



UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Mise en place de l'étude EFADDIAP  
Analyse de la population à l'inclusion**

Présentée et soutenue publiquement le 19 avril 2021 à 16 heures  
au Pôle Formation  
par **Jean-Baptiste Brégand**

**JURY**

---

**Président :**

**Madame le Professeur Anne VAMBERGUE**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Docteur Marc LEPEUT**

**Madame le Docteur Elsa HEYMAN**

**Directeur de thèse :**

**Madame le Docteur Florence BAUDOUX**

## Avertissement

La faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteur(e)s.



## TABLE DES MATIERES

<b>Liste des abbréviations .....</b>	<b>8</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>9</b>
<b>1 Introduction.....</b>	<b>10</b>
1.1 État des lieux.....	10
1.1.1 Epidémiologie .....	10
1.1.2 Impact de santé publique.....	11
1.2 Physiopathologie de la plaie du pied .....	12
1.2.1 Artériopathie diabétique .....	12
1.2.2 Neuropathie .....	14
1.2.3 Genèse de la plaie .....	15
1.3 Prévention .....	16
1.3.1 Evaluation du risque .....	16
1.3.2 Soins de pied .....	18
1.3.3 La décharge .....	19
1.4 Traitement .....	20
1.4.1 Décharge .....	20
1.4.2 Infection .....	20
1.4.3 Artériopathie.....	21

1.4.4	Soins locaux.....	22
1.4.5	Équilibre métabolique .....	22
1.4.6	Qu'en est-il de l'activité physique ?.....	23
<b>2</b>	<b>Matériel et méthodes .....</b>	<b>25</b>
2.1	Objectifs.....	25
2.1.1	Objectif principal .....	25
2.1.2	Objectifs secondaires.....	25
2.2	Déroulement de l'étude.....	26
2.3	Design de l'étude.....	29
2.3.1	Critères d'inclusion.....	29
2.3.2	Critères de non inclusion.....	29
2.4	Fin d'étude.....	29
<b>3</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>31</b>
3.1	Caractéristiques de la population .....	31
3.2	Profil psychologique.....	33
3.2.1	Loisirs.....	34
3.2.2	Santé physique .....	34
3.2.3	Activités quotidiennes .....	35
3.2.4	Emotions.....	36
3.2.4.1	Emotions personnelles .....	36

3.2.4.2	Émotions liées à la plaie .....	38
3.2.5	Non compliance au traitement .....	39
3.2.6	Rapports familiaux .....	40
3.2.6.1	Rapports de couple .....	40
3.2.6.2	Rapports familiaux.....	40
3.2.7	Rapports amicaux.....	41
3.2.8	Compliance au traitement .....	42
3.2.9	« Positive attitude ».....	43
3.2.10	Satisfaction des soins .....	44
3.2.11	Finances .....	44
<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>45</b>
4.1	Forces.....	45
4.1.1	Représentativité .....	45
4.1.1.1	Caractéristiques du diabète .....	45
4.1.1.2	Equilibre glycémique.....	46
4.1.1.3	Complications .....	46
4.1.1.4	Plaies.....	47
4.1.2	Référent clinique unique .....	47
4.1.3	Activité physique .....	47
4.1.4	Questionnaire DFS .....	48

4.2	Faiblesses .....	49
4.2.1	Recrutement .....	49
4.2.2	Recueil.....	50
4.3	Résultats.....	51
<b>5</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Références .....</b>	<b>56</b>
	<b>Annexe 1 : Présentation clinique de plaies.....</b>	<b>62</b>
	<b>Annexe 2 : Livret d'activité physique .....</b>	<b>64</b>
	<b>Annexe 3 : Questionnaire DFS .....</b>	<b>75</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
AOMI	Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
AVC	Accident vasculaire cérébral
DFS	Diabetic Foot ulcer Scale
IC	Intervalle de confiance
IDE	Infirmier diplômé d'état
IL-10	Interleukine 10
IMC	Indice de masse corporelle
IPS	Index de pression systolique
IGWDF	International Working Group on the Diabetic Foot
LDL	Low density lipoprotein
MCP-1	Monocyte chemoattractant protein 1
PAS	Pression artérielle systolique
PNN	Polynucléaire neutrophile
SARM	Staphylococcus aureus résistant à la méticilline

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cout des traitements par pathologie en France en 2018 .....	11
Figure 2 : Principales zones à risque d'ulcération .....	17
Figure 3 : Classification du grade podologique .....	18
Figure 4 : Déroulement de l'étude .....	28
Figure 5 : Flow chart de l'étude .....	31
Figure 6 : Caractéristiques de la population étudiée .....	33
Figure 7 : Loisirs.....	34
Figure 8 : Santé physique .....	35
Figure 9 : Activités quotidiennes .....	36
Figure 10 : Émotions personnelles (1/2).....	37
Figure 11 : Émotions personnelles (2/2).....	38
Figure 12 : Émotions liées à la plaie.....	39
Figure 13 : Non compliance au traitement.....	40
Figure 14 : Rapports familiaux .....	41
Figure 15 : Rapports amicaux .....	42
Figure 16 : Traitement.....	43
Figure 17 : "Positive attitude" .....	44

# 1 Introduction

---

## 1.1 État des lieux

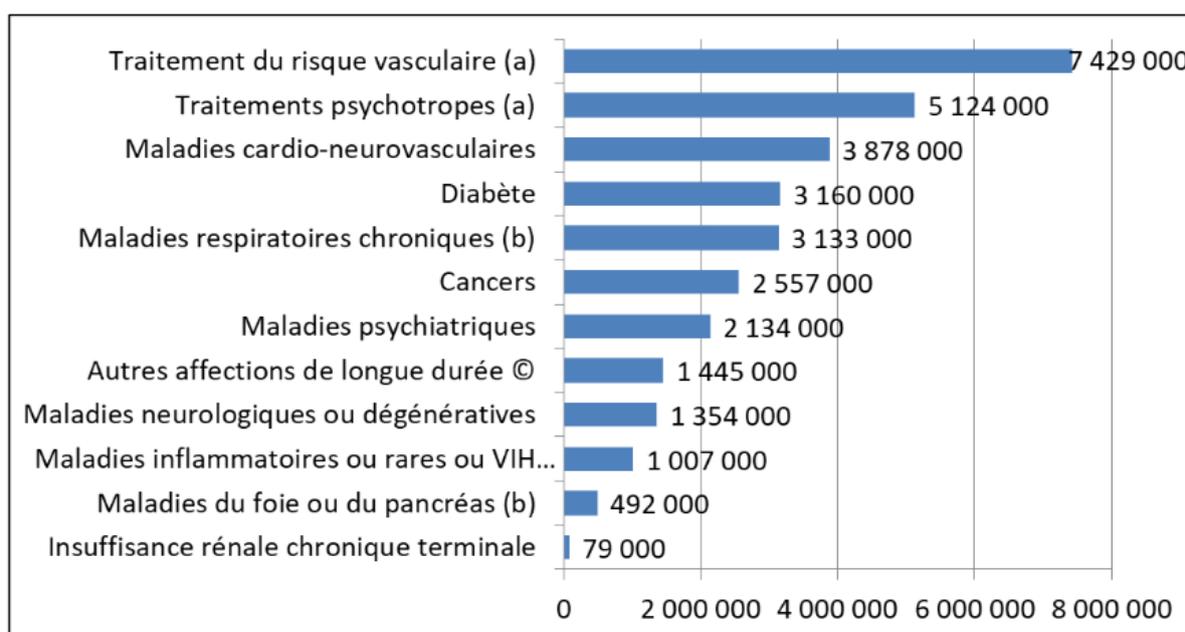
### 1.1.1 Epidémiologie

Le diabète est une maladie chronique dont la prévalence ne fait qu'augmenter dans la société moderne. En effet, l'allongement de l'espérance de vie ainsi que la sédentarisation a entraîné l'augmentation du nombre de patients présentant un diabète et de leur durée de vie. Cette sédentarisation est illustrée par le fait que 2 patients présentant un diabète sur 3 vivent en milieu urbain (1). Le diabète concernait 382 millions de personnes dans le monde en 2013 (2), il touche en 2019 environ 422 millions de personnes dans le monde, soit 8,5% de la population adulte (3). Les prévisions ne sont pas optimistes, puisque le nombre estimé de personnes vivant avec le diabète dans le monde en 2035 sera de 592 millions (2). La France n'échappe pas à cette augmentation, puisque la prévalence devrait passer de 7,5% de la population en 2013 à 8,2% en 2035 (2). Il faut ajouter à cela les patients atteints d'un diabète non diagnostiqué, dont le chiffre est estimé en France à 600 000 par l'étude ObEpi, réalisée en 2012 (4). Cette même étude montre une disparité géographique de la prévalence du diabète : 4,3% dans le sud-ouest, 5,5% en Ile-de-France, 9% dans le Nord-Pas-de-Calais (4).

Il est estimé qu'au cours de sa vie, un patient présentant un diabète sur quatre va développer un ulcère du pied diabétique (3). Cette pathologie entraîne une dégradation de la qualité de vie, et un risque majeur d'amputation. On compte dans le monde une amputation toutes les 20 secondes (5). L'ulcère du pied diabétique est plus fréquent chez les hommes, chez les patients présentant un diabète de type 2 multicompliqué avec d'autres facteurs de risque cardiovasculaires, notamment l'hypertension artérielle et le tabac. Une durée d'évolution plus longue du diabète est également associée au risque d'ulcère du pied diabétique (6). Zhang et al. ont mené une méta-analyse qui retrouve une prévalence moyenne mondiale de plaies du pied diabétique de 6,3 % ([IC] 95 % : 5,4-7,3 %). En France, elle serait de 5,1 % (IC 95 % : 4,1-6,0) (6). Le risque de récurrence après cicatrisation est élevé, 40% dans l'année, 65% dans les 3 ans (7).

### 1.1.2 Impact de santé publique

L'impact économique du diabète est considérable : en 2019, 10% des dépenses de santé dans le monde concernent le diabète, soit 760 milliards de dollars. Et comme le nombre de patients présentant un diabète augmente, la somme totale dépensée pour cette pathologie va augmenter, il est estimé que le diabète représentera 825 milliards de dollars de dépense dans le monde en 2030, et 845 en 2045 (1). Le même phénomène est observé en France, le pays consacre 16,9% de ses dépenses de santé au diabète (1). En 2018, le diabète représente la quatrième source de dépense en traitement en France derrière les maladies cardio-vasculaires, les traitements psychotropes et le traitement du risque cardiovasculaire, les coûts sont résumés dans la figure 1 (8).



(a) Hors pathologies ; (b) hors mucoviscidose ; (c) dont 31 et 32.

Figure 1 : Cout des traitements par pathologie en France en 2018

En 2012 en France, selon la Caisse Nationale d'Assurance Maladie, 11% des patients suivis pour des soins de pansements l'étaient pour des pathologies du pied diabétique, soit 75 952 patients (9). Cette même année, le temps moyen de cicatrisation d'une plaie du pied diabétique était de 200 jours (10). En 2013, 20 493 patients souffrant d'un diabète ont été hospitalisés en France pour ce motif, et 7749 ont subi une amputation d'une partie d'un membre inférieur (11). Les orteils étaient concernés dans

52% des cas, le pied dans 19%, la jambe dans 17%, et la cuisse dans 12%. Cette complication entraîne une augmentation du nombre d'hospitalisations, donc de dépenses en santé publique. Il ne faut pas considérer l'aspect financier de la pathologie du pied diabétique uniquement sur les dépenses de santé, il faut aussi prendre en compte l'interruption d'activité et le handicap qui en découle.

Halimi et al. ont mené la seule étude d'évaluation du coût de la pathologie du pied diabétique en 1993, cette étude a été réalisée en simulation par extrapolation et non en mesure directe. Le coût des hospitalisations ne conduisant pas à une amputation a été estimé à 1500 millions de francs (soit 327 millions d'euros), suites comprises. Le coût des amputations a été estimé à 800 millions de francs (soit 174, 85 millions d'euros), suites comprises (12).

## 1.2 Physiopathologie de la plaie du pied

A l'instar de la rétinopathie ou de la néphropathie diabétique, la plaie du pied diabétique est une complication tardive du diabète. Elle est la résultante de deux autres complications du diabète : la neuropathie (complication micro-angiopathique) et l'artériopathie diabétique (complication macro-angiopathique). Elles n'ont pas nécessairement besoin d'être associées pour permettre l'apparition de la plaie. Les présentations cliniques seront différentes en cas de plaie sur terrain neuropathique pur, artéritique pur ou mixte. Les différentes présentations cliniques sont illustrées dans l'annexe 1.

### 1.2.1 Artériopathie diabétique

L'artériopathie est une cause importante de mortalité chez le patient atteint de diabète, mais contrairement à la neuropathie, l'hyperglycémie n'en est pas la principale cause. Des facteurs comme l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie ou le tabagisme sont à prendre en considération de manière plus importante. Par exemple, l'hyperglycémie n'est pas une cause majeure de survenue d'AVC, elle en est cependant un facteur aggravant à la phase aiguë (13). Concernant l'infarctus, des méta-analyses montrent une réduction du risque d'infarctus de 15% pour une variation d'1% d'hémoglobine glyquée sur une durée de 5 à 10 ans (14). La mortalité de

l'artériopathie des membres inférieurs ne doit pas être négligée. En cas d'amputation majeure de cause vasculaire, la médiane de survie est de 2 ans (15).

Aucun vaisseau n'est épargné par la souffrance vasculaire. On parle de macro-angiopathie lorsque le diamètre du vaisseau est supérieur à 220 micromètre. Les lésions atteignent l'intima (athérosclérose) et la media (médiacalcosé).

L'athérosclérose est une maladie de la couche interne des grosses artères, elle est responsable d'une réduction du calibre voire d'occlusion artérielle. L'élément essentiel de son développement est le LDL-cholestérol. Elle n'est donc pas exclusive au diabète, cependant l'athérosclérose des patients présentant un diabète diffère de celle de ceux qui n'en présente pas. Elle est plus fréquente, de progression plus rapide, multi-segmentaire, bilatérale, distale, affecte des sujets plus jeunes et se complique plus fréquemment de gangrène (16). Les douleurs pathognomoniques de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs peuvent être absentes chez les patients présentant un diabète. La prise des pouls au niveau fémoral, poplité, tibial postérieur et pédieux permet d'évaluer l'étendue de l'atteinte vasculaire, il conviendra également de rechercher un souffle fémoral qui pourra orienter vers une sténose de cette artère. La mesure de l'IPS retrouve une valeur inférieure à 0,9.

La médiacalcosé est une atteinte calcifiante de la média, elle ne cause pas d'obstruction artérielle. Elle entraîne une rigidification de la paroi artérielle. Elle se mesure par la prise de l'IPS au niveau de la cheville, la valeur retrouvée est alors supérieure à 1,3.

La symptomatologie va être dominée par les signes d'ischémie, non spécifiques aux membres inférieurs. Les pieds seront froids, avec coloration cyanique, évoluant vers la nécrose noirâtre, les pouls ne seront pas perçus, et le pied sera douloureux (17), sauf dans le cas d'une atteinte neuropathique.

La nécrose inaugure l'AOMI dans 50% des cas (18). La nécrose peut être sèche, la plaie évoluera alors vers la momification. La nécrose peut aussi être humide, ce qui signe la présence d'une infection non maîtrisée. Le risque est l'évolution vers l'abcès, ou l'extension au reste du membre inférieur (dermo-hypodermite, panaris), qui devra dans le pire des cas nécessiter une amputation pour être contrôlée.

### 1.2.2 Neuropathie

La neuropathie est la complication la plus fréquente du diabète (19), on estime la prévalence de la neuropathie à 8,3% au moment du diagnostic. Après 10 ans d'évolution, on estime sa prévalence à 42,9% (20). Elle survient le plus souvent au bout de 5 à 10 ans d'ancienneté du diabète.

Le mécanisme de la neuropathie est double. D'une part l'atteinte vasculaire entraîne une obstruction des vasa nervorum, responsable de l'irrigation des nerfs périphériques. D'autre part, l'hyperglycémie chronique est responsable d'une atteinte neuropathique métabolique par accumulation de sorbitol, issu de la dégradation du glucose par l'aldose réductase, exprimée en excès dans les tissus cibles des complications du diabète (21). La neuropathie atteint tout autant le système nerveux sensitivo-moteur que le système nerveux autonome.

La polyneuropathie sensitivo-motrice distale est la présentation clinique la plus fréquente, d'apparition lentement progressive. L'atteinte sensitive prédomine sur l'atteinte motrice, elle se manifeste par une perte de sensibilité longueur-dépendante symétrique, « en chaussette », c'est-à-dire que les pieds sont atteints en premier, puis l'atteinte remonte les membres inférieurs (21). L'atteinte des faisceaux nerveux de gros calibre va se traduire par une perte de la sensibilité proprioceptive positionnelle et vibratoire. L'atteinte des faisceaux nerveux de petit calibre va se traduire par des anomalies sensitives thermo-algiques : dysesthésies, douleurs neuropathiques et paresthésies. Le diagnostic se fait via l'interrogatoire ainsi que par la recherche d'une aréflexie achilléenne voire rotulienne en fonction de l'avancée de la neuropathie et d'une hypoesthésie grâce au monofilament de Semmes-Weinstein. Il consiste en une série de pressions sur différents points du pied, le patient doit signaler chaque fois qu'il sent une pression. Un score inférieur à 7/10 oriente vers une neuropathie sensitive. La recherche des réflexes achilléens et rotuliens est utile pour estimer l'avancée de la neuropathie. Les douleurs neuropathiques sont recherchées par le questionnaire DN4, qui n'est cependant pas validé chez le patient souffrant d'un diabète (22).

La neuropathie autonome accompagne souvent la polyneuropathie, il est rare qu'elle se présente isolément (19). Cette neuropathie touche autant le système sympathique

que parasympathique, tous les organes recevant une innervation autonome peuvent être touchés. Elle s'exprime au niveau cardiaque (tachycardie, hypotension orthostatique, ischémie myocardique silencieuse), digestif (gastroparésie, diarrhée, constipation), génito-urinaire (dysfonction érectile, vessie neurologique) et au niveau cutané (sécheresse cutanée, anhydrose) (21). Cela se traduira au niveau des pieds par une sécheresse cutanée anormale, et donc une fragilité cutanée accrue.

La plaie neuropathique est indolore, entourée d'hyperkératose, et se localise sur un point d'hyperpression, à l'inverse de la plaie ischémique, qui se retrouve plutôt sur la face dorsale ou latérale du pied. L'infection complique l'évolution naturelle de la plaie si aucun traitement n'est entrepris, avec les mêmes conséquences que la plaie ischémique.

### 1.2.3 Genèse de la plaie

Le pied n'est pas une structure plate, il décrit une voûte à concavité inférieure. Cette voûte est constituée de 3 arches : transversale, longitudinale médiale et longitudinale latérale.

Le mal perforant plantaire n'apparaît pas du jour au lendemain sans lésion préexistante. Dans ce cas, la lésion préexistante se nomme hyperkératose. Son apparition résulte d'une accumulation de facteurs : la neuropathie.

