

# **SOMMAIRE**

## **LISTE DES TABLEAUX**

## **LISTE DES FIGURES**

## **LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES**

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>I. ETAT DES CONNAISSANCES.....</b>	<b>4</b>
I.1 Aspects cliniques du diabète.....	4
I.1.1 Définition .....	4
I.1.2 Classification .....	4
I.1.3 Description clinique et complications chroniques du diabète .....	5
I.1.4 Pied diabétique.....	7
I.2 Aspect épidémiologique de l'amputation du pied diabétique .....	11
I.2.1 Prévalence et impact économique de l'amputation du pied diabétique	11
I.2.2 Facteurs associés à l'amputation chez le pied diabétique .....	13
I.3 Modèle théorique et Cadre conceptuel .....	17
<b>II. BUT ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>18</b>
<b>III. CADRE D'ÉTUDE .....</b>	<b>19</b>
III.1 Le centre Marc Sankalé.....	20
III.2 Le service de médecine interne .....	22
<b>IV. METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>23</b>
IV.1 Type et période d'étude : .....	23
IV.2 Population d'étude .....	23
IV.3 Critères de sélection.....	23
IV.4 Échantillonnage.....	23
IV.5 Collecte des données.....	24
IV.5.1 Fiche d'enquête.....	24
IV.5.2 Définition opérationnelle des variables .....	24
IV.6 Saisie et analyse des données.....	27
IV.6.1 Saisie des données .....	27
IV.6.2 Étude descriptive.....	28
IV.6.3 Étude analytique .....	28
IV.7 Considérations éthiques .....	29
<b>V. RESULTATS.....</b>	<b>30</b>

V.1 Etude descriptive .....	30
V.1.1 Facteurs socio-démographiques .....	30
V.1.2 Facteurs cliniques et paracliniques .....	31
V.1.3 Facteurs thérapeutiques et évolutifs .....	40
V.1.4 Prévalence de l'amputation .....	41
V.2 Analyse bivariée .....	42
V.2.1 Amputation et facteurs socio-démographiques.....	42
V.2.2 Amputation et facteurs cliniques et paracliniques .....	43
V.2.3 Amputation et facteurs thérapeutiques.....	48
V.3 Modélisation des facteurs associées à l'amputation .....	49
<b>VI. DISCUSSION .....</b>	<b>51</b>
VI.1 Sur la prévalence de l'amputation.....	51
VI.2 Sur les facteurs associés liés aux données socio-démographiques.....	52
VI.3 Sur les facteurs associés liés aux données cliniques et paracliniques ....	53
VI.4 Sur les facteurs associés liés aux données thérapeutiques.....	56
<b>VII. RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>59</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>60</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>68</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I :</b> Caractéristiques respectives des diabètes de type 1 et de type 2 .....	6
<b>Tableau II :</b> Classification du pied diabétique selon de l'université de Texas....	8
<b>Tableau III :</b> Description des caractéristiques socio-démographiques des diabétiques enquêtés.....	31
<b>Tableau IV :</b> Répartition des diabétiques enquêtés selon les antécédents et terrains. ....	32
<b>Tableau V :</b> Répartition des diabétiques enquêtés selon le type et le déséquilibre du diabète.....	33
<b>Tableau VI :</b> Répartition des diabétiques enquêtés selon les microangiopathies et macroangiopathies.....	34
<b>Tableau VII :</b> Répartition des diabétiques enquêtés suivant les caractéristiques du pied diabétique. ....	38
<b>Tableau VIII :</b> Répartition des diabétiques enquêtés selon les complications du pied diabétique. ....	39
<b>Tableau IX :</b> Répartition des diabétiques enquêtés suivant le type d'amputation. ....	41
<b>Tableau X :</b> Etude des déterminants socio-démographiques .....	42
<b>Tableau XI :</b> Déterminants liés aux antécédents et terrains .....	43
<b>Tableau XII :</b> Déterminants liés au diabète .....	45
<b>Tableau XIII :</b> Etude des déterminants liés au pied diabétique .....	47
<b>Tableau XIV :</b> Etude des déterminants thérapeutiques .....	48
<b>Tableau XV :</b> Facteurs associés à l'amputation en régression logistique simple .....	50

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1 :</b> Les différents sites d'amputation du membre inférieur (pied exclu).	10
<b>Figure 2 :</b> Niveaux d'amputation du pied .....	11
<b>Figure 3 :</b> Cadre conceptuel de l'étude .....	17
<b>Figure 4 :</b> Carte des districts sanitaires de Dakar avec l'hôpital Abass Ndao ...	20
<b>Figure 5 :</b> Histogramme de la durée d'évolution du diabète (N=193).....	33
<b>Figure 6 :</b> Histogramme de la glycémie des diabétiques enquêtés (N=198) .....	35
<b>Figure 7 :</b> Première structure de consultation des diabétiques enquêtés.....	36
<b>Figure 8 :</b> Répartition des diabétiques enquêtés selon le traitement médical (N=184). .....	40

## LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

<b>ADA</b>	<i>American diabetes association</i>
<b>ADO</b>	Anti diabétiques oraux
<b>AIC</b>	<i>Akaike information criterion</i>
<b>AOMI</b>	Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
<b>ASSAD</b>	Association sénégalaise de soutien et d'assistance aux diabétiques
<b>AVC</b>	Accident vasculaire cérébral
<b>CHU</b>	Centre hospitalier universitaire
<b>CRP</b>	Protéine C réactive
<b>ECG</b>	Electrocardiogramme
<b>EPS</b>	Etablissement public de santé
<b>FID</b>	Fédération internationale de diabète
<b>HbA1c</b>	Hémoglobine glyquée
<b>HTA</b>	Hypertension artérielle
<b>IC</b>	Intervalle de confiance
<b>IR</b>	Insuffisance rénale
<b>MDRD</b>	Modification of the diet in renal disease
<b>NFS</b>	Numération formule sanguine
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de Santé
<b>OR</b>	<i>Odds ratio</i>
<b>ORa</b>	<i>Adjusted Odds ratio</i>
<b>STEPsWISE</b>	Approche STEP de l'OMS en matière de surveillance
<b>USD</b>	<i>United states dollar</i>
<b>VS</b>	Vitesse de sédimentation

## INTRODUCTION

Le diabète constitue un véritable problème de santé publique à travers le monde avec plus de 463 millions de personnes touchées. L'allure « épidémique » que prend l'extension du diabète avec des estimations de plus de 700 millions de personnes en 2045 [1], interpellent constamment la communauté scientifique sur les possibilités de prévention et d'amélioration de la prise en charge de cette pathologie. L'essentiel de cette augmentation se produira dans les pays en développement.

