



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude Bernard  Lyon 1

**Université Claude Bernard Lyon 1**

*Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation*

*Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie*

NOM : FERLAY

Prénom : Floriane

Formation : Masso-Kinésithérapie

Année : 3ème

# **Prise en charge kinésithérapique d'un sportif amateur après suture du tendon calcanéen à J62.**

**Travail écrit de fin d'étude : étude clinique**

Année universitaire 2012-2013

## **Résumé :**

Ce mémoire relate la prise en charge de M.B., patient sportif amateur de 32 ans ayant subi une rupture du tendon d'Achille à la jonction myo-aponévrotique sur son lieu de travail. Après avoir bénéficié d'une suture tendineuse à ciel ouvert, il se présente deux mois après, au cabinet de Masso-Kinésithérapie pour une rééducation à la suite de son opération.

A travers ce document, nous décrivons sa prise en charge et l'intérêt de la contraction de type excentrique dans les atteintes musculaires et tendineuses.

Le masseur-kinésithérapeute doit appliquer ses techniques et proposer des exercices de rééducation dans le but de favoriser et de consolider la cicatrisation tout en les adaptant à la fragilité du tendon. La progressivité dans les exercices et plus particulièrement pour le renforcement du triceps sural est un élément primordial pour ne pas être délétère sur la suture.

**Mots clés :** lésion myo-aponévrotique, tendon d'Achille, suture tendineuse, étirement, contraction musculaire excentrique

## **Abstract :**

This report tells the care of M.B., patient sportman 32 years old amateur who underwent a break of the Achilles' tendon in the rupture in the myotendinous junction, in his workplace. After having benefited from a tendinous suture, he comes two months later in the physiotherapist's office for postoperative rehabilitation.

Through this document, we describe his care and the interest in eccentric muscle contraction on muscular and tendon injuries.

The physiotherapist has to apply his techniques and propose rehabilitation exercises of reeducation with the aim of favoring and strengthening the healing while adapting them to the fragility of the tendon. The progressiveness in the exercises and more particularly for the strengthening of the triceps surae is an essential element for not to be noxious on the suture.

**Keywords :** myofascial lesions, Achilles' tendon, tendinous suture, stretching, eccentric muscular contraction

# SOMMAIRE

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Rappel anatomique .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Présentation de l'étude .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. <u>Présentation</u> .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. <u>Antécédents</u> .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. <u>Histoire de la pathologie</u> .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4. <u>Bilans initiaux</u> .....</b>	<b>6</b>
3.4.1. <u>Attitude spontanée</u> .....	6
3.4.2. <u>Bilan algique</u> .....	6
3.4.3. <u>Bilan cutané trophique et vasculaire</u> .....	7
3.4.4. <u>Bilan sensitif</u> .....	7
3.4.5. <u>Bilan articulaire</u> .....	7
3.4.6. <u>Bilan musculaire</u> .....	9
3.4.7. <u>Bilan fonctionnel</u> .....	9
3.4.8. <u>Bilan psychologique</u> .....	10
<b>3.5. <u>Diagnostic masso-kinésithérapique</u>.....</b>	<b>10</b>
3.5.1. <u>Déficiences</u> .....	10
3.5.2. <u>Limitations d'activités</u> .....	11
3.5.3. <u>Restrictions de participation</u> .....	11
<b>3.6. <u>Traitement</u> .....</b>	<b>11</b>
3.6.1. <u>Objectifs</u> .....	11
3.6.2. <u>Principes</u> .....	11
3.6.3. <u>Risques</u> .....	12

3.6.4. <u>Moyens de prise en charge</u> .....	12
3.6.4.1. <i>Techniques à dominante articulaire</i> .....	12
3.6.4.2. <i>Techniques de renforcement musculaire</i> .....	13
3.6.4.3. <i>Techniques d'étirements</i> .....	18
3.6.4.4. <i>Travail de la marche et de la proprioception</i> .....	19
3.6.4.5. <i>Technique de massage cicatriciel</i> .....	20
3.6.4.6. <i>Technique de cryothérapie</i> .....	20
<b>4. Bilan de fin de rééducation</b> .....	<b>20</b>
4.1. <u>Bilan algique</u> .....	20
4.2. <u>Bilan cutané trophique et vasculaire</u> .....	21
4.3. <u>Bilan sensitif</u> .....	21
4.4. <u>Bilan articulaire</u> .....	21
4.5. <u>Bilan musculaire</u> .....	21
4.6. <u>Bilan fonctionnel</u> .....	21
<b>5. Discussion</b> .....	<b>22</b>
<b>6. Conclusion</b> .....	<b>27</b>
<b>7. Annexes et bibliographie</b> .....	<b>28</b>

**Fig. 1 :** « Centre Magellan » de Saint Romain en Gal



# 1. Introduction

Situé à proximité de Vienne, dans la commune de Saint Romain en Gal (69), le « Centre Magellan » est un cabinet libéral pluridisciplinaire (fig. 1). Il regroupe six kinésithérapeutes, un orthoprothésiste, un pédicure podologue et un ostéopathe. En rééducation, ce centre accueille de nombreuses pathologies, essentiellement orthopédiques, neurologiques et uro-gynécologiques. La structure comprend quatre unités de kinésithérapie, un gymnase et une balnéothérapie.

C'est donc dans ce centre que j'ai effectué mon premier stage de 3<sup>ème</sup> année, du 25 juin au 28 juillet 2012 et durant lequel j'ai réalisé l'étude du cas clinique suivant.

L'étude clinique aborde le cas de M.B., 32 ans, routier salarié et sportif amateur, ayant subi une rupture complète du tendon calcanéen droit à la jonction myo-tendineuse. Longtemps considéré comme une lésion rare, de nos jours l'incidence des ruptures du tendon d'Achille a beaucoup augmenté (de 18 à 37 cas pour 100 000 personnes par an selon les enquêtes épidémiologiques), principalement dû à un développement des activités sportives et de loisirs. La prédominance de ces lésions se situe entre 30 et 50 ans (la violence du traumatisme étant inversement proportionnelle à l'âge du patient) et une très grosse proportion (84%) apparaît chez les personnes de sexe masculin.

Cette jonction myo-tendineuse représentant le lien entre le tissu musculaire et le tendon est histologiquement fragile. En effet il n'y a pas de continuité entre les fibres de collagène et les myofibrilles. L'ancrage des fibres tendineuses aux fibres musculaires s'effectue par le sarcolemme, membrane plasmique musculaire. Cependant il existe quand même des invaginations qui augmentent la surface de contact et diminuent les contraintes lors de la traction.

Ces lésions correspondent à une atteinte par désinsertion dont les principaux dispositifs lésionnels sont le temps excentrique ou l'overstretching. Le mouvement d'overstretching constitue un étirement maximal et rapide du muscle. Cet étirement va dépasser les capacités viscoélastiques (capacités d'allongements) du muscle qui va entraîner sa rupture. Plus le sens de l'allongement survient avec une composante à haute vitesse et plus le seuil de rupture interviendra précocement. Lors d'un temps excentrique, il s'agit également d'un étirement plus ou moins maximal associé à une contraction forte et rapide de la structure musculaire provoquant une contrainte excessive sur la jonction myo-tendineuse. Cette contrainte serait susceptible d'endommager la protéine de liaison, la desmine (*Bruchard, 2008*).

**Tab. 1 : Classification de Blazina.**

Elle permet d'apprécier le retentissement fonctionnel des tendinopathies.

<b>STADE</b>	<b>DESCRIPTIFS</b>
<b>Stade 1</b>	Douleur en fin d'effort.
<b>Stade 2</b>	Douleur à l'échauffement, disparaissant à l'effort et réapparition en cas de fatigue physique.
<b>Stade 3</b>	a) Douleur permanente lors de l'effort avec diminution de la quantité et de la qualité de l'activité sportive. b) Douleur permanente interdisant l'activité sportive.
<b>Stade 4</b>	Rupture tendineuse

Dans notre cas, M.B. manque le marchepied de son camion et retombe brusquement au sol sur la pointe du pied. Il s'agit ici d'un mécanisme de contraction de réception, ou la réception au sol se fait sur l'avant pied avec l'arrière pied en équin. Le triceps sural effectue donc un travail excentrique pour amortir la chute et sa contraction est trop violente pour s'opposer au mouvement.

Après diagnostic de rupture complète, le patient bénéficie d'une suture chirurgicale conventionnelle à ciel ouvert du tendon calcanéen. Contrairement au traitement orthopédique, le traitement chirurgical permettrait de garantir une bonne adaptation des deux extrémités du tendon sans le risque d'une guérison du tendon en position allongée ainsi qu'un retour plus rapide aux activités sportives (*Wegryn, 2009*).

Après 8 semaines d'immobilisation et une fonte musculaire importante du membre inférieur opéré, M.B. se présente au cabinet pour une rééducation kinésithérapique après suture du tendon calcanéen. Bien que le tendon calcanéen soit le plus volumineux et le plus résistant tendon de l'organisme, des lésions de celui-ci, et plus particulièrement chez les sportifs amateur ou de haut niveau ne sont pas rares. Ces lésions tendineuses, classées selon Blazina (tab. 1) en fonction des signes fonctionnelles, peuvent aller de la simple douleur de fin d'effort (stade 1) à la rupture complète (stade 4).

Il n'existe pas de recommandations de la HAS (Haute Autorité de Santé) sur la prise en charge de ces lésions concernant le tendon d'Achille. Etant plus fréquentes que les ruptures tendineuses complètes, les tendinopathies d'origine mécanique ont fait l'objet de beaucoup plus d'études et de recherches. Ce terme général désigne les pathologies qui entraînent une souffrance du tendon. Le traitement de ces traumatismes respecte les différentes phases de cicatrisation d'un tendon (une phase inflammatoire, une phase de réparation cellulaire puis une phase de maturation et remodelage) afin qu'il récupère sa mobilité et sa résistance (*Isner-Horobeti*). Pour la rééducation des tendinopathies d'Achille, Stanish, professeur d'Orthopédie dans une université au Canada, a mis en place un protocole spécifique (annexe 2). Celui-ci est basé sur des étirements et un renforcement excentrique du triceps en progression. Il propose lors de séance quotidienne durant une durée moyenne de 6 semaines, un étirement du triceps en fente avant ainsi qu'un renforcement excentrique du triceps sural debout, l'avant pied sur une marche. En progression, il joue sur la charge et la vitesse d'exécution du mouvement. Chaque séance est terminée par un glaçage du tendon.

Ce travail d'entraînement en traction, permettrait d'augmenter la production de collagène, la concentration en enzyme métabolique, et augmenterait la taille, le nombre et la résistance des fibres du tendon afin de le restructurer.

De même, une bonne compliance du tendon va permettre au muscle de travailler quasiment en isométrique et ainsi être plus proche de la région de force la plus élevée (*Bard*). De plus, d'après plusieurs études, les étirements ont montré leur efficacité dans la prévention des lésions musculaires et tendineuses (*Park, 2006*).

Depuis les travaux de Stanish, le travail excentrique qui associe une contraction musculaire et un éloignement des points d'insertion du muscle semble indispensable pour une rééducation efficace des tendinopathies.

Cependant le travail musculaire excentrique n'est pas utilisé que pour ces dernières. Selon Middleton, médecin rééducateur du sport, les indications du travail musculaire excentrique sont larges (*Middleton, 2000*). Ce travail, qui doit être analytique afin d'éviter toutes compensations néfastes, semble également important voire indispensable après une chirurgie sur le complexe musculo-tendineux.