Comme vu précédemment, l'atteinte neuropathique la plus fréquente est la polyneuropathie sensitivo-motrice. Bien que l'atteinte sensitive prédomine, l'atteinte motrice n'est pas à négliger puisqu'elle va être responsable de déformations tels que les orteils en griffe ou la proéminence des têtes métatarsiennes, et de déséquilibres musculaires (10). L'atteinte sensitive va jouer aussi bien sur la sensibilité profonde que superficielle. Au niveau superficiel cela va se traduire par une réduction de la nociception et du tact. Le patient n'étant pas alerté d'une blessure au niveau de son pied par l'absence de douleur, celle-ci va pouvoir passer inaperçue et ainsi se développer insidieusement. Au niveau profond, la proprioception sera altérée, la position du pied dans l'espace est alors faussée, et les points d'appui ne seront plus optimaux (10). La neuropathie autonome a également son rôle à jouer, puisqu'elle va entraîner une sécheresse cutanée, qui favorise l'apparition de l'hyperkératose.

Toutes ces perturbations neurologiques vont induire une anomalie des différentes pressions exercées sur le pied. Certaines zones fragiles qui ne sont pas censées être soumises à de grandes pressions répétées vont alors se retrouver en première ligne lors des phases d'appui de la marche. Ces phases d'appui, bien que brèves, environ 800 millisecondes, vont entraîner une augmentation de la pression exercée sur la peau par les os et le sol. Cette pression va induire un blocage de la vascularisation des zones non adaptées à supporter de telles pressions. Lorsqu'une compression de 20 à 50% est exercée, 2 heures suffisent pour induire des lésions tissulaires, si cette compression dépasse les 50%, 10 minutes suffisent alors, et cette compression, en plus des dégâts induits par le blocage de la circulation, va entraîner des destructions cellulaires mécanique (18). Au niveau des têtes des métatarsiens, des coussinets graisseux vont jouer le rôle d'amortisseurs de pression. La déformation des orteils en griffe va faire migrer ces coussinets en distal, ce qui va retirer leur rôle protecteur des têtes métatarsiennes lors de la levée du talon, c'est lors de cette phase que la charge est maximale sur l'avant-pied. La peau en regard de ces têtes métatarsiennes va donc être soumise à une pression bien plus importante que ce qu'elle peut supporter, et cette pression va être répétée lors de chaque pas, soit plusieurs milliers de fois par jour. Ces hyperpressions vont alors favoriser la formation de l'hyperkératose, qui elle-même va favoriser l'hyperpression. Un cercle vicieux s'engage alors, et il conduit sans prise en charge adaptée à la formation d'une zone inflammatoire qui aboutira au mal perforant plantaire.

## 1.3 Prévention

### 1.3.1 Evaluation du risque

Le meilleur traitement du mal perforant plantaire reste la prévention. Il est fondamental d'évaluer au moins une fois par an l'état cutané, neurologique et vasculaire des membres inférieurs, même si le patient ne se plaint de rien au niveau de ses pieds (23). Il est conseillé au patient d'inspecter ses pieds au moins une fois par jour, ainsi que de ne pas marcher pieds nus, afin de limiter le risque de blessure qui pourrait alors passer inaperçue.

Au niveau cutané, une inspection rigoureuse du pied à la recherche d'hyperkératose est essentielle. La palpation est souvent nécessaire, afin de ne pas méconnaître une

lésion d'hyperkératose débutante. Les principales zones à risque sont résumées dans la figure 2 (23).

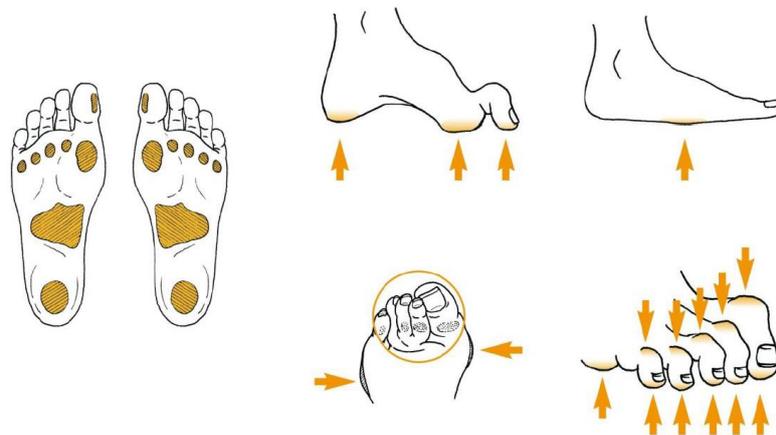


Figure 2 : Principales zones à risque d'ulcération

L'évaluation de l'état vasculaire du patient commence par la prise des pouls pédieux et tibiaux postérieurs ainsi que la mesure de l'IPS. Un IPS inférieur à 0,9 signe l'artériopathie pour une sténose de plus de 50% à l'artériographie avec une sensibilité de 90% et une spécificité de 98%, en cas de neuropathie associée, cette sensibilité chute à 53% (24). La médiocalcose peut compliquer la réalisation de cet examen, l'IPS retrouvé sera alors supérieur à 1,3. Au niveau vasculaire, l'évaluation de l'AOMI par l'échelle de Leriche et Fontaine permet de grader l'atteinte vasculaire en fonction de la symptomatologie. La forme asymptomatique est fréquente, elle correspond au stade I, jusqu'à 75% des patients atteints d'AOMI présentent une forme asymptomatique (25). Le stade II correspond à l'ischémie d'effort, c'est la claudication intermittente. Il est nécessaire de délimiter le périmètre de marche, une claudication qui apparaît après 200 mètres de marche correspond au stade IIA, si elle apparaît avant 200 mètres de marche, elle correspond au stade IIB. Les douleurs cèdent à l'arrêt de l'effort, elles prédominent au niveau du mollet, mais peuvent atteindre la cuisse. Le principal diagnostic différentiel est la douleur neuropathique, la survenue de la douleur avec l'effort et la disparition à l'arrêt orientent vers le diagnostic de claudication intermittente. Le stade III correspond aux douleurs de décubitus, encore une fois, le diagnostic différentiel avec la neuropathie est essentiel. Le stade IV correspond aux troubles trophiques.

La neuropathie doit être dépistée annuellement. L'interrogatoire fera préciser la présence de paresthésies, de dysesthésies ou de douleurs. Le test au monofilament de Semmes-Weinstein permet d'évaluer l'état sensitif du pied. La recherche des réflexes achilléens et rotuliens sont utiles pour estimer l'avancée de la neuropathie. Le questionnaire DN4 est également utilisé pour dépister les douleurs neuropathiques. La proportion de patients atteints de diabète souffrant de douleurs neuropathiques est estimée entre 3 et 25% (26).

Toutes ces évaluations vont permettre de grader le risque podologique du patient, qui guidera la fréquence des examens de dépistage (23,27).

Catégorie	Risque d'ulcère	Caractéristiques	Fréquence
0	Très faible	Pas de perte de la sensation de protection (PSP) ni d'artériopathie périphérique (AP)	Une fois par an
1	Faible Multiplié par 5-10	PSP ou AP	Une fois tous les 6 à 12 mois
2	Modéré Multiplié par 10	PSP + AP ou PSP + déformation du pied ou AP + déformation du pied	Une fois tous les 3 à 6 mois
3	Élevé Multiplié par 25	PSP ou AP, et un ou plusieurs des facteurs suivants  antécédent d'ulcère du pied  amputation du membre inférieur  néphropathie au stade terminal	Une fois tous les 1 à 3 mois

Figure 3 : Classification du grade podologique

### 1.3.2 Soins de pied

Le soin du pied est, avec la décharge, le meilleur moyen d'éviter l'apparition d'une ulcération au niveau du pied. L'éducation thérapeutique est essentielle, aussi bien pour le patient que pour son entourage. La perte de sensibilité est sous-estimée par le patient, il est impératif qu'il prenne conscience de cette perte, afin d'adapter ses

habitudes de marche pour ne pas se blesser et ainsi favoriser l'apparition d'une plaie. Le patient doit également être formé à l'auto-examen et des pieds. Une méta-analyse de 2014 n'a pas permis de conclure à une efficacité suffisante de l'éducation thérapeutique seule du patient dans le risque de survenue d'ulcérations du pied diabétique (28).

L'intervention d'un podologue a prouvé son efficacité dans la prévention primaire des ulcères du pied diabétique (29). L'élimination mécanique de l'hyperkératose permet de décharger les zones à risque, avec une diminution de 30% du risque (10).

### 1.3.3 La décharge

La décharge n'est pas seulement un traitement curatif d'une plaie du pied diabétique. Elle doit s'inscrire dans une démarche préventive qui permettra de réduire la pression exercée sur le pied au niveau des points de faiblesse. Ce soulagement des zones à risque a pour objectif d'empêcher la formation et l'entretien de l'hyperkératose. La décharge permet également de limiter les frottements sur la peau ou les déplacements ostéo-articulaires en regard des couches profondes de la peau (10).

Il est primordial que la décharge soit acceptée par le patient, sinon l'observance thérapeutique sera insuffisante voire inexistante. Elle doit être simple d'utilisation, confortable. L'argument financier est également à prendre en compte. Une orthoplastie chère, non remboursée et nécessitant une surveillance régulière sera moins acceptée qu'une chaussure de décharge simple, peu chère et remboursée. Le patient doit aussi garder son autonomie au maximum, une perte d'autonomie est un risque d'inobservance majeur. Une décharge efficace réduit la contre-pression du sol, et la supprime de la zone lésée. Elle permet aussi de répartir le poids sur la jambe pour le réduire sur le pied (10). La décharge doit aussi s'adapter à la plaie, pour en faciliter les soins locaux. Il est impératif d'éduquer le patient à sa décharge, notamment sur le fait qu'elle soit permanente, il ne faut pas que le patient la porte uniquement en extérieur, sinon son efficacité serait nulle.

## 1.4 Traitement

### 1.4.1 Décharge

La décharge est la thérapeutique la plus importante de la pathologie du pied diabétique. En diminuant les contraintes mécaniques au niveau de la plaie, elle va ainsi en empêcher la pérennisation. Des chercheurs ont démontré par des prélèvements histologiques que la décharge permettait de diminuer les signes d'inflammation locale et de permettre l'apparition de granulations (30). 90% des ulcères neuropathiques sont guéris grâce à la décharge et à des soins locaux (31).

Le gold standard de la décharge est la botte plâtrée, qui permet une cicatrisation de 73 à 100% avec un délai plus court (30 à 63 jours) (32).

Le principal problème de la décharge reste l'observance thérapeutique du patient. Les modifications posturales qui résultent de la mise en décharge d'une zone alors en hyperpression sont un frein au respect scrupuleux de celle-ci.

### 1.4.2 Infection

L'infection est l'évolution naturelle d'une plaie non prise en charge. L'infection de plaie du pied diabétique est une urgence médicale, la gangrène gazeuse ou la fasciite nécrosante sont des urgences chirurgicales pouvant mener à l'amputation (18). Dans le cas de l'infection non maîtrisée, la nécrose sera humide. Si elle survient sur un terrain ischémique, la gangrène s'installe plus rapidement, tout en masquant les signes (15).

Le traitement en urgence de l'infection repose sur une antibiothérapie probabiliste, dont le rationnel dépend de nombreux facteurs : risque vital, risque de SARM, risque d'anaérobies ou bacilles gramm négatifs, état général du patient, fonction rénales et hépatiques. Pour le traitement des tissus mous, en dehors de tout risque de SARM, un traitement par amoxicilline/acide clavulanique est indiqué. En cas d'hospitalisation ou d'antibiothérapie récente, la piperacilline/tazobactam sera privilégiée. En cas d'allergie aux beta-lactamines ou en présence d'un SARM : un traitement par macrolides sera privilégié (33).

L'ostéite est une inflammation osseuse secondaire à une infection. Contrairement aux autres ostéites, qui pourront volontiers être d'origine hématogène, celle du pied diabétique est toujours secondaire à une plaie. 12% des plaies ont une ostéite sous-jacente (18). L'absence d'inflammation est trompeuse, en effet deux tiers des ostéites ne présente pas de signes inflammatoires cliniques (34). Le diagnostic clinique est orienté par la présence d'un contact osseux. Lam et al. ont conclu à une sensibilité de 87% (IC95% 0,75-0,93) et à une spécificité de 83% (IC95% 0,65-0,93) (35). Le diagnostic paraclinique est guidé par la vitesse de sédimentation, voire la C-réactive protéine ou la procalcitonine, et par la radiographie du pied (36). La radiographie retrouve une érosion de la corticale osseuse voire une lyse osseuse au niveau de la zone infectée. Le traitement de l'ostéite n'est jamais probabiliste, il doit toujours reposer sur des preuves bactériologiques obtenues grâce à une biopsie osseuse. Ce geste est réalisé en passant pour la peau saine afin de ne pas récupérer des germes pathologiques qui pourraient fausser le traitement antibiotique. La réalisation d'une fenêtre antibiotique d'une quinzaine de jours est primordiale afin de ne pas décapiter l'ostéite. L'utilisation d'une radiologie du pied permet de guider la biopsie. Une fois les données bactériologiques récupérées, un traitement antibiotique d'au moins six semaines est introduit. Il associera le plus souvent de la rifampicine avec une quinolone, ou une quinolone avec un macrolide (33).

#### 1.4.3 Artériopathie

Le traitement de l'AOMI est identique à celui de la maladie athéromateuse générale. Le volet médical comprend une correction des facteurs de risque cardio-vasculaires : sevrage tabagique, correction d'une hypertension artérielle avec PAS cible < 140 (voire 130 si diabète ou insuffisance rénale), d'une dyslipidémie avec un LDL cible < 1 g/l, équilibre du diabète, perte de poids pour un IMC cible inférieur à 25, et activité physique d'au moins 30 minutes par jour. Il est recommandé d'instaurer chez tous les patients un traitement médicamenteux au long cours, qu'ils soient symptomatiques ou non (37). Ce traitement repose sur les anti-agrégants plaquettaires (ASPIRINE ou CLOPIDOGREL), les statines, et les inhibiteurs de l'enzyme de conversion.

En cas d'échec du traitement médical, caractérisé par une persistance des signes cliniques malgré plusieurs mois de traitement médical bien suivi ou en cas de signes

d'ischémie. Le traitement chirurgical est recommandé. Trois méthodes sont alors disponibles : pontage artériel, angioplastie ou endartériectomie (37).

#### 1.4.4 Soins locaux

Les soins locaux doivent être quotidiens, ou réalisés tous les deux jours en fonction des plaies, ces soins sont réalisés par des IDE libérales ou en structure hospitalière lors des consultations. Le patient peut également réaliser ces soins au domicile. Il faut cependant l'éduquer sur les gestes à ne pas faire, qui pourraient être délétères au long cours. L'utilisation de savons antiseptiques ou d'antibiotiques locaux est fortement déconseillée, bien que tentante (15).

La plaie est d'abord lavée à l'eau et au savon, puis séchée. Le soin se poursuit avec un débridement de l'hyperkératose si elle est présente, l'évacuation d'une collection est impérative le cas échéant. L'utilisation d'un stylet métallique permet de rechercher un contact osseux et de quantifier la profondeur de la plaie. Un prélèvement profond est réalisé s'il y a suspicion d'infection.

Le choix du pansement est fonction des caractéristiques de la plaie. Le but est de garder la plaie toujours humide (15). Le pansement ne doit pas être trop volumineux, au risque de trop gêner le patient, ne doit pas entraîner de réaction cutanée, et son retrait ne doit pas être douloureux.

#### 1.4.5 Équilibre métabolique

L'équilibre du diabète est un élément clé de la cicatrisation et du traitement de l'infection en phase aigüe. Peled et al ont réalisé une étude rétrospective qui montrait une association indépendante entre l'hypoglycémie et les amputations, l'hyperglycémie comprise entre 2,5 et 3,5 g/L en phase aigüe était associée à une plus forte prévalence des amputations, sans pour autant être une variable indépendante (38).

Il ne faut pas hésiter à avoir recours à une insulinothérapie intraveineuse d'emblée. En plus de son action hypoglycémisante, l'insuline agit également sur la cicatrisation des plaies. L'insuline agit sur la formation de matrice extra-cellulaire au niveau de la plaie (39). Elle permet aussi de réduire les radicaux libres, qui pourraient induire des

effets délétères sur l'ADN et les protéines. L'insuline permet en plus d'accélérer le recrutement des PNN ainsi que des macrophages en augmentant les niveaux locaux d'IL-10 (40). Vatankhah et al. ont utilisé de l'insuline topique dans un essai prospectif, et ont remarqué une augmentation de la densité des micro-vaisseaux et de la croissance des tissus granuleux (41). Les analyses in vitro ont montré que l'insuline facilite la chimiotaxie et la phagocytose des macrophages, et sécrète des médiateurs d'inflammation en régulant l'expression du MCP1 sur les plaies (42)

L'autre élément métabolique important de la cicatrisation est l'état nutritionnel du patient. Une dénutrition protidique altère la prolifération des fibroblastes et la synthèse du collagène, essentielles dans la phase proliférative de la cicatrisation. Une plaie requière une augmentation des besoins protéiques de 250% et des besoins caloriques de 50% (43).

Le maintien d'une masse musculaire satisfaisante est essentiel dans la prévention de la sarcopénie, qui est définie comme une diminution de la masse et de la force musculaires, associée à un ralentissement moteur. La sarcopénie est vectrice d'une morbi-mortalité accrue et d'une prolongation de la durée de séjour en cas d'hospitalisation, même pour une population non gériatrique.

#### 1.4.6 Qu'en est-il de l'activité physique ?

Le traitement de première intention de la plaie du pied diabétique, qu'il soit préventif ou curatif reste la décharge. Or nous avons vu qu'un bon équilibre glycémique ainsi que le maintien d'une masse musculaire correcte permettraient une amélioration de la cicatrisation. Le patient se retrouve alors pris entre deux idées : l'immobilisation, et l'activité physique.

L'activité physique est bénéfique pour tous les patients en état de la réaliser, qu'ils soient atteints de diabète ou non. Dans le cas du diabète, une méta-analyse de 14 essais cliniques a montré que des programmes d'activité physique permettaient de réduire de 0,66% l'hémoglobine glyquée des patients (44). Cette étude n'a pas permis d'évaluer la présence d'un effet-dose.

Hormis ses bénéfices métaboliques, l'activité physique présente un bénéfice psychologique non négligeable. Plusieurs études ont montré une diminution des

symptômes dépressifs chez les patients faisant de l'activité physique régulière (45). La diminution des symptomatologies douloureuses comme dans la fibromyalgie (46) ou l'artériopathie (47) permet d'améliorer la qualité de vie des patients. Puciato et al. ont interrogé des patients de 55 à 64 ans et ont remarqué que la qualité de vie générale, physique, psychologique ou environnementale, était meilleure chez les patients avec le plus haut niveau d'activité physique (48).

A ce jour, les recommandations du traitement du diabète incitent le patient à pratiquer une activité physique. Cette dernière permet une augmentation de la captation du glucose par les muscles squelettiques, de façon non insulino-dépendante (49), ce qui entraîne une diminution des besoins en insuline, et augmente la sensibilité à l'insuline. Cette activité a comme principal risque l'hypoglycémie, qui peut survenir chez les patients traités avec un traitement hypoglycémiant. La présence d'un mal perforant plantaire est une contre-indication temporaire et absolue à la pratique d'une activité physique avec appui au niveau des membres inférieurs, à la fois au niveau du pied lésé mais aussi au niveau de l'autre pied. Les activités physiques des membres supérieurs sont permises, mais pas recommandées (49).

L'étude EFADDIAP est une étude de faisabilité étudiant l'impact que pourrait avoir un programme d'activité physique douce au domicile. Cette activité respecterait la décharge de la plaie tout en permettant au patient de se renforcer musculairement.