Le Sénégal avait réalisé en 2015 la première enquête nationale utilisant l'approche « STEPSwise » (par étapes) de l'OMS qui permet l'identification et la surveillance des facteurs de risque des maladies non transmissibles dans les pays en développement. Cette enquête avait montré que la prévalence globale du diabète était de 2,1% dont 2,9% en zone urbaine et 1,3% en zone rurale dans la tranche d'âge de 18 à 69 ans [2].

Le diabète est connu pour ses conséquences redoutables par la survenue de complications chroniques dont le pied diabétique qui avait une prévalence mondiale de 6,4% [1, 3]. Dans les pays développés, une personne diabétique sur six aura une lésion du pied au cours de sa vie ; dans les pays en développement, les problèmes de pied liés au diabète sont supposés être encore plus fréquents.

C'est donc une complication fréquente et grave du diabète avec un taux d'amputation des membres inférieurs qui resterait encore très élevé, près de la moitié (50%) de toutes les amputations non traumatiques des membres inférieurs seraient réalisées chez les patients diabétiques [4, 5, 6, 7]. Chaque année, plus d'un million de personnes subissent une amputation des membres inférieurs en conséquence de leur diabète (une amputation toutes les 30 secondes), ce qui augmenterait considérablement les coûts de cette maladie [4,8]. Le patient

diabétique serait exposé à un risque d'amputation de membre inférieur 15 à 30 fois plus important que le patient non-diabétique [5, 9].

Aux Etats-Unis, 50% des amputations non traumatiques étaient effectuées chez des diabétiques et le coût annuel de leur prise en charge était estimé à 11 milliards de dollars américains (USD) [10].

En Afrique, la pauvreté des patients, la découverte tardive du diabète au stade de complications seraient autant de facteurs de risque de survenue du pied diabétique. Elles étaient à l'origine de 15% à 25% des hospitalisations chez les diabétiques [11,12].

Au Sénégal, une étude faite à Dakar en 2016 avait mise en évidence que le pied diabétique était au premier plan en ce qui concernait les causes infectieuses d'hospitalisation (41%) [13]. Une autre étude faite en 2012 avait retrouvé un taux d'amputation de 29% chez les patients diabétiques présentant un ulcère du pied [14]. Le coût de la prise en charge de l'amputation au Sénégal tournerait autour de 3200 USD par personne (1 886 400 Francs CFA) [15].

Le pied diabétique constitue donc un problème important de santé publique de par la fréquence des atteintes, le retard du diagnostic et par la prise en charge notamment l'amputation. En effet, l'amputation du pied diabétique a une répercussion sur le plan fonctionnel entraînant un handicap et aussi sur le plan psychologique (dépression). La vie des personnes après l'amputation est profondément affectée. Nombreux sont ceux qui ne peuvent plus travailler, qui deviennent dépendants des autres et qui ne peuvent plus poursuivre une vie sociale active.

En 1989, sous la direction de l'OMS, des représentants des gouvernements européens, des associations de patients et des spécialistes du diabète se réunissaient pour rédiger un texte de recommandations pour une meilleure prise

en charge du diabète sucré : la déclaration de Saint-Vincent. Un des objectifs à 5 ans était la réduction de moitié du nombre des amputations dues à la gangrène diabétique, but qui ne semble pas encore être atteint [7, 16].

Il devient donc urgent d'approfondir nos connaissances sur l'amputation du pied diabétique pour développer une meilleure stratégie de prévention et de traitement du pied diabétique afin d'améliorer la qualité de vie des patients et de réduire le fardeau économique due à l'amputation. L'identification des facteurs associés est fondamentale afin de classer chaque diabétique dans une catégorie de risque et prendre des mesures de prévention adaptées.

C'est ainsi que nous avons jugé nécessaire de mener une étude sur les facteurs associés à l'amputation chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique au niveau du centre hospitalier universitaire (CHU) Abass Ndao de Dakar



## **I. ETAT DES CONNAISSANCES**

L'état des connaissances va s'articuler principalement sur trois parties à savoir les aspects cliniques du diabète et du pied diabétique, puis les aspects épidémiologiques de l'amputation du pied diabétique et enfin le cadre conceptuel et le modèle théorique.

### **I.1 Aspects cliniques du diabète et du pied diabétique**

#### **I.1.1 Définition**

Le diabète sucré est un groupe de maladies métaboliques caractérisé et identifié par la présence d'une hyperglycémie chronique, accompagnée d'une perturbation du métabolisme glucidique, lipidique et protéique et résultant d'une déficience de sécrétion d'insuline, ou d'anomalies de l'action de l'insuline sur les tissus cibles ou de l'association de ces deux mécanismes [17].

L'hyperglycémie chronique est associée à terme à des complications organiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux

Les critères diagnostiques du diabète sucré, définis par l'OMS sont les suivants [18] :

- Glycémie à jeun  $\geq 1,26$  g/l (7,00 mmol/l) à deux reprises.
- Glycémie  $\geq 2,00$  g/l (11,1 mmol/l) quelle que soit l'heure avec symptômes cardinaux de diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement, polyphagie).
- Glycémie  $\geq 2,00$  g/l (11,1 mmol/l) 2 heures après une charge de 75 g de glucose lors d'une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO).

#### **I.1.2 Classification**

La classification des diabètes sucrés est désormais fondée sur l'étiopathogénie et non plus sur le mode de traitement du diabète. En effet on distingue [17] :

- Le diabète de type 1 caractérisé par une destruction des cellules  $\beta$  par un processus auto-immun ; une faible proportion des cas de diabète de type 1 est idiopathique.
- Le diabète de type 2 caractérisé par une résistance à l'insuline et un défaut de sécrétion d'insuline, souvent associée à l'obésité.
- Les formes hybrides de diabète :
  - L'évolution lente du diabète à médiation immunitaire chez les adultes,
  - Le diabète de type 2 enclin à la cétose.
- Les autres types spécifiques de diabètes avec comme causes :
  - Les défauts génétiques de la fonction des cellules  $\beta$  et les défauts génétiques de l'action de l'insuline,
  - Les maladies pancréatiques,
  - Les endocrinopathies,
  - Les diabètes induits par des médicaments ou des toxiques,
  - Les infections,
  - Les formes spécifiques rares de diabète liées à une pathologie du système immunitaire,
  - Les autres syndromes génétiques parfois associés au diabète.
- L'hyperglycémie détectée pour la première fois pendant la grossesse avec deux entités :
  - Le diabète pendant la grossesse,
  - Le diabète gestationnel.
- Les diabètes non classés : il s'agit d'une catégorie temporaire car les patients peuvent être classés dans un type approprié à un moment donné après le diagnostic.