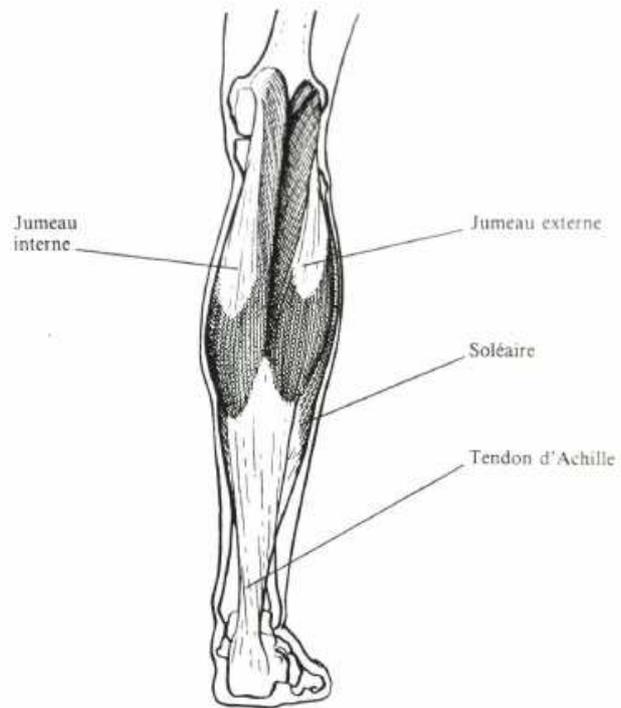
En effet ce type de renforcement présente de nombreux avantages. Il agirait sur les fibres musculaires et plus spécifiquement sur les fibres de type de IIb (fibres rapides et puissantes mais fatigables), sur le remodelage du tendon, la microcirculation tendineuse et la douleur. Celui-ci aurait aussi un meilleur rendement que lors d'un travail concentrique en recrutant pour une même force développée, une quantité moindre d'unités motrices. Maintenant, de plus en plus utilisé lors d'entraînements chez les sportifs et principalement durant les stages de pré saison le renforcement excentrique préviendrait aussi les risques de blessures en améliorant la résistance à l'étirement du complexe musculo-tendineux et en l'aidant à supporter les contraintes imposées par la pratique d'un sport.

Il faut tout de même rester prudent et appliquer ce type de contraction sur un complexe myo-tendineux apte à supporter des contraintes en étirements. Il est important que ces contraintes soient dosés et progressives afin d'éviter d'être source de lésions. Car le travail excentrique pourrait être à l'origine de douleurs musculaires d'apparition retardés (ou DOMS, delayed onset muscle soreness) et de lésions musculaires graves par atteintes du tissu conjonctif de soutien (*Middleton, 2004*).

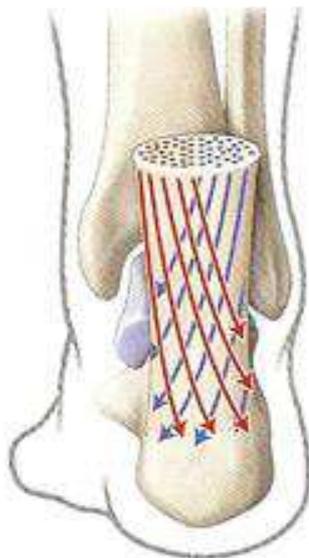
Entre les nombreux avantages et les lésions qu'il peut entraîner, le type de contraction musculaire excentrique m'a interpellé et je me suis donc interrogée sur la problématique suivante :

**« Quelle est la place du renforcement musculaire de type excentrique dans la rééducation d'une lésion du tendon calcanéen ? »**

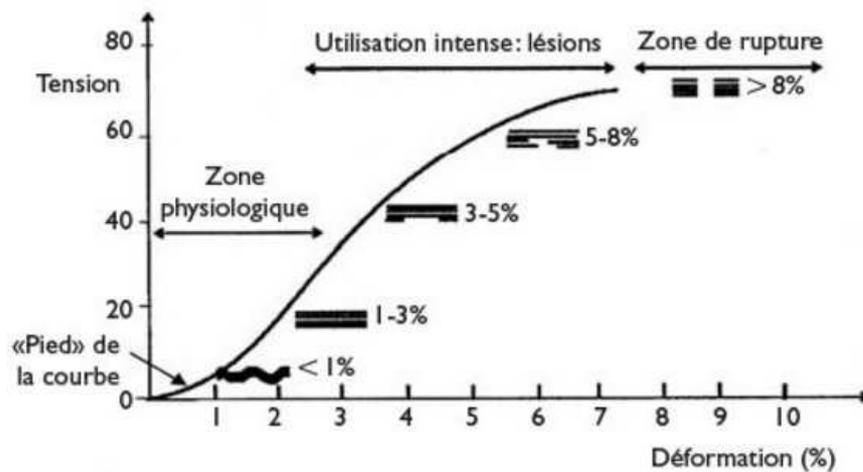
**Fig. 2 :** Schéma du triceps sural



**Fig. 3 :** Orientation des fibres tendineuses du tendon calcanéen



**Fig. 4 :** Courbe tension/déformation du tendon.



## 2. Rappel anatomique

Le tendon calcanéen est formé par la réunion des lames aponévrotiques terminales des trois chefs musculaires du triceps sural, le muscle soléaire en avant et les muscles gastrocnémiens en arrière (fig.2). Il descend verticalement et son insertion distale se fait sur la moitié inférieure de la face postérieure du calcanéum. Ces fibres les plus superficielles envoient une expansion vers l'aponévrose plantaire formant ainsi le système fonctionnel dynamique suro-achilléen-calcaneo-plantaire essentiel à la propulsion (*Kouvalchouk, 1999*).

Ce tendon dont sa longueur totale a une variation individuelle importante pouvant aller jusqu'à 15 cm est volumineux. Son calibre est large en haut, se rétrécit en arrière de l'articulation talo-crural pour ensuite s'élargir avant son implantation calcanéenne.

Le tendon est formé de 70% d'eau et constitué de 4 éléments : les fibres de collagène (75% du poids sec) majoritairement de type I, les fibres d'élastine (2% du poids sec), la substance fondamentale et les tendinocytes (jouant un rôle dans la réparation et la cicatrisation tendineuse). Ces fibres sont enroulées en spirale de telle sorte que les fibres postérieures descendent en bas et en dehors tandis que les fibres antérieures ont une obliquité inverse (fig. 3).

Le glissement du tendon d'Achille nécessite aussi des bourses séreuses pour éviter son frottement au plan cutané et à l'os. Il est aussi entouré de deux gaines : une gaine aponévrotique et un péri-tendon qui contient l'innervation et la vascularisation. Cette dernière est faible et des études ont montrés que la zone rétrécie de 4 à 6 cm au dessus de l'insertion distale était pratiquement avasculaire. Son innervation est assurée par les rameaux sensitifs du nerf tibial postérieur et du nerf saphène externe.

Le tendon d'Achille est le tendon le plus résistant du corps humain (sa résistance est estimée jusqu'à 7000 newtons). Lorsqu'il est soumis à une tension progressive, à vitesse constante, ses fibres de collagènes se tendent et s'alignent avec une capacité d'allongement d'environ 2%, avant de reprendre sa forme initiale à l'arrêt de la mise en tension. Dans le cas où les contraintes appliquées augmentent, il y a une zone linéaire de déformation plastique où le retour au point de départ ne s'effectue qu'au bout d'un certain temps. Au-delà, des ruptures au niveau des connexions des fibrilles de collagènes se produiront jusqu'à la rupture totale du tendon (fig.4) (*Ziltener, 2001*).

Pour être pleinement efficace, le tendon doit donc être à la fois compliant pour amortir et emmagasiner de l'énergie et résistant afin de transmettre les forces de contraction aux leviers osseux. (*Chanussot, 2006*) Ce sont ces deux éléments essentiels qui vont nous intéresser dans la rééducation.

## **3. Présentation de l'étude**

### **3.1. Présentation**

M.B., 32ans, sans enfant, vit seul dans un appartement au premier étage avec ascenseur à quelques kilomètres du cabinet. Il est routier, salarié dans une entreprise et conduit un super lourd pour livrer toute sorte de marchandise au niveau national et régional. Il est en arrêt de travail depuis le 5/05/2012. Il fait également en dehors de son emploi des marchés dans la région, où il tient avec sa sœur un stand de chaussures et accessoires féminin. Il marche donc beaucoup et porte quotidiennement des charges lors du chargement et déchargement des produits. Il est très actif et dit ne pas aimer « rester longtemps au même endroit ». Le patient est sportif, il pratique des sports de combat, du free fight et de la boxe, en moyenne deux à trois heures d'entraînement par semaine et de temps en temps un combat amateur le week-end. Il est responsable avec des membres de sa famille d'un club de boxe française. Il fait également du vélo pour se déplacer aux alentours de son domicile.

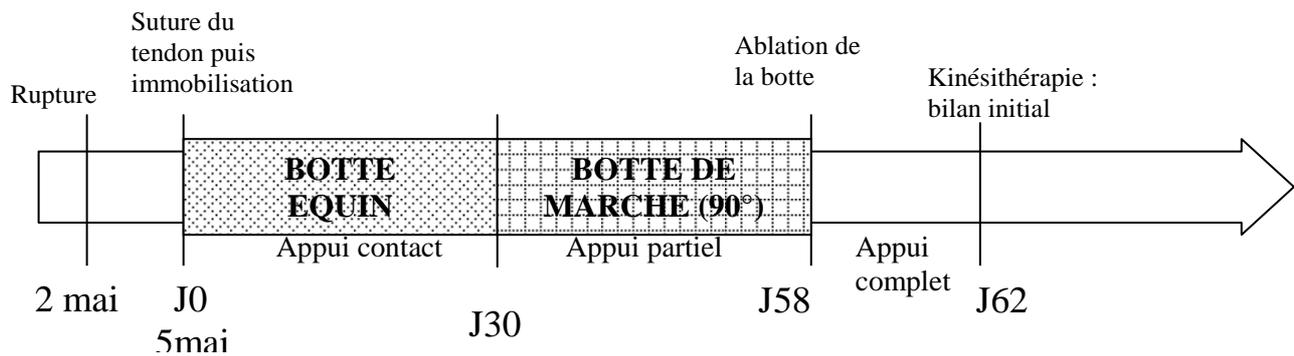
### **3.2. Antécédents**

Le patient ne présente ni allergie, ni antécédents médicaux.  
Au niveau chirurgical, M.B. a subi en 1999 une suture du ménisque droit sous arthroscopie et ne présente depuis aucune restriction.  
Il est fumeur et consomme 13 paquets/année.

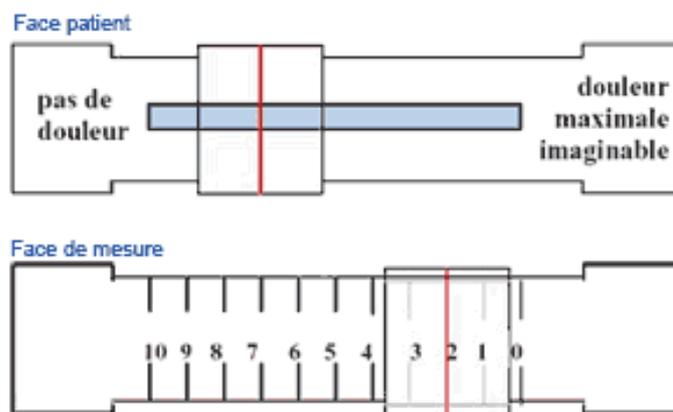
### **3.3. Histoire de la pathologie**

M.B. s'est présenté le 6 juillet 2012 au cabinet pour une rééducation après suture du tendon calcanéen droit intervenue le 5 mai 2012. Il s'agit d'un accident du travail, la rupture s'est produite le 2 mai 2012, tôt dans la matinée en voulant monter dans son camion. Il manque alors le marchepied et retombe brusquement au sol, la pointe du pied en premier. Il entend un claquement et ressent une vive douleur au niveau du tendon distale du triceps sural. Il décrit celle ci « comme si on m'avait fauché l'arrière du pied ». Malgré cela, il se relève et décide tout de même de partir travailler. Le lendemain, la douleur étant toujours aussi importante, il décide de se rendre aux urgences. Après un examen clinique puis paraclinique, aucune lésion osseuse n'est retrouvée cependant il existe une zone de continuité et une tuméfaction de la structure tendineuse. Une légère dilacération et un important hématome apparaissent sur l'échographie.

**Fig. 5 :** Frise chronologique de l'histoire de la pathologie de M.B.



**Fig. 6 :** Echelle visuelle analogique



Après ce diagnostic de rupture totale du tendon calcanéen droit à la jonction myotendineuse confirmé grâce à un IRM (annexe 3) (*Grignon, 2011*), le chirurgien décide d'opérer M.B. le 5 mai 2012 (annexe 4). Il réalise une suture par un point mécanique en cadre sous anesthésie générale (annexe 5).

Le pied a ensuite été immobilisé en équin pendant 4 semaines dans une botte en résine avec uniquement un appui contact autorisé. Le chirurgien a ensuite immobilisé le pied avec l'articulation talo-crurale à 90° de flexion dans une botte de marche durant 4 autres semaines. L'appui était autorisé sous couvert d'une canne canadienne. Pendant ces 8 semaines d'immobilisation, il a reçu un traitement d'anticoagulant en prévention des risques vasculaires (fig. 5).