## 2 Matériel et méthodes

---

L'étude EFADDIAP est une étude pilote, monocentrique, prospective, réalisée sur un seul groupe de patients évaluant pour la première fois la faisabilité de la mise en place d'un programme d'activité physique à domicile chez les patients présentant un diabète compliqué d'une plaie du pied, avec décharge totale.

### 2.1 Objectifs

#### 2.1.1 Objectif principal

L'objectif principal est d'évaluer la compliance des patients à suivre un programme d'activité physique au domicile dans la cadre de la pathologie du pied diabétique avec décharge. Le critère d'évaluation principal est la proportion de patients qui réalisent toutes les séances prévues par le programme d'activité physique au domicile, évalué par le carnet de bord du patient (4 séances par semaine d'une durée de 30 minutes, pendant 3 mois). Une séance est définie par la réalisation de l'ensemble des exercices figurant dans le livret d'activité physique qui sera remis au patient (cf annexe 2). La compliance à l'étude est évaluée grâce au remplissage d'un carnet de bord par le patient.

#### 2.1.2 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires de l'étude sont multiples. Nous évaluons l'effet du programme d'activité physique sur l'évolution de la qualité de vie, la vitesse de cicatrisation, l'équilibre du diabète ainsi que la sécurité de ce programme.

La qualité de vie des patients présentant une plaie du pied diabétique est évaluée avec le questionnaire DFS (diabetic foot scale) (cf annexe 3). Elle est évaluée à deux reprises, à l'inclusion et à la fin du suivi (3 mois après l'inclusion). Cette échelle correspond à un auto-questionnaire de 58 questions, réparties en 11 paragraphes, qui vise à évaluer l'impact au quotidien des ulcères et plaies du pied diabétique. Des paramètres comme les relations avec les autres, ou encore l'organisation de la vie quotidienne sont évalués. Cette échelle est spécifique des patients présentant une plaie du pied diabétique.

L'équilibre du diabète sera évalué par la variation d'hémoglobine glyquée entre la consultation d'inclusion et la dernière consultation trois mois plus tard.

La vitesse de cicatrisation est évaluée par le pourcentage de réduction de diamètre de la plaie entre la première et la dernière consultation. La plaie est mesurée dans son plus grand axe, dans le cas de plaies multiples, la plaie la plus grande est prise en compte.

L'évaluation de la sécurité par le recueil des événements indésirables survenus au cours de l'étude est également évaluée grâce au remplissage d'un carnet de bord.

## 2.2 Déroulement de l'étude

Les patients seront prospectivement recrutés lors d'une consultation dans l'unité de soins du pied diabétique, qu'elle soit initiale ou de suivi. Après l'obtention du consentement éclairé lors de cette consultation, les patients sont inclus dans l'étude et le protocole d'activité physique à domicile leur sera expliqué. Le programme d'activité physique consiste en une série d'exercices à réaliser 3 à 4 fois par semaine pendant une demi-heure, le tout sur 3 mois. Pour des raisons de sécurité, il sera demandé aux patients recevant des thérapeutiques avec risque d'hypoglycémie de réaliser une glycémie capillaire avant la séance et de ne débiter que si la glycémie est supérieure à 1,3 g/L.

Le programme d'activité physique a été développé en partenariat avec la faculté des sciences du sport et de l'éducation physique et l'unité de recherche pluridisciplinaire sport, santé et société, avec la collaboration du Dr Elsa Heyman. Une séance d'activité physique s'étend sur 30 minutes, et est composée de 10 exercices. 2 exercices servent à renforcer les quadriceps, 6 servent à renforcer les membres supérieurs et les muscles pectoraux, 2 exercices servent à renforcer les muscles abdominaux.

Le jour de l'inclusion, un carnet de bord sera remis aux patients afin d'évaluer la compliance au programme. L'ensemble des patients inclus recevront la prise en charge standard du traitement d'un pied diabétique, avec décharge totale. Les patients bénéficieront d'un suivi sur 3 mois (durée du programme d'activité physique), avec des visites en présentiels à J30, J60 et J90 de l'inclusion et de visites en présentiels

ou par téléphone selon la disponibilité des patients à J15 et J45. La visite se déroule en présentiel à J15 si elle fait partie du soin courant, sinon, elle peut se dérouler par téléphone.

Lors de la visite d'inclusion, le patient est accueilli dans la structure pied diabétique par l'infirmière ainsi que par le médecin responsable. Lors de cette visite, l'investigateur recueillera les données nécessaires pour l'étude : antécédents, traitements concomitants, mode de vie, examen médical. Il définira le programme de la prise en charge et donnera des précisions sur la décharge complète, l'activité physique et la modalité des soins à domicile pour le pied diabétique, ainsi que les conseils habituels (pansements, fréquence de ceux-ci, appareillage si besoin)

Les soins de pansements ainsi qu'une évaluation de l'évolution de la plaie sont réalisés. Un nouveau pansement est posé, le patient est informé sur la conduite à tenir au domicile afin de ne pas aggraver sa plaie et d'améliorer la cicatrisation. Le patient se voit ensuite remettre son carnet de bord et du protocole d'activité physique au domicile. Le patient pourra réaliser la première séance sur place afin d'être sûr qu'il a bien compris en quoi consiste la séance d'activité physique. Le patient remplit le questionnaire de qualité de vie DFS. L'hémoglobine glyquée est dosée afin d'étudier l'équilibre du diabète antérieur à l'étude. La plaie est mesurée afin d'en apprécier les dimensions.

Les visites de suivi de la plaie du pied diabétique se déroulent à 4 semaines +/- 1 semaine. La première visite de suivi à J15 pourra être réalisée par téléphone selon les disponibilités du patient. Le patient est accueilli dans la structure pied diabétique par l'infirmière ainsi que par le médecin responsable. Les soins de pansements ainsi qu'une évaluation de l'évolution de la plaie sont réalisés. Un nouveau pansement est posé, le patient est informé sur la conduite à tenir au domicile afin de ne pas aggraver sa plaie et d'améliorer la cicatrisation.

Lors de ces consultations, une évaluation du carnet de bord d'activité physique est réalisée. Le patient peut alors faire part de son expérience sur l'activité physique, sur ses difficultés ou sur d'éventuels effets indésirables. La plaie est mesurée afin d'en apprécier les dimensions.

La visite de fin d'étude a lieu à 3 mois de l'inclusion, +/- 1 semaine. Le patient est accueilli dans la structure pied diabétique par l'infirmière ainsi que par le médecin responsable.

Les soins de pansements ainsi qu'une évaluation de l'évolution de la plaie sont réalisés. Un nouveau pansement est posé. Une évaluation finale du carnet de bord est réalisée, ses impressions sur le programme d'activité physique sont également recueillies. Le patient remplit à nouveau le questionnaire de qualité de vie, dont les résultats seront comparés à ceux du questionnaire remis à l'inclusion. La plaie est mesurée afin d'en apprécier les dimensions, et de les comparer aux dimensions de début d'étude. L'hémoglobine glyquée du patient est prélevée afin d'étudier l'équilibre du diabète sur les 3 mois de l'étude.

Lors des visites, il est possible que la plaie du pied diabétique soit cicatrisée.

Chaque patient est suivi sur une durée de 3 mois, la durée de recrutement s'est étalée sur 5 mois.

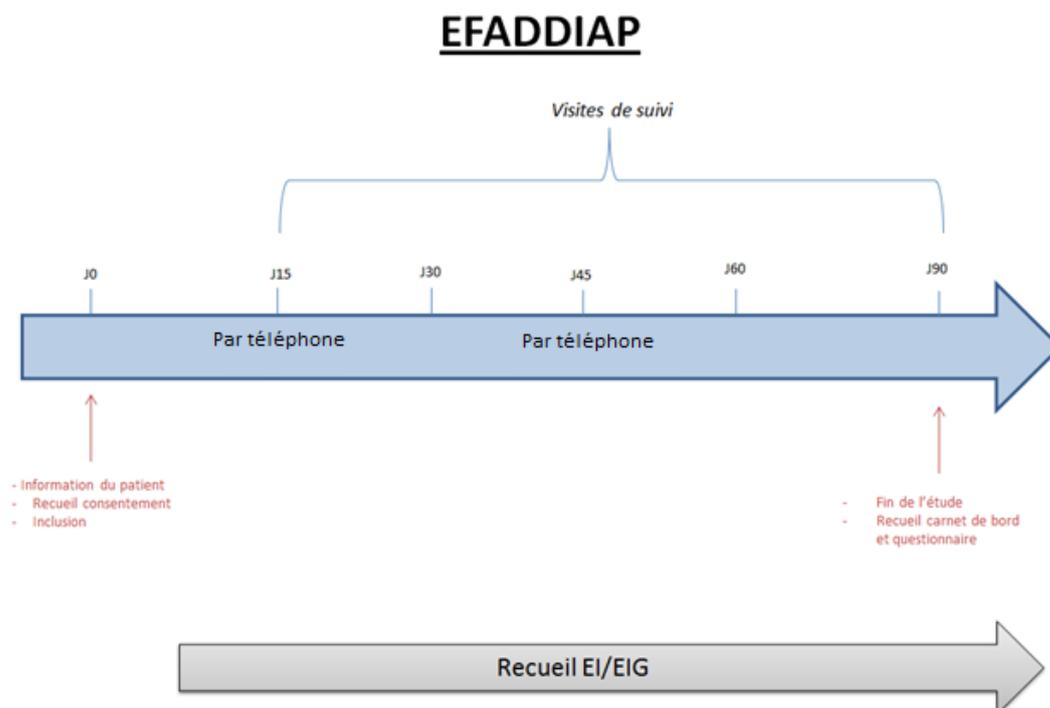


Figure 4 : Déroulement de l'étude

## 2.3 Design de l'étude

L'étude se concentrant sur un seul groupe de patient, aucune randomisation ni mise en insu n'a pu être réalisée.

Le nombre de sujet nécessaire est de 105 patients.

### 2.3.1 Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion sont larges. Tout patient de plus de 18 ans présentant un diabète (quelle que soit sa durée d'évolution, ses traitements, ses complications), compliqué d'une plaie du pied ou d'ulcères (quelles que soit sa taille, sa durée d'évolution, sa localisation).

### 2.3.2 Critères de non inclusion

Les critères de non-inclusion regroupent : une amputation sous-gonale rendant impossible la réalisation de l'activité physique. La présence d'une plaie de localisation rendant impossible l'activité physique sans détérioration de l'état du pied. Notamment au niveau des points de pression du pied, comme le talon, l'avant pied et les faces plantaires des orteils.

L'impossibilité de recevoir une information éclairée, l'impossibilité de participer à la totalité de l'étude, l'absence de couverture par le régime de sécurité sociale ou le refus de signer le consentement sont également des critères de non-inclusion.

Il sera proposé à tout patient consultant pour une découverte de plaie du pied diabétique ou dans le cadre de son suivi de plaie dans la structure remplissant les critères d'inclusion et de non-inclusion de participer à l'étude.

## 2.4 Fin d'étude

Chaque sujet pourra sortir de l'étude par décision de l'autorité administrative compétente, du promoteur et de l'investigateur ou par décision de l'intéressé lui-même, conformément à la réglementation et comme il est mentionné dans le formulaire de recueil du consentement. En cas de sortie prématurée, l'investigateur

doit en documenter les raisons de façon aussi complète que possible. L'investigateur pourra interrompre temporairement ou définitivement la participation d'un patient à l'étude pour toute raison qui servirait au mieux les intérêts du patient. La participation à l'étude implique l'impossibilité de participer à une autre étude au cours de cette étude, il n'y a pas de période d'exclusion à l'issue de la recherche.

### 3 Résultats

---

#### 3.1 Caractéristiques de la population

Au cours de la période d'inclusion, du 15 octobre 2020 au 10 mars 2021, 150 patients se sont présentés en consultation dans la structure « pied diabétique ». Parmi ces patients, seuls 90 se sont vu proposer de participer à l'étude. 13 patients réunissaient les critères d'inclusion, sans critères de non-inclusion, mais leur état physique ne rendait pas possible la réalisation du programme d'activité physique.

Sur les 90 patients qui se sont vu proposer de participer, 21 ont refusé. Ce qui chiffre le taux d'acceptation à 76,7%. L'absence de temps et de motivation pour l'activité physique sont les deux arguments qui sont revenus le plus souvent.

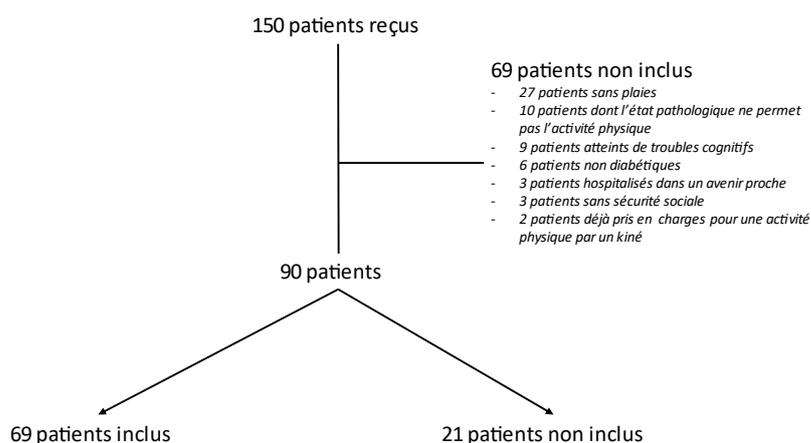


Figure 5 : Flow chart de l'étude

Parmi les 69 patients inclus, on compte 52 hommes et 17 femmes, l'âge moyen est de 69 ans et 11 mois. 67 patients présentent un diabète de type 2, 1 patient présente un diabète de type 1, et 1 patient présente un diabète secondaire à une pancréatopathie. La durée moyenne d'évolution du diabète est de 17 ans et 1 mois. 49 patients sont traités par un traitement hypoglycémiant (71%). L'hémoglobine glyquée moyenne de la cohorte est de 7.05 %.

Concernant les complications du diabète associées au risque de lésion du pied diabétique, 83% des patients de la cohorte présentent un diabète compliqué d'une neuropathie (qu'elle soit douloureuse ou non), soit 53 patients. L'atteinte vasculaire est moins majoritaire, avec 56,5% qui présentent une atteinte vasculaire des membres inférieurs, qu'elle soit active ou ancienne, traitée ou non (N=39). 48% des patients (N=33) ont subi une amputation d'une partie d'un membre inférieur.

40,6% des patients n'ont jamais fumé (N=28), 49,3% sont sevrés (N=34), et seulement 10,1% gardent un tabagisme actif, soit 7 patients.

La durée d'évolution moyenne des plaies du pied diabétique est de 14,7 mois (soit 1 an 2 mois et 21 jours), avec une médiane d'évolution à 5 mois. 17 patients sont suivis pour une plaie évoluant depuis plus d'un an, dont 12 depuis plus de 2 ans.

Le diamètre de plus grand axe moyen des plaies est de 29.69 millimètres, pour une médiane à 15 millimètres.

Les caractéristiques des patients sont résumées dans la figure 6.

	Nombre (N=69)	Pourcentage
<b>Sexe</b>		
Homme	52	75
Femme	17	25
<b>Âge</b>		
Age < 60 ans	10	14,5
Age > 60 ans	59	85,5
<b>Type de diabète</b>		
Type 1	1	1,5
Type 2	67	97
Secondaire	1	1,5
<b>Ancienneté du diabète</b>		
Ancienneté du diabète < 10 ans	20	29
Ancienneté du diabète > 10 ans	49	71
<b>Traitement hypoglycémiant</b>		
Oui	49	71
Non	20	29
<b>Neuropathie</b>		
Oui	58	84
Non	11	16
<b>Artériopathie des membres inférieurs</b>		
Oui	39	56,5
Non	30	43,5
<b>Tabagisme</b>		
Oui	7	10,1
Non	28	40,6
Sevré	34	49,3
<b>Antécédent d'amputation</b>		
Oui	33	48
Non	36	52
	<b>Moyenne</b>	<b>Médiane</b>
Hémoglobine glyquée (%)	7,05	6,55
Taille de plaie (mm)	29,89	15
Durée d'évolution (mois)	14,7	5

Figure 6 : Caractéristiques de la population étudiée

### 3.2 Profil psychologique

Concernant le profil psychologique des patients, le questionnaire DFS a été rempli par 64 patients.

### 3.2.1 Loisirs

Dans le cadre des loisirs, 28,1% des patients n'ont pas été gênés par leurs problèmes de pied pour pratiquer les loisirs qu'ils aiment (N=18). Parmi les 71,9% qui ont été gênés par leurs problèmes de pieds, 39,1% étaient beaucoup gênés. 39% des patients n'ont pas eu à changer de loisir (N=25). 58,7% des patients interrogés n'ont pas été empêchés de partir en vacances ou en week-end à cause de leurs problèmes de pied (N=37). Un nombre similaire n'a pas eu besoin de choisir des vacances différentes (N=41). 44.4% des patients n'ont pas eu besoin de plus de temps pour planifier leur vie quotidienne (N=28).

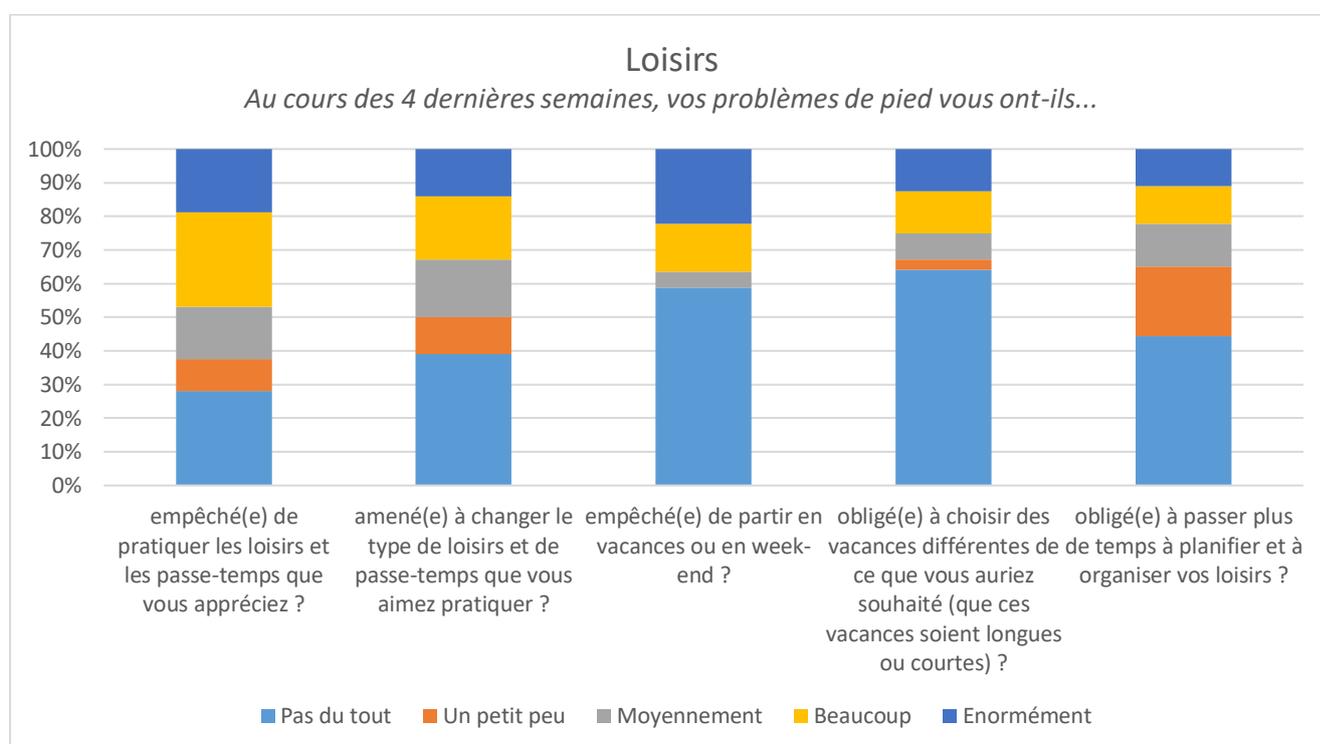


Figure 7 : Loisirs

### 3.2.2 Santé physique

Concernant la santé physique des patients, seuls 14% des patients n'ont pas ressenti une fatigue au cours des 4 dernières semaines (N=9). 32.8% ont à l'inverse ressenti une fatigue au moins une bonne partie du temps (N=21). 59.3% des patients ont ressenti une sensation d'épuisement (N=38), permanente pour 7.8% des patients (N=5). La proportion de patients présentant des troubles du sommeil peut être comparable à celle des patients ressentant une sensation d'épuisement, 39.6% des

patients n'ont pas présenté de troubles du sommeil (N=25), à l'inverse 12.7% patients ont présenté des troubles du sommeil en permanence (N=8). 27.4% des patients n'ont pas ressenti de douleurs nocturnes (N=17), parmi les 72.6% (N=48) des patients présentant des douleurs nocturnes, 31.2% (N=15) ont présenté au moins une bonne partie du temps. 87% (N=54) présentent des douleurs à la marche, dont 17.7% (N=11) en permanence. 57.8% (N=37) des patients de la cohorte n'ont pas ressenti d'effets secondaires des antibiotiques (ou n'en ont pas pris).