### I.1.3 Description clinique et complications chroniques du diabète

La différenciation des diabètes de type 1 et 2 selon leurs caractéristiques propres est résumée dans le tableau I [19]

**Tableau 1 : Caractéristiques respectives des diabètes de type 1 et de type 2**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Type 1</b>	<b>Type 2</b>
<b>Antécédents familiaux du même type</b>	Rares	Fréquents
<b>Age de survenue</b>	Plutôt avant 40 ans	Plutôt après 40 ans
<b>Début</b>	Rapide ou explosif	Lent et insidieux
<b>Symptomatologie (syndrome cardinal)</b>	Bruyante	Pauvre ou absente
<b>Poids</b>	Normal ou maigre	Obésité ou surcharge pondérale
<b>Hyperglycémie au moment du diagnostic</b>	Majeure > 3 g/l	Souvent < 2 g/l
<b>Cétose</b>	Souvent présente	Le plus souvent absente
<b>Complication dégénérative au moment du diagnostic</b>	Absente	Présente dans 50 % des cas

Maladie évolutive, le diabète induit des complications chroniques ou dégénératives multiples. Ces complications sont des altérations tissulaires irréversibles consécutives aux lésions vasculaires provoquées par l'hyperglycémie chronique associée ou non aux autres facteurs de risque cardiovasculaire [19, 16]. On retrouve :

- La microangiopathie : elle touche la microcirculation et est directement liée à l'hyperglycémie chronique. Les complications microangiopathiques comprennent : la rétinopathie, la néphropathie et la neuropathie.
- La macroangiopathie : elle désigne l'atteinte des artères musculaires allant de l'aorte jusqu'aux petites artères distales avec un diamètre supérieur à

200  $\mu\text{m}$ , c'est à dire des artères irriguant les jambes, le cœur et le cerveau. Les principales complications macroangiopathiques sont les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux (AVC) et l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI).

La conjonction des affections neuropathiques et artériopathiques associée à un risque infectieux expose les patients diabétiques à des risques de complications graves dont le pied diabétique.

### I.1.4 Pied diabétique

#### I.1.4.1 Définitions et classification

Le pied diabétique est défini de façon générale comme l'ensemble des manifestations trophiques du pied survenant chez le diabétique par atteinte nerveuse, artérielle et/ou infectieuse [19].

Selon la fédération internationale du diabète (FID), le pied diabétique est une complication chronique grave, consistant en des lésions des tissus profonds associées à des troubles neurologiques et une maladie vasculaire périphérique des membres inférieurs [1].

Selon l'OMS et le groupe international de travail sur le pied diabétique, le pied diabétique regroupe toute infection, ulcération ou destruction des tissus profonds du pied associées à une neuropathie et/ou une artériopathie périphérique des membres inférieurs chez le diabétique [4].

La classification de la lésion est un temps essentiel de l'examen clinique car il s'agit d'un facteur pronostique essentiel qui va guider la démarche thérapeutique. La classification de l'université de Texas est la classification de référence des plaies diabétiques (tableau II) [9]. Elle comporte 4 grades en fonction de la profondeur et 4 stades selon la présence ou non d'une infection et/ou d'une

artériopathie. Elle distingue les plaies non ischémiques de celles ischémiques au taux d'amputation nettement supérieur.

**Tableau II : Classification du pied diabétique selon de l'université de Texas**

	<b>GRADE 0</b>	<b>GRADE 1</b>	<b>GRADE 2</b>	<b>GRADE 3</b>
	Lésion épithéliale (Pourcentage d'amputations %)	Plaie superficielle (%)	Atteinte du tendon ou de la capsule (%)	Atteinte de l'os ou de l'articulation (%)
<b>STADE A</b> Pas d'infection Pas d'ischémie	0A (0)	1A (0)	2A (0)	3A (0)
<b>STADE B</b> Infection Pas d'ischémie	0B (12,5)	1B (8,5)	2B (28,6)	3B (92)
<b>STADE C</b> Ischémie Pas d'infection	0C (25)	1C (20)	2C (25)	3C (100)
<b>STADE D</b> Infection Ischémie	0D (50)	1D (50)	2D (100)	3D (100)

#### **I.1.4.2 Prévention du pied diabétique**

Elle passe par l'éducation du diabétique : il sera nécessaire de :

- Lui apprendre à combattre les facteurs de risque
  - Savoir choisir ses chaussures (chaussures fermées, mettre des chaussettes en coton, bonne taille des chaussures ; chaussures à lacets).
  - Combattre la corne : cors, durillons, corne talonnière (retirer avec des instruments non agressifs ; graisser la peau des pieds : vaseline).
  - Limer les ongles : prohiber les doigts tranchants ; se faire aider si la vision est diminuée.
  - Eviter ou traiter les mycoses.

- Eviter les corps étrangers : mettre systématiquement la main avant d'enfiler les chaussures.
- Eviter les brûlures.

➤ Lui apprendre à examiner ses membres tous les jours

Cet exercice doit se faire avec le plus grand soin en s'attardant sur les zones d'appui, les espaces interdigitaux et les ongles.

➤ Lui apprendre à consulter à la moindre blessure

Une plaie chez un diabétique n'est jamais banale.

Le pronostic fonctionnel dépend des possibilités d'appui sur un moignon plus ou moins fuyant.

L'amputation d'un membre constitue toujours, quelles que soient les circonstances à l'occasion desquelles, elle a été pratiquée, une perte irréversible engageant de façon définitive l'avenir fonctionnel de celui qui la subit.

#### **I.1.4.2 Amputation du pied diabétique**

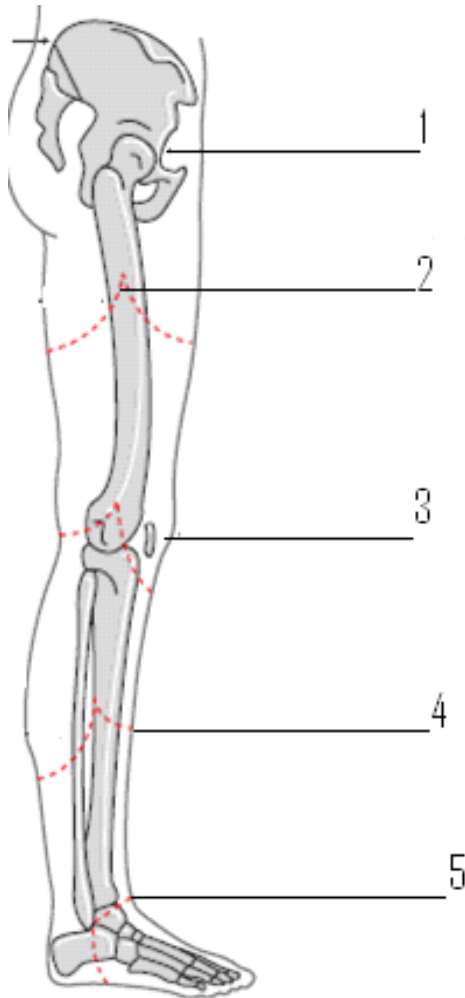
La prise en charge du pied diabétique nécessite une équipe multi-disciplinaire : les infections doivent être traitées de façon radicale (débridement, drainage, antibiothérapie prolongée), les lésions vasculaires seront recherchées et éventuellement corrigées (revascularisation par angioplasties ou pontage distal), les plaies demandent des soins locaux adéquats et une décharge efficace [5].