A ce jour, M.B. n'est plus immobilisé, il n'a pas de talonnette et marche la plupart du temps sans aide technique. Il reprend une canne canadienne uniquement pour les longs trajets à pied. Des séances de rééducation chez un masseur-kinésithérapeute lui sont prescrites (annexe 6) sans consigne chirurgicale particulière, seulement l'autorisation d'appui complet. La prochaine visite chez le chirurgien est prévue le 23 juillet.

### **3.4. Bilan initiaux**

Nous sommes à J62, dans la deuxième phase de rééducation après ablation de la botte de marche. L'appui complet est autorisé.

#### **3.4.1. Attitude spontanée**

Le patient se présente au cabinet en marchant sans aide technique, ni talonnette mais nous observons une boiterie analysée dans le bilan fonctionnel. Dans le plan frontal nous observons une amyotrophie importante du triceps sural droit. Dans le plan sagittal, nous n'observons pas de trouble du morphotype statique de l'arrière pied.

En décharge, nous ne notons aucune inégalité de longueur des membres inférieurs. En décubitus ventral avec le pied en dehors de la table, nous remarquons une flexion dorsale moins importante à droite due à la suture du tendon d'Achille.

#### **3.4.2. Bilan algique**

M.B. ne décrit aucune douleur spontanée aussi bien en période diurne que nocturne.

Il décrit cependant une douleur à la marche coté à 2/10 sur l'EVA (Echelle Visuelle Analogique) en regard de la suture tendineuse (fig. 6). Il parle également d'une sensation

**Fig. 7 :** Etat cutané de la cicatrice le long du tendon d’Achille à J62.



**Tab. 2 :** Test de vitropression

Temps de recoloration	Inflammation
< 1 seconde	+++
1 à 2 secondes	++
2 à 3 secondes	+
> 3 secondes	absente

**Tab. 3 :** Echelle de Vancouver

	Pigmentation	Rougeur	Souplesse	Hypertrophie
0	Normal	Normal	Normal	Plat
1	Hypo pigmentation	Rose	Souple	< 2 mm
2	Hyper pigmentation	Rouge	Induré	Entre 2 et 5 mm
3	-	Violet	Ferme	> 5 mm
4	-	-	Corde qui blanchit à l'étirement	-
5	-	-	Contracturé	-

désagréable « comme des pulsations » au niveau de la cicatrice à la palpation de celle-ci ainsi qu'à l'étirement du triceps sural.

### 3.4.3. Bilan cutané trophique et vasculaire

La cicatrice d'environ 10 cm est verticale, légèrement médiale le long du tendon d'Achille (fig. 7). Elle est légèrement croûteuse et adhérente à la partie inférieure. Le test de vitropression (tab. 2) est négatif, nous notons un temps de recoloration de 4 secondes. Nous évaluons la cicatrice à l'aide de l'Echelle de Vancouver (tab. 3) qui prend en compte quatre paramètres : la pigmentation, la couleur, l'épaisseur et l'extensibilité. Nous cotons pour le cas de M.B. une pigmentation à 0 sur 2 ainsi qu'une hypertrophie à 0 sur 4. La rougeur est évaluée à 2 sur 4 (couleur rouge) et la souplesse à 2 sur 5 (cicatrice indurée avec une résistance minimale).

Nous n'observons pas d'œdème au niveau de la cheville et du pied. Le patient ne présente aucun signe de syndrome régional douloureux complexe. Il ne présente pas non plus de signes de phlébite. Le mollet n'est pas rouge, pas chaud, il n'y a pas de perte du ballant et il reste non douloureux à la dorsiflexion. Il ne présente pas de dissociation pouls-température.

Le périmètre du mollet et de la cuisse met en évidence une amyotrophie importante du triceps sural et du quadriceps. Nous notons une différence de 1,5 cm à 25 cm au-dessus de la ligne bi malléolaire au niveau du membre inférieur droit comparativement au côté controlatéral. Au niveau du quadriceps, il y a jusqu'à 1 cm de différence en faveur du membre inférieur gauche (tab. 4 et 5).

### 3.4.4. Bilan sensitif

Une légère hypoesthésie au niveau de la cicatrice est mise en évidence par le touché comparatif des deux côtés. Aucun trouble majeur de la sensibilité superficielle et profonde n'a été noté suite aux tests du pique touche et de positionnement dans l'espace.

### 3.4.5. Bilan articulaire

Le bilan articulaire réalisé est comparatif avec le coté controlatéral. Aucune limitation d'amplitude n'est notée sur les articulations sus-jacentes : genou et hanche.

**Tab. 4** : Périmètres en cm de la jambe droite

Distance au-dessus de la base de la patella	<b>J62</b>			<b>J80</b>	
	Côté droit pathologique	Côté gauche sain	Différence	Côté droit	Différence
0	40	41	-1	40,5	<b>-0,5</b>
+ 5cm	41	41,5	-0,5	41	<b>0</b>
+ 10cm	45	45,5	-0,5	45	-0,5
+ 15cm	48	49	-1	48,5	<b>-0,5</b>
+20cm	49,5	50,5	-1	50	<b>-0,5</b>

**Tab. 5** : Périmètres en cm de la cuisse droite

Distance depuis la ligne bi-malléolaire	<b>J62</b>			<b>J80</b>	
	Côté droit pathologique	Côté gauche sain	Différence	Côté droit	Différence
Maléoles	26	26	0	26	0
+ 5cm	21,5	22	-0,5	21,5	-0,5
+ 10cm	21,5	21,5	0	21,5	0
+ 15cm	23 ,5	24	-0,5	24	<b>0</b>
+ 20cm	27	28	-1	27,5	<b>-0,5</b>
+ 25cm	32,5	34	-1,5	33,5	<b>-0,5</b>
+ 30cm	33,5	35	-1,5	34,5	<b>-0,5</b>

**Tab. 6** : Amplitude articulaire des talo-crurales

	<b>Genou tendu droit</b>	<b>Genou tendu gauche</b>	<b>Genou fléchi droit</b>	<b>Genou fléchi gauche</b>
<b>Flexion dorsale</b>	5°	15°	10°	20°
<b>Flexion plantaire</b>	45°	50°	45°	50°

### *3.4.5.1. Bilan quantitatif*

Nous avons principalement axé ce bilan sur la mesure des amplitudes en flexion dorsal et plantaire de l'articulation talo-crural. Pour cela nous mesurons l'angle formé entre l'axe diaphysaire du tibia et l'axe du premier métatarsien en prenant garde de ne pas majorer l'amplitude par la mise en flexion dorsale de l'avant pied. Pour cela, nous plaçons le calcanéum en éversion afin de ne pas interposer l'articulation sub-talaire. Nous notons une limitation de mobilité en flexion dorsale due à un défaut d'extensibilité du triceps. Plus précisément, ce déficit objective un défaut d'extensibilité du soléaire (chef mono-articulaire) lorsque le genou est fléchi et un défaut d'extensibilité des gastrocnémiens (chefs poly-articulaire) quand le genou est tendu. La flexion plantaire est également légèrement limitée comparativement au coté gauche (sain) (tab. 6).

### *3.4.5.2. Bilan qualitatif*

Les articulations tibio-fibulaires supérieure et inférieure sont testées le patient étant en décubitus dorsal, le pied sur la table et le genou à 90° de flexion. La recherche de mobilité dans le plan de l'articulation paraît identique comparé au coté gauche. L'articulation talo-crurale a été testée précédemment dans le bilan quantitatif avec une mobilité en flexion dorsale plus importante lorsque le genou est fléchi et surtout une mobilité à droite moins importante que du côté sain. Pour tester l'articulation sub-talaire, le patient est en décubitus dorsal, genou fléchi pour relâcher les gastrocnémiens. En empaumant le calcanéum, nous testons les mouvements globaux d'inversion et d'éversion. Cette articulation est globalement un peu moins mobile avec une diminution de 25% dans ces deux secteurs de mobilité. Nous imprimons des mouvements de torsion au niveau de l'articulation transverse du tarse (articulation de Chopart) pour la tester. Les amplitudes des deux cotés sont comparables. La mobilité des métatarsiens par rapport au tarse antérieur ne met pas en évidence des déficits d'amplitude articulaire. Nous ne constatons pas non plus de raideur dans les mouvements de flexion et d'extension des métatarso-phalangiennes et des inter-phalangiennes proximales et distales.

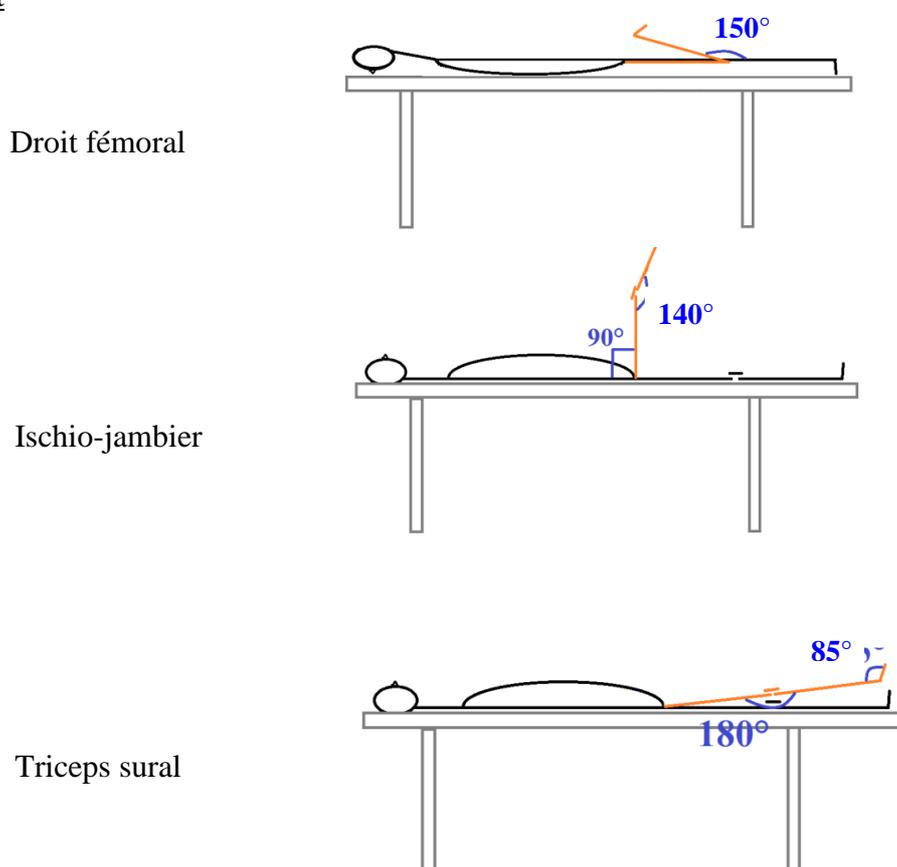
**Tab. 7 :** Testing des grands groupes musculaire

	Gauche (sain)	Droit (pathologique)
<b>GENOU</b>		
Fléchisseurs	5	4
Extenseurs	5	4
<b>CHEVILLE</b>		
Fléchisseurs plantaires	5	2
Fléchisseurs dorsaux	5	4

**Tab. 8 :** Extensibilité des muscles des membres inférieurs

	Droit (pathologique)	Gauche (sain)
<b>Droit fémoral</b>	150°	150°
<b>Ischio-jambier</b>	140°	150 °
<b>Triceps</b>	85 °	75 °

**Fig. 8 :** Positions du patient lors de l'évaluation de l'extensibilité du membre inférieur droit



### 3.4.6. Bilan musculaire

Nous notons l'amyotrophie du triceps sural et du quadriceps du membre inférieur droit déjà évoqué dans le bilan trophique.

Le bilan de la force musculaire est inspiré des cotations de Daniels et Worthingham, les muscles étant testé par fonction sur une échelle de 0 à 5.

Suite à l'immobilisation des articulations de la cheville droite et uniquement une autorisation d'appui contact pendant 4 semaines les muscles du membre inférieur sont affaiblis. La force du quadriceps et des fléchisseurs dorsaux de cheville sont légèrement diminuées due à une sous utilisation. Le triceps sural n'a pas pu être testé en charge. Il a été testé en décubitus dorsal, genou en extension avec une résistance manuelle à la flexion plantaire pour les gastrocnémiens. Le soléaire a été testé identiquement mais avec le genou en flexion. Leurs forces de contraction sont fortement diminuées et cotées à 2. (Pour le triceps sural, une cotation 2 correspond à un mouvement actif dans toute l'amplitude disponible contre une forte résistance manuelle.) La force des mouvements d'abduction, adduction, pronation, supination et inversion, éversion est également légèrement diminuée. Nous ne constatons aucune faiblesse sur les muscles de flexion et d'extension des orteils (tab. 7).