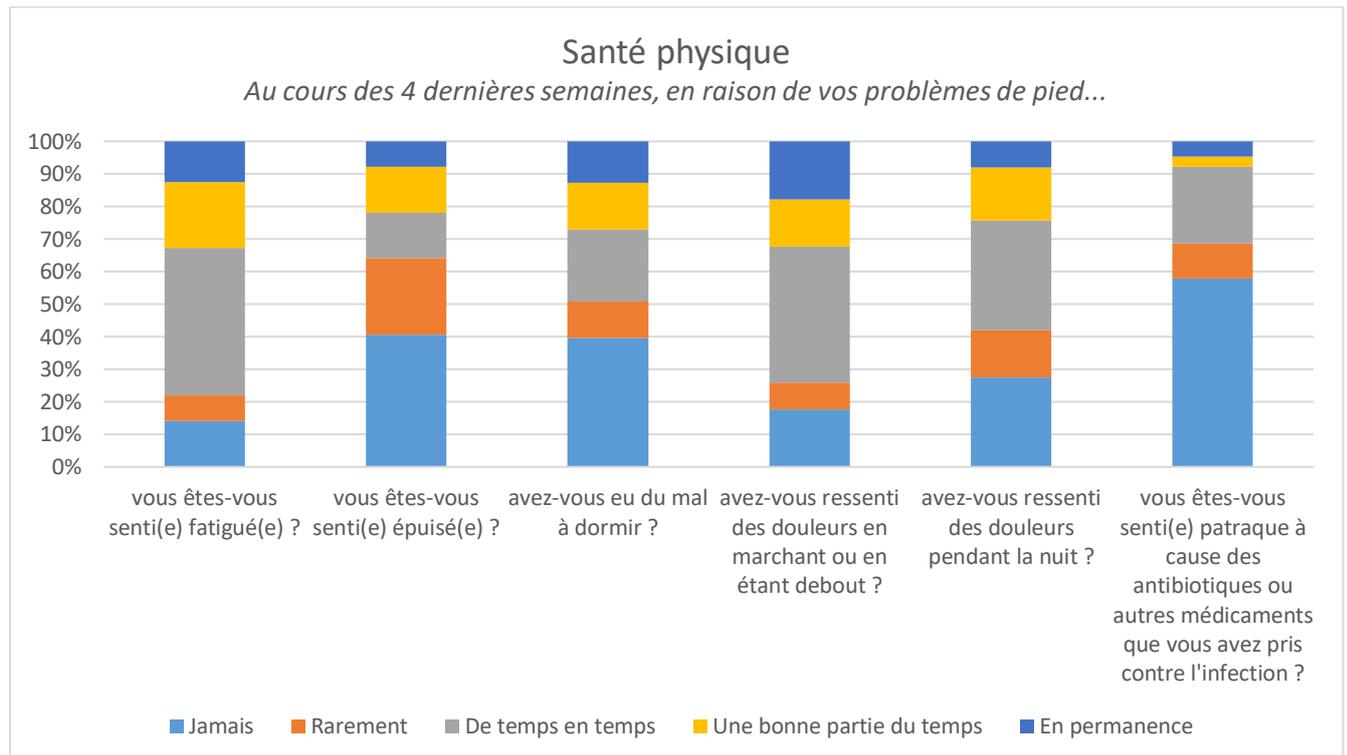


Figure 8 : Santé physique

### 3.2.3 Activités quotidiennes

51.5% des patients interrogés affirment ne plus être totalement autonomes au quotidien pour prendre soin d'eux (N= 33). Parmi ces patients, 66,7% (N=22) dépendent au moins une bonne partie du temps des autres pour prendre soin d'eux. La dépendance s'accroît lorsqu'il s'agit des tâches ménagères, 65,6% (N= 42) ne sont plus totalement autonomes pour les tâches ménagères, 69% (N=29) dépendent au moins une bonne partie du temps de leur entourage pour ces tâches. 46,7% des patients n'ont pas ressenti d'altération de leur autonomie pour sortir de chez eux (N=29), à l'inverse 21% des patients (N=13) dépendent en permanence des autres

pour sortir de chez eux. 47,6% (N=30) n'ont pas eu besoin de plus de temps que d'habitude pour planifier leur vie quotidienne. 24,1% des patients (N=15) n'estiment pas avoir besoin de plus de temps qu'ils le souhaitent pour faire leurs activités. Le même nombre de patient ne ressent pas limitation. 23,4% se sentent limités en permanence (N=15).

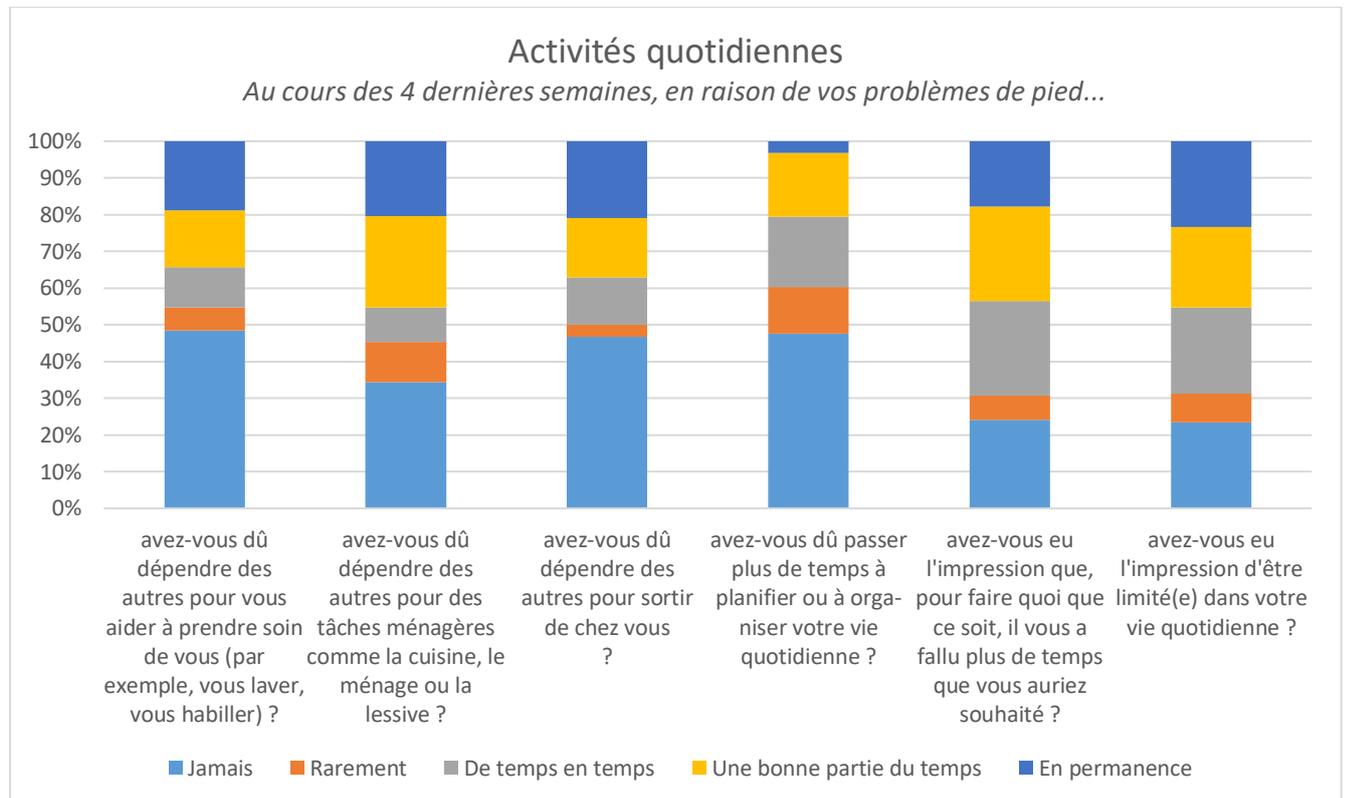


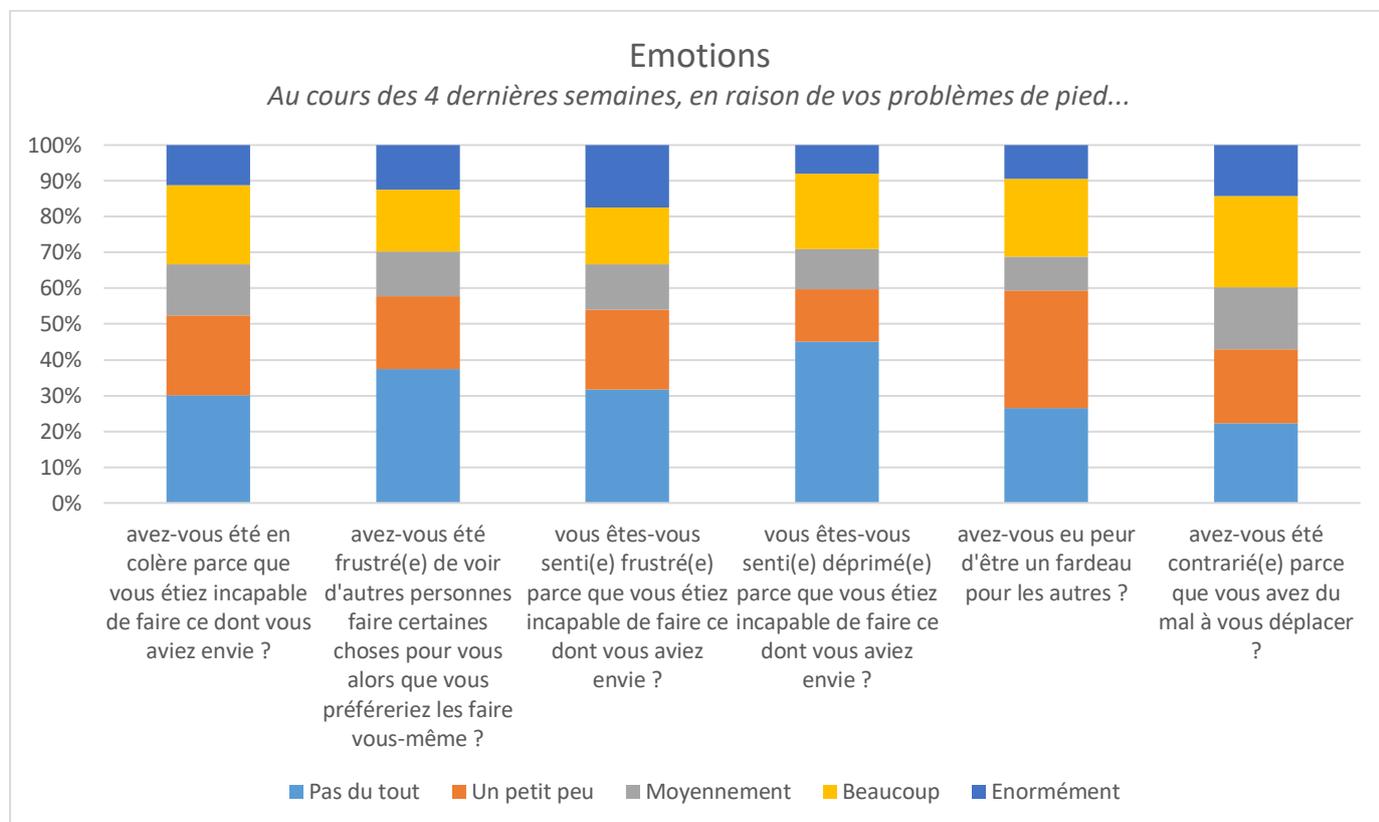
Figure 9 : Activités quotidiennes

### 3.2.4 Emotions

#### 3.2.4.1 *Emotions personnelles*

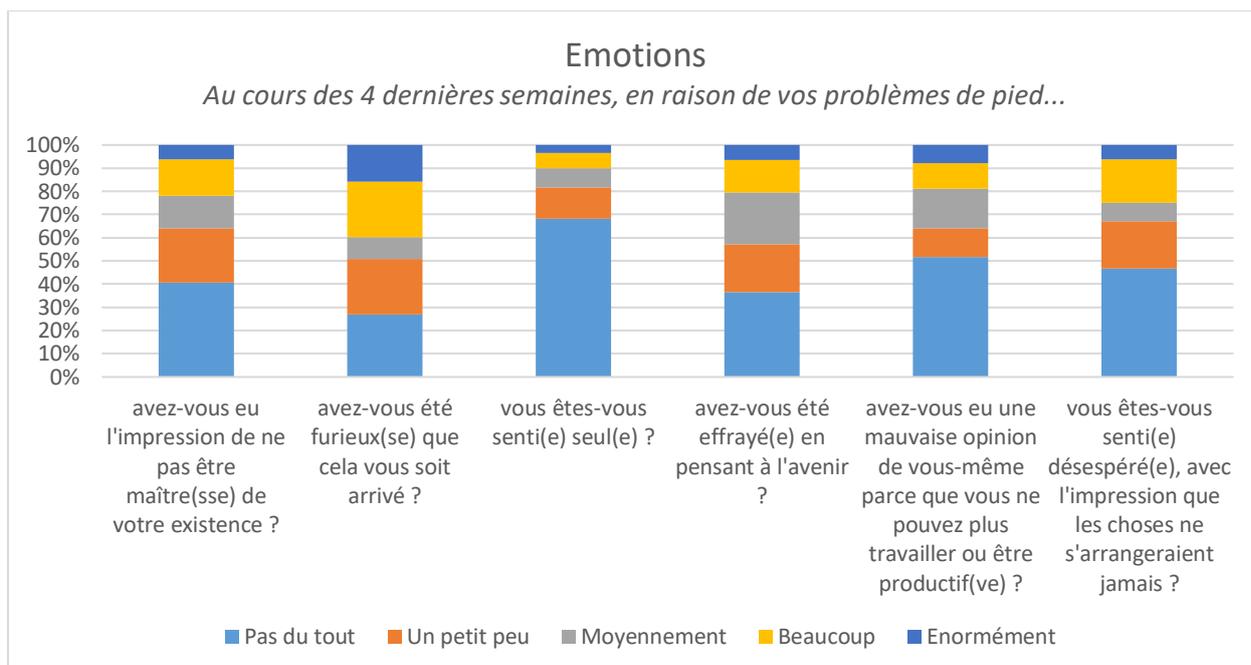
69,8% des patients ont au moins une fois ressenti un sentiment de colère au cours des quatre dernières semaines, lié à leurs problèmes de pied (N=44). Le sentiment de frustration se retrouve à peu près dans les mêmes proportions, 62,5% l'ont ressenti au moins une fois à la vue d'autres personnes capables de faire ce qu'eux sont incapables de faire (N=40). 68,2% en revanche ressentent une frustration d'être eux-mêmes incapables de faire ce dont ils ont envie (N=43). 54,8% des patients ont au moins une fois ressenti un sentiment de dépression devant l'impossibilité de faire ce dont ils ont envie (N=34). 73,4% craignent d'être un fardeau pour les autres (N=47),

dont 9,3% craignent énormément de le devenir (N=6). La limitation des déplacements a également contrarié les patients, puisque seulement 22,2% ont déclaré ne jamais avoir été contrarié d'avoir du mal à se déplacer (N=14).



*Figure 10 : Émotions personnelles (1/2)*

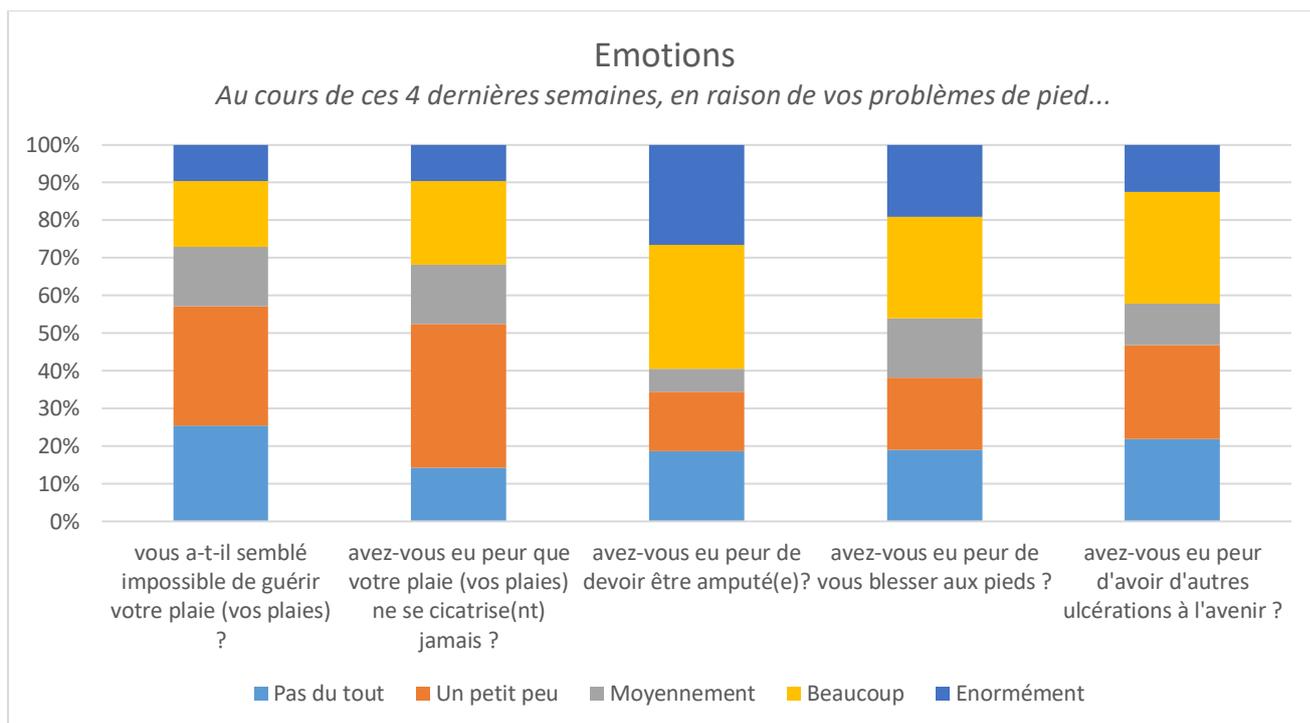
59,3% des patients déclarent avoir pensé au moins une fois ne pas être maître de leur existence (N= 38). 73% se disent avoir été au moins une fois furieux que leur pathologie leur soit arrivée (N=46). A l'inverse, la majorité des patients se sent entourée, 68,3% ne se sont jamais senti seuls face à cette pathologie (N=41). L'avenir n'effraye pas beaucoup les patients, 36,5% ne ressentent pas de frayeur en pensant à l'avenir (N=23), 32,5% des patients effrayés le sont au moins une bonne partie du temps (N=13). 48,4% des patients ont une mauvaise opinion d'eux-mêmes, à la suite du fait qu'ils ne puissent pas travailler ou être productifs. (N=31), 61,2% de ces patients ne ressentent que moyennement cette opinion péjorative (N=19). 53,1% des patients a déjà ressenti au moins une fois un sentiment de désespoir, pensant que la situation ne s'arrangerait jamais (N= 34), 35,3% de ces patients disent beaucoup ressentir ce sentiment (N=12), alors que 38,2% disent le ressentir un petit peu (N=13).