Même si de réels progrès ont été réalisés dans cette prise en charge, la prévention piétine encore et le taux d'amputation des membres inférieurs reste encore élevé surtout dans les pays en voie de développement.

L'amputation est définie comme l'ablation d'un segment de membre ou d'un membre tout entier dans la continuité de l'os ; on parle de désarticulation lorsqu'elle est faite au niveau d'une articulation [20]. Les amputations du membre inférieur sont les plus fréquentes chez le diabétique.

On distingue deux types d'amputation des membres inférieurs :

- Les amputations dites majeures au-dessus de la région du pied (jambe, cuisse et hanche) (figure1) [4] et
- Les amputations dites mineures en dessous de la région du pied : elles s'étendent des phalanges à l'articulation talo-crurale (figure 2) [21].



**Figure 1: Les différents sites d'amputation du membre inférieur (pied exclu).**

1 Désarticulation de la hanche; 2. Amputation trans-fémorale; 3. Désarticulation du genou ;  
4. Amputation trans-tibiale; 5. Amputation de SYME.



**Figure 2 : Niveaux d'amputation du pied**

A. Amputation transphalangienne ou désarticulation de phalange ; B. Amputation d'orteil ; C. Amputation transmétatarsienne ; D. Désarticulation de Lisfranc ; E. Désarticulation de Chopart ; F. Désarticulation talo-crurale (amputation de Syme).

## **I.2 Aspect épidémiologique de l'amputation du pied diabétique**

### **I.2.1 Prévalence et impact économique de l'amputation du pied diabétique**

La fréquence des lésions du pied chez le diabétique est très élevée avec une prévalence mondiale de 6,3% [3].

Le consensus international du pied diabétique confirme que 40 à 60% des amputations non traumatiques surviennent chez les diabétiques [4]. Chaque année, plus d'un million de personnes subissent une amputation des membres inférieurs en conséquence de leur diabète (une amputation toutes les 30 secondes). Dans la plupart des pays, un registre n'existe pas : les amputations sont probablement largement sous-estimées. La prévalence des amputations des



membres inférieurs va de 0,2 à 4,8% et l'incidence annuelle de 46,1 à 936 pour 100 000 personnes diabétiques [4].

L'incidence annuelle des amputations dans différents pays industrialisés (Etats-Unis, Japon, Allemagne) avoisine 0,5% pour la population diabétique. On estime que 5 à 10% des diabétiques subiront une amputation au cours de leur existence, soit un risque multiplié par 15 à 30 par rapport aux patients non diabétiques. En France, le nombre d'amputations des membres inférieurs dans la population diabétique se situerait entre 5 000 et 15 000 par an. Aux Etats-Unis, la moitié des amputations non traumatiques des membres inférieurs est réalisée chez des patients diabétiques [16]. Au Sénégal, une étude faite en 2012 avait retrouvé un taux d'amputation de 29% chez les patients diabétiques présentant un ulcère du pied [14].

Le pronostic après une amputation reste incertain. D'une part, 50% des patients déjà amputés auront une amputation controlatérale dans les 5 ans. D'autre part, la mortalité pour les amputés des membres inférieurs est de 11 à 41% à un an, de 20 à 61% à 3 ans et de 36 à 68% à 5 ans.

Le pied diabétique de par sa fréquence et sa gravité a des répercussions considérables pour le patient diabétique et son entourage : nombreuses consultations, hospitalisations prolongées, cessations d'activités, séquelles, récurrences fréquentes, amputation, impact psychologique. Il en résulte bien sûr un coût social et économique important. Une estimation des conséquences économiques doit tenir compte des coûts directs et indirects. Les coûts directs représentent les dépenses d'hospitalisation, de soins, de rééducation, d'orthèses, ainsi que les frais en ambulatoire (consultations, radiographies et examens complémentaires, antibiothérapie, compresses, pansements...). Les coûts indirects sont ceux des arrêts de travail, de la perte de main d'œuvre productive sur le marché du travail, des pensions d'invalidité, des handicaps [22].

La Connaissance actuelle du coût de l'amputation d'un pied diabétique provient principalement des pays industrialisés occidentaux (Etats-Unis, Suède et Pays-Bas) avec une estimation de 19 052 à 66 176 USD. Dans les pays africains l'assurance médicale ou le remboursement des frais médicaux n'est pas toujours disponible, et la prise en charge d'un ulcère complexe du pied diabétique peut coûter plus de 2 ans de revenu moyen pour le patient. Par exemple au Sénégal, le coût d'une amputation a été estimé à environ 3200 USD (1 886 400 Francs CFA) sans compter l'équipement orthopédique. Ce qui peut être dévastateur et catastrophique si le patient est le seul soutien dans une famille élargie ce qui est très commun en Afrique. La perte de productivité causée par le chômage ou le congé de maladie pendant le traitement du pied diabétique est un coût supplémentaire pour la famille, les parents, les amis et la communauté qui reste en grande partie non quantifié dans les pays à faible revenu [15].

A une époque où la maîtrise des dépenses de santé est au centre des préoccupations, on comprend la nécessité d'une meilleure prise en charge de ces patients. En effet, des études économiques ont montré que les stratégies qui aboutissent à une diminution de 25 à 40% de l'incidence des amputations sont rentables et permettent même de faire des économies [4].

### I.2.2 Facteurs associés à l'amputation chez le pied diabétique

Les facteurs associés à l'amputation sont multiples et complexes. Les principaux facteurs associés à l'amputation peuvent être réparties comme suit [23] :

#### I.2.2.1 Facteurs socio-démographiques

- Age sexe

L'immense majorité des études montrent que l'incidence des amputations augmente significativement avec l'âge [24, 25, 26]. Dans l'enquête de Siitonen

[27], elle est pour les hommes, de 1,58‰ dans la tranche d'âge entre 25 et 54 ans et de 12,35‰ diabétiques âgés de 75 ans ou plus ; ces taux sont chez les femmes respectivement de 1,24 et 9,68‰ diabétiques.

- Sexe

Dans plusieurs études, il a été retrouvé que le sexe masculin est plus exposé à l'amputation que le sexe féminin [16, 25, 26, 28, 29].

