait donc être intéressant d'étudier leur utilité chez l'UT.

Enfin, dans le cadre d'une prévention des risques de pathologies, étudier de façon plus rigoureuse les conséquences biologiques et physiologiques d'un ultra-trail pourrait donner des pistes pour la récupération musculaire chez l'UT.

5.3.2 Un apport personnel

Aujourd'hui, mis à part des MOOCS et des diplômes universitaires en préparation physique, aucune formation ouverte aux MK développe réellement les spécificités liées à l'ultra-trail. Ce travail nous a donc permis de prouver, une fois de plus, la place de la littérature au sein de notre future pratique. Il est indispensable de savoir rechercher efficacement et rapidement les données dont nous avons besoin, pour compléter nos compétences et sans cesse améliorer nos connaissances pour une prise en charge optimale.

Ce travail de recherche ainsi que les professionnels rencontrés nous a aussi permis de confirmer notre attrait pour la prise en charge du patient UT. Cette initiation à la recherche réalisée à faible ampleur n'est que la phase exploratoire d'un domaine qui n'attend qu'à être développé. La prévention des douleurs et des pathologies du genou chez cette population nous semble être particulièrement intéressante. Pour cela, définir une population à risque, travailler en collaboration avec les différents corps de métiers impliqués dans la préparation d'un UT est un objectif que nous souhaiterions développer dans notre future pratique. Cette formation nous a initié, par de nombreux travaux, à la recherche scientifique. Le domaine de l'ultra-trail nous donne envie de pousser ces compétences au-delà de notre formation.

6 Conclusion

Le dénivelé, le terrain pratiqué et les conditions extrêmes dans lesquelles peuvent se dérouler un ultra-trail en font une épreuve totalement singulière. Les conséquences de cette pratique pour le sportif se retrouvent notamment dans une modification de la biomécanique, une modification des mécanismes pathologiques et une fatigue neuromusculaire.

Du fait des particularités de l'ultra-trail, la littérature appliquée au runner dans le cadre du SFP ne nous semblait pas transposable à l'UT. Le but de notre travail était donc de comprendre comment les masseurs-kinésithérapeutes prennent en charge les UT présentant un SFP, afin d'amorcer un enrichissement des pratiques cliniques.

L'ensemble des résultats a permis de montrer que la prise en charge MK devait se concentrer sur plusieurs modalités propres à l'ultra-trail. Elles doivent permettre au coureur d'être résistant et stable dans les portions de descente, et face aux irrégularités du terrain qu'il va rencontrer. En revanche, la construction générale de la prise en charge reste la même que chez le runner. L'organisation de l'entraînement, la modification de la biomécanique de course, le renforcement musculaire doivent être abordés.

En conclusion générale, ce travail pourrait être utilisé comme une ébauche de « recommandations » pour les praticiens, permettant ainsi d'améliorer la prise en charge des UT. Il nous aura aussi permis d'identifier de nouvelles hypothèses pour de futures recherches. Parmi celles-ci, l'étude des différences observées entre un UT s'entraînant en plaine et un UT s'entraînant en montagne nous intéresse tout particulièrement. Cela pour être pertinent dans le cadre d'une prévention des risques pathologiques.

Références bibliographiques

1. Millet GP, Balducci P. Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance: état des lieux et conséquences pour la santé. Mains libres. juin 2017;(2):9-16.
2. 2019 press statement [Internet]. [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: <https://itra.run/documents/Presse/2019/DP-ITRA-2019-EN.pdf>
3. Broglin O, Fourchet F, Millet GP. Influence de la distance de course sur les blessures musculo-squelettiques en ultra-trail. Mains libres. 2017;3:21-7.
4. Cahier des charges trail 2011 label FFA [Internet]. [cité 5 sept 2019]. Disponible sur: http://www.athle.com/reglement/cahier_des_charges_trail2011.pdf
5. Dubois B [VNV]. La clinique du coureur. 2019.
6. Discovering trail-running [Internet]. [cité 6 sept 2020]. Disponible sur: https://itra.run/page/259/Discovering_trail-running.html
7. Réglementation des manifestations running 2020 [Internet]. [cité 30 mars 2020]. Disponible sur: https://www.athle.fr/Reglement/Reglementation_Hors-Stade_2020.pdf
8. Lacouture P, Colloud A, Decatoire A, Monnet T. Étude biomécanique de la course à pied. In: EMC-Podologie. 1-20; 2013. (2; vol. 9).
9. Brigaud F. La course à pied posture, biomécanique, performance. Gap: Éd. Désiris; 2013.
10. Grimshaw P, Burden A, Crétual A. Biomécanique du sport et de l'exercice. Louvain-La-Neuve: De Boeck Supérieur; 2018.
11. Hanon C. Activité musculaire des membres inférieurs en course à pied sur le plat. Steps. 2005;68(2):111.
12. Novacheck TF. The biomechanics of running. Gait Posture. janv 1998;7(1):77-95.
13. Patoz A, Lussiana T, Gindre C, Hébert-Losier K. Recognition of Foot Strike Pattern in Asian Recreational Runners. Sports. 17 juin 2019;7(6):147.
14. Gottschall JS, Kram R. Ground reaction forces during downhill and uphill running. J Biomech. mars 2005;38(3):445-52.
15. Giandolini M, Vernillo G, Samozino P, Horvais N, Edwards WB, Morin J-B, et al. Fatigue associated with prolonged graded running. Eur J Appl Physiol. oct 2016;116(10):1859-73.
16. Vernillo G, Giandolini M, Edwards WB, Morin J-B, Samozino P, Horvais N, et al. Biomechanics and Physiology of Uphill and Downhill Running. Sports Med. avr