*Figure 11 : Émotions personnelles (2/2)*

### 3.2.4.2 Émotions liées à la plaie

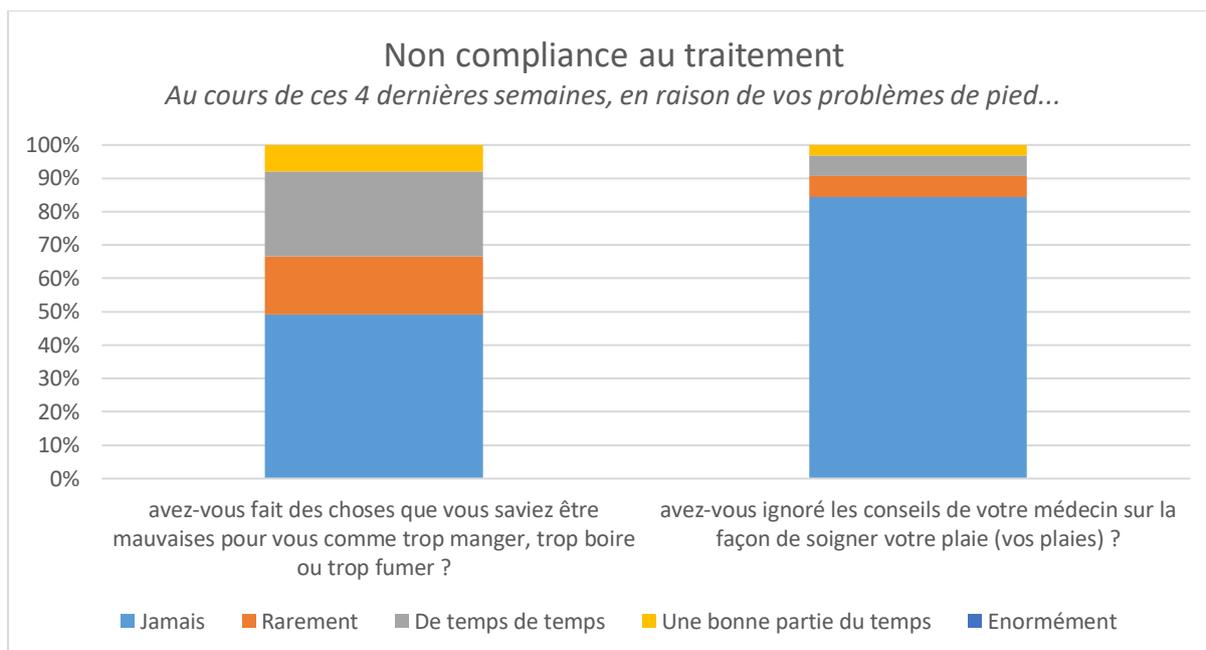
La peur de ne jamais guérir des plaies est également prédominante parmi la population de l'étude. 74,6% des patients ont déjà pensé qu'il serait impossible de guérir de leurs plaies (N=47), et 85,7% pensent que leur plaie ne cicatrisera jamais (N=54). 81,2% des patients craignent l'amputation (N=52), dont 71,6% déclarent la craindre au moins beaucoup (N=37). La même proportion de patients de l'étude craint une nouvelle blessure aux pieds, qui entraînerait une nouvelle plaie, soit 80,9% (N=51). 78,1% craignent l'apparition d'une nouvelle ulcération (N=50).



*Figure 12 : Émotions liées à la plaie*

### 3.2.5 Non compliance au traitement

Concernant la compliance au traitement et aux règles hygiéno-diététiques, seuls 8% des patients déclarent faire consciemment des choses mauvaises pour eux une bonne partie du temps (N=5), 50,7% ont déclaré l'avoir fait au moins une fois (N=32), l'importante majorité (84,3%) de ces patients déclare cependant ne pas le faire plus d'une fois de temps en temps (N=27). L'adhésion aux conseils médicaux est bonne, puisque seulement 15% avouent avoir au moins une fois ignoré les conseils de son médecin pour soigner ses plaies (N=10).



*Figure 13 : Non compliance au traitement*

### 3.2.6 Rapports familiaux

#### 3.2.6.1 *Rapports de couple*

En ce qui concerne les rapports de couple, 35,3% des patients sont célibataires (N=23). Parmi les patients vivant en couple, 31,7% ont décrit une détérioration au moins ponctuelle des rapports avec leur partenaire (N=13). Les disputes au sein du couple sont arrivées au moins une fois chez 19,5% des patients à cause des problèmes de pied (N=8). Les problèmes de pied ont affecté la qualité des rapports sexuels des patients dans 39% des cas (N=16).

#### 3.2.6.2 *Rapports familiaux*

Pour les rapports familiaux, 9,3% des patients ne se disent pas concernés, par manque d'entourage familial (N=6). 72,4% disent ne pas avoir ressenti de détérioration des rapports familiaux (N=42). 12,5% des 16 patients qui ont décrit une détérioration des rapports déclarent que leurs rapports ont été beaucoup dégradés (N=2). 46,5% des patients ont l'impression d'être un fardeau pour leur famille (N=27).

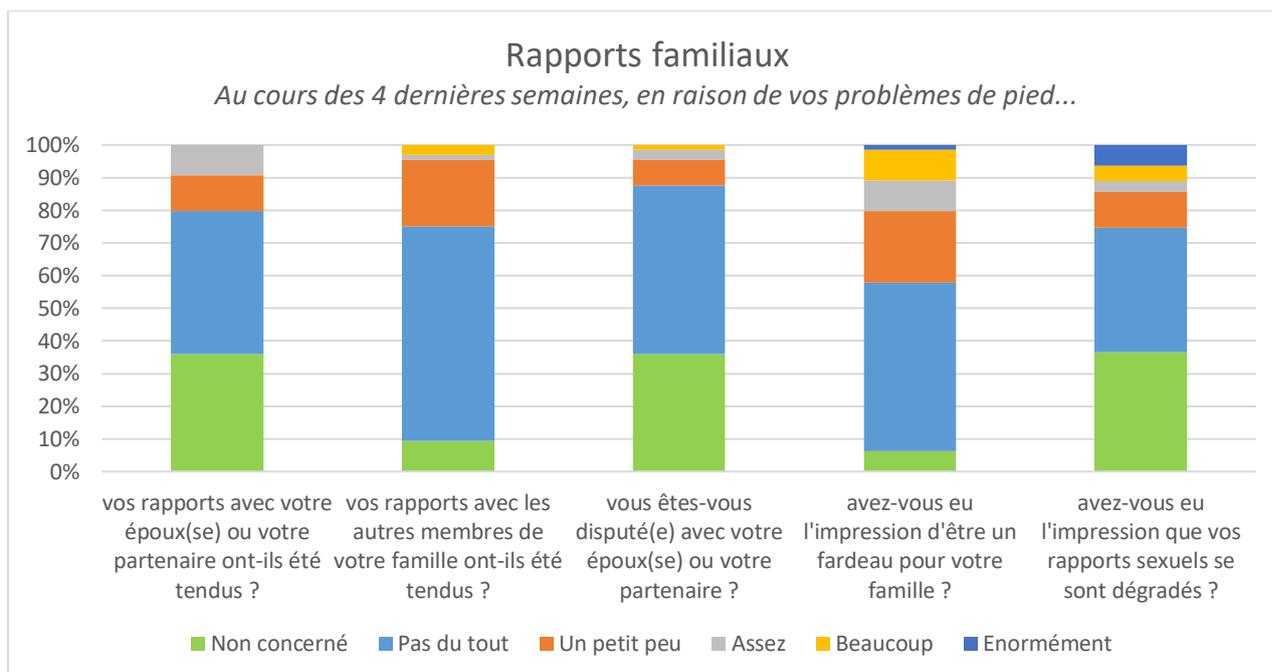
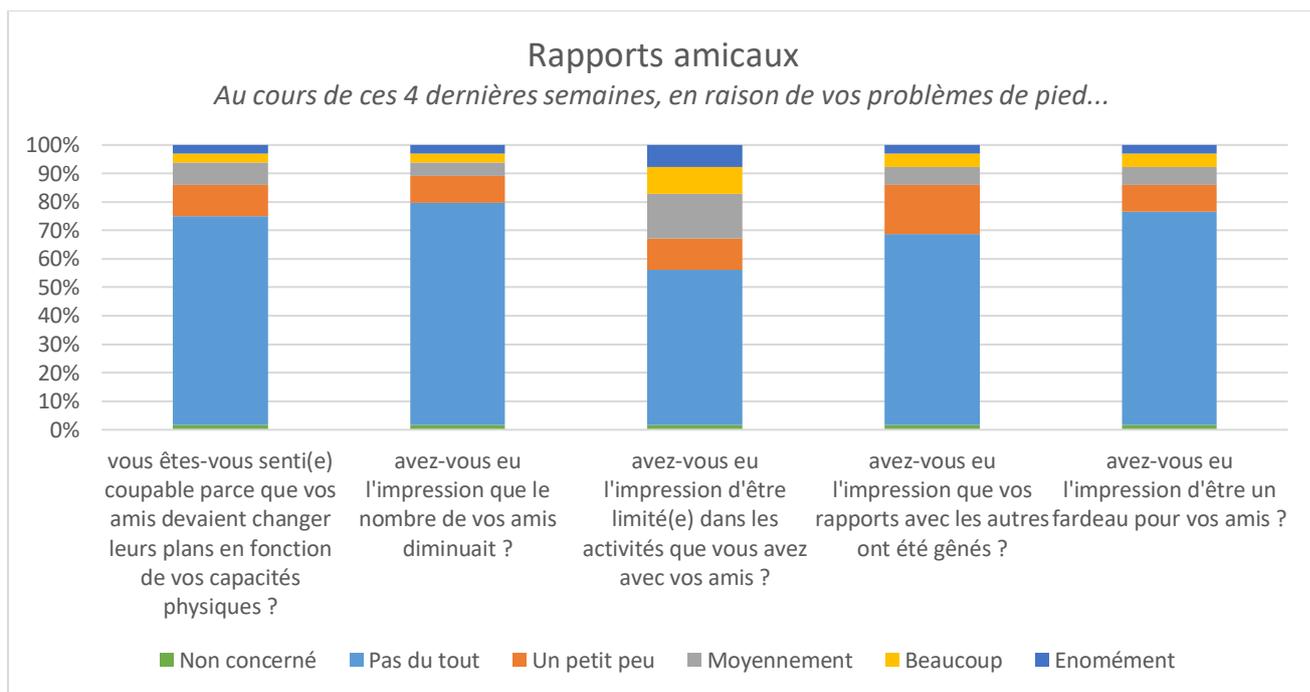


Figure 14 : Rapports familiaux

### 3.2.7 Rapports amicaux

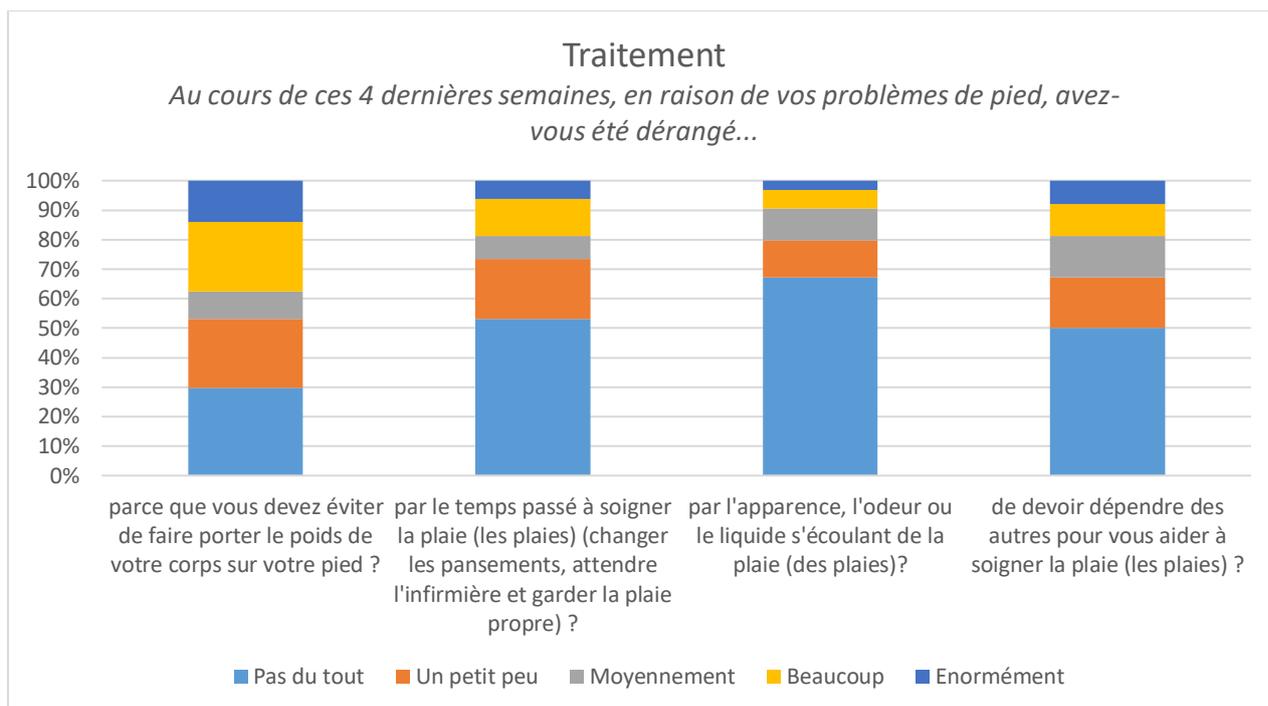
Concernant les rapports amicaux, 25,3% ont déjà ressenti un sentiment de culpabilité parce que leurs amis ont déjà dû changer leurs plans en fonction de leurs capacités physiques (N=16). 20,6% ont ressenti que leur nombre d'amis diminuait (N=13), 30,7% de ces patients pensent avoir perdu au moins beaucoup d'amis à cause de leurs problèmes de pied (N=4). 44,4% ont eu l'impression d'être limités dans leurs activités quotidiennes avec leurs amis (N=28). 25% de ces patients ne l'ont ressenti qu'un petit peu (N=7). 33,3% ont la sensation que leurs rapports avec les autres ont été gênés (N=21), dont 52,3% ressentent une gêne mineure (N=11). Malgré leurs problèmes de pied, les patients n'ont pas l'impression d'être un fardeau pour leurs amis à 76,1% (N=48).



*Figure 15 : Rapports amicaux*

### 3.2.8 Compliance au traitement

La compliance des patients au traitement a également été étudiée. 70,3% des patients ont ressenti au moins une fois une gêne à cause du fait qu'ils ne devaient pas porter le poids de leur corps sur leurs pieds (N=45). Parmi ces patients, 33,3% ont un petit peu ressenti cette gêne (N=15), 13,3% ont moyennement ressenti cette gêne (N=6). 33,3% ont beaucoup ressenti cette gêne (N=15), 20% l'ont beaucoup ressentie (N=9). 53,1% n'ont pas été gênés par la durée allouée aux soins de la plaie (N=34). 40% des patients gênés l'ont été au moins une bonne partie du temps (N=12). L'apparence, l'odeur ou un éventuel écoulement liquide de la plaie n'a pas l'air de déranger les patients. 67,2% ne sont pas dérangés par tous ces aspects (N=43). 38,1% des patients gênés ne l'ont été qu'un petit peu (N=8), 33,3% l'ont été un moyennement (N=7), 19% ont été beaucoup gênés (N=4), 9% ont été énormément gênés (N=2). Le sentiment de dépendance est proche de celui du temps passé à soigner les plaies. 50% des patients ne ressentent pas de gêne à l'idée de dépendre des autres pour soigner leurs plaies (N=32). 34,3% des patients gênés l'ont été un petit peu (N=11), 28,1% l'ont été moyennement (N=9), 21,8 ont été beaucoup gênés (N=7), 15,6% l'ont été énormément (N=5).