- Niveau socio-économique

Un bas niveau socio-économique est un facteur de risque évident d'amputation [23,30]. En effet l'ignorance, la mauvaise pratique, et le manque de ressources font que c'est au stade d'ostéite ou de gangrène que les patients sont vus et la solution finale sera l'amputation du pied [29].

### **I.2.2.2 Facteurs cliniques et paracliniques**

- Durée et équilibre du diabète

De nombreuses études montrent que la durée du diabète est un facteur de risque d'amputation même après contrôle pour le sexe et l'âge [3, 23, 26]. L'impact de l'équilibre glycémique, comme celle de la durée du diabète, sur le risque d'amputation est évident, si l'on considère leur effet sur la survenue des complications et notamment de la neuropathie qui peuvent aboutir à l'amputation. De fait, plusieurs études ont montré un lien significatif entre élévation de la glycémie à jeun, glycémie post-charge ou taux d'HbA1c et augmentation du risque d'amputation [23,31].

- Ulcérations du pied

L'ulcération est un facteur évident d'amputation, avec un risque multiplié par 5-6. Soixante-dix à 85% des amputations chez les diabétiques sont précédées par

un ulcère du pied et dans les 3 à 5 ans suivant l'apparition d'un ulcère, 10 à 20% environ des diabétiques subissent une amputation des membres inférieurs [23].

- Neuropathie

La neuropathie diagnostiquée par l'absence bilatérale des réflexes achilléens ou de la sensibilité vibratoire, par l'anomalie de sensation au monofilament de 10 g [23], par une sensibilité vibratoire diminuée ou abolie apparaît comme un facteur de risque important [23, 24, 32].

- Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

L'AOMI est un facteur significatif d'amputation [23, 29, 33] et 46% des amputations sont attribuées à l'ischémie [23]. En France, une étude réalisée en 2018 avait montré que la présence d'une artériopathie des membres inférieures était le facteur de risque le plus robuste pour la survenue d'amputation et ce quel que soit le niveau d'amputation [33]. A la Réunion, trois quarts des patients amputés présentaient une artériopathie [25].

- Infection du pied

L'infection d'une plaie est fréquemment à l'origine immédiate d'une amputation des membres inférieurs [23, 34] : 30-60% des amputations chez le diabétique sont imputables à une infection. Le risque augmente avec la sévérité de l'infection : ainsi, en cas de plaies non infectées, le taux d'amputation est bas, de l'ordre de 3%, pour augmenter à près de 50% en cas d'infection modérée et atteindre 77% en cas d'infection sévère [23]. Le risque d'amputation est multiplié par 155 par la présence d'une infection de la plaie [35].

- Autres microangiopathies

Le risque d'amputation est souvent associé à la rétinopathie et à la néphropathie diabétique [24, 33, 36]. Celle-ci, même à un stade débutant, aggrave le risque

d'amputation, qui est multiplié par 4 à 10 en cas d'insuffisance rénale terminale [23].

- Antécédents et terrains

Devant l'importance du caractère péjoratif de l'artériopathie, il est étonnant de noter que le tabagisme n'est pas identifié, dans la plupart des études, comme significativement associé au risque d'amputation ; ceci peut s'expliquer par le faible taux de fumeurs dans les populations étudiées. De même, le rôle de l'HTA, de l'obésité et de la dyslipidémie reste débattu [3, 23, 36].

### **I.2.2.3 Facteurs thérapeutiques**

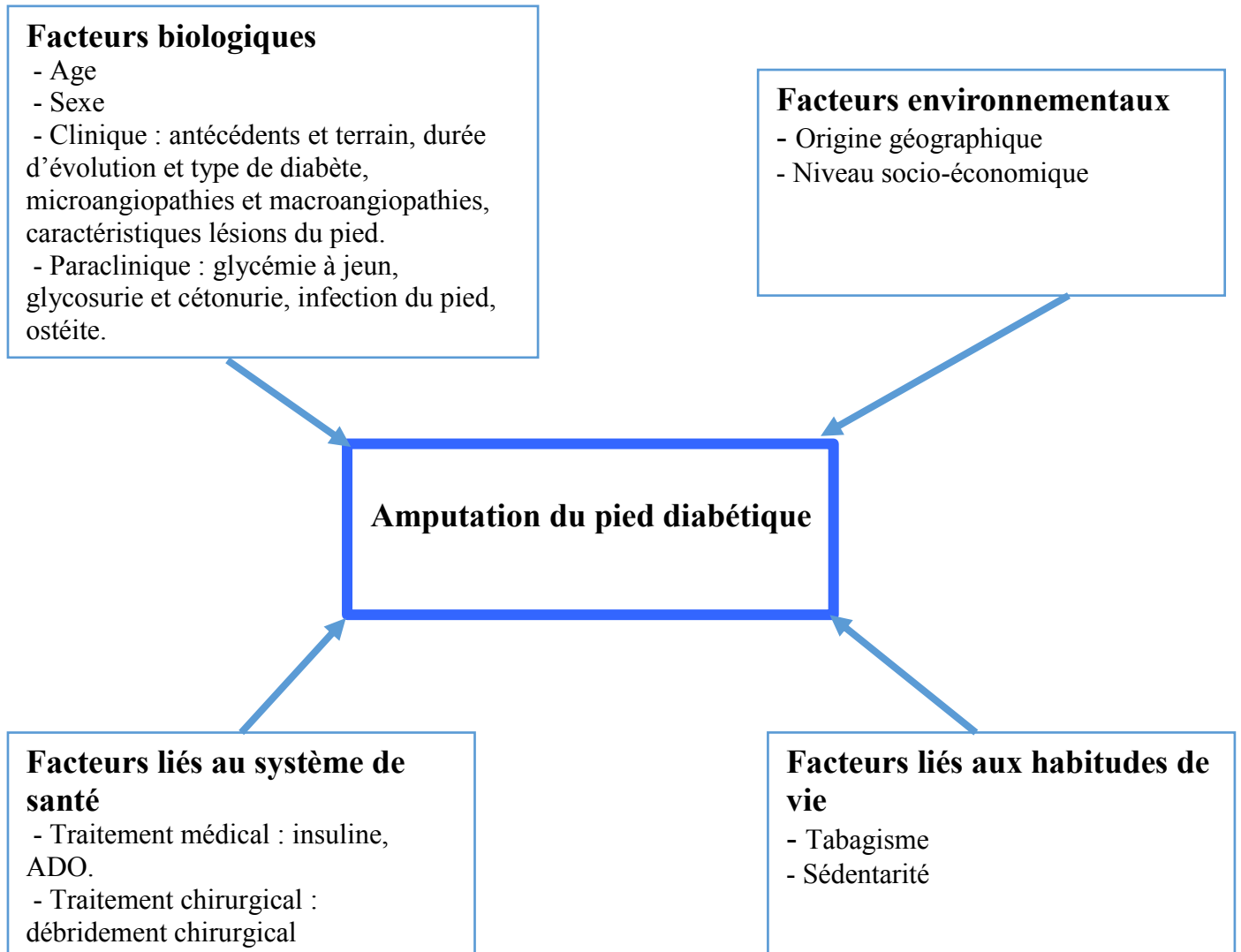
La qualité du traitement médical notamment l'utilisation d'insuline est un facteur de risque significatif d'amputation avec un risque relatif de plus de 2 [37, 38].