2017;47(4):615-29.

17. Praz C, Jagdeep S, Praz M, Dériaz O. Coût énergétique de la course en montée et en descente chez les coureurs entraînés pour la course de montagne. *Schweiz Z Med Traumatol.* 2011;59(1):40-4.
18. DeVita P, Janshen L, Rider P, Solnik S, Hortobágyi T. Muscle work is biased toward energy generation over dissipation in non-level running. *J Biomech.* déc 2008;41(16):3354-9.
19. Foissac MJ, Berthollet R, Seux J, Belli A, Millet GY. Effects of Hiking Pole Inertia on Energy and Muscular Costs During Uphill Walking: *Med Sci Sports Exerc.* juin 2008;40(6):1117-25.
20. Minetti AE, Moia C, Roi GS, Susta D, Ferretti G. Energy cost of walking and running at extreme uphill and downhill slopes. *J Appl Physiol.* 1 sept 2002;93(3):1039-46.
21. Eston RG, Mickleborough J, Baltzopoulos V. Eccentric activation and muscle damage: biomechanical and physiological considerations during downhill running. *Br J Sports Med.* 1 juin 1995;29(2):89-94.
22. Fornasiero A, Savoldelli A, Fruet D, Boccia G, Pellegrini B, Schena F. Physiological intensity profile, exercise load and performance predictors of a 65-km mountain ultra-marathon. *J Sports Sci.* 3 juin 2018;36(11):1287-95.
23. Chen TC, Nosaka K, Tu J-H. Changes in running economy following downhill running. *J Sports Sci.* janv 2007;25(1):55-63.
24. Dutto DJ, Braun WA. DOMS-Associated Changes in Ankle and Knee Joint Dynamics during Running: *Med Sci Sports Exerc.* avr 2004;36(4):560-6.
25. Millet GY, Lepers R, Maffiuletti NA, Babault N, Martin V, Lattier G. Alterations of neuromuscular function after an ultramarathon. *J Appl Physiol.* 1 févr 2002;92(2):486-92.
26. Enoka RM, Duchateau J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function: Muscle fatigue. *J Physiol.* 1 janv 2008;586(1):11-23.
27. Vernillo G, Savoldelli A, Zignoli A, Skafidas S, Fornasiero A, La Torre A, et al. Energy cost and kinematics of level, uphill and downhill running: fatigue-induced changes after a mountain ultramarathon. *J Sports Sci.* 26 nov 2015;33(19):1998-2005.
28. Giandolini M, Horvais N, Rossi J, Millet GY, Morin J-B, Samozino P. Effects of the foot strike pattern on muscle activity and neuromuscular fatigue in downhill trail running. *Scand J Med*

Sci Sports. août 2017;27(8):809-19.

29. Delgado TL, Kubera-Shelton E, Robb RR, Hickman R, Wallmann HW, Dufek JS. Effects of Foot Strike on Low Back Posture, Shock Attenuation, and Comfort in Running: Med Sci Sports Exerc. mars 2013;45(3):490-6.