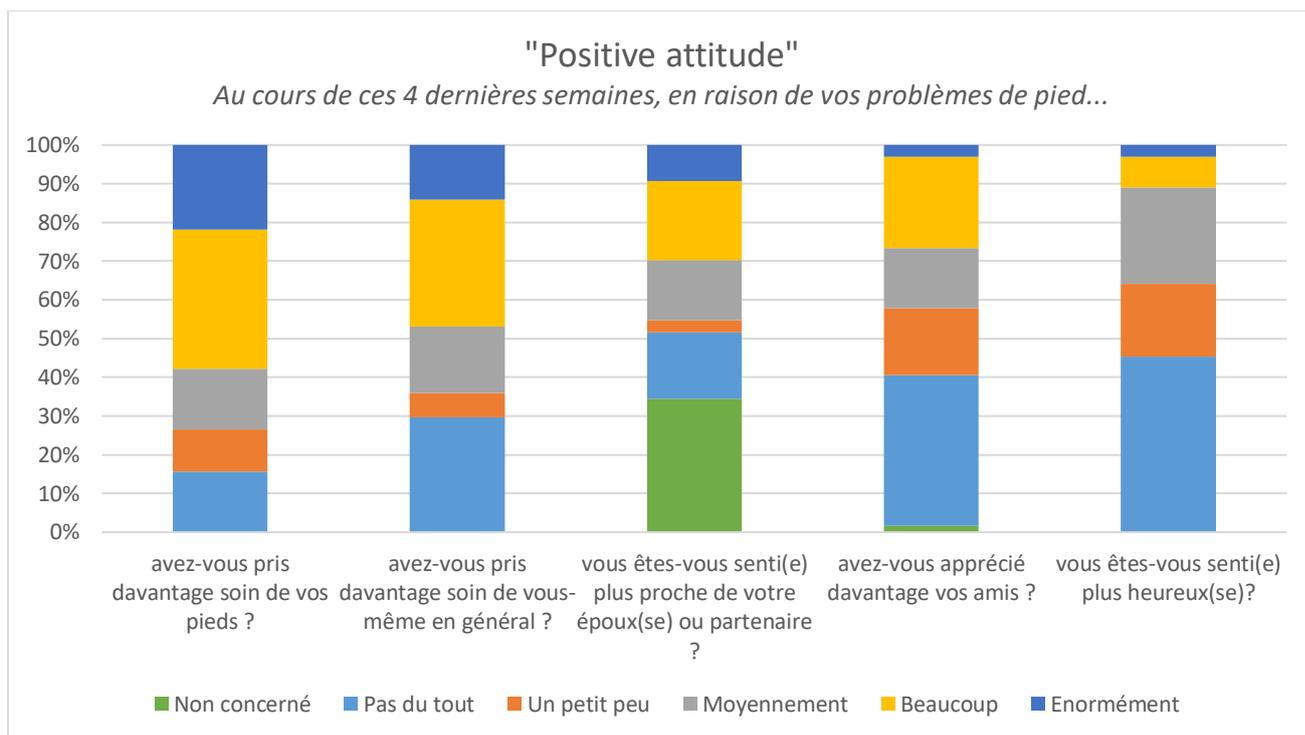
*Figure 16 : Traitement*

### 3.2.9 « Positive attitude »

Concernant la « positive attitude » adoptée par les problèmes de pied, 84,3% des patients déclarent prendre plus soin de leurs pieds (N=54). 25,6% veulent prendre énormément plus soin de leurs pieds (N=14). 42,6% disent beaucoup plus prendre soin de leurs pieds (N=23). 70,3% prennent plus soin d'eux en général (N=45). 66,6% disent prendre au moins beaucoup plus soin d'eux en général (N=30).

Parmi les patients concernés par leurs relations avec leur partenaire, 26,2% ne se sont pas senti plus proches de leur partenaire (N=11). 4,7% se sentent un petit peu plus proches (N=2), 23,8% se sentent moyennement plus proches (N=10). 30,9% se sentent beaucoup plus proches (N=12), 14,2% se sentent énormément plus proches (N=6). Les patients apprécient plus leurs relations amicales en général, 60,3% disent au moins un petit peu plus apprécier de voir leurs amis (N=38).

Paradoxalement, 54,6% ont déclaré avoir au moins été un petit plus heureux (N=35). La majorité de ces patients l'ont été un petit peu (34,2%, N=12) ou moyennement (28,5%, N=10). 14,2% sont beaucoup plus heureux (N=5), 5% le sont énormément (N=2).



*Figure 17 : "Positive attitude"*

### 3.2.10 Satisfaction des soins

46% des patients ont été énormément satisfait des soins reçus pour les plaies (N=29), la même proportion de patients a déclaré être beaucoup satisfaite. 7,9% a déclaré être moyennement satisfaits (N=5). Aucun patient a déclaré ne pas être satisfait de ses soins de pieds.

### 3.2.11 Finances

Concernant l'argument financier, la moitié des patients dit ne pas avoir payé un seul centime de leur poche pour des dépenses liées à leurs problèmes de pied (chaussures, adaptation du domicile) au cours des 4 dernières semaines (N=32). 25 des patients ont dépensé une petite somme (N=16), 15,6% ont dépensé une somme moyenne (N=10). 4,6% ont dépensé une somme importante (N=3), le même nombre dit avoir dépensé une somme très importante. 68,7% n'a pas été gêné par le coût des frais liés à leur pathologie (N=44). 14% sont un petit peu gêné par ces dépenses (N=9), 10,9% sont moyennement gênés (N=7), 4% sont beaucoup gênés (N=3), 1 patient dit être énormément gêné par ces dépenses (1,5%).

## 4 Discussion

---

L'étude EFADDIAP est une étude de faisabilité prospective, visant à évaluer l'intérêt d'une future étude à plus grande échelle sur l'impact de l'activité physique sur la cicatrisation des plaies du pied diabétique. Avec la crise sanitaire qui a frappé le monde en 2020, l'allongement des délais des différentes démarches administratives ont retardé le lancement de l'étude. Par son statut d'étude pilote, l'étude ne vise pas un grand nombre de participants. Les critères d'inclusion ont été les plus larges possibles afin d'obtenir une population d'étude la plus représentative possible. Le taux d'acceptation des patients est bon, puisque 76,7% des patients à qui nous avons proposé de participer ont accepté.

### 4.1 Forces

#### 4.1.1 Représentativité

##### 4.1.1.1 *Caractéristiques du diabète*

L'une des forces de l'étude, malgré l'absence de randomisation et de la présence d'un seul groupe de patients, est sa bonne validité externe. La population que nous avons recrutée est représentative de la population générale des patients atteints de plaies du pied diabétique. La méta-analyse menée par Zhang et al. montre que les ulcères du pied diabétique surviennent plus souvent chez des patients masculins, et atteints d'un diabète de type 2. 75% des patients de l'étude sont des hommes. L'écrasante majorité de la cohorte présente un diabète de type 2 (97% des patients), ce qui pourrait interroger sur le peu de représentativité des patients présentant un diabète de type 1. L'étude estime à 5,5% la prévalence des plaies du pied diabétique chez les patients présentant un diabète de type 1, contre 6,4% pour le type 2. La méta-analyse montre également que la survenue d'une pathologie du pied diabétique est favorisée par un diabète d'évolution ancienne, ce qui correspond au substrat physiopathologique qui suggère que la plaie du pied diabétique est une complication tardive. La durée d'évolution moyenne du diabète dans la cohorte est de 17 ans et 11 mois, avec une médiane d'évolution à 15 ans.

#### 4.1.1.2 *Equilibre glycémique*

Bien que seulement 41 patients aient pu nous fournir leur valeur d'hémoglobine glyquée à l'inclusion, l'analyse retrouve des valeurs qui suggèrent que la population de l'étude présente un diabète bien équilibré. L'hémoglobine glyquée moyenne est de 7,05%, la médiane est de 6,55%. 65,9% sont en dessous de 7,5% (N=27), 34,1% sont au-dessus (N=14). La limite de 7,5 % a été choisie pour l'analyse des résultats, car elle correspond le plus à l'objectif que présenterait un patient avec les caractéristiques de l'étude. Le bon équilibre de l'hémoglobine glyquée n'est pas incohérent avec les résultats d'autres études. Walsh et al. ont analysé une cohorte de patients présentant une plaie du pied diabétique. 49,3% des patients avaient une hémoglobine glyquée inférieure à 7%, et seulement 15,1% au-dessus de 9% (50). Engberg et al. retrouvaient une hémoglobine glyquée moyenne de  $8,3 \pm 3,7\%$  dans leur cohorte (51).

#### 4.1.1.3 *Complications*

La neuropathie, par les déformations qu'elle entraîne au niveau de la voûte plantaire, ainsi que par la perte de sensibilité des pieds, est le facteur de risque principal de survenue de plaie du pied diabétique (18). Il n'est pas étonnant de trouver une grande majorité de patients atteints de neuropathie dans notre étude.

Lors de la publication de ses guidelines 2019, l'IWGDF estime à 50% la prévalence d'une artériopathie chez les patients atteints d'une plaie du pied diabétique (23). 56,5% des patients de l'étude présentent une artériopathie, ancienne ou en cours.

La présence d'un tabagisme, autre facteur de risque cardio-vasculaire, est également associée à une prévalence plus élevée d'une plaie du pied diabétique. L'atteinte vasculaire du tabac est favorable aux lésions du pied diabétique. Les vaisseaux enregistrent une diminution de leur capacité de dilatation (52). Ce qui peut induire un spasme artériel, ce spasme correspond à un rétrécissement brutal du calibre de l'artère par une contraction de sa paroi, donc à une diminution du flux sanguin qui la traverse, et donc un défaut d'oxygénation des tissus dépendants de cette artère. Les artères des membres inférieurs ne sont pas épargnées, ce qui favorise l'ischémie locale. Il n'est donc pas illogique de constater que plus de la moitié des patients de l'étude fume ou a fumé dans sa vie (59,4%).

#### 4.1.1.4 Plaies

Pour ce qui est de la durée d'évolution des plaies, Lepeut et al. ont estimé à 200 jours la durée moyenne de cicatrisation (10). La moyenne d'évolution de l'étude est plus de deux fois supérieure à ce chiffre. Avec une durée moyenne de 14,7 mois, soit 447 jours. Ceci peut être expliqué par la participation de patients avec des plaies chroniques complexes à soigner, évoluant depuis plusieurs années. La médiane confirme cette tendance, puisqu'elle s'élève à 5 mois, soit 152 jours.

La taille moyenne des plaies est de 29,69 millimètres avec une médiane à 15 millimètres. Ces valeurs sont cohérentes avec les valeurs des baselines des différentes études menées sur la cicatrisation des ulcères du pied diabétique (53–55).

#### 4.1.2 Référent clinique unique

L'une des autres forces de l'étude vient de l'équipe soignante, qui reste la même sur toute la durée de l'étude. La plupart des patients inclus sont suivis de longue date dans le service.

#### 4.1.3 Activité physique

L'originalité du programme d'activité physique est une autre force de l'étude. Son principal intérêt est sa simplicité d'exécution, et il ne nécessite pas de matériel onéreux. Ce programme respecte également la décharge du pied diabétique, essentielle à la cicatrisation. Au vu du déconditionnement physique des patients atteints d'une pathologie du pied diabétique, les exercices ont été pensés pour être les plus faciles possibles à réaliser. Le patient peut également adapter les exercices à sa force musculaire. Le programme peut tout aussi bien être réalisé avec ou sans résistance, et quand le patient utilise une résistance, il peut en calibrer la puissance, pour maximiser l'efficacité de ses exercices. Les groupes musculaires visés n'ont pas été choisis au hasard : Tenter de renforcer le triceps sural n'aurait pas été possible sans matériel et sans appui ; effectuer un travail musculaire de charge sur le pied n'est également pas pertinent. Nous nous sommes donc concentrés sur un renforcement musculaire global, afin d'améliorer le statut métabolique du patient, sans se concentrer sur un groupe musculaire particulier, aussi près de la plaie soit-il. La durée d'une séance d'activité physique est d'une demi-heure, soit 3 minutes par exercice, pour un

total de 10 exercices. Chaque exercice est à répéter trois fois, avec une période de repos entre chaque série d'efforts. Pour des patients avec un déconditionnement physique, une durée plus longue d'effort aurait été contre-productive. Les patients auraient ressenti une fatigue excessive à l'initiation et auraient arrêté le programme. Les exercices ont été réalisés une première fois en présence du patient, afin de bien lui montrer les mouvements à réaliser, et comment bien les réaliser. Par exemple, l'exercice du lever de bouteille se réalise avec les bras à hauteur des épaules, pour bien renforcer le muscle deltoïde. Une mauvaise position des bras diminuerait l'efficacité de l'exercice sur les deltoïdes. Cette démonstration en présence du patient nous a également permis de jauger le patient sur les exercices, afin de voir si certains allaient leur poser problèmes, et de trouver une solution. De nombreux patients, au moment de la démonstration, essaient d'aller chercher l'amplitude maximale, alors que leur état physique ne le permet pas. Nous leur expliquons que le but de l'exercice n'est pas la recherche d'une amplitude maximale, mais bien de se réadapter à l'effort, et de sentir une sensation de travail musculaire.

#### 4.1.4 Questionnaire DFS

Le questionnaire « Diabetic Foot Ulcer Scale » (DFS) a été utilisé dans cette étude afin d'évaluer le statut psychologique des patients. Cet auto-questionnaire de 58 questions réparties dans 11 chapitres évalue les grands aspects de la vie quotidienne des patients atteints de plaies du pied diabétique : loisirs, santé physique, activités quotidiennes, émotions, non-compliance au traitement, rapports familiaux, rapports amicaux, traitement, satisfaction, positive attitude, aspect financier. Ce questionnaire est spécifique aux plaies du pied diabétique. Il a été développé afin de pouvoir plus précisément évaluer cliniquement l'apport d'une thérapeutique et d'évaluer l'état psychologique des patients (56).

Ce questionnaire a été choisi pour sa simplicité de remplissage par le patient, bien que sa longueur puisse au premier abord décourager le patient. Sa spécificité pour la pathologie du pied diabétique a également été avancée. D'autres questionnaires de qualité de vie ont initialement été choisis pour l'étude, mais leur absence de spécificité sur la pathologie du pied diabétique nous a amené à ne pas les retenir. Pour évaluer l'évolution de la qualité de vie des patients au cours des 3 mois de suivi, il fallait une échelle qui soit spécifique des plaies du pied diabétique, afin d'en mesurer l'impact

plus précisément. Une échelle de qualité de vie généraliste aurait pu aussi étudier l'évolution de la qualité de vie, mais aurait pu être biaisée par d'autres facteurs de vie.

Lorsque cela était possible, le patient remplissait seul son questionnaire, afin de ne pas être biaisé par l'orientation de la question posée par l'investigateur. Une grande majorité des patients a pu remplir le questionnaire, seuls les problèmes de vue ont empêché des patients de le remplir.

## 4.2 Faiblesses

### 4.2.1 Recrutement

L'étude n'est cependant pas dénuée de faiblesses. Malgré le grand nombre de patients qui ont consulté durant la période d'inclusion, le nombre de patients inclus au 10 mars 2021 reste encore loin de l'objectif fixé de 105. Nous avons surestimé les capacités de recrutement inhérentes aux caractéristiques de la population suivie dans notre service. Le nombre de consultations médicales dans la structure « pied diabétique », lieu de recrutement des patients, reste dans les standards habituels, qui est d'environ 950 consultations par an. Sur les 5 mois de la période d'inclusion, 641 consultations ont eu lieu dans cette structure, dont 427 consultations médicales, le reste des consultations est rempli par les consultations menées par l'infirmière de la structure et les consultations de médecine physique. 150 patients se sont présentés sur la période, ce qui correspond à 2,84 consultations par patient sur la période. Parmi les 60 patients à qui la participation à l'étude n'a pas été proposée, 45 ne remplissaient pas les critères d'inclusion ou présentaient au moins un critère de non-inclusion. Les 15 patients restants ne présentaient quant à eux aucun critère de non-inclusion. Cependant la perspective d'une hospitalisation proche, ou d'un état pathologique aigu, comme une décompensation cardiaque ou une infection sévère, nous a amené à décaler la proposition de participation au patient. Deux patients étaient déjà suivis par un kinésithérapeute avec un programme d'activité physique intense au domicile, nous n'avons pas jugé licite de leur proposer de participer à l'étude. Cette connaissance du patient, de ses capacités ainsi que de sa condition physique au moment de la consultation a pu induire des exclusions en excès, en ne voulant pas prendre de risque quant à la pratique de l'activité physique. Ce qui a pu induire un biais de sélection.

#### 4.2.2 Recueil

La méthodologie utilisée présente aussi ses faiblesses. Le faible retour des taux d'hémoglobine glyquée vient du fait que le prélèvement était réalisé au domicile du patient. Certains patients n'ont pas pensé à demander à leur infirmier de prélever, certains laboratoires n'ont pas réalisé l'analyse, la dernière datant de moins de 3 mois et étant automatiquement éludée. Il était initialement prévu que les prélèvements soient réalisés au sein même de la structure « pied diabétique » au moment de la consultation d'inclusion. Mais le grand nombre de patients et le manque de temps de l'équipe paramédicale pour réaliser le prélèvement et l'acheminer nous a contraint à demander aux patients de réaliser l'examen au domicile, le plus souvent par leur IDE à domicile, au moment des soins de pied.

La méthode du recueil de l'objectif principal reste également soumise à la présence d'un biais. Bien que nous ayons fourni au patient un carnet de bord dans lequel il noterait sa progression ainsi que les différents événements indésirables qui pourraient survenir. Le recueil reste limité par le biais de déclaration du patient. Le seul moyen de pouvoir s'assurer de la bonne participation du patient aurait été de réaliser des séances en présentiel ou par visio-conférence, seul ou en groupe. Cette organisation n'aurait pas été possible, les patients ont été recrutés à des périodes différentes, et ne font pas leurs exercices le même jour ni au même moment de la journée.

Le principal biais du questionnaire DFS est lié à la crise sanitaire actuelle. Notamment pour les items « loisirs ». Certains patients ont admis que faire la part des choses entre leurs problèmes de pieds et le confinement pour la limitation de leurs loisirs pouvait être compliquée. La temporalité a également gêné les patients, puisque le questionnaire se concentre sur les quatre dernières semaines. Cependant on ne peut pas être sûr que les patients aient pris en compte seulement les quatre dernières semaines pour remplir le questionnaire. Certains événements négatifs de vie survenus il y a plus de 4 semaines peuvent encore avoir une conséquence sur le moral du patient. Il en va de même pour les émotions, comme la question « avez-vous été furieux(se) que cela vous soit arrivé ? », la question arrive en 12ème position dans sa sous-section. A ce moment, le patient ne pense plus au fait de se concentrer sur les quatre dernières semaines. Et même s'il y arrivait, ce genre de sentiment n'arrive pas brutalement, comme une douleur physique aiguë, qui serait facile à dater. Il faut donc

prendre en considération que la temporalité des patients au moment de la réponse au questionnaire s'étend sur plus de quatre semaines.

### 4.3 Résultats

Il n'est pas surprenant de voir que la majorité des patients a été gênée par ses problèmes de pied dans le cadre de ses loisirs et passe-temps. L'impact des problèmes de pied s'est moins ressenti sur les vacances ou les week-ends, la plupart des patients admettant ne plus partir en vacances ou en week-end à cause de leur âge avancé.

Le déconditionnement s'illustre chez les patients par une fatigue accrue. Cette fatigue a été ressentie par 86% des patients, et 59,3% ont même ressenti de l'épuisement. Bien que d'autres facteurs entrent en considération, comme une infection par exemple, cette forte proportion de patients asthéniques interroge sur les effets néfastes du déconditionnement. Il sera intéressant de surveiller les réponses des patients à ces mêmes questions au moment de la visite de fin de suivi.

Les douleurs des membres inférieurs à la marche pourraient être un bon marqueur d'artériopathie. Or seulement 39 patients sont connus pour être atteint d'une artériopathie des membres inférieurs, alors que 54 présentent des douleurs à la marche ou à la station debout. La nature des douleurs n'est pas précisée dans ce questionnaire.

Le faible taux de patient qui ressentent une fatigue à la suite d'un traitement par antibiotiques peut être expliquée par le fait que parmi les patients qui ont reçu une antibiothérapie pour leurs problèmes de pied, une grande majorité a reçu un traitement par Augmentin, traitement de première intention des infections cutanées. L'Augmentin n'est pas connu pour déclencher de nombreux effets secondaires, dont une fatigue accrue.

Selon les chiffres du ministère de la santé de 2018, 8% des patients de plus de 60 ans connaissent une perte d'autonomie. Ces chiffres sont loin de la réalité du quotidien des patients présentant une plaie du pied diabétique, puisque plus de la moitié doit dépendre de quelqu'un d'autre pour prendre soin d'elle ou sortir. L'impact des

problèmes de pied est moins ressenti par les patients sur les tâches ménagères. Cette différence pourrait être expliquée par le fait que l'accompagnant réalise ces tâches, libérant le patient de ce poids, et lui enlevant ce sentiment de dépendance.