L'extensibilité musculaire est analysée sur les trois principaux muscles des membres inférieurs. Nous constatons une hypoextensibilité du triceps sural objectivé par la goniométrie dans le bilan articulaire précédent. Les ischios-jambiers du côté de la suture sont aussi moins extensibles que ceux du membre inférieur sain. Le quadriceps quant à lui n'est pas plus raide (tab. 8 et fig. 8).

### 3.4.7. Bilan fonctionnel

M.B. est complètement autonome dans les activités de la vie quotidienne.

Il présente un bon équilibre bipodal, les pieds légèrement écartés et sans déstabilisation. L'équilibre unipodal gauche est correct. En unipodal à droite par contre, l'équilibre est plus précaire avec un maintien dans cette position de 5 à 8 secondes maximum. En bipodal, le patient n'appuie qu'à 30% de son poids du corps lors du test des deux balances.

Il n'a pas de difficulté pour ses transferts.

M.B. marche sans aide technique. Nous observons à la marche une boiterie due au manque de flexion dorsale et surtout due à la crainte de l'appui sur le membre inférieur droit. Il y a en plus le déficit de force du triceps qui rend le décollement du talon difficile.

Le patient ne déroule pas le pas, il ne marche que sur le talon du côté droit et il n'y a pas de propulsion à la fin du pas. Le déficit de flexion dorsale de cheville lors du pas postérieur diminue la longueur du pas à gauche qui arrive à la même hauteur que le pied droit. Nous observons également une bascule antérieure du bassin et une réduction de la phase oscillante du membre inférieur sain.

Le périmètre de marche est difficile à quantifier, le patient affirme beaucoup marcher mais à la fin de la journée, il est fatigué et une douleur au niveau du triceps sural droit apparaît (sensation de légère brûlure côté à 2 sur l'échelle EVA). Sa vitesse de marche est ralentie. Les activités supérieures de marche sont limitées. Il monte les escaliers marche par marche, la course lui est impossible et la marche en terrain variée requiert toute son attention. M.B. ne peut pas non plus s'accroupir.

#### 3.4.8. Bilan psychologique

M.B. est un patient agréable et motivé par la rééducation. Il souhaite faire des progrès rapidement et dit « beaucoup marcher » dans le but de récupérer le plus rapidement possible.

### 3.5. Diagnostic masso-kinésithérapique

M.B. vient au centre suite à une suture du tendon calcanéen droit réalisé le 5 mai 2012, soit à J62.

#### 3.5.1. Déficiences

Suite aux différents bilans, nous avons mis en évidence plusieurs déficiences. Nous remarquons une adhérence de la cicatrice à sa partie inférieure, une amyotrophie du membre inférieur droit avec un manque de force en flexion plantaire de cheville plus particulièrement. Il existe aussi une hypo extensibilité de la chaîne postérieure droite ainsi qu'une limitation d'amplitude articulaire en flexion plantaire et dorsale de l'articulation tibio-tarsienne.

### 3.5.2. Limitations d'activités

Ces déficiences amènent des limitations d'activités.

En effet, M.B. est limité dans ses déplacements dus à la boiterie, à une diminution de sa vitesse de marche, des difficultés dans les activités supérieures de marche et une dépense d'énergie plus importante qui le fatigue rapidement.

Il a aussi une appréhension à l'appui ainsi qu'un manque d'équilibre.

### 3.5.3. Restrictions de participation

Les restrictions de participation sont donc principalement l'arrêt de travail et des activités sportives et de loisirs.

## **3.6. Traitement**

### 3.6.1. Objectifs

Les objectifs à courts termes sont :

- lever les adhérences cicatricielles
- récupérer les amplitudes articulaires
- récupérer l'extensibilité musculaire
- renforcer les muscles du membre inférieur
- récupérer un schéma de marche physiologique
- effectuer une reprogrammation neuro musculaire de la cheville

A moyens et plus longs termes, il faudra :

- retrouver un volume musculaire
- recommencer une activité physique modérée
- reprendre les activités sportives

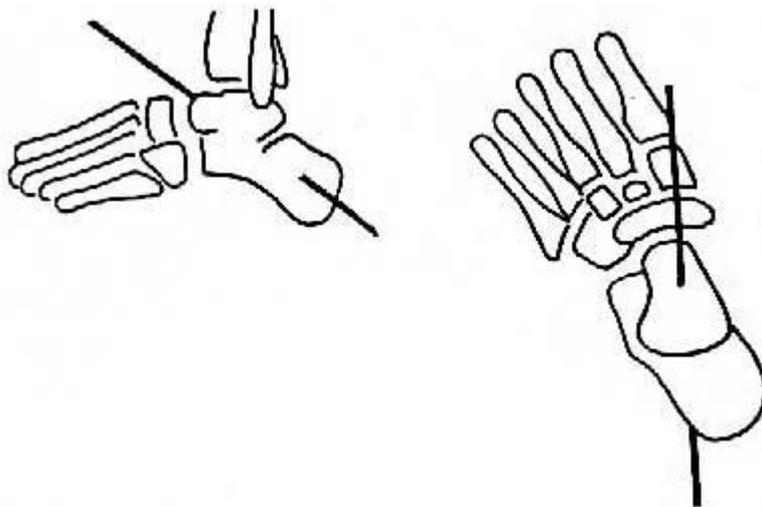
Ces objectifs sont à mettre en parallèle avec ceux du patient qui souhaite reprendre ces activités professionnelles et sportives.

### 3.6.2. Principes

Nous essayerons de remplir les objectifs précédents en prenant garde :

- d'éviter l'apparition de phénomène douloureux
- d'anticiper les troubles d'algo neuro dystrophie
- de respecter les consignes chirurgicales
- de respecter la fatigabilité du patient

**Fig. 9 :** Orientation de l'axe de Henké



- de réaliser une rééducation progressive

### 3.6.3. Risques

Les risques à envisager sont :

- un allongement du tendon d'Achille
- une infection
- une nécrose cutanée ou du tendon
- une absence de cicatrisation
- une désunion.

### 3.6.4. Moyens et prise en charge

M.B. a trois séances de 45 minutes environ de rééducation kinésithérapique par semaine au cabinet.

Nous détaillerons ici notre prise en charge en réponse aux objectifs établis suivant les différentes techniques utilisées.

#### *3.6.4.2. Techniques à dominante articulaire*

Nous commençons la séance par des mobilisations passives en alternant les mouvements de flexion plantaire et de flexion dorsale de l'articulation talo-crurale. M.B. est en décubitus dorsal, la mobilisation est lente et nous insistons sur les fins d'amplitudes en flexion dorsale tout en restant infra douloureux. Pour cela, nous empaumons le calcanéum, avec notre avant bras contre la plante du pied et notre contre prise est située au dessus de la ligne bi-malléolaire. Nous alternons ensuite par une mobilisation en flexion plantaire maximale.

Nous mobilisons également l'articulation sous astragalienne et l'articulation de Chopart dans les mouvements d'éversion et d'inversion. Notre contre prise limite la participation de la tibio-tarsienne en serrant la mortaise tibiale, notre première commissure butant sur le col de l'astragale. La prise empaume le calcanéum sur sa face inférieure.

En effet, en nous référant à Kapandji, nous savons que ces deux articulations n'ont pas de mouvements analytiques du à la forme de leurs surfaces articulaires : la flexion dorsale est associée à une pronation et une abduction (éversion) et la flexion plantaire est associée à une supination et une adduction (inversion). Le tout tourne autour d'un axe commun aux deux articulations : l'axe de Henké orienté obliquement en haut, en avant et en dedans (fig. 9).

Nous entretenons aussi toutes les articulations sous-jacente du pied, nous mobilisons l'avant-pied en prono-supination, les métatarses les uns par rapport aux autres ainsi que la flexion-extension de l'hallux et des orteils.

Des mobilisations manuelles spécifiques sont également utilisées dans le but de réduire les limitations d'amplitude articulaire principalement dû à une perte de glissement entre les surfaces ou une perte d'extensibilité capsulaire ou ligamentaire (*Ghossoub, 2009*). Elles s'intéressent aux mouvements mineurs d'une articulation qui sont les composantes du mouvement majeur. Ainsi nous réalisons des décoaptations axiales de l'articulation tibio-astragalienne, ce qui met en tension les tissus conjonctifs péri-articulaires et lubrifie les surfaces articulaires. Pour cela nous appliquons une traction sur le col de l'astragale en empaumant le calcaneum pour verrouiller en éversion l'articulation sous-astragalienne.

Il y a aussi les mouvements de tiroir antérieur et postérieur de l'astragale par rapport à la mortaise tibio-péronière. Ces mouvements mineurs sont importants dans la flexion dorsale et plantaire où le talus glisse respectivement en arrière et en avant de la mortaise.

Par la suite lorsque le patient a retrouvé ses amplitudes articulaires au niveau de sa cheville, nous attachons beaucoup moins d'importance à ces techniques et le patient peut même débiter directement la séance par des techniques de renforcement musculaires.

### *3.6.4.3. Techniques de renforcement musculaire*

- Renforcement musculaire par la méthode Kabat.

L'ensemble des grands groupes musculaires du membre inférieur droit étant plus faible que le membre inférieur gauche, nous pratiquons la méthode de Kabat pour un renforcement global (*Bertimchamp, 2010*). Cette méthode de facilitation proprioceptive neuro-musculaire permet de faire travailler l'ensemble des muscles du membre inférieur dans des composantes diagonales et rotatoires utilisées dans la vie quotidienne. Dans le cas de M.B., les muscles « forts » de la hanche et du genou seront utilisés pour réaliser le mouvement et pour renforcer les muscles « faibles » de la cheville par irradiation. Il s'agit également d'un travail de proprioception par utilisation des récepteurs musculaires, articulaires et cutanés dans le but de stimuler un mouvement actif (*Noël-Ducré, 2001.*)

Nous choisissons ici de décrire une seule diagonale, composée elle-même d'un schéma de base aller et d'un schéma de base retour. Il s'agit pour le premier du schéma de flexion-abduction, qui cible principalement les muscles releveurs du pied et les éverseurs.

**Fig. 10** : Schéma de la position de départ du schéma de flexion abduction



Pour cela, le patient est en décubitus dorsal, la hanche droite en rotation externe, extension et adduction, le genou en extension et la cheville en flexion plantaire et inversion (fig. 10).

Une résistance manuelle est placée par le thérapeute sur la face supéro-externe du genou ainsi qu'une deuxième sur la partie antéro-latérale de la face dorsale du pied. Nous demandons au patient de pousser contre les résistances afin d'arriver en position de flexion dorsale et éversion de cheville, extension de genou et rotation interne, flexion et abduction de hanche.

Dans la même diagonale, le schéma d'extension adduction correspond au mouvement de retour du schéma précédent. La position de départ devient la position d'arrivée précédente (rotation interne, flexion et abduction de hanche) et inversement. Dans ce deuxième schéma, les muscles ciblés au niveau de la cheville sont plutôt le triceps sural et le tibial postérieur.

Ces mêmes schémas peuvent être réalisés en demandant au patient d'ajouter une flexion de genou lorsque la hanche est en extension par exemple, pour un renforcement plus spécifique du quadriceps et des ischio-jambiers.

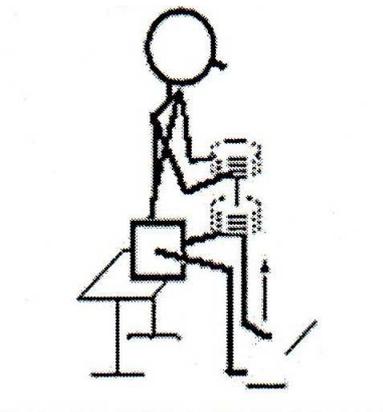
Le patient réalise une seule diagonale par séance, avec 3 séries de 10 mouvements pour chaque schéma entrecoupé de temps de repos. Nous jouons pour chaque schéma sur la vitesse d'exécution du mouvement ainsi que sur la résistance que nous imposons au patient. Chaque mouvement est initié par un start (traction axial et étirement tendineux) et des ordres verbaux (« poussez », « relâchez »...)

Au vu d'une amyotrophie et d'une faiblesse musculaire importante du triceps sural droit, le patient entreprend aussi des exercices de renforcement plus spécifique à celui-ci. Suivant l'évolution de M.B. et pour une progression des séances de rééducation, différents types de contractions musculaires ont été utilisés.