Les patients qui ont déclaré avoir déjà utilisé des antibiotiques avaient un risque d'amputation majeure par rapport à ceux qui ne recevaient pas d'antibiothérapie.

L'utilisation prolongée antérieure d'antibiotiques sélectionne les micro-organismes résistants, ce qui rend le traitement plus difficile et qui augmente le risque d'amputation.

### I.3 Modèle théorique et Cadre conceptuel

Nous allons nous inspirer du modèle théorique de Lallonde (figure 3).



**Figure 3 : Cadre conceptuel de l'étude**

## **II. BUT ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

Le but de cette étude était de contribuer à l'amélioration de la prise en charge des patients présentant un pied diabétique.

L'objectif général de cette étude était d'identifier les facteurs associés à l'amputation chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique au service de médecine interne du CHU Abass Ndao de Dakar.

De manière spécifique, il s'agissait de :

- Décrire les caractéristiques socio-démographiques des patients hospitalisés pour un pied diabétique.
- Décrire les caractéristiques cliniques et paracliniques chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique.
- Décrire les caractéristiques thérapeutiques chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique.
- Estimer la fréquence des amputations chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique.

### **III. CADRE D'ÉTUDE**

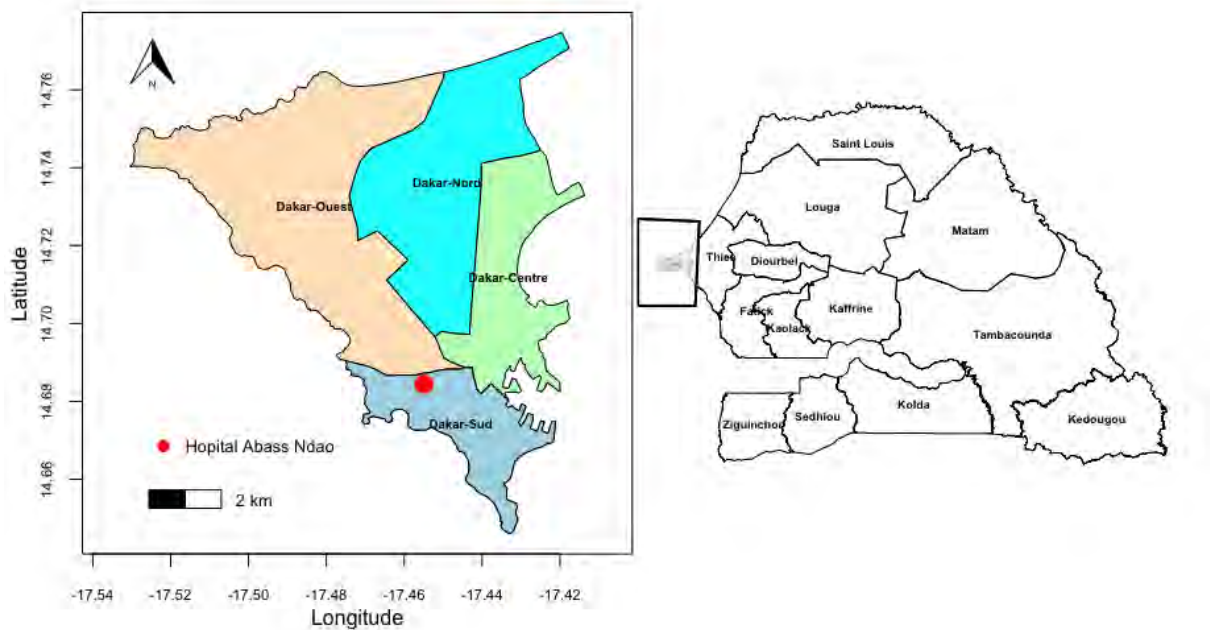
Cette étude a été réalisée au niveau de la clinique médicale 2 du CHU Abass Ndao de la région de Dakar (Sénégal).

Le CHU Abass Ndao est un établissement public de santé (EPS) de niveau 3 à vocation hospitalo-universitaire (figure 4). Cet hôpital occupe une position centrale dans le système sanitaire du pays.

A l'origine, le CHU Abass Ndao était conçu pour servir de maison de repos aux vieillards pendant la guerre, celle-ci lui a valu le nom de repos MANDEL. Il a été créé en 1935 par Alfred Goux, à l'époque maire de la ville de Dakar et a été inaugurée en avril 1939 par M. Boisson, gouverneur général par intérim de l'Afrique occidentale française (AOF).

Le CHU Abass Ndao abrite différents services notamment la Clinique médicale II : avec le centre Mark Sankalé (CMS) rattaché à la médecine interne, le service de chirurgie avec un bloc opératoire et le service de radiologie. Il comprend également d'autres unités (cardiologie, ophtalmologie, gastro-entérologie, urologie, gynécologie, pédiatrie, odontologie). Il dispose également d'un pôle de consultations externes et d'une pharmacie.





**Figure 4 : Carte des districts sanitaires de Dakar avec l'hôpital Abass Ndao**

La clinique est médicale II est composé de deux départements que sont le CMS et le service de médecine interne.

### **III.1 Le centre Marc Sankalé**

C'est un centre national de référence pour la prise en charge du diabète et des maladies métaboliques au Sénégal depuis 1960. La prise en charge des patients se fait durant la journée de huit heures à dix-sept heures pendant les jours ouvrables. Ces consultations se font sous forme de rendez-vous pour le suivi des patients et de consultation d'urgence pour les cas nécessitant une prise en charge rapide ou arrivant pour la première fois dans le service.

- Objectifs et Mission :
  - Assurer le dépistage et la prise en charge globale et adaptée des diabétiques.
  - Assurer l'accueil et l'éducation thérapeutique des diabètes connus : les aider à bien gérer leur maladie et à améliorer leur qualité de vie.