30. Horvais N, Giandolini M. Foot strike pattern during downhill trail running. Footwear Sci. juin 2013;5(sup1):S26-7.

31. Malliaropoulos N, Mertyri D, Tsaklis P. Prevalence of Injury in Ultra Trail Running. Hum Mov [Internet]. 1 janv 2015 [cité 4 mars 2020];16(2). Disponible sur: <https://www.degruyter.com/view/j/humo.2015.16.issue-2/humo-2015-0026/humo-2015-0026.xml>

32. Scheer BV, Murray A. Al Andalus Ultra Trail: An Observation of Medical Interventions During a 219-km, 5-Day Ultramarathon Stage Race: Clin J Sport Med. sept 2011;21(5):444-6.

33. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries?: A Systematic Review. Sports Med. oct 2012;42(10):891-905.

34. Willy RW, Högglund LT, Barton CJ, Bolgia LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. J Orthop Sports Phys Ther. sept 2019;49(9):CPG1-95.

35. Esculier J-F, Bouyer LJ, Dubois B, Frémont P, Moore L, Roy J-S. Effects of rehabilitation approaches for runners with patellofemoral pain: protocol of a randomised clinical trial addressing specific underlying mechanisms. BMC Musculoskelet Disord. déc 2016;17(1):5.

36. Esculier J-F. Mise à jour sur le syndrome fémoropatellaire. Physio-Quebec. 2016;43(2).

37. Esculier J-F, Bouyer LJ, Roy J-S. The Effects of a Multimodal Rehabilitation Program on Symptoms and Ground-Reaction Forces in Runners With Patellofemoral Pain Syndrome. J Sport Rehabil. févr 2016;25(1):23-30.

38. Roper JL, Harding EM, Doerfler D, Dexter JG, Kravitz L, Dufek JS, et al. The effects of gait retraining in runners with patellofemoral pain: A randomized trial. Clin Biomech. juin 2016;35:14-22.

39. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Physiologie du sport et de l'exercice. 2017.

40. Middleton P, Gaujard E, Petit H, Guillermo A, Vidal M-C, Bientz I, et al. Isocinétisme : le travail musculaire excentrique. Lett Médecine Phys Réadapt. juin 2013;29(2):70-8.

41. Cb S, Valero MS. Eccentric Overload Training and Injury Prevention during Running. Sports Nutr Ther [Internet]. 2017 [cité 5 avr 2020];02(01). Disponible sur: <https://www.omicsgroup.org/journals/eccentric-overload-training-and-injury-prevention-during-running-2473-6449-1000e104.php?aid=87877>
42. Millet GY, Tomazin K, Verges S, Vincent C, Bonnefoy R, Boisson R-C, et al. Neuromuscular Consequences of an Extreme Mountain Ultra-Marathon. Tarnopolsky M, éditeur. PLoS ONE. 22 févr 2011;6(2):e17059.
43. Kohn L, Christiaens W. Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé : apports et croyances. Reflets Perspect Vie Économique. 2014;LIII(4):67.
44. Baribeau C, Royer C. L'entretien individuel en recherche qualitative : usages et modes de présentation dans la Revue des sciences de l'éducation. Rev Sci L'éducation. 26 juin 2013;38(1):23-45.
45. Dumez H. Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation. Ann Mines - Gérer Compr. 2013;112(2):29.
46. Delafontaine A, Doutrelot PL, Genêt F, Mathieu P, Mourey F. Réussir la démarche de recherche universitaire en kinésithérapie et thérapie manuelle: méthodologie, lecture critique d'article, mémoire de fin d'études. 2019.
47. Gatto F, Ravestein J. Le mémoire: penser, écrire, soutenir, réussir. Montpellier: Sauramps médical; 2008.
48. Paillé P, Mucchielli A. L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. 2015.
49. Harrast MA. Clinical care of the runner: assessment, biomechanical principles, and injury management [Internet]. 2020 [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780323679497>
50. Fernandez-Gonzalo R, Lundberg TR, Alvarez-Alvarez L, de Paz JA. Muscle damage responses and adaptations to eccentric-overload resistance exercise in men and women. Eur J Appl Physiol. mai 2014;114(5):1075-84.
51. Norrbrand L, Pozzo M, Tesch PA. Flywheel resistance training calls for greater eccentric muscle activation than weight training. Eur J Appl Physiol. nov 2010;110(5):997-1005.
52. Foot core strengthening: relevance in injury prevention and rehabilitation for runners. Swiss Sports Exerc Med [Internet]. 2016 [cité 17 avr 2020];64(1). Disponible sur: <http://ssem-journal.ch/3978>

53. Easthope CS, Hausswirth C, Louis J, Lepers R, Vercruyssen F, Brisswalter J. Effects of a trail running competition on muscular performance and efficiency in well-trained young and master athletes. *Eur J Appl Physiol.* déc 2010;110(6):1107-16.
54. Perrey S, Fabre N. Exertion during uphill, level and downhill walking with and without hiking poles. *J Sports Sci Med.* 2008;7(1):32-8.