La limitation d'activité des patients et la dépendance qu'elle entraîne lorsqu'il s'agit d'une activité essentielle génère des sentiments négatifs. On se dit alors qu'on ne peut plus faire ce que l'on veut, ceci induit de la frustration, qui mènera à de la dépression lorsque les loisirs et les activités agréables du patient en seront affectées.

Les effets positifs de l'activité physique sur le moral sont multiples : sensation d'évasion, d'occupation d'esprit, libération d'endorphines (45). Nous espérons observer une différence significative entre l'inclusion et la fin du suivi sur les questions en rapport avec les émotions, chez les patients ayant suivi le programme d'activité physique.

La lenteur de cicatrisation des plaies, observées par le patient et son entourage, génère une sensation de crainte quant à son éventuelle cicatrisation. Une grande majorité de patients craint en effet que la plaie ne cicatrise jamais, que leur état restera toujours le même. La situation actuelle du patient, que nous avons vu comme étant peu plaisante, l'amène à prendre plus soin de lui et de ses pieds, afin de ne pas voir survenir une nouvelle plaie, qui l'emmènerait dans un nouveau cercle vicieux. L'amputation, d'un orteil, serait vécue par le patient comme une défaite et un pas clairement établi dans le handicap. L'utilisation d'une chaussure de décharge est acceptable, mais le passage à une prothèse ou un fauteuil roulant représente une évolution significativement négative de la pathologie.

Contrairement à l'hypertension artérielle, la dyslipidémie ou même le diabète non compliqué, les risques et le poids des pathologies du pied diabétiques sont clairement identifiés par le patient. La vision de la plaie, les soins infirmiers quotidiens et les nombreuses consultations médicales que cela engendre aident le patient à être ancré dans sa pathologie et d'en prendre soin. Ceci explique l'observance très élevée des patients aux conseils médicaux. Nous avons déjà constaté que les plaies font peser un poids physique et psychique important sur les patients, dont ils aimeraient se débarrasser le plus rapidement possible. La grande satisfaction des patients sur les soins reçus pour la plaie peut être expliquée par la constatation directe d'une amélioration

clinique, que ce soit par l'aspect direct de la plaie, ou de la peau autour. L'impression d'un suivi régulier aide aussi à ce sentiment. Le patient n'a pas l'impression de traverser cette épreuve seul. Paradoxalement, l'aspect ou l'odeur de la plaie ne semble pas déranger la majorité des patients de l'étude. Le respect de la décharge a été l'élément le plus dérangent pour les patients. Cette dernière a limité les patients dans leurs activités, qu'elles soient extérieures ou intérieures, et a pu contribuer au sentiment de limitation majoritairement ressenti par les patients, et à l'allongement de la durée des tâches.

Les écarts au régime diététique, qui pourraient être délétères à l'équilibre glycémique ou cardiovasculaire et donc retarder la cicatrisation sont également rare. Seuls 5 patients ne respectent pas les règles hygiéno-diététiques, les 58 autres disent plutôt bien les respecter.

L'analyse des rapports familiaux montre qu'une part non négligeable des patients atteints de problèmes de pied diabétiques vivent seuls. Cet isolement couplé à une majoration de sa dépendance pourrait entraîner des complications sociales ou somatiques dramatiques. Pour la majorité des patients entourés, la qualité des relations avec l'entourage n'a pas été détériorée par les problèmes de pied, notamment avec leur partenaire. Cette conservation n'empêche pas certains patients de se sentir comme un fardeau pour leur famille. Mais à l'inverse, la grande majorité des patients ne se sent pas seule, l'entourage comprenant bien les enjeux de cette pathologie, et se décident d'aider le patient pour qu'il puisse traverser cette épreuve.

Les relations amicales n'ont que très peu été affectée par les problèmes de pied des patients. Seule la sensation de limitation, déjà abordée dans d'autres questions, semble revenir plus fréquemment dans les réponses. La peur d'être un fardeau est moins ressentie que par rapport au cercle familial, la moins grande fréquence de rencontre expliquant cette différence.

Comme nous l'avons vu précédemment, la pathologie du pied diabétique coûte cher à la société, mais elle coûte également cher au patient. La moitié des patients n'a pas dépensé d'argent en rapport avec leurs problèmes de pied. L'autre moitié a dû avancer de l'argent pour des frais comme l'aménagement de leur domicile, les notes de taxi pour pouvoir se déplacer. Bien que ces dépenses n'aient pas gêné la majorité

des patients, il ne faut pas négliger les patients qui ont pu être dérangés par ces dépenses, le contexte économique actuel n'étant pas idéal pour la majorité des patients de la tranche d'âge de l'étude.

## 5 Conclusion

---

Notre étude pilote de faisabilité d'un programme d'activité physique adaptée sur une population de patients présentant une plaie du pied diabétique nous permet d'évaluer l'accessibilité du programme d'activité physique pour les patients, tout en affinant les paramètres de l'étude afin de la rendre la plus efficace dans sa méthodologie.

En cas de résultats positifs, une étude à plus grande échelle pourra être menée afin de déterminer le bénéfice réel d'une activité physique douce au domicile pour les patients présentant une plaie du pied diabétique. Si l'étude est positive et qu'une étude à plus grande échelle est lancée, il nous faudra adapter les critères d'inclusion, de non inclusion et d'exclusion afin qu'ils correspondent mieux à la population de patients atteints d'une plaie du pied diabétique. La mise en œuvre de plus de moyen pourra permettre de nous affranchir de biais de mesure, notamment de l'hémoglobine glyquée. L'utilisation des visio-conférences pourrait également permettre de limiter le biais de déclaration, si le patient accepte de suivre le planning qui lui serait alors imposé. Cette méthode d'exercice devrait être considérée, elle pourrait aider les patients qui ne trouvent pas la motivation à se joindre au groupe pour réaliser les séances. En parallèle elle nous permettrait de bien contrôler l'assiduité des patients.

## 6 Références

---

1. Rhys W, Colagiuri S, Almutairi R, Aschner Montoya P, Basit A, Beran D, et al. Atlas du diabète de la FID 9ème édition 2019. 2019.
2. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;103(2):137-49.
3. Monteiro-Soares et al. IWGDF Classification Guideline [Internet]. IWGDF Guidelines. 2019 [cité 25 août 2020]. Disponible sur: <https://iwgdfguidelines.org/classification/>
4. Eschwege E, Basdevant A, Crine A, Moisan C, Charles MA. Type 2 diabetes mellitus in France in 2012: results from the ObEpi survey. *Diabetes Metab.* 2015;41(1):55-61.
5. Bus SA, Van Netten JJ, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, Lipsky BA, Schaper NC, et al. Standards for the development and methodology of the 2019 International Working Group on the Diabetic Foot guidelines. *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2020;36 Suppl 1:e3267.
6. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med.* 2017;49(2):106-16.
7. Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco ICN, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2020;36 Suppl 1:e3269.
8. Chassang M, Gautier A. Les maladies Chroniques. *Journal officiel*; 2019.
9. Assurance Maladie - Caisse Nationale. Améliorer la prise en charge des plaies chroniques. 2015.
10. Lepeut M, Labourot L, Basuyaux O, Caillon F, Dumont I. La décharge du pied diabétique. *Médecine Mal Métaboliques.* oct 2016;10(6):527-36.
11. Fosse-Edorth S, Manderau-Bruno L, Regnault N. Le poids des complications liées au diabète en France en 2013. Synthèse et perspectives. *Bulletin Epidémiologique Hebomadaire.* 34e-35e éd. 2015;619-25.

12. Halimi S, Benhamou PY. Le coût du pied diabétique. *Diabetes Metab.* 1993;19:518-22.
13. Darmon P, Bauduceau B, Bordier L, Bringer J, Chabrier G, Detournay B, et al. Prise de position de la Société Francophone du Diabète (SFD) sur la prise en charge médicamenteuse de l'hyperglycémie du patient diabétique de type 2.
14. Turnbull FM, Abraira C, Anderson RJ, Byington RP, Chalmers JP, Duckworth WC, et al. Intensive glucose control and macrovascular outcomes in type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2009;52(11):2288-98.
15. Lepeut M. Le traitement médical d'une plaie du pied diabétique. *Diabète Obésité.* 2012;7(62):266-72.
16. Hinchliffe RJ, Forsythe RO, Apelqvist J, Boyko EJ, Fitridge R, Hong JP, et al. Guidelines on diagnosis, prognosis, and management of peripheral artery disease in patients with foot ulcers and diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2020;36 Suppl 1:e3276.
17. Piriou V, Feugier P, Granger S, Gueugniaud PY. Ischaemia of the lower limbs: anaesthesia and intensive care. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2004;23(12):1160-74.
18. Ha Van G, Amouyal C, Perrier A, Haddad J, Bensimon Y, Bourron O, et al. Le Pied Diabétique. *EMC Endocrinol-Nutr.* 2018;15(4):1-21.
19. Albers JW, Pop-Busui R. Diabetic Neuropathy: Mechanisms, Emerging Treatments, and Subtypes. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2014;14(8):473.
20. Malacarne S, Chappuis B, Egli M, Hagon-Traub I, Schimke K, Schönenweid C, et al. Prévention des complications du pied diabétique. *Rev Médicale Suisse.* 2016;12:1092-6.
21. Edwards JL, Vincent A, Cheng T, Feldman EL. Diabetic Neuropathy: Mechanisms to Management. *Pharmacol Ther.* 2008;120(1):1-34.
22. Bouhassira D, Attal N, Haiel Alchaar H, Boureau F, Brochet B, Bruxelle J, et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain.* 2005;114(1-2):29-36.

23. Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA, et al. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2020;36 Suppl 1:e3266.
24. Williams DT, Harding KG, Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28(9):2206-10.
25. Jude EB, Eleftheriadou I, Tentolouris N. Peripheral arterial disease in diabetes--a review. *Diabet Med J Br Diabet Assoc.* 2010;27(1):4-14.
26. Tesfaye S, Boulton AJM, Dyck PJ, Freeman R, Horowitz, Kempler P, et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care.* 2010;33(10):2285-93.
27. Aubert C, Hartemann A, Aubert J. Pied diabétique : rôle du médecin traitant dans le dépistage, la gradation et le suivi podologiques. *Rev Médicale Suisse.* 2014;10:2061-5.
28. Dorresteijn JAN, Kriegsman DMW, Assendelft WJJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(12):CD001488.
29. Plank J, Haas W, Rakovac I, Görzer E, Sommer R, Siebenhofer A, et al. Evaluation of the impact of chiropodist care in the secondary prevention of foot ulcerations in diabetic subjects. *Diabetes Care.* 2003;26(6):1691-5.
30. Piaggese A, Viacava P, Rizzo L, Naccarato G, Baccetti F, Romanelli M, et al. Semiquantitative analysis of the histopathological features of the neuropathic foot ulcer: effects of pressure relief. *Diabetes Care.* 2003;26(11):3123-8.
31. Malacarne S, Paoli C, Philippe J. [Important of off loading in the treatment of foot diabetic ulcers]. *Rev Med Suisse.* 2011;7(298):1267-8, 1270-2.
32. Armstrong DG, Nguyen HC, Lavery LA, Van Schie CH, Boulton AJ, Harkless LB. Off-loading the diabetic foot wound: a randomized clinical trial. *Diabetes Care.* 2001;24(6):1019-22.
33. Boeri C, Boursier V, Gravet A, Heurtier-Hartemann A, Lambert M, Lavigne JP, et al. Recommandations pour la pratique clinique. Prise en charge du pied diabétique infecté [Internet]. *Médecine et Maladies Infectieuses*; 2006 [cité 1 févr 2021]. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0399077X06002629>

34. Shank CF, Feibel JB. Osteomyelitis in the diabetic foot: diagnosis and management. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(4):775-89.
35. Lam K, Van Asten SA, Nguyen T, La Fontaine J, Lavery LA. Diagnostic Accuracy of Probe to Bone to Detect Osteomyelitis in the Diabetic Foot: A Systematic Review. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 2016;63(7):944-8.
36. Lipsky BA, Senneville E, Abbas ZG, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil JM, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2020;36 Suppl 1:e3280.
37. Fédération française de cardiologie. L'artériopathie oblitérante, traitement [Internet]. 2016 [cité 27 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.fedecardio.org/Les-maladies-cardio-vasculaires/Les-traitements-des-maladies-cardio-vasculaires/larteriopathie-oblitterante-traitement>
38. Peled S, Pollack R, Elishoov O, Haze A, Cahn A. Association of Inpatient Glucose Measurements With Amputations in Patients Hospitalized With Acute Diabetic Foot. *J Clin Endocrinol Metab.* janv 2019;104(11):5445-52.
39. Pierre EJ, Barrow RE, Hawkins HK, Nguyen TT, Sakurai Y, Desai M, et al. Effects of insulin on wound healing. *J Trauma.* févr 1998;44(2):342-5.
40. Wang J, Xu J. Effects of Topical Insulin on Wound Healing: A Review of Animal and Human Evidences. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2020;13:719-27.
41. Vatankhah N, Jahangiri Y, Landry GJ, Moneta GL, Azarbal AF. Effect of systemic insulin treatment on diabetic wound healing. *Wound Repair Regen Off Publ Wound Heal Soc Eur Tissue Repair Soc.* 2017;25(2):288-91.
42. Chen X, Liu Y, Zhang X. Topical insulin application improves healing by regulating the wound inflammatory response. *Wound Repair Regen Off Publ Wound Heal Soc Eur Tissue Repair Soc.* 2012;20(3):425-34.
43. Quain AM, Khardori NM. Nutrition in Wound Care Management: A Comprehensive Overview. *Wounds Compend Clin Res Pract.* 2015;27(12):327-35.

44. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*. 2001;286(10):1218-27.
45. Peluso MAM, Guerra de Andrade LHS. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clin Sao Paulo Braz*. 2005;60(1):61-70.
46. Gowans SE, deHueck A, Voss S, Silaj A, Abbey SE, Reynolds WJ. Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis Rheum*. déc 2001;45(6):519-29.
47. Gartenmann C, Kirchberger I, Herzig M, Baumgartner I, Saner H, Mahler F, et al. Effects of exercise training program on functional capacity and quality of life in patients with peripheral arterial occlusive disease. Evaluation of a pilot project. *VASA Z Gefasskrankheiten*. 2002;31(1):29-34.
48. Puciato D, Borysiuk Z, Rozpara M. Quality of life and physical activity in an older working-age population. *Clin Interv Aging*. 2017;12:1627-34.
49. HAS. Prescription d'activité physique et sportive Diabète de type 2. 2018.
50. Walsh JW, Hoffstad OJ, Sullivan MO, Margolis DJ. Association of diabetic foot ulcer and death in a population-based cohort from the United Kingdom. *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. 2016;33(11):1493-8.
51. Engberg S, Kirketerp-Møller K, Ullits Andersen H, Rasmussen A. Incidence and predictors of recurrent and other new diabetic foot ulcers: a retrospective cohort study. *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. nov 2019;36(11):1417-23.
52. Fédération française de Cardiologie. Les méfaits du tabac sur le coeur et les vaisseaux [Internet]. 2012 [cité 23 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.fedecardio.org/Je-m-informe/Je-dis-non-au-tabac/les-mefaits-du-tabac-sur-le-coeur-et-les-vasseaux>
53. Izadi M, Kheirjou R, Mohammadpour R, Aliyoldashi M, Moghadam SJ, Khorvash F, et al. Efficacy of comprehensive ozone therapy in diabetic foot ulcer healing. *Diabetes Metab Syndr*. févr 2019;13(1):822-5.

54. Afzali H, Jafari Kashi AH, Momen-Heravi M, Razzaghi R, Amirani E, Bahmani F, et al. The effects of magnesium and vitamin E co-supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Wound Repair Regen Off Publ Wound Heal Soc Eur Tissue Repair Soc.* mai 2019;27(3):277-84.
55. Eraydin S, Avşar G. The Effect of Foot Exercises on Wound Healing in Type 2 Diabetic Patients With a Foot Ulcer: A Randomized Control Study. *J Wound Ostomy Cont Nurs Off Publ Wound Ostomy Cont Nurses Soc.* 2018;45(2):123-30.
56. Abetz L, Sutton M, Brady L, McNulty P, D. Gagnon D. The Diabetic Foot Ulcer Scale (DFS): a quality of life instrument for use in clinical trials. *Prat Diabetes Int.* 2002;19(6):167-75.

## Annexe 1 : Présentation clinique de plaies

---



*Image 1 - Présentation clinique d'une plaie sur terrain artéritique*



*Image 2 - Présentation clinique d'une plaie sur terrain neuropathique*

## **Annexe 2 : Livret d'activité physique**

---

# Livret d'activité physique à la maison !



Environ  
30 minutes

## Comment choisir mes bouteilles ?

- Les bouteilles sont là pour faire office de poids.
- Ne prenez pas des bouteilles trop grosses pour qu'elles tiennent facilement en main.
- Une bouteille d'1L représente un poids d'1kg.
- Plusieurs niveaux sont envisageables pour chaque exercice :
  - Sans bouteille
  - Avec des bouteilles de 0,5 L
  - Avec des bouteilles d'1L



## Liste des exercices

La marche militaire  
Le shoot  
Le curl  
Le bowling  
Le levé de bouteilles  
Le papillon  
La respiration thoracique



**Bonne séance !**

**Et pensez à boire de l'eau pour vous hydrater !**

# La marche militaire

## RENFORCEMENT DES QUADRICEPS : LE DESSUS DES CUISSES

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **40 secondes**

Puis prendre une pause de **20 secondes** et recommencer l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement 1	Retour à Pi	Mouvement 2	Retour à Pi
				
Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°	Lever le pied droit en gardant le genou à 90°	Poser le pied pour revenir à la position initiale	Lever le pied gauche en gardant le genou à 90°	Poser le pied pour revenir à la position initiale Puis reprendre le mouvement 1

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer en levant le pied
- ➔ Inspirer en posant le pied

# Le shoot

## RENFORCEMENT DES QUADRICEPS : LE DESSUS DES CUISSES

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **40 secondes**

Puis prendre une pause de **20 secondes** et recommencer l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement 1	Retour à Pi	Mouvement 2	Retour à Pi
				
Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°	Lever le pied droit en tendant la jambe	Poser le pied pour revenir à la position initiale	Lever le pied gauche en tendant la jambe	Poser le pied pour revenir à la position initiale Puis reprendre le mouvement 1

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer lorsque vous tendez la jambe
- ➔ Inspirer lorsque vous repliez la jambe

# Le curl

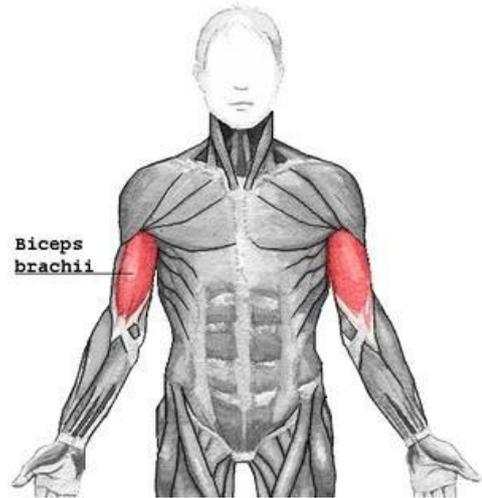
## RENFORCEMENT DES BICEPS : DEVANT LE BRAS

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes**

Puis prendre une pause de **30 secondes** et recommencer l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : P	Mouvement	Retour à Pi
		