- Prévenir et/ou contrôler les complications du diabète.
  - Prévenir et/ou contrôler les facteurs de risques associés au diabète, notamment l'obésité, l'hypertension artérielle et les dyslipidémies.
  - Développer une politique de communication pour un changement de comportement au niveau de la population dans le but de prévenir le diabète et les facteurs de risque associés.
  - Jouer le rôle d'un centre national de référence de niveau 3 pour le diabète.
  - Devenir le centre normatif pour la prise en charge du diabète au Sénégal.
  - Développer la recherche fondamentale, clinique et opérationnelle vis à vis du diabète du Sénégal.
- Services :
- Le service d'accueil et d'orientation incluant le dépistage du diabète et les contrôles de glycémies et d'urines (service virtuel pour le moment).
  - Le service d'éducation thérapeutique des patients.
  - Le service de consultation externe et de routine (4 salles).
  - Le service des consultations d'urgence et divers.
  - La salle de pansements pour les soins des diabétiques qui fonctionnent sept jours sur sept et la salle de podologie spécialement aménagée pour le suivi et la prévention des lésions non infectées du pied.
  - Le service des archives et des rendez-vous.
  - Le service de laboratoire, rattaché depuis la convention au laboratoire central de l'hôpital.
  - La coopérative de l'association sénégalaise de soutien et d'assistance aux diabétiques (ASSAD).
  - Le département administratif de l'ASSAD.
  - La direction avec son secrétariat.

### **III.2 Le service de médecine interne**

Il correspond au service d'hospitalisation. Ce service accueille les patients présentant toutes les pathologies relevant d'une prise en charge de médecine interne avec une prédominance des cas de diabète. Il s'agit d'un service de 36 lits divisés en deux ailes A et B respectivement pour l'hospitalisation des femmes et des hommes.

Le personnel médical de la clinique médicale II est composé de :

- Un professeur agrégé de médecine interne chef de service.
- Un professeur agrégé de médecine interne et spécialisé en hépatogastroentérologie.
- Trois maitres assistants.
- Un assistant chef de clinique.
- Sept faisant fonction d'interne (FFI).
- Trois médecins spécialistes en endocrinologie et métabolisme.

## **IV. METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE**

### **IV.1 Type et période d'étude :**

Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive et analytique faite à partir des dossiers des patients hospitalisés du 01<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre 2018. Le dépouillement des dossiers a été réalisé du 31 octobre au 25 novembre 2019 au niveau du CHU Abass Ndao.

### **IV.2 Population d'étude**

L'étude a porté sur les patients hospitalisés au niveau du service de médecine interne du CHU Abass Ndao pour un pied diabétique entre le 01<sup>er</sup> janvier 2017 et le 31 Décembre 2018.

### **IV.3 Critères de sélection**

- Critères d'inclusion

Tous les patients diabétiques qui avaient été hospitalisés dans le service de médecine interne durant la période d'étude et qui présentaient un pied diabétique et dont les dossiers ont été retrouvés.

- Critères de non inclusion : patients dont les dossiers étaient inexploitable (mal écrit ou dossiers abimés).

### **IV.4 Échantillonnage**

La sélection a été exhaustive : l'étude a été réalisée sur l'ensemble des dossiers répondant aux critères d'inclusion durant la période du 01<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 Décembre 2018.

## IV.5 Collecte des données

Les données ont été collectées au moyen des dossiers des patients qui étaient hospitalisés au service de médecine interne du CHU Abass Ndao.

### IV.5.1 Fiche d'enquête

Une fiche d'enquête (voir Annexe) comportant les données socio-démographiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives a été élaborée pour la collecte des données.

### IV.5.2 Définition opérationnelle des variables

- Variable dépendante

La variable dépendante était l'amputation au niveau des membres inférieurs durant la période d'étude avec ses deux modalités (oui/non).

- Variables indépendantes

- Données socio-démographiques

Il s'agissait de l'âge des patients, du sexe, de l'origine géographique, de la profession et du niveau socio-économique.

Concernant l'origine géographique, quatre axes régionaux ont été définis selon le rapport de l'agence nationale de la statistique et de la démographie du Sénégal [39] :

- Axe Ouest avec les régions de Dakar et Thiès.
- Axe Nord avec les régions de Louga, Matam et Saint-louis
- Axe Centre avec les régions de Diourbel, Fatick, Kaffrine et Kaolack.

- Axe Sud avec les régions de Kédougou, Kolda, Sédhiou, Tambacounda et Ziguinchor.
- Données cliniques

La connaissance antérieure du diabète : le type et la durée d'évolution du diabète. Une durée d'évolution égale à zéro année a été retenue concernant les individus avec un diabète de découverte récente.

L'existence d'antécédents et de terrain qui étaient :

- L'hypertension artérielle (HTA) : toute personne qui était connue hypertendue ou toute autre personne qui présentait au repos des chiffres tensionnels  $\geq 140$  mmHg pour la systolique et / ou  $\geq 90$  mmHg pour la diastolique.
- Le tabagisme, la dyslipidémie, l'obésité et la sédentarité.
- Les antécédents d'amputation de membres inférieurs liés au diabète

Le pied diabétique avec comme variables étudiées : la première structure de consultation, le mode de survenue de la lésion du pied, la durée d'évolution du pied, le type de lésion et la présence d'une infection du pied. Les lésions ont été classées selon la classification de l'université de Texas en grade et en stade.

La neuropathie était retenue devant les signes fonctionnels (paresthésies, douleurs), les troubles des réflexes ostéo-tendineux et une incapacité à ressentir la pression appliquée par un mono filament de 10 grammes de Semmes-Weinstein (test de la sensibilité).

L'artériopathie des membres inférieurs était diagnostiquée devant la présence des signes cliniques suivants : claudication intermittente, une diminution ou

abolition des pouls périphériques (tibial postérieur et pédieux) et l'aspect caractéristique du pied.

La présence d'autres macroangiopathies que sont les cardiopathies ischémiques, les coronaropathies et les AVC.

L'équilibre glycémique : tout diabétique était considéré comme déséquilibré si :

- Glycémie capillaire est supérieure à 2 g/l.
- Glycosurie présente à partir d'une croix.
- Cétonurie présente à partir de 02 croix.

▪ Données paracliniques

La biologie avec :

- Le bilan inflammatoire : la numération formule sanguine (NFS) et la protéine C réactive (CRP).
  - L'anémie était définie selon l'OMS par un taux d'hémoglobine inférieur à 12,0 g/dl chez la femme et un taux inférieur à 13 g/dl chez l'homme.
- L'hémoglobine glyquée (HbA1c).
- La micro albuminurie pour rechercher une néphropathie diabétique qui était retenue devant une micro albuminurie supérieure ou égale à 30 mg/24 h.
- La créatininémie et la clairance de la créatininémie qui a été calculée selon la formule MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) :  
$$\text{clairance} = 175 \times (\text{créatinine sérique} \times 0,0113)^{-1,154} \times \text{âge}^{-0,203} \times 0,742$$

(si femme)  $\times 1,212$  (si noir). Une insuffisance rénale était retenue devant une clairance inférieure à 90 ml/min/1,73m<sup>2</sup>.