Annexe 1 : Guide d'entretiens

GUIDE D'ENTRETIENS

Hypothèses :

- 1- Le genou est le site anatomique le plus touché en ultra-trail, et le syndrome fémoro-patellaire est une des pathologies les plus fréquentes, les conséquences du mécanisme excentrique des descentes prolongées en serait la cause.
- 2- Un travail spécifique de renforcement musculaire est nécessaire au coureur d'ultra-trail présentant syndrome fémoro-patellaire. Le renforcement excentrique prend une place prépondérante dans le programme de ces sportifs.
- 3- Le pattern de course doit utiliser une attaque avant pied pour soulager l'articulation fémoro-patellaire, mais elle doit être alternée avec une attaque arrière pied pour limiter la fatigue neuromusculaire.
- 4- Les conseils d'hygiène de vie et d'entraînement font partis du rôle du MK.
- 5- La connaissance de la discipline et de sa biomécanique est nécessaire au MK pour permettre une prise en charge optimale.

Présentations :

- De l'étudiant
- De l'expert MK : formations, expériences professionnelles et personnelles
- De l'objectif du travail et de la question de recherche
- Rappel sur l'anonymat et l'enregistrement de l'entretien
- Préciser la durée moyenne de l'entretien

Débuter l'entretien en rappelant que nous sommes dans le cadre de l'ultra-trail, exclusivement avec dénivelé et que nous discuterons de la prise en charge du patient atteint du syndrome fémoro-patellaire.

Dans un premier temps deux questions plus larges afin d'identifier une population de coureur et visant à répondre à l'hypothèse 1 :

QUESTION 1 : Quelles sont les pathologies que vous rencontrez le plus fréquemment chez ces coureurs ?

QUESTION 2 : Retrouvez-vous des facteurs communs entre ces coureurs et responsables de pathologies aux genoux chez ces coureurs ?

Dans un deuxième temps, questions visant à répondre à l'hypothèse 1 et 2 :

QUESTION 3 : Que pensez-vous du rôle de la charge excentrique dans le SFP et du renforcement global chez ces coureurs ?

QUESTION 4 : Quels exercices et conseils spécifiques d'hygiène de vie ou d'entraînement donneriez-vous à ces patients ?

Dans un troisième temps, question visant à répondre à l'hypothèse 3 :

QUESTION 6 : Selon-vous, la correction du geste sportif a-t-elle une importance dans la prise en charge de ces patients et quels paramètres vous semblent les plus intéressants ?

Pour finir, question visant à répondre à l'hypothèse 4 :

QUESTION 7 : Pensez-vous que la connaissance de la biomécanique de course en ultra-trail soit nécessaire afin de permettre une prise en charge optimale ?

QUESTION OUVERTE : Souhaitez-vous rajouter un élément que nous n'avons pas abordé dans cet entretien ?

Annexe 2 : Retranscription des entretiens

La retranscription des trois entretiens est disponible en complément :

Fichier 1 : entretien 1 avec MK1

Fichier 2 : entretien 2 avec MK2

Fichier 3 : entretien 3 avec MK3

Annexe 3 : Grille d'analyse thématique des données d'entretiens

Légende pour la lecture du tableau :

- MK1, MK2, MK3
- CH
- L : ligne : correspond aux lignes numérotées dans la retranscription brute des entretiens afin de faciliter la compréhension.

THEME 1 : Pathologies chez l'UT	
Pathologies rencontrées	« [...] tout ce qui est musculaire, articulaire, globalement on a tout ce qui est entorses euh et lésions tendineuses euh et euh lésions myo-aponévrotiques, on va dire comme ça, c'est les tendinopathies et tout ce qui est ligamentaires globalement c'est la grande majorité. » L5, 6, 7 « [...] donc euh on va souvent retrouver au niveau du genou tout ce qui est TFL et syndromes fémoro-patellaires globalement [...]. » L 40 « [...] mais euh globalement le syndrome fémoro-patellaire quand on prend le Grand Raid, globalement 80% des coureurs qui arrivent ils vont être strappés au genou pour un SFP [...] ». L43, 44, 45 « Pathologies rencontrées c'est euh, syndromes fémoro-patellaires, musculaires, gastriques, fasciites plantaires et tendinopathies d'Achille. » L3