- Travail musculaire concentrique en chaîne cinétique ouverte (CCO)

Pour cela nous utilisons d'abord la contraction musculaire concentrique en CCO où les insertions musculaires tendent à se rapprocher. Le patient est en décubitus dorsal et nous ajoutons une résistance manuelle à la flexion plantaire en empaumant le calcanéum et en freinant le mouvement de l'avant pied avec notre avant-bras. Le retour en flexion dorsale est réalisé de manière passive par le thérapeute. En progression, nous augmentons un peu à chaque série la résistance manuelle appliquée au mouvement.

**Fig. 11** : Schéma de renforcement du soléaire en position assise.



**Fig. 12** : Positions pour le travail excentrique en chaîne cinétique ouverte

Position de départ



Position d'arrivée

Il réalise trois séries de dix contractions, chacune entrecoupées d'un temps de repos égal au temps de travail.

#### -Travail musculaire concentrique en chaîne cinétique fermée (CCF)

Le patient commence cet exercice en charge partielle, il est assis sur une chaise avec les articulations coxo-fémorales et fémoro-tibiales fléchies à 90° et les pieds au sol. Nous lui demandons une flexion plantaire active de la cheville de manière à ce qu'il soit sur la pointe des pieds tout en restant en position assise. Il relâche ensuite pour reposer le talon au sol. Cet exercice assis permet de commencer progressivement le travail en CCF sans appliquer directement tout le poids du corps durant la contraction du soléaire. Nous pouvons appliquer une charge supplémentaire sur le genou pour augmenter la force de contraction (fig. 11).

En charge complète, en appui bipodal devant l'espalier, M.B. réalise un effort concentrique du triceps en montant sur la pointe des pieds. Cet exercice est difficile à réaliser au début par manque de force il met plus de poids sur son membre inférieur gauche que son membre inférieur droit. Puis progressivement l'équilibre se rétablit.

Ce type de contraction permet d'éviter le conflit entre la gaine et le tendon en coulissant l'un par rapport à l'autre durant la contraction musculaire afin de retrouver une bonne mobilité et un bon fonctionnement.

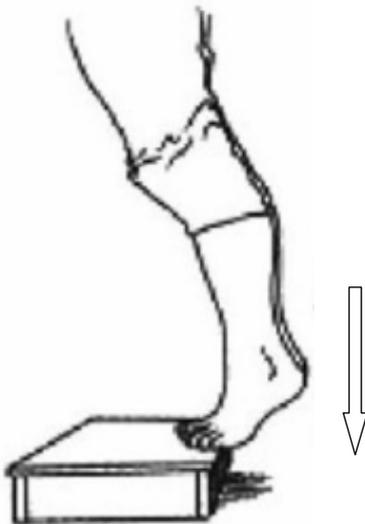
Nous ne pouvons ignorer que durant cet exercice, M.B. réalise aussi une contraction excentrique. Une fois monté sur la pointe des pieds, le triceps va alors freiner le retour du talon au sol. Nous proposons ici, de redescendre lentement le talon au sol afin que la contraction excentrique soit moins contraignante pour le tendon. Alors que nous demandons au patient d'équilibrer ses appuis droits et gauches lors de la montée, nous insistons pour qu'il y ait d'avantage de poids sur le membre inférieur sain lors de la descente. Ce report d'appuis, étant réalisé naturellement par M.B. pour protéger sa suture, ne lui pose pas de difficulté.

Nous verrons un peu plus loin qu'il est possible de travailler, avec pratiquement le même exercice, plus spécifiquement la contraction excentrique.

#### -Travail musculaire excentrique en CCO

Le travail musculaire excentrique tend à éloigner les insertions musculaires, il a en quelque sorte un rôle freinateur lors des mouvements. Sur la photographie, (fig. 12) le

**Fig. 13** : Position de départ sur le step avant le renforcement excentrique du triceps en chaîne cinétique fermée



patient est en position demi-assise sur une table, de façon à pouvoir regarder son pied lors des mouvements. Ses pieds sont en dehors de la table pour qu'elle ne gêne pas la prise et ne limite pas les amplitudes articulaires. Le thérapeute se place, sur le côté, à la hauteur de la cheville pathologique, en fente avant. Il empaume le talon et met son avant-bras sur la plante du pied de M.B. pour que la prise soit efficace et large. La contre prise se trouve sur la partie supérieure face antérieure de la jambe. Lors du mouvement, le thérapeute utilise le poids de son corps et passe en fente arrière pour amener la cheville pathologique en flexion dorsale. Dans cette position, le praticien économise son énergie et peut doser sa force. Quand au patient, il doit freiner cette flexion dorsale imposée manuellement de manière à ce qu'elle se fasse lentement et avec fluidité. Son genou est ici en extension, ce sont donc principalement les muscles bi articulaires (les gastrocnémiens) qui sont visés, le même exercice pouvant être réalisé avec le genou légèrement fléchi sur un coussin, pour le soléaire.

#### -Travail musculaire excentrique en CCF

Nous commençons ce type de travail à partir de la 5<sup>ème</sup> séance de renforcement musculaire, lorsque le renforcement concentrique en charge complète est réalisable. En chaîne cinétique fermée, le patient se met en appui bipodal comme lors du travail concentrique, devant l'espalier. Nous commençons par lui demander d'effectuer la même chose que précédemment mais en se concentrant cette fois sur la deuxième partie du mouvement. Il va devoir ici freiner la descente pour qu'elle se fasse lentement en utilisant petit à petit de plus en plus le membre inférieur opéré. Il garde au départ un appui des membres supérieurs sur l'espalier pour tenir l'équilibre et soulager le travail musculaire du triceps sural.

En progression, le même exercice est réalisé par le patient sur un step ou une marche avec le talon dans le vide. Une contraction concentrique précède le travail excentrique. Il va monter sur la pointe des pieds en flexion plantaire puis il va devoir contrôler la descente du talon jusqu'en flexion dorsale de cheville (fig. 13). Cet exercice est un peu plus difficile car le travail excentrique se fait sur une plus grande amplitude articulaire.

Par la suite nous aurions pu demander au patient de reculer le talon un peu plus en dehors de la marche, de manière à ce qu'il y ait uniquement un appui sur la tête des métatarsiens et sur les orteils pour que l'étirement au niveau du triceps sural soit total.

Comme dans le protocole de Stanish, la progression s'effectue en jouant sur la charge. Lors des dernières séances de rééducation, M.B. commence juste à réaliser cet exercice sur le step en unipodal. Par la suite il aurait été possible d'augmenter encore la charge par

ajout de poids dans un sac sur le dos du patient. Nous jouions également sur la vitesse d'exécution du mouvement comme nous l'avons mentionné un peu avant. Les séances ont commencé avec une contraction à vitesse lente. Car la force développée par le muscle augmente avec la vitesse d'étirement et plus la vitesse de contraction imposée est rapide et plus la coordination neurophysiologique doit être élaborée. Le nombre de contraction augmente aussi avec le nombre de séance passant d'une série de 10 mouvements au début à 3 séries à la fin de notre prise en charge.

Nous avons ici aussi différencié comme dans le protocole d'Alfredson, les chefs musculaires du triceps sural en alternant les séries genou en extension et genou fléchi (Alfredson, 1998).

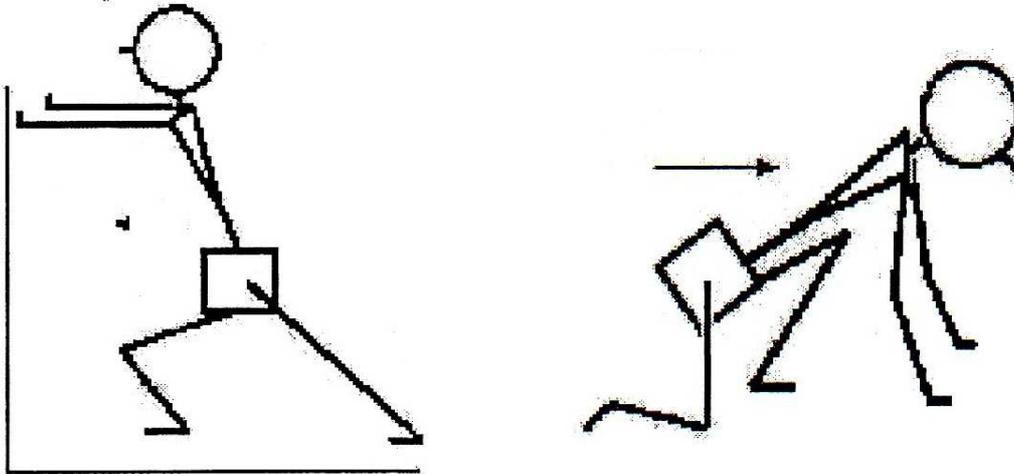
Il est important que ces exercices soient progressifs et non agressifs pour être efficace et ne pas léser le tendon. Contrairement à ce que Stanish décrit, « no pain, no gain », (comprenez « pas de bénéfice sans douleur »), lors de nos séances de rééducation, toutes les séries devaient rester indolores au niveau du tendon pour le patient.

Ce travail excentrique permet un renforcement musculaire du triceps en sollicitant plus spécifiquement les fibres musculaires de type IIb, c'est-à-dire les fibres de la contraction rapide et puissante. Ce mode de renforcement permet un gain de force plus important et plus précoce que le renforcement concentrique. La contraction permet une efficacité sur toute l'amplitude articulaire et la progression des performances est plus rapide. De plus, il a une action au niveau du tendon. Il stimule la synthèse des fibres de collagène I, en augmentant leur taille, leur nombre et leur résistance. Il a ainsi une action sur le remodelage du tendon en catalysant le processus.

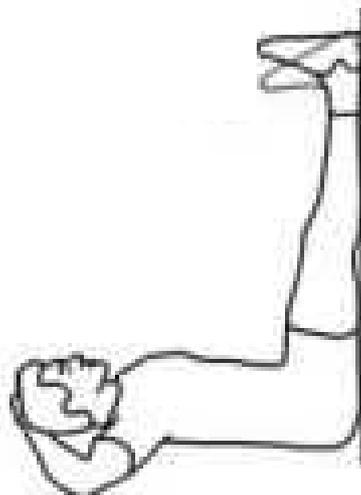
Lors d'une seule séance, tous ces exercices ne sont pas réalisés par le patient.

Après une première séance de bilan, M.B., ne pratique que des exercices en chaîne cinétique ouverte lors de sa deuxième séance au cabinet. Lors de la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> prise en charge, le renforcement concentrique en chaîne cinétique fermée (en charge partielle puis en charge totale) débute. Il est précédé à chaque fois par un travail excentrique sur table en décubitus dorsale. A la 5<sup>ème</sup> séance, le patient réalise des contractions excentriques au sol devant l'espalier en chaîne cinétique fermée. Puis le travail excentrique sur un step est entrepris par le patient de la 6<sup>ème</sup> à la 9<sup>ème</sup> prise en charge.

**Fig. 14** : Schémas des positions d'auto étirements des gastrocnémiens (à gauche) en fente avant et du soléaire (à droite).



**Fig. 15** : Schéma de posture passive des ischio-jambiers.



#### 3.6.4.4. *Techniques d'étirements*

A la suite du travail de renforcement musculaire, M.B. réalise une série d'étirements passifs. Ils sont pratiqués après les exercices dynamiques lorsque les muscles sont échauffés pour favoriser l'augmentation en longueur de ces derniers. Ces étirements permettent d'accélérer la vitesse et la qualité de la cicatrisation après une lésion tendineuse et favorisent la récupération après un effort (*Geoffroy, 2008*).

Dans notre cas, tous les étirements sont réalisés avec prudence pour ne pas imposer de contraintes excessives sur la suture et pour ne pas créer une amplitude de flexion dorsale exagérée qui signifierait un allongement du tendon (séquelles provoquant un déficit de propulsion par la suite).

Pour étirer les gastrocnémiens, le patient est en décubitus dorsal, pied en dehors de la table et genou en extension, nous imprimons une flexion dorsale de la cheville et de l'avant pied. La même chose est réalisée avec le genou en légère flexion (30-40°) pour avoir une action sur le soléaire. Chaque allongement est réalisé lentement et de manière constante. Le patient ressent un tiraillement qui doit rester infra-douloureux. Il est réalisé pendant 30 secondes et répété 3 fois. Lors des étirements passifs, lorsque le muscle étiré est relâché l'allongement se fait presque exclusivement au niveau de la structure contractile et de l'enveloppe conjonctive du muscle sans provoquer de grosses contraintes au niveau de la jonction myo-tendineuse et du tendon (*Neiger, 1998*).