Le prélèvement de pus avec l'examen direct et les germes retrouvés à la culture.

L'électrocardiogramme (ECG) : à la recherche des signes d'hypertrophie cavitaire ; des troubles du rythme et de la conduction, et des signes d'ischémie ou de nécrose myocardique.

La radiographie standard du pied à la recherche d'une ostéite.

Le fond d'œil : pour rechercher une rétinopathie diabétique et préciser le stade.

- Données thérapeutiques

Le traitement du diabète : régime seul, antidiabétique oraux (ADO) et l'insuline.

Le traitement médical et chirurgical de la lésion avec l'antibiothérapie, les antalgiques, la sérothérapie antitétanique, les soins locaux, le débridement chirurgical et la revascularisation (pontage artériel et angioplastie).

Les aspects évolutifs avec le décès.

## **IV.6 Saisie et analyse des données**

### **IV.6.1 Saisie des données**

La saisie des données a été effectuée avec le logiciel Epi Info 7.

Après un nettoyage du fichier, les données avaient été analysées grâce au logiciel de statistique R, version 3.6.1.



## IV.6.2 Étude descriptive

La description des variables est faite au cours de l'analyse univariée. Les proportions ont été calculées pour les variables qualitatives et les paramètres de position (moyenne et médiane) et de dispersion (écart type et étendue) ont été calculés pour les variables quantitatives

Les résultats de cette étude descriptive ont été illustrés à travers les tableaux et graphiques appropriés suivant leurs distributions.

## IV.6.3 Étude analytique

Des croisements de variables entre la survenue d'une amputation et les autres variables ont été effectués. Le test du Khi 2, celui de Fisher de même que le t test ont été utilisés avec un risque alpha de 5 %. Le test de Bartlett a permis d'étudier l'homogénéité des variances, avec des distributions jugées homogènes pour une valeur du p supérieure à 0,05 [40].

L'odds ratio (OR) entouré de son intervalle de confiance (IC) permettait de quantifier la force du lien.

Pour tenir compte des facteurs de confusion, une analyse multivariée a ensuite été faite. Cette dernière a fait appel à un modèle de régression logistique simple, suivant une stratégie descendante pas à pas, tenant compte dans le modèle initial de l'ensemble des variables dont la valeur du p était inférieure à 0,20 [41, 42] et des variables qui étaient déjà identifiées comme étant des facteurs de risque lors des travaux ultérieurs. Ainsi, la variable dont le retrait conduit à une amélioration du modèle par le test du maximum de vraisemblance était retiré du modèle. Ceci a été fait jusqu'à ce qu'aucune variable retirée ne puisse entraîner une amélioration du modèle [42]. L'Akaike information criterion (AIC) a permis de choisir le modèle le plus parcimonieux. Le test Hosmer Lemeshow a permis de voir l'adéquation du modèle final.

## **IV.7 Considérations éthiques**

Après l'obtention de l'autorisation du chef de service nous avons commencé notre étude. Les données ont été sécurisées sur ordinateur mobile avec un accès sécurisé par un identifiant et un mot de passe. Des mesures ont été prises afin de préserver l'anonymat des patients. Ainsi les renseignements personnels concernant chaque dossier de patient, ont été désidentifiés avec attribution d'un numéro pour chaque dossier. Une liste de correspondance avait été établie et elle était gardée au niveau du CHU Abass Ndao sous clé. Les données ont été uniquement utilisées à des fins de recherche.

## V. RESULTATS

### V.1 Etude descriptive

Dans le cadre de l'étude des facteurs associés à l'amputation, nous avons retrouvé sur 1499 patients hospitalisés dans le service entre 2017 et 2018 (toutes pathologies confondues), un nombre de 224 pieds diabétiques, soit 14,9%. Un nombre de 198 dossiers a été inclus dans l'étude car le reste des dossiers n'a pas été retrouvés.

Nous avons enregistré que 65,2% des diabétiques enquêtés étaient hospitalisés en 2017 et 34,8% en 2018.

#### V.1.1 Facteurs socio-démographiques

##### Age

Dans notre étude, l'âge moyen était de 61,7 ans avec un écart-type de 11,3 ans. Les âges extrêmes étaient de 25 et de 95 ans avec une médiane à 62 ans.

##### Sexe

Sur les 198 diabétiques enquêtés, les hommes représentaient 54,5% de la population avec un sex-ratio (H/F) de 1,2.

##### Origine géographique

La majorité des diabétiques enquêtés provenaient de l'axe Ouest du Sénégal (90,9%), suivie des diabétiques venant de l'axe Sud (3,5%). Ceux qui provenaient de l'axe Centre étaient les moins représentés (2,5%).

##### Activité professionnelle

Les diabétiques enquêtés n'avaient pas d'activité professionnelle dans 83,8% des cas. Parmi ceux qui avaient une activité professionnelle, la profession libérale représentait 10,4% suivie par les fonctionnaires avec 2,3%.

Le tableau III présente les caractéristiques socio-démographiques des diabétiques enquêtés.

**Tableau III : Description des caractéristiques socio-démographiques des diabétiques enquêtés.**

<b>Caractéristiques socio-démographiques</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Sexe		
Féminin	90	45,5
Masculin	108	54,5
Origine géographique		
Axe Ouest	180	90,9
Axe Nord	6	3,1
Axe Sud	7	3,5
Axe centre	5	2,5
Activité professionnelle		
Oui	28	16,2
Non	145	83,8

### V.1.2 Facteurs cliniques et paracliniques

#### Antécédents et terrains

La prévalence de l'hypertension artérielle était de 54,0% chez les individus enquêtés. Une proportion de 10,9% des diabétiques était connue tabagique. La sédentarité était notée dans 89,0% des cas. Un antécédent d'amputation de membres inférieurs était trouvé chez 21,4% des diabétiques.

Le tableau IV présente la répartition des individus suivant les différentes modalités des terrains et antécédents étudiés.

**Tableau IV : Répartition des diabétiques enquêtés selon les antécédents et terrains.**

<b>Terrains et antécédents</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Hypertension artérielle (HTA)		
Oui	107	54,0
Non	91	46,0
Tabagisme		
Oui	16	10,9
Non	131	89,1
Sédentarité		
Oui	145	89,0
Non	18	11,0
Antécédents d'amputation des membres inférieurs		
Oui	41	21,4
Non	151	78,6

### Diabète

#### ▪ **Type de diabète**

Dans notre étude, nous avons enregistré une prédominance du diabète de type 2 chez les individus enquêtés avec une proportion de 92,9%.

#### ▪ **Déséquilibre du diabète**

On retrouvait un déséquilibre diabétique dans 64,8% des cas.

Le tableau