	« Alors euh, moi j'ai principalement de l'essuie-glace, TFL euh (...) en numéro un c'est ça, après j'ai euh entorses de cheville beaucoup, syndromes rotuliens je dirais en numéro 3 [...] tendinopathies d'Achille [...] la plupart du temps c'est à l'entraînement qu'ils se font mal. » L 15, 16, 17 et 23
Facteurs communs	« Euh (...), bah globalement euh, en résumé euh (...) c'est trop vite, trop fort, trop long, euh ce qui amène la pathologie (rire). » L20, 21 « [...], dans l'entraînement ou dans la compétition, globalement c'est ça qui va de toute façon revenir, et on a selon le type de surcharge, des pathologies associées » L25, 26. « [...], donc euh (...), nan mais surtout que les mecs ils font 10/15 km par jours et globalement ils adorent ça. Tous les jours ils vont courir et globalement à terme ils se blessent presque tous, euh parce que la charge articulaire est bien trop forte. » L 67, 68, 69 « Globalement en ultra-trail, ceux qui sont addicts courent beaucoup, et parfois trop, c'est ce qui vont créer pas mal de lésions. » L 56, 57 « Euh le kilométrage, euh (...), trop de kilométrage, trop de dénivelé et (...) pi le mode d'entraînement, le mode d'entraînement se déroulant trop rapidement par rapport à ce qui faisaient avant quoi » L13, 14 « [...] des coureurs qui en font tout simplement trop hein. Donc on est sûr de la sur sollicitation mécanique., beaucoup de mes TFL et même syndromes rotuliens c'est des gens qui débutent un petit peu la course à pied [...], qui se mettent au trail très vite, peut-être trop vite par rapport à ce qui sont capable de supporter mécaniquement. » L 35 à 42
Sites anatomiques	[...] genou cheville majoritairement, euh la hanche en troisième position qui est à la hanche, le dos, tout ce qui est bassin je dirais un peu complexe lombo coxo-pelvien [...] ». L11, 12, 13

	« [...] et ça se situe beaucoup plus au niveau du genou et de la hanche qu'au niveau du pied comparé à un marathonien par exemple. » L80 et 81 « [...] on retrouve énormément, beaucoup plus de problèmes de genoux et de hanches chez un ultra-traileur et beaucoup plus de pathologies du pied chez un coureur de fond, marathonien (---). » L85, 86
Place de la charge excentrique	« Euh (...), charge excentrique, oui ça va être, euh ça va souvent être ça qui va aller, être un peu le précurseur des soucis, surtout la descente en fait, c'est surtout le dénivelé négatif qui va mettre un peu à mal l'ensemble. » L 41, 42 « [...] sur l'ultra-trail le problème en fait c'est la sollicitation à répétitions [...] » L 124 « [...] la descente c'est un peu ce qui est le plus traumatisant pour le corps, euh, dans l'ultra-trail. » L 206 et 207 « Oui » L209 « [...] Et euh, voilà ça génère ce genre de blessures hein. Le côté excentrique des descentes notamment, voilà. » L42 et 43. « Euh (...), pff (...), je l'expliquerais par le côté descente pour le genou effectivement [...]. » L90 « [...] et montée pour les hanches, on retrouve pas mal de pathologies aussi psoas euh pubalgies, des tendinopathies, des conflits antérieurs de hanche plus liés à la montée . » L91 et 92

THEME 2 : Geste sportif chez l'UT

Type de travail musculaire	« [...], un travail musculaire (---) répété [...] » L 55 « [...] la préparation physique générale spécifique où on va plutôt aller charger en musculature et en excentrique [...] » L 59 et 60 « [...] globalement dans la prise en charge du SFP, on va euh, on va aller quantifier ce qu'on appelle le stress mécanique, donc tout ce qui va être les sollicitations, on va aller calculer un peu ça, on va essayer de le réduire
-----------------------------------	--

pour que y'est plus ou plus beaucoup de symptômes. Et après le maitre mot c'est progressivité et on recharge jusqu'au, jusque ré-atteindre les capacités [...], on va aller vers des exercices un peu spécifiques tel euh une descente de marche, et euh des petits squats [...]. » L 81 à 87

« Euh on va avoir une partie peut-être plus de stabilité du genou, euh parce que par rapport au marathonien [...], chez le traileur on va avoir beaucoup de stabilité que ce soit en montée, en descente dans les terrains inégaux, donc on va avoir un gros travail proprioceptif [...]. » L 100 à 103