Lors de la dernière semaine de notre prise en charge, ces mêmes étirements sont réalisés dans d'autres positions par le patient lui-même (fig. 14). Compte tenu de l'importance des forces engagées lors d'auto étirement en charge, ils ne sont pas réalisés en début de rééducation.

Au vu d'une diminution de l'extensibilité globale de la chaîne postérieure à droite, des étirements sont aussi réalisés au niveau des ischios-jambiers. En effet, le tendon calcanéen fait partie intégrante de la chaîne d'extension du membre inférieur et tout enraidissement est susceptible d'entraîner une augmentation des contraintes en traction lors des amortissements. Le patient se place en décubitus dorsal sur un tapis, les deux membres inférieurs à la verticale contre un mur en prenant garde que son sacrum reste bien plaqué au sol. Pour ce groupe musculaire, il s'agit de postures passives où l'allongement est lent, progressif et tenu 2 minutes (fig. 15).

**Fig. 16** : Position du pont lors du travail de proprioception



### *3.6.4.5. Travail de la marche et de la proprioception*

Durant les deux premières séances de rééducation, pour rééquilibrer l'appui en statique, nous utilisons deux balances, une sous chaque pied. Nous demandons à M.B. sous le contrôle de la vue d'appuyer autant sur la balance droite que gauche afin de répartir le poids de son corps sur ces deux membres inférieurs (35 kg environ). Puis nous lui proposons ensuite de recommencer sans le contrôle visuel pour qu'il ressente et enregistre le poids qu'il doit mettre sur son membre inférieur opéré.

Le patient nous explique qu'il marche déjà beaucoup toute la journée, il ne nous semble donc pas nécessaire de le faire travailler sur le tapis de marche. Cependant, il réalise des exercices simples tel que marcher sur une ligne, marcher sur la pointe des pieds ou sur les talons.

Nous commençons également un travail de reprogrammation neuromusculaire de la cheville à partir de la 3<sup>ème</sup> séance. Il permet de reprogrammer le schéma moteur du patient pour que lors d'un mécanisme lésionnel les muscles protecteurs de la cheville soient capables de se contracter de manière à anticiper pour éviter la blessure.

Notre prise en charge sera basée uniquement sur des exercices en chaîne cinétique fermée afin de se rapprocher le plus possible de la réalité du terrain et des sollicitations. La charge sera progressive, d'une charge partielle à totale. Différents éléments de progression peuvent intervenir dans la réalisation des exercices, tel que : la longueur du bras de levier, le type de déséquilibre, la vitesse et la force des déstabilisations, la base de sustentation...

En charge partielle, M.B. se place en position du pont (fig. 16). Nous lui demandons dans un premier temps, de se mettre en appui bipodal, les épaules au sol, les bras le long du corps, les jambes sont verticales. L'opérateur effectue des sollicitations du proximal au distal des deux membres inférieurs puis des auto-déstabilisations sont réalisés en prévenant le patient au départ puis sans le prévenir. Lorsque la stabilité est acquise en bipodale, l'appui devient unipodal.

Nous passons rapidement dès la 5<sup>ème</sup> séance à des exercices en charge totale où la progression est identique à celle en charge partielle : bipodal vers unipodal, yeux ouverts vers yeux fermés, déstabilisations unidirectionnelles vers pluridirectionnelles, sur sol stable vers instable...

Au départ nous nous concentrons sur la stabilité du genou avec une cheville en position de verrouillage articulaire. Pour cela, M.B. est en flexion de cheville et en flexion de genou. Progressivement nous nous rapprochons de la cheville en tendant le genou.

Le travail en unipodal n'est entrepris qu'à partir de la 7<sup>ème</sup> prise en charge sur sol stable.

#### *3.6.4.1. Technique de massage cicatriciel*

A la fin de la séance, nous installons M.B. en décubitus ventral avec les pieds en dehors de la table et un petit coussin sous le cou de pied pour relâcher le triceps sural ainsi que pour le confort du patient.

Le massage cutané d'une cicatrice a une action antalgique, une action circulatoire en améliorant la microcirculation de la zone ainsi qu'une action d'assouplissement du tissu conjonctif pour diminuer les adhérences et redonner de l'élasticité.

Nous effectuons principalement des manœuvres de pressions glissées profondes, de pétrissage superficiel, de friction et de rapprochement puis écartement des berges. Les manœuvres sont d'abord effectués à distance de la zone à traiter puis nous nous rapprochons progressivement de la cicatrice.

Nous incorporons également dans ce massage des techniques de massage transverse profond de Cyriax qui consiste en une friction profonde perpendiculaire au sens des fibres du tendon. Au début de ces techniques, une douleur peut être présente puis elle doit avoir disparu à la fin du massage. Cela permet de stimuler les phénomènes de cicatrisation, de limiter la formation d'adhérences cicatricielles et de lutter contre les phénomènes douloureux.

#### *3.6.4.6. Technique de cryothérapie*

Pour finir chaque séance, nous lui appliquons une vessie de glace sur le tendon durant 5 à 10 minutes afin de prévenir l'apparition de phénomène douloureux, de lutter contre les troubles inflammatoires et d'obtenir une action drainante par un effet vasomoteur.

## **4. Bilan de fin de rééducation**

Nous arrivons à la fin de la prise en charge de M.B. Le bilan final à J80 va ainsi nous permettre d'apprécier si des progrès sont visibles par rapport au début.

De plus un bref compte-rendu du rendez-vous de M.B. avec son chirurgien à deux mois et demi après l'intervention nous a été transmis (annexe 7).

### **4.1. Bilan algique**

Le patient ne présente plus aucune douleur, même à la marche.

## **4.2. Bilan cutané trophique et vasculaire**

La cicatrice présente toujours quelques adhérences à sa partie inférieure, sa rougeur s'est atténuée (rose) et elle est toujours un peu indurée.

L'amyotrophie du triceps et du quadriceps à droite a diminué. M.B. présente maintenant une différence de diamètre entre ces deux membres inférieurs de 0,5 cm (tab. 4 et 5).

## **4.3. Bilan sensitif**

Le bilan est identique que celui réalisé à J62 (légère hypoesthésie sur la cicatrice).

## **4.4. Bilan articulaire**

Le patient ne présente plus aucune restriction d'amplitude à droite comparativement au côté sain.

## **4.5. Bilan musculaire**

Nous testons les différents groupes musculaires dans les mêmes circonstances que pour le bilan initial. A ce jour les muscles ont retrouvé leur force et sont donc cotés à 5/5 d'après les cotations de Daniels et Worthingham. Le triceps sural à droite qui reste fatigable et qui présente encore un déficit de force est coté à 3 (le patient monte sur la pointe du pied droit en unipodal sans résistance sur les épaules).

Le patient ne présente plus de défaut d'extensibilité du triceps mais présente toujours une légère hypoextensibilité des ischios-jambiers droits. Nous retrouvons une différence de 5° de l'angle poplité lorsque l'articulation coxo-fémorale est placée à 90° de flexion.

## **4.6. Bilan fonctionnel**

L'équilibre unipodal à droite est moins précaire que lors du bilan initial (15 secondes contre 5 à 8 secondes avant notre prise en charge) mais il reste cependant toujours moins stable que le côté sain.

Contrairement au premier bilan de la marche, à ce jour, M.B. déroule complètement le pas. Mais il reste une irrégularité du pas avec une phase oscillante du membre inférieur sain toujours plus courte.

## 5. Discussion

Il existe dans la littérature différents protocoles de rééducation après une suture chirurgicale du tendon calcanéen, mais à ma connaissance, aujourd'hui encore, aucun consensus n'a été établi. Nous avons donc été confronté à une littérature divergente tant sur le plan des techniques chirurgicales que sur les protocoles de rééducation en découlant.

En effet, de nombreuses études se sont attachées à comparer les traitements orthopédiques aux traitements chirurgicaux (*Constantinides, 2008*). Des indications semblent avoir été mises en évidence en faveur d'une technique ou de l'autre suivant l'âge, l'activité du patient, le type de rupture, les contres indications générales d'une anesthésie ou l'état cutané et circulatoire du patient. Depuis l'apparition des techniques chirurgicales minis invasive, les auteurs se posent maintenant la question du type de chirurgie donnant les meilleurs résultats. Si aucune technique n'a su clairement s'imposer par rapport à l'autre, la ténorrhaphie percutanée (technique mini invasive) semble tout de même prendre une place de choix car le temps de l'intervention chirurgical et le temps d'immobilisation sont plus courts. Cette technique est cependant contre-indiquée lorsque la rupture est ancienne, basse ou à la jonction myo-tendineuse.

Nous avons tout de même trouvé, dans les différents protocoles de rééducation post-opératoire proposés, une tendance générale à diviser la rééducation en 3 phases afin de retrouver une cheville fonctionnelle, mobile et indolore. C'est le cas par exemple dans le protocole de rééducation proposé par le CERS (Centre Européen de Rééducation du Sportif) qui a plusieurs fois était pris comme référence lors d'évaluations rétrospectives (*Savalli, 2002*).

La première phase comprend un temps d'immobilisation de 3 à 6 semaines suivant le protocole du chirurgien. Durant cette période, la rééducation est très limitée. Mais depuis peu, certains chirurgiens préconisent des mobilisations précoces de cheville douces et bien conduite afin d'améliorer les qualités mécaniques du tendon. Le praticien a aussi un rôle dans la surveillance de la cicatrice et l'entretien des muscles de la racine du membre pour limiter l'amyotrophie.

A la suite du temps d'immobilisation imparti, lors de la deuxième phase, en moyenne 6 semaines post-opératoire, les deux objectifs principaux sont de retrouver une mobilité identique et une force du triceps comparable au coté opposé. Il faut veiller à ne pas appliquer de contraintes excessives sur le tendon, car le risque de rupture itérative est

majeur durant les 2 à 3 premières semaines suivant l'ablation de l'immobilisation. Le sevrage des béquilles doit être progressif lorsque la mobilité totale de l'articulation tibio-tarsienne est retrouvée. Le renforcement du triceps sural peut débiter, en isométrique puis en concentrique à haute vitesse contre une faible résistance afin d'appliquer un minimum de contrainte. Quand au travail excentrique, il n'est mentionné que sur appareils d'isocinétisme et n'intervient pas avant le 3<sup>ème</sup> mois après l'intervention chirurgicale.

Lors de la troisième et dernière phase, l'objectif est de préparer le patient à reprendre ces activités sportives et professionnelles. Elle est souvent dictée par le chirurgien qui revoit le patient en moyenne 3 mois après l'intervention. A cette phase, le déficit musculaire est souvent le facteur limitant, tous les types de contractions musculaires seront travaillés afin de réathlétiser le patient pour qu'il retrouve ses performances antérieures.

Dans notre cas, l'arrivée de M.B. au cabinet pour une rééducation se situe dans la deuxième phase, après l'ablation de sa botte de marche. Contrairement au précédent protocole, il est resté immobilisé dans deux bottes différentes durant 8 semaines sans aucune séance de rééducation. De ce fait l'amyotrophie de son membre inférieur opéré était visible. De plus, le sevrage des aides de marche n'a pas été progressif, ni contrôlé, le patient n'utilisait déjà plus ces béquilles (sauf pour des longs trajets à pied afin de se fatiguer moins vite) avant son arrivée au cabinet malgré une boiterie importante. Avec le recul, nous pensons que la prescription d'une talonnette et l'incitation à conserver une canne canadienne pendant quelques temps aurait pu être envisagé afin de compenser sa raideur de cheville. Ainsi les contraintes sur le tendon auraient été moins importantes et sa douleur à la marche peut être diminuée.

Sur le moment nous avons préféré nous attacher à réduire rapidement le déficit articulaire. Grâce aux mobilisations globales et analytiques manuelles ainsi qu'aux étirements dont M.B. a bénéficiés, son articulation tibio-tarsienne ainsi que les autres articulations du pied ont rapidement récupéré des amplitudes fonctionnelles.

Pour le renforcement musculaire du triceps sural droit de M.B., nous pouvons dire que c'est l'étape qui nous a demandé le plus de travail et de réflexion. Concernant la méthodologie du renforcement, les auteurs possèdent une même pensée sur l'importance du travail excentrique dans la rééducation des lésions tendineuses (*Middleton, 2004*).