<p>Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°</p> <p>Une bouteille d'eau dans chaque main</p> <p>Les bras le long du corps</p>	<p>Plier les coudes afin de ramener les bouteilles au niveau des épaules</p> <p>Si l'exercice est trop difficile : réaliser l'exercice en alternant bras droit – bras gauche</p>	<p>Revenir à la position initiale en tendant les coudes</p> <p>Puis recommencer</p>

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer en ramenant les bouteilles aux épaules
- ➔ Inspirer en revenant à la position initiale

# Le bowling

## RENFORCEMENT DES TRICEPS : DERRIERE LE BRAS

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes** c le bras droit puis avec le bras gauche

Puis prendre une pause de **30 secondes** après avoir réalisé l'exercice de chaque côté ensuite recommencez l'exercice 2 fois (au total



Position initiale : Pi	Mouvement	Retour à Pi
		
<p>Assis sur le côté de la chaise Le dos bien droit légèrement incliné vers l'avant</p> <p>Les jambes à 90°</p> <p>Une bouteille d'eau dans une main</p>	<p>En gardant le coude fixe, tendre et plier le bras</p> <p>Concentrez-vous sur la contraction du muscle situé derrière le bras (attention, ce n'est pas le biceps qui travaille)</p>	<p>Plier le coude pour revenir à la position initiale</p> <p>Puis recommencer</p>

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer lorsque vous tendez le bras
- ➔ Inspirer lorsque vous pliez le bras

# Le levé de bouteilles

## RENFORCEMENT DES DELTOÏDES : LES EPAULES

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes**

Puis prendre une pause **de 30 secondes** et recommencez l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement	Retour à Pi
		
<p>Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°</p> <p>Une bouteille d'eau dans chaque main</p> <p>Bras à hauteur des épaules, coudes à 90°</p>	<p>Tendre les bras au-dessus de la tête</p> <p>Si l'exercice est trop difficile : le réaliser avec le bras droit puis avec le bras gauche</p>	<p>Plier les coudes afin de revenir à la position initiale</p> <p>Puis recommencer</p>

La respiration pendant l'exercice :

➔ Expirer en levant les bras

➔ Inspirer en descendant les bras

# Le papillon

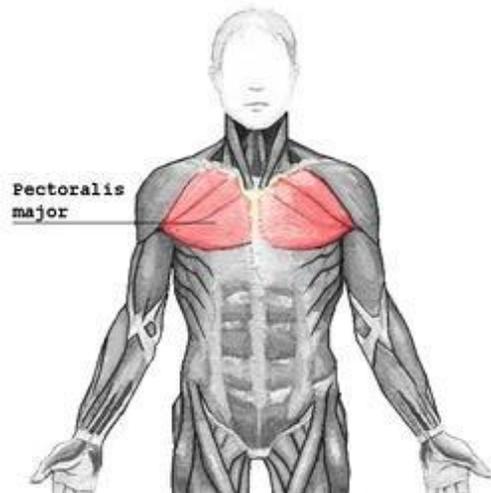
## RENFORCEMENT DES PECTORAUX : LA POITRINE

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes**

Puis prendre une pause de **30 secondes** et recommencez l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement	Retour à Pi
		
<p>Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°</p> <p>Une bouteille d'eau dans chaque main</p> <p>Bras à hauteur des épaules, coude déverrouillés</p>	<p>Ouvrir les bras de part et d'autre du corps</p> <p>Garder les mains à hauteur des épaules</p> <p>Garder les coudes déverrouillés (bras légèrement fléchis)</p>	<p>Ramener les bras devant la poitrine afin de revenir à la position initiale</p> <p>Puis recommencer</p>

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer en resserrant les bras
- ➔ Inspirer en écartant les bras

# Le pompage

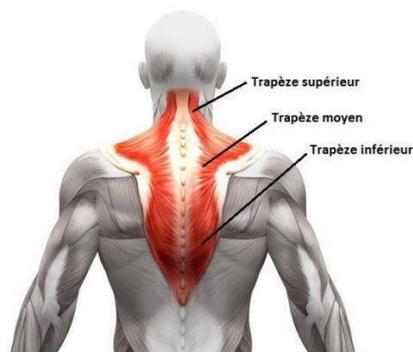
## RENFORCEMENT DES TRAPEZES : LE HAUT DU DOS

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes**

Puis prendre une pause de **30 secondes** et recommencer l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement	Retour à Pi
		
<p>Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90°</p> <p>Tenir la bouteille d'eau avec les deux mains</p> <p>La bouteille est posée sur les cuisses</p>	<p>Lever les mains à hauteur de la poitrine</p> <p>Les coudes dépassent la ligne des épaules</p>	<p>Descendre les mains afin de revenir à la position initiale Puis recommencer</p>

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer à la montée
- ➔ Inspirer à la descente

# La balance

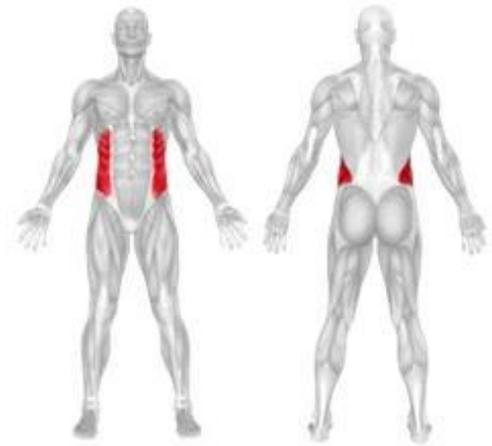
## RENFORCEMENT DES OBLIQUES : LE COTE DU TORSE

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice pendant **30 secondes**

Puis prendre une pause de **30 secondes** et recommencer l'exercice 2 fois (au total l'exercice est réalisé 3 fois)



Position initiale : Pi	Mouvement 1	Retour à Pi	Mouvement 2	Retour à Pi
				
Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90° Une bouteille dans chaque main Bras le long du corps	Incliner le buste du côté droit en gardant les bras le long du corps	Revenir à la position initiale	Incliner le buste du côté gauche en gardant les bras le long du corps	Revenir à la position initiale Puis reprendre le mouvement 1

La respiration pendant l'exercice :

- ➔ Expirer en inclinant le buste
- ➔ Inspirer pour revenir à la position initiale

# La respiration thoracique

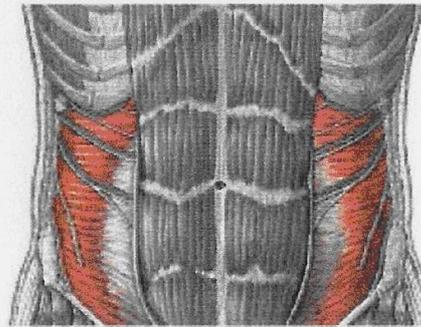
*RENFORCEMENT DU TRANSVERSE : AU NIVEAU DES ABDOMINAUX (MUSCLE*

Matériel nécessaire :

- Une chaise

Réaliser l'exercice **6 fois** (6 inspirations et 6 expirations)

PROFOND



Transverse de l'abdomen

Position initiale : Pi	Inspiration	Expiration
		
<p>Assis sur la chaise Le dos bien droit Les jambes à 90° Placer les bras au niveau des dernières côtes ou sur le ventre</p>	<p>Inspirer profondément afin de remplir le ventre et les côtes d'air Les mains s'écartent et le ventre se gonfle</p>	<p>Expirer lentement en contractant le périnée (comme si on se retenait d'aller aux toilettes) et en serrant/retrant le ventre Les mains se resserrent</p>

## **Annexe 3 : Questionnaire DFS**

---

## Échelle de qualité de vie spécifique des ulcères du pied diabétique : le Diabetic Foot ulcer Scale (DFS)

### ULCERATIO DU PIED DIABETIQUE : QUESTIONNAIRE DESTINE AU PATIENT

Comment répondre :

Ce questionnaire porte sur les conséquences que peuvent avoir vos problèmes de pied sur votre vie quotidienne et sur votre bien-être. Veuillez lire chaque question attentivement tout en pensant aux conséquences de ces problèmes.

Veuillez répondre à chaque question en entourant, sur chaque ligne, le chiffre correspondant à la réponse choisie. Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la réponse la plus proche de votre situation.

(LOISIRS) 1. Au cours de ces 4 dernières semaines, vos problèmes de pied vous ont-ils...					
	Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beau-coup	Enormément
a) empêché(e) de pratiquer les loisirs et les passe-temps que vous appréciez ?	1	2	3	4	5
b) amené(e) à changer le type de loisirs et de passe-temps que vous aimez pratiquer ?	1	2	3	4	5
c) empêché(e) de partir en vacances ou en week-end ?	1	2	3	4	5
d) obligé(e) à choisir des vacances différentes de ce que vous auriez souhaité (que ces vacances soient longues ou courtes) ?	1	2	3	4	5
e) obligé(e) à passer plus de temps à planifier et à organiser vos loisirs ?	1	2	3	4	5

(SANTÉ PHYSIQUE) 2. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...					
	Jamais	Rarement	De temps en temps	Une bonne partie du temps	En permanence
a) vous êtes-vous senti(e) fatigué(e) ?	1	2	3	4	5
b) vous êtes-vous senti(e) épuisé(e) ?	1	2	3	4	5
c) avez-vous eu du mal à dormir ?	1	2	3	4	5
d) avez-vous ressenti des douleurs en marchant ou en étant debout ?	1	2	3	4	5
e) avez-vous ressenti des douleurs pendant la nuit ?	1	2	3	4	5
f) vous êtes-vous senti(e) patraque à cause des antibiotiques ou autres médicaments que vous avez pris contre l'infection ?*	1	2	3	4	5

\* Si vous n'avez pas pris d'antibiotiques ou d'autres médicaments contre l'infection, entourez le chiffre correspondant à "Jamais".

(ACTIVITÉS QUOTIDIENNES) 3. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...					
	Jamais	Rarement	De temps en temps	Une bonne partie du temps	En permanence
a) avez-vous dû dépendre des autres pour vous aider à prendre soin de vous (par exemple, vous laver, vous habiller) ?	1	2	3	4	5
b) avez-vous dû dépendre des autres pour des tâches ménagères comme la cuisine, le ménage ou la lessive ?	1	2	3	4	5
c) avez-vous dû dépendre des autres pour sortir de chez vous ?	1	2	3	4	5
d) avez-vous dû passer plus de temps à planifier ou à organiser votre vie quotidienne ?	1	2	3	4	5
e) avez-vous eu l'impression que, pour faire quoi que ce soit, il vous a fallu plus de temps que vous auriez souhaité ?	1	2	3	4	5
f) avez-vous eu l'impression d'être limité(e) dans votre vie quotidienne ?	1	2	3	4	5

(EMOTIONS) 4. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...					
	Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Enormément
a) avez-vous été en colère parce que vous étiez incapable de faire ce dont vous aviez envie ?	1	2	3	4	5
b) avez-vous été frustré(e) de voir d'autres personnes faire certaines choses pour vous alors que vous préféreriez les faire vous-même ?	1	2	3	4	5
c) vous êtes-vous senti(e) frustré(e) parce que vous étiez incapable de faire ce dont vous aviez envie ?	1	2	3	4	5
d) vous a-t-il semblé impossible de guérir votre plaie (vos plaies) ?	1	2	3	4	5
e) avez-vous eu peur que votre plaie (vos plaies) ne se cicatrise(nt) jamais ?	1	2	3	4	5
f) avez-vous eu peur de devoir être amputé(e) ?	1	2	3	4	5
g) avez-vous eu peur de vous blesser aux pieds ?	1	2	3	4	5
h) vous êtes-vous senti(e) déprimé(e) parce que vous étiez incapable de faire ce dont vous aviez envie ?	1	2	3	4	5
i) avez-vous eu peur d'avoir d'autres ulcérations à l'avenir ?	1	2	3	4	5
j) avez-vous eu peur d'être un fardeau pour les autres ?	1	2	3	4	5
k) avez-vous eu l'impression de ne pas être maître(sse) de votre existence ?	1	2	3	4	5
l) avez-vous été furieux(se) que cela vous soit arrivé ?	1	2	3	4	5
m) vous êtes-vous senti(e) seul(e) ?	1	2	3	4	5
n) avez-vous été contrarié(e) parce que vous avez du mal à vous déplacer ?	1	2	3	4	5
o) avez-vous été effrayé(e) en pensant à l'avenir ?	1	2	3	4	5
p) avez-vous eu une mauvaise opinion de vous-même parce que vous ne pouvez plus travailler ou être productif(ve) ?	1	2	3	4	5
q) vous êtes-vous senti(e) désespéré(e), avec l'impression que les choses ne s'arrangeraient jamais ?	1	2	3	4	5

(NON COMPLIANCE AU TRAITEMENT) 5. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...

	Jamais	Rarement	De temps en temps	Une bonne partie du temps	Énormément
a) avez-vous fait des choses que vous saviez être mauvaises pour vous comme trop manger, trop boire ou trop fumer ?	1	2	3	4	5
b) avez-vous ignoré les conseils de votre médecin sur la façon de soigner votre plaie (vos plaies) ?	1	2	3	4	5

(RAPPORTS FAMILIAUX) 6. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...

	Pas concerné(e)/ Pas d'époux(se) Pas de famille	Pas du tout	Un petit peu	Assez	Beaucoup	Énormément
a) vos rapports avec votre époux(se) ou votre partenaire ont-ils été tendus ?	0	1	2	3	4	5
b) vos rapports avec les autres membres de votre famille ont-ils été tendus ?	0	1	2	3	4	5
c) vous êtes-vous disputé(e) avec votre époux(se) ou votre partenaire ?	0	1	2	3	4	5
d) avez-vous eu l'impression d'être un fardeau pour votre famille ?	0	1	2	3	4	5
e) avez-vous eu l'impression que vos rapports sexuels se sont dégradés ?	0	1	2	3	4	5

(RAPPORTS AMICAUX) 7. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...					
	Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Énormément
a) vous êtes-vous senti(e) coupable parce que vos amis devaient changer leurs plans en fonction de vos capacités physiques ?	1		3	4	5
b) avez-vous eu l'impression que le nombre de vos amis diminuait ?	1	2	3	4	5
c) avez-vous eu l'impression d'être limité(e) dans les activités que vous avez avec vos amis ?	1	2	3	4	5
d) avez-vous eu l'impression que vos rapports avec les autres ont été gênés ?	1	2	3	4	5
e) avez-vous eu l'impression d'être un fardeau pour vos amis ?	1	2	3	4	5

(TRAITEMENT) 8. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied, avez-vous été dérangé(e)...					
	Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Énormément
a) parce que vous devez éviter de faire porter le poids de votre corps sur votre pied ?		2	3	4	5
b) par le temps passé à soigner la plaie (les plaies) (changer les pansements, attendre l'infirmière et garder la plaie propre) ?	1	2	3	4	5
c) par l'apparence, l'odeur ou le liquide s'écoulant de la plaie (des plaies)?	1	2	3	4	5
d) de devoir dépendre des autres pour vous aider à soigner la plaie (les plaies) ?	1	2	3	4	5

(SATISFACTION) 9. Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous été satisfait(e) des soins médicaux que vous avez reçus pour vos problèmes de pied ?				
Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Enormément
1	2	3	4	5

("POSITIVE ATTITUDE") 10. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied...					
	Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Enormément
a) avez-vous pris davantage soin de vos pieds ?	1	2	3	4	5
b) avez-vous pris davantage soin de vous-même en général ?	1	2	3	4	5
c) vous êtes-vous senti(e) plus proche de votre époux(se) ou partenaire ?	1	2	3	4	5
d) avez-vous apprécié davantage vos amis ?	1	2	3	4	5
e) vous êtes-vous senti(e) plus heureux(se)?	1	2	3	4	5

(ASPECT FINANCIER) 11. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied, <u>combien</u> avez-vous payé de votre poche pour des dépenses telles que chaussures, notes de taxi, notes de téléphone plus élevées, modifications apportées à votre domicile ?				
Rien	Une petite somme	Une somme moyenne	Une somme importante	Une somme très importante
1	2	3	4	5

(ASPECT FINANCIER) 12. Au cours de ces 4 dernières semaines, en raison de vos problèmes de pied, avez-vous été <u>agacé(e)</u> par les frais personnels occasionnés pour des dépenses telles que chaussures, notes de taxi, notes de téléphone plus élevées, modifications apportées à votre domicile ?				
Pas du tout	Un petit peu	Moyennement	Beaucoup	Enormément
1	2	3	4	5

NOUS VOUS REMERCIONS D'AVOIR REMPLI CE QUESTIONNAIRE

**AUTEUR : Nom : BREGAND**

**Prénom : Jean-Baptiste**

**Date de soutenance : 19 avril 2021**

**Titre de la thèse : Mise en place de l'étude EFADDIAP. Analyse de la population à l'inclusion**

**Thèse - Médecine - Lille 2021**

**Cadre de classement : Diabétologie**

**DES + spécialité : Endocrinologie – diabétologie - nutrition**

**Mots-clés : Pied diabétique, activité physique, décharge,**

**Résumé :**

Contexte : Le diabète est un des problèmes majeurs de santé publique et une des plus importantes sources de dépense de soins. Les plaies du pied diabétique représentent à elles seules plus d'un milliard d'euros dépensés par an. La cicatrisation est longue et contraignante pour le patient. Plusieurs paramètres entrent en ligne de compte pour la cicatrisation : équilibre métabolique, décharge, maîtrise des infections, soins locaux et état vasculaire satisfaisant. L'étude EFADDIAP est une étude pilote visant à déterminer la faisabilité d'un programme d'activité physique douce au domicile respectant la décharge des plaies, afin de pouvoir lancer une étude de plus grande ampleur et de déterminer les bénéfices de cette activité sur les patients présentant une plaie du pied diabétique.

Méthode : Notre étude se concentre sur un seul groupe de patients. Le programme d'activité physique est proposé aux patients réunissant les critères d'inclusion sans critères de non-inclusion. Nous observons l'assiduité des patients sur 3 mois, d'autres paramètres comme la qualité de vie des patients ou leur équilibre glycémique sont mesurés.

Résultats : 69 patients ont été inclus dans l'étude. L'âge moyen est de 69 ans et 11 mois, 97% présentent un diabète de type 2, 83% sont atteints d'une neuropathie, 56,5% d'une artériopathie. La médiane d'évolution du diabète est de 5 mois, la médiane de taille des plaies est de 15 millimètres.

L'analyse du questionnaire DFS a montré que les plaies du pied diabétiques avaient un impact sur la population étudiée. Des domaines de la vie quotidienne comme les loisirs ou les actes de la vie quotidienne ont été dégradés par la pathologie. D'autres domaines ont quant à eux été moins impactés, comme les rapports amicaux ou familiaux, les patients se sentant même plus soutenus dans cette épreuve. L'impact psychologique des plaies est également très important puisque la majorité des patients éprouve des sentiments négatifs quant à l'avenir de leur pathologie, notamment sur l'absence de cicatrisation ou sur une amputation.

Conclusion : La population de l'étude est représentative de la population générale des patients atteints de plaies du pied diabétique. Si l'étude est positive, une étude à plus grande échelle pourra être lancée. Certains paramètres devront être adaptés afin de limiter certains biais.

**Composition du Jury :**

**Président : Madame le Professeur Anne VAMBERGUE**

**Assesseurs : Monsieur le Docteur Marc LEPEUT**

**Madame le Docteur Elsa HEYMAN**

**Directeur de thèse : Madame le Docteur Florence BAUDOUX**