« [...] mais la différence avec la route quand même c'est que c'est une épreuve où ça demande beaucoup d'efforts et de force donc euh moi j'axe beaucoup [...], d'être plus dans le renforcement musculaire global hein je veux dire c'est d'abord être tonique, faire des circuits training, des trucs comme ça. Mais aussi euh voilà travailler la cuisse euh la force des jambes, en concentrique mais aussi beaucoup en excentrique donc euh du coup je compte que tu fais travailler que l'excentrique pur à ce moment-là avec la k-box®, donc du coup ça ça permet, donc euh justement moi je suis en plaine [...] mais c'est le travail excentrique qui permet de développer beaucoup plus de force euh et surtout reproduire un peu les contraintes qui peut y avoir surtout dans les descentes [...]. Euh du coup tu peux le reproduire en fentes, en squats ou autres choses, tu mets des charges plus ou moins lourdes mais en répétant et t'apprends, c'est un apprentissage fin faut apprendre au corps à encaisser ça et du coup voilà c'est un accessoire qui est quand même assez intéressant » L 34 à 49

« [...] tous les exercices que je fais faire de toute façon c'est pieds nus [...] je leur donne des exercices, travailler le pied, gainage du pied, renforcement du pied parce que tout part de là en fin de compte ». L 175 à 178

« Euh (...) le programme excentrique il fait partie du traitement oui mais effectivement à mon avis si tu fais que ça euh ça servira pas, fin ça sera pas suffisant. » L 53, 54

« Y'a effectivement cette notion d'excentrique, de pliométrie, mais aussi surtout travailler sur la stabilité euh (...) moi je fais beaucoup de renforcement musculaire des muscles stabilisateurs de hanche, de genou, cheville euh (...) voilà apprendre à stabiliser son cadran inférieur, on va dire lors de la mise en charge en descente principalement [...]. » L 58 à 62

	« [...] le programme excentrique fait partie intégrante de la prise en charge mais bon mais euh fin moi personnellement je fais pas que ça. » L67 et 68 « [...] on parle beaucoup de qualité de pied chez euh chez le coureur marathonien [...], mais dès que tu passes sur du trail ou l'ultra-trail c'est pas du tout les mêmes contraintes, d'où mon importance d'être résistant à la descente [...]. » L 77 à 80 « Ouais, 80% de ma rééducation moi c'est renforcement des stabilisateurs de hanche. » L 97 « [...] tu améliores ta stabilité de genou, tu limites les rotations internes au niveau du fémur et euh (...) le valgus dynamique et euh voilà c'est principalement l'intérêt du renforcement des muscles de la hanche ici notamment oui. » L 102 à 105
Conseils d'entraînement	« [...] on va adapter un peu la musculation on va faire d'autres sports entre guillemets, ou d'autres travaux où on va parfois moins taper dans les articulations [...]. » L 60 à 63 « [...] avec du vélo, fin voilà, on va alterner un petit peu d'autres pratiques pour pouvoir travailler le cardio et le musculaire et euh la charge sans avoir de répercussions articulaires ». L 69 à 71 « [...] on va lui proposer un programme de reprise de course progressif où il va aller euh, dans la même idée, progressivement reprendre la course mais euh, plutôt fractionnée, plutôt progressif [...]. » L90 à 92. « [...] avoir des entraînements croisés le plus possible, donc euh aller sur du vélo [...] courir moins pour courir mieux [...], c'est de faire des activités régulièrement pour euh entretenir la condition physique. Et (---) voilà et y'a des moments faut faire plus de kilomètres ça c'est sûr, à pied hein, pour courir aussi à un moment donné, mais surtout voilà, varier les activités le plus possible. » L 84 à 99 « [...] je dis aux gens, courez en nature [...]. » L 219 « [...] le poids d'une chaussure c'est très important et surtout être dans le ressenti de l'appui, c'est à dire moins ta chaussure est amortissante et protectrice, plus tu vas être dans l'écoute de ton appui et plus tu vas être euh (...) dans euh (...) le ressenti en quelque sorte, bon c'est un apprentissage [...]. » L 164 à 167