La contraction excentrique a comme nous l'avons déjà dit une fonction frénatrice qui permet de protéger l'articulation, notamment aux membres inférieurs lors de nombreuses

activités. Ce type de contraction musculaire met particulièrement en tension les éléments conjonctifs des composantes élastiques séries et parallèles. Les contraintes qu'il génère engendrent des effets métaboliques sur le tendon. Une stimulation de la prolifération de fibroblastes et par conséquent de la synthèse des fibres de collagène mais aussi l'alignement de celles-ci vont agir sur la cicatrisation. Ainsi cette augmentation de production de collagène de type I va augmenter l'épaisseur du tendon. L'effet de répétitions des tractions va améliorer sa résistance à l'étirement et par conséquent l'aider à mieux supporter les contraintes lors des activités. Ce bénéfice du travail excentrique dans la résistance tendineuse peut donc avoir une action préventive dans la récurrence des lésions. L'augmentation de tension induite par l'allongement forcé du complexe musculo-tendineux va provoquer, une adaptation du tendon repoussant son seuil lésionnel et augmentant sa tolérance à l'effort.

Ce mode de contraction a également une action spécifique au niveau musculaire. Etant donné qu'il provoque un étirement du complexe musculo-tendineux, celui-ci va emmagasiner une partie de l'énergie et donc permettre une consommation d'O<sub>2</sub> et une dépense énergétique globale moins importante que lors des contractions concentriques. Les forces et puissances développées en excentrique peuvent donc être plus importantes, et le rendement musculaire est meilleur. L'appareil contractile étant sollicité au maximum dans ce mode de contraction, le gain de force et de masse est supérieur à celui obtenu avec un entraînement concentrique. Une sollicitation préférentielle des fibres rapides de type IIb est notée (*Perrey, 2009*). Les contraintes mécaniques sont par contre plus conséquentes car il y a moins d'unités motrices recrutées comparativement au travail concentrique ce qui signifie que le stress mécanique est moins bien réparti créant des tensions unitaires plus importantes. Le travail excentrique est connu pour être à l'origine de douleurs d'apparition retardées (DOMS) dus à cette surcharge de contraintes. Il provoque un processus inflammatoire par microlésions des fibres musculaires et du tissu conjonctif. Dans les deux jours post-exercice, lorsque le travail a été intense et/ou inhabituel, une douleur à la palpation et à l'étirement passif du muscle peut apparaître. Ces douleurs sont souvent associées à une perte de mobilité articulaire et une baisse de force diminuant les qualités proprioceptives et favorisant ainsi la survenue de blessure. Les DOMS évoluent généralement en une semaine. Pour éviter ces microlésions, l'entraînement doit être très progressif et permettre ainsi des adaptations structurales telles que l'augmentation du nombre de sarcomères ou l'augmentation d'activités des unités motrices afin d'obtenir une meilleure répartition des contraintes.

Nous voyons donc que le renforcement excentrique possède de nombreux avantages dans la rééducation d'une lésion myo-tendineuse mais il peut aussi être iatrogène. De plus, dans notre cas, il est primordial de respecter la fragilité des structures car il faut savoir que le collagène produit lors de la cicatrisation n'est pas aussi solide que l'originel. La phase de remodelage et de maturation dure de nombreux mois. A 3 mois de la lésion, lors d'une cicatrisation physiologique, la résistance à la traction du tendon serait encore diminuée d'au moins 30% (*Tayon, 2003*). L'intérêt est donc d'essayer de définir la frontière entre des contraintes thérapeutiques et bénéfiques et des contraintes délétères pour le tendon lors des exercices.

Tout d'abord, nous nous sommes demandé à partir de quel délai un travail de renforcement musculaire excentrique du triceps sural pouvait être réalisé sans qu'il soit délétère pour la suture tendineuse.

Selon Middleton, le délai d'application du travail musculaire excentrique après lésions tendineuses opérées est clair. Ce type de contraction peut débuter dès lors que le délai de cicatrisation musculo-tendineux est atteint (soit J45). Il précise également qu'il est nécessaire en plus au niveau clinique, que la mobilité totale active de l'articulation soit présente et que l'étirement passif et la contraction statique soit indolore (*Martinon, 2009*). En nous appuyant sur ces indications et plus particulièrement sur les signes cliniques (le délai de cicatrisation étant atteint) chez notre patient, le travail de renforcement musculaire de type excentrique a débuté rapidement dans notre prise en charge. Dès J67, des contractions excentriques en CCO contre résistances manuelles ont été réalisés. Par la suite, les exercices pour le triceps furent réalisés en charge (en CCF).

Bien que cette deuxième phase est pour objectif une récupération des qualités analytiques de la cheville, il aurait peut être été intéressant de varier les exercices et ainsi de proposer des exercices plus globaux et fonctionnels. En effet la rééducation sur stepper ou vélo aurait pu être envisagée pour un renforcement général des membres inférieurs et pour mettre en œuvre un programme de reconditionnement cardio-vasculaire. Des séances de balnéothérapie aurait aussi pu être proposé afin d'ajouter une progression avant de débiter un renforcement en charge complète. Elles peuvent aussi avoir l'avantage de détendre le patient, de diminuer son appréhension et de proposer un travail proprioceptif.

La plus grande difficulté a ensuite été de doser le travail de renforcement musculaire. En effet, il paraît difficile de déterminer les limites entre des contraintes excentriques délétères et des contraintes thérapeutiques.

Dans notre cas, nous nous sommes principalement appuyés sur les douleurs et les sensations décrites par le patient pour doser les résistances et le nombre de répétition. Bien que, dans son protocole pour les tendinopathies, Stanish nous décrit qu'il est nécessaire que le patient ressente une douleur lors des deux premières séries de renforcement pour être efficace. Dans notre cas, s'agissant d'une rupture suturée, nous nous attachions à ce que les exercices entrepris par M.B. soient infra-douloureux au niveau du tendon, y compris après la séance, afin de rester prudent.

Nous ne pouvons ignorer que cette méthode est peu précise et surtout très subjective. Mais il semble difficile d'obtenir une évaluation sans recours instrumental de la force musculaire développée lors d'un exercice de renforcement et surtout des contraintes engendrées au niveau tendineux. Par conséquent, il paraît nécessaire d'établir une progression en jouant sur la charge, la vitesse ou l'amplitude par exemple afin que le système myo-tendineux s'adapte le mieux possible aux contraintes exercées.

Avec un recours instrumental, le travail sur dynamomètre isocinétique a apporté de nouveaux éléments pour l'évaluation musculaire. Ainsi il permet de déterminer avec précision et reproductibilité la force des muscles d'une articulation permettant de mettre en évidence les répercussions fonctionnelles de la lésion par rapport au côté sain (Zouita, 2008). L'isocinétisme est aussi une méthode de rééducation musculaire qui permet un renforcement excentrique contrôlé et une précision dans la progression des paramètres. La vitesse angulaire est constante grâce au dynamomètre, le secteur angulaire est contrôlé et la force appliquée est transmise en temps réel sur un écran.

Cependant, comme nous l'avons déjà mentionné il est contre indiqué avant le 3ème mois post-chirurgical et d'après nos recherches dans la littérature, il n'existe pas de protocole précis d'utilisation à la suite d'une rupture opérée.

En ce qui concerne M.B., la dernière phase n'a pas pu être abordée étant donné les dates de fin de mon stage. De plus, après mon départ, le patient n'a donné aucune nouvelle, il ne s'est pas non plus présenté au cabinet lors des séances de kinésithérapie suivantes sans donner de raisons particulières. Le patient a donc à notre connaissance arrêté prématurément sa rééducation, avant même le début de la dernière phase du protocole. Celle-ci est tout de même souvent citée comme négligée mais pourtant la plus importante.

## 6. Conclusion

Durant ce stage, il a été intéressant de travailler avec M.B. Ces déficits m'ont permis d'approfondir mes connaissances sur le plan de la rééducation du tendon d'Achille et sur les différents effets du travail excentrique. Il m'a fallu prioriser certains objectifs et adapter un programme de rééducation pour faire face aux demandes du patient. De plus, les séances étaient assez limitées dans le temps et n'étaient pas quotidiennes.

De nombreux questionnements m'ont interpellé tout au long de la prise en charge. Si les recherches bibliographiques m'ont permis de répondre à un certains nombres d'entre elles, certaines questions restent encore en suspend. La rééducation en suite d'une suture du tendon est vaste et ne propose pas de cadre théorique et de protocole reproductible. L'absence de posologie référencée ne nous permet pas actuellement de répondre de façon optimisée au cahier des charges des lésions tendineuses. Par exemple, quelle force et quel temps de mise en tension du tendon est la plus adéquate pour favoriser son orientation cicatricielle et sa réparation ? La rééducation de M.B. m'a donc permis de m'interroger sur les techniques à employer et à améliorer.

A mon départ du cabinet, les progrès et résultats concernant M.B. sont visibles. L'amplitude en flexion dorsale est satisfaisante, l'amyotrophie a diminué et la marche est non douloureuse et se rapproche d'un schéma physiologique. Pour la suite de la rééducation, les objectifs principaux résident dans la poursuite du renforcement musculaire, du travail proprioceptif et des activités supérieures de marche dans le but de reprendre ces activités sportives et professionnelles.

N'ayant pas de nouvelles de la part du patient à la suite de mon stage, je me suis renseignée auprès de son chirurgien qui m'a informé qu'il ne s'était pas non plus présenté à sa consultation à 6 mois après intervention.

## **7. Annexes et bibliographie**

- Annexe 1 : sommaire des références bibliographique
  - Résumé de l'article 1 puis photocopie de l'article
  - Résumé de l'article 2 puis photocopie de l'article
  - Résumé de l'article 3 puis photocopie de l'article
  - Résumé de l'article 4 puis photocopie de l'article
  - Résumé de l'article 5 puis photocopie de l'article
  
- Annexe 2 : Protocole de Stanish
  
- Annexe 3 : IRM de la cheville et compte rendu d'IRM
  
- Annexe 4 : Compte rendu opératoire
  
- Annexe 5 : Description de la technique chirurgicale
  
- Annexe 6 : Ordonnance
  
- Annexe 7 : Courrier du chirurgien de M.B. adressé au masseur-kinésithérapeute après sa consultation à 2 mois et demi
  
- Annexe 8 : Attestation de production d'autorisations écrites

# **Annexe 1 :**

## **Sommaire des références bibliographiques**

Alfredson H., Pietila T., Jonsson P., Lorentzon R. (1998). *Heavy-load eccentric calf muscle training for treatment of chronic Achilles tendinosis*. Am J Sports Med. 26: 360-366.

Bard H., Boyer T. *Le point sur les étirements*. Rhumatologie, arthroscopie, médecine du sport. Congrès sport et appareil locomoteur.  
<http://thierry.boyer13.pagesperso-orange.fr/Etirements.htm>  
14/01/2013

Bertinchamp U. (2010). *Concept PNF : facilitation proprioceptive neuromusculaire*. Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation. 26-075-B-10.

**Bruchard A. (2008). *La lésion myo-aponévrotique*. Profession kinésithérapeute. n°17.**

Chanussot J-C. (2006). *Tendinopathie d'Achille*. Traumatologie Medecine et Kinésithérapie du sport. n°470.

**Constantinides A., Fabri S., Marc T., Lacaze F. (2008). *Réparation percutanée vs classique du tendon calcanéen : avantages et inconvénients en rééducation*. Kinésithérapie scientifique. n°492. p.89-93.**

Geoffroy C. (2008) Guide pratique des étirements, 150 exercices pour être en forme. 5<sup>ème</sup> éd. Geoffroy.

Ghossoub P., Dufour X., Barette G., Montigny J.-P. (2009). *Mobilisations spécifiques*. Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation. 26-071-A-10.

Grignon B., Mainard D., (2011). *Imagerie du tendon d'Achille*. EMC. 31-390-A-30.

Isner-Horobeti M-E. *Processus de réparation des tendons, ligaments et muscles : conséquences sur les délais de mise en contraintes*.  
<http://www.cofemer.fr>  
1/03/2013

Kamina P. (2009). *Anatomie clinique : Anatomie générale, membres*. Tome 1. 4ème édition. Maloine.

Kapandji I.A. (2009). *Anatomie fonctionnelle II : Membre inférieur*. Paris, Maloine.

Kiné&formations. *Protocole de Stanish*.  
[http://www.kine-formations.com/Protocole-de-Stanish\\_a90.html](http://www.kine-formations.com/Protocole-de-Stanish_a90.html)  
27/12/2012

Kouvalchouk J-F., Hassan E. (1999). *Pathologie du tendon d'Achille : Tendinopathies-ruptures-plaies*. Encyclopédie Médico-Chirurgicale. Appareil locomoteur. 14-090-A-10.