	« [...] tout ce qui est technique de descente, apprendre à être léger [...]. » L 61 et 62 « Euh je leur donne des conseils de progressivité dans l'entraînement, euh(...) transfert d'activité, aller sur des sports portés, décharger le stress mécanique, garder du stress physiologique, euh hum, je leur conseille d'en faire souvent mais peu. Voilà donc 4/5 entraînements par semaine, courts [...]. » L 244 à 249
Conseils d'hygiène de vie	«[...] pour les ultras vraiment où on est à plus de 24h on va commencer à poser la question du sommeil, il faut essayer de dormir un peu [...]. » L 185 et 186 « [...] après euh niveau nutrition euh pff (---), donc oui je bois plus de lait, le fromage très peu une fois le week-end, euh voilà je limite les farines blanches tout ce qui pourrait être susceptible, je privilégie les farines complètes [...] ça c'est des conseils que je donne aux gens [...]soulager la charge digestive et les inflammations digestives, le ventre c'est le deuxième cerveau donc du coup c'est très important donc euh voilà. » L 110 à 119 « [...] pareil multiplier la charge de protéines [...] donc réalimenter en sucres et en protéines pour les dommages musculaires. » L 133 à 140 « [...]après le sommeil, bah faut dormir aussi c'est sûr, faire des pauses ½ heure, ¾ d'heure [...]. » L 227 et 228
THEME 3 : Geste sportif chez l'UT	
Pattern de course	« Euh moi j'ai une tendance, après ça c'est un avis personnel, euh moi je vais avoir une tendance, bon évidemment ce qui euh (...) ce qui est dans la littérature : les 180 pas par minute, les petits pas, les euh l'attaque médio ou avant pied et tout sont optimales on va dire pour pouvoir courir euh moi je fais, j'ai plutôt tendance à aller leur apprendre à avoir plusieurs patterns de course. » L 120 à 122 « Sur l'ultra-trail le problème en fait c'est la sollicitation à répétition en fait et euh globalement, fin alors c'est un avis personnel [...] les 180 pas minute, les machins, les si, les ça mais je trouve que ça y'a un côté très athlétisme [...]. » L124 à 127.

« [...] les gens qui viennent me voir c'est parce qu'ils sont dos au mur et qu'ils veulent changer quelque chose voilà. » L 155 et 156

« [...] Courir de manière plus naturelle que ce soit la cadence, la pose du pied euh (...), l'écart entre les pieds, d'être beaucoup plus souple sur leurs appuis [...] » L 158 et 159

« [...] c'est très important et surtout d'être dans le ressenti de l'appui, [...] c'est un apprentissage [...] il faut vraiment être le plus souple possible, le plus léger possible [...]. L 164 à 170

« [...] on parle beaucoup sur l'appui avant pied, tout le monde croit que pour courir comme une danseuse sur les pointes et en fin de compte non. Euh (...) c'est en augmentant la cadence, on demande aussi aux gens de poser le pied à l'aplomb de sous eux pour euh diminuer le cycle avant [...]. » L 188 à 190

« [...] apprendre à être léger, bien éviter les appuis euh voilà ce genre de chose. » L61 à 63

« [...] conseille pas aux gens d'avoir une biomécanique (---), je suis pas très interventionniste sur le positionnement du genou par exemple euh (...) au sol ou sur l'attaque de pied ou sur l'alignement optimal entre la hanche, le genou et la cheville [...] » (L111 à 113).

« [...] la clinique du coureur n'est pas très interventionniste sur tout changement de biomécanique parce qu'ils considèrent si tu veux que le corps s'adaptent à ta particularité biomécanique et anatomique et qu'à partir du moment où tu n'en fais pas trop et que tu t'adaptes progressivement à cette biomécanique là y'a pas de raison que ce soit à l'origine des blessures [...]. Le AD concept, hum donc c'est une démarche un peu différente, qui va quand même dans le même sens mais lui il part de la biomécanique. C'est à dire que lui il dit : pour éviter de se blesser il faut que tu aies un alignement parfait entre ta hanche, ton genou et ton pied, il faut pas que tu aies de pronation du pied, il faut pas que tu es de valgus du genou [...] dans ma pratique j'ai essayé de faire un petit peu les deux si tu veux et euh clairement j'ai beaucoup plus de facilités et d'efficacité dans mes traitements et dans la prévention des blessures euh si je me base sur le principe de la clinique du coureur. » L 138 à 152

« En gros je fais énormément d'éducation [...] » L156

« [...] parce ce que si la personne tu lui dis attaque médio pied, fléchit un peu le genou, euh elle va forcer son mouvement ça va pas être naturel [...] et au final ça va pas vraiment être efficace. Par contre, si tu lui dis « écoute

	euh fais le moins de bruit possible quand tu cours, tu verras que tes genoux ils vont te remercier » euh ça lui parle un petit peu plus tu vois ce que je veux dire (???) ». L169 à 174
Conséquences de la fatigue sur le pattern de course	« [...], en trail et surtout en ultra-trail, si t'arrives pas à pouvoir maintenir ça 12, 15, 25 heures euh d'affilées et je pense que c'est pas une super idée, mais je vais leur apprendre à avoir plusieurs patterns de course. » L 120 à 133 « [...] des grands pas ça va aller finalement soulager par exemple tout ce qui va être euh, mollets fin venir tout ce qui va être musculaire au niveau du mollet [...] les petits pas va pouvoir, fin ça va aller solliciter plus les mollets mais vont protéger plus les genoux, les hanches, le dos et donc [...] ça va permettre d'avoir des sollicitations différentes et ce qui va permettre de pouvoir finalement soulager certaines parties à des moments [...] c'est un travail aussi au préalable pour pouvoir y arriver donc euh y'a dans l'entraînement ce type de travail qui peut être intéressant. » L134 à 150 « [...] oui je suis d'accord, avec la fatigue forcément euh (...) c'est difficile de maîtriser tous les paramètres mais (---), en fin de compte euh (...) une fois que t'as [...] que tu as le schéma de course en tête c'est les réflexes qui prennent le dessus [...]. » L 221 à 223 « Ouais ouais je suis complètement d'accord avec toi mais si tu fais le travail en amont, le moment où tu vas te reposer sur ta technologie donc euh tes semelles pour attaquer talon ou euh (...) hum à partir du moment où tu pourras plus avoir cette euh facilité dans ta foulée plutôt aérienne euh dynamique, tu vas le repousser au maximum et euh c'est d'autant plus bénéfique. » L 187 à 191 « Voilà donc, diagonale des fous, donc pour l'avoir fait plusieurs fois et entrainer plusieurs personnes la dessus, euh (...) tu peux garder ta foulée euh médio pied tout le long de ton ultra-trail (---) euh je dis pas que par contre ça va être un peu euh (...) un peu (...) « pato », tu vois ce que je veux dire (???). » L 207 à 210

	« Mais à partir du moment où tu es pleinement adapté à cette foulée là, euh après tu cours aussi beaucoup moins hein je te parle de course hein, c'est sûr que sur 170km y'a beaucoup de gens qui courent pas beaucoup [...]. » L 214 à 216
THEME 4 : Connaissances professionnelles	
Expériences professionnelles et connaissances biomécaniques de la discipline	« [...] je pense que avec, pour les pathologies on va dire classiques, avec une formation en kiné du sport euh je pense que on a un peu un package euh je pense plus ou moins correct pour pouvoir suivre un traileur. Après y'a pleins de spécificités dans l'accompagnement d'un traileur, si on prend juste la prise en charge de la pathologie spécifique pour laquelle il vient, euh si y'a plus un coaching, un suivi, un (...) euh, tout ça la y va y avoir des spécificités training plus que le reste après ça sera plutôt des petites subtilités. Si on est bon à suivre des marathonien globalement y'a une petite adaptation, à comprendre un peu les spécificités du trail mais euh, à mon avis y'aura pas d'énormes changements de prise en charge [...]. » L 157 à 165 « [...] pas besoin de faire de l'ultra-trail pour suivre un ultra-traileur mais au moins d'avoir fait quelques trails pour voir un peu ce que ça fait et un peu les spécificités par rapport à la course quoi. » L 174 et 175 « [...] je le vois plus dans les spécificités accessoires telles que les chaussures, la nutrition, telles les petits conseils des ravitaillements, des petites choses un peu comme ça qui sont très spécifiques au trail qu'on va très peu retrouver dans les autres courses. » L 176 à 178 « [...] la biomécanique je pense que c'est quand même quelque chose d'assez intéressant, c'est surtout biomécanique et chaussures [...]. » L 259 et 260 « Moi ça me paraît indispensable, après on peut toujours s'en sortir hein (...) mais euh mais pour moi l'essentiel de la prise en charge elle est sur l'éducation du patient et pour ça faut connaître quoi ». L 269 à 271 « il faut connaître la notion d'entraînement, il faut connaître euh (...) quelles sont les contraintes imposées par ce sport euh (...) voilà pour moi ça me paraît indispensable ». L 275 et 276

Annexe 4 : Présentation du « flywheel »