Lacôte M., Chevalier A-M., Miranda A., Bleton J-P. (2008). *Evaluation clinique de la fonction musculaire*. 6ème édition. Maloine.

Martinon S. (2009). *Le travail musculaire excentrique : intérêts, indication et modalités pratiques en cabinet de kinésithérapie*. Kinésithérapie scientifique. n° 500.

**Middleton P., Montero C. (2004). *Travail musculaire excentrique : intérêt dans la prise en charge du sportif*. Annales de réadaptation et de médecine physique. Elsevier. 47 p282-289.**

Middleton P., Puig PL., Trouve P., Savalli L. (2000). *Le travail musculaire excentrique*. Journal de Traumatologie du Sport.; 17 p93-102.

Neiger H., Gosselin P. (1998). *Les étirements musculaires analytiques manuels*. Techniques passives. Ed. Maloine.

Noël-Ducre F. (2001). *Méthode Kabat, facilitation neuromusculaire dans la proprioception*. Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation. 26-060-C-10.

Park D.Y., Chou L. (2006). *Stretching for prevention of Achilles tendon injuries: a review of the literature*. Foot and ankle international. n°12 vol 27.

**Perrey S., Croisier J-L., Codine P. (2009). *Physiologie de la contraction musculaire excentrique et aspects énergétiques*. Exercice musculaire excentrique. Pathologie locomotrice et médecine orthopédique. Masson. p.1-6.**

**Savalli L., Puig P., Trouve P., Middleton P. (2002). *Rupture du tendon d'Achille chez le sportif. Rééducation et évaluation à plus de 2 ans, en moyenne de l'intervention*. Journal Traumatologie du Sport. 19 : p125-132**

Tayon B., Azmy C. (2003). *Cicatrisation des tendons et ligaments*. Kinésithérapie scientifique. 438 p.7-16.

Wavreille G., Fontaine C. (2008). *Tendon normal : anatomie, physiologie*. EMC. 14-007-A-10.

Wegryn J. (2009). *Pathologie et chirurgie du tendon calcanéen. Ruptures fraîches, ruptures chroniques et tendinopathies*. Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie ; 44-910.

Ziltener J-L., Leal S., Grosclaude M., (2001) *Lésions du tendon d'Achille chez le "sportif" : étiologie et prise en charge*. Rev Med Suisse. P595-603  
[http://rms.medhyg.ch/article\\_p.php?ID\\_ARTICLE=RMS\\_286\\_0595](http://rms.medhyg.ch/article_p.php?ID_ARTICLE=RMS_286_0595)  
8/10/2012

Zouita A., Lebib S., Dziri C., Ben Salah F.Z., Miri I., Ferchichi H., Mensi D. (2008). *Apport de l'isocinétisme dans les tendinopathies du sportif : revue de la littérature*. Journal de Traumatologie du Sport. 25 p148-153.

# **Annexe 2 :**

## **Protocole de Stanish**

## Le protocole de Stanish : (Kiné&Formations)

Il s'agit d'exercices de renforcement et d'étirement du triceps qui permet de retrouver une souplesse et une force normale au tendon.

Ce programme se déroule sur 6 semaines quotidiennement avec une progression régulière des exercices.

Déroulement de la séance :

La séance se déroule toujours de la même manière en 4 étapes :

Étirement du triceps

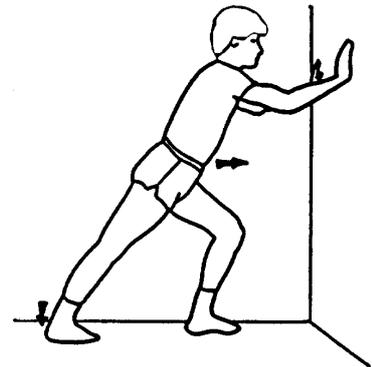
Renforcement du triceps

Étirement du triceps

Glaçage

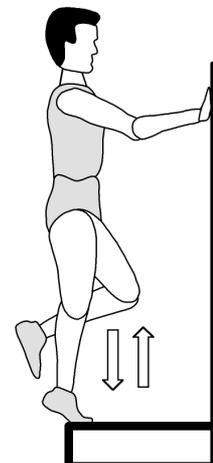
### 1. Étirement du triceps :

L'étirement du triceps s'effectue dans la position de fente avant, comme sur le schéma ci-contre. À partir de cette position descendre le talon vers le sol pour bien ressentir une tension dans le triceps. Maintenir la position 20 secondes. Faire 5 répétitions.



### 2. Renforcement du triceps :

Le renforcement s'effectue à partir de la position debout, (comme sur le schéma) l'avant-pied poser sur le bout d'une marche. À partir de cette position, le mouvement consiste en des descentes et des remontées du corps, jambe tendue.



La progression s'effectue en jouant sur les paramètres suivants :

- La charge : avec les deux membres inférieurs puis progressivement un seul, ensuite des charges à porter (à mettre dans un sac à dos.).

- La vitesse d'exécution du mouvement : lente pendant les jours 1-2-3, moyenne les jours 3-4-5 et rapide les jours 6 et 7 pour chaque semaine.

Semaine	Jours	Vitesse	Charge de travail
1	1 & 2	Vitesse lente	Appui bipodal
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	
2	1 & 2	Vitesse lente	Augmentation d'appui sur le côté atteint
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	
3	1 & 2	Vitesse lente	Appui unipodal
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	
4	1 & 2	Vitesse lente	Appui unipodal + charge additionnelle (10% du poids du corps)
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	
5	1 & 2	Vitesse lente	Appui unipodal + charge additionnelle (20% du poids du corps)
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	
6	1 & 2	Vitesse lente	Appui unipodal + charge additionnelle (20% du poids du corps)
	3 à 5	Vitesse moyenne	
	6 & 7	Vitesse rapide	

À chaque séance, il est effectué 3 séries de 10 exercices.

Selon Stanish, la douleur n'est pas un obstacle à la séance mais doit respecter quelques règles:

- S'il n'y a pas de douleur provoquée par la séance, il n'y aura pas de bénéfice pour le tendon.
- Si la douleur est présente pendant les 3 séries, le travail est trop important pour le tendon.
- Si le programme est fait correctement, la douleur ne doit apparaître que dans la dernière série de l'exercice.

# **Annexe 3 :**

## **IRM de la cheville droite et compte rendu de l'IRM**



# SCANNER ET IRM DI

**Docteur**  
Ancien Intern  
Ancien Assistar  
DIU Ech  
DIU d'im  
Radiol  
69

le 04/05/2012

CT

Examen de :  
Né(e) le : 09-  
ID Patient :  
Acc Number

## IRM DU TENDON CALCANEEN

### Indication :

Suspicion de rupture complète. Bilan pré-opératoire.

### Technique :

Séquence sagittale T1, séquence sagittale T2 FAT SAT et axiale T2 FAT SAT.

### Résultats :

- On retrouve une rupture complète du tendon calcanéen avec une atteinte située à la jonction myotendineuse, à environ 5.1 cm de l'enthèse tendineuse et du rebord postéro-supérieur du calcaneum.
- Il n'est pas noté de rétraction tendineuse d'allure pathologique.
- Absence d'arrachement osseux.
- Absence d'anomalie de l'interligne talo-crural.
- Absence de collection hématique notable.

### EN SOMME :

Confirmation d'une rupture totale du tendon calcanéen droit située à la jonction myotendineuse et une rétraction minime estimée à moins de 5 mm sur l'examen de ce jour.

2



# **Annexe 4 :**

## **Compte rendu opératoire**

---

## COMPTE RENDU OPERATOIRE

---

**DIAGNOSTIC PRE-OPERATOIRE : CHEVILLE DROITE : rupture du tendon d'achille complète à la jonction tendino-musculaire.**

**INTERVENTION :** Réparation : suture par un point mécanique en cadre de PDS cordelette complété par une petite suture plus fine d'affrontage au vicryl 2/0

**ANESTHESIE :** générale

**TECHNIQUE :** garrot pneumatique

Décubitus ventral

Courte voie achilléenne interne

Réalisation des gestes

Fermeture sans drainage à fils à résorption rapide

Agrafes sur la peau

Clinique

# **Annexe 5 :**

## **Description de la technique chirurgicale**

« [...] **Chirurgie conventionnelle** (Wegrzyn, 2009)

Elle est généralement réalisée sous anesthésie générale, en décubitus ventral, après préparation de tout le membre inférieur, avec un garrot pneumatique à la racine de la cuisse et un champ roulé sous la face antérieure de la cheville. La voie d'abord est latéro-achilléenne médiale, à environ 1 cm du bord médial du tendon calcanéen, pour éviter tout conflit ultérieur avec le chaussage pouvant survenir sur une incision postérieure, centrée sur le tendon calcanéen. Il n'y a pas d'avantage à réaliser une incision postérolatérale qui peut se compliquer d'un névrome sur les branches du nerf sural. L'incision doit être centrée sur la rupture et étendue de part et d'autre sur une longueur totale d'environ 8 à 10 cm. Aucun décollement sous-cutané ne doit être réalisé et les tissus cutané et sous-cutané doivent être soigneusement protégés de tout traumatisme en per-opératoire. La gaine aponévrotique et le péri-tendon sont incisés dans le plan de l'incision cutanée et repérés sur fils qui servent également de fils tracteurs, permettant d'écarter la voie d'abord en étant atraumatiques pour le tissu cutané. La rupture apparaît sous forme d'une dilacération du tendon. L'hématome est évacué et les extrémités régularisées a minima.

La réparation est réalisée pied en équin non forcé. De nombreuses techniques de suture ont été décrites dans la littérature sans qu'aucune n'ait fait la preuve de sa supériorité. On utilise un fil à résorption lente de gros calibre de type Polydioxanone (PDS) en réalisant des points selon les techniques décrites par Bunnell, Kessler ou Krackow (Figure ci-dessous). Un surjet ou des points séparés avec un fil plus fin (Vicryl 2/0) améliore la qualité et l'affrontement des extrémités tendineuses. Quelle que soit la technique de suture, celle-ci ne doit pas donner un tendon trop saillant, risquant de soumettre la cicatrice cutanée à une tension excessive et pouvant provoquer une désunion cicatricielle avec son corollaire d'infection profonde et de nécrose cutanée.



[...] La fermeture est un temps essentiel de l'intervention. La gaine tendineuse doit être soigneusement refermée par un surjet au fil résorbable de type Vicryl 2/0 ou 3/0. Le garrot est alors dégonflé, l'hémostase réalisée. Un drain aspiratif est glissé le long du tendon. Le tissu sous-cutané est fermé en points simples, inversants, de fil résorbable. La peau est fermée en points simples au fil non résorbable ou résorbable avec un strict affrontement des berges sans point ischémiant. [...]

# **Annexe 6 :**

## **Ordonnance**



# **Annexe 7 :**

## **Courrier du chirurgien**

le 23 juillet 201

Centre magellan  
00000 SAINT ROMAIN EN JURE

Je revois **Monsieur**

Nous sommes bientôt à 3 mois de sa rupture de tendon d'achille.

Je trouve que la force est satisfaisante, la trophicité du tendon également, avec, bien sûr une augmentation de volume qui diminuera petit à petit.

Je pense qu'il pourra reprendre son travail d'ici 3 semaines.

Il faut bien sûr qu'il continue la rééducation.

Bien amicalement.

*Docteur*

# **Annexe 8 :**

## **Attestation de production d'autorisations écrites**



**Annexe IV : Attestation de production d'autorisations écrites  
Du patient et de son médecin en vue de la rédaction du travail écrit**

---

Je soussigné : ...*Christophe*...*PETITNICOLAS*.....représentant la direction  
pédagogique de l'Institut de Formation en Masso-kinésithérapie Université Claude Bernard  
Lyon1 – ISTR,

Atteste que

Madame, Mademoiselle, Monsieur .....*FERLAY*...*F. Florence*...  
Étudiant(e) en kinésithérapie de l'Institut de Formation en Masso-kinésithérapie Université  
Claude Bernard Lyon1 – ISTR a présenté les pièces justificatives montrant le suivi de la  
procédure de demande d'autorisations écrites visant au respect des règles déontologiques  
d'anonymat et garantie du secret professionnel, sous forme écrite et informatique.

Autorisation remise à l'intéressé(e) pour servir ce que valoir de droit.

Le *11/09/13*

Signature et tampon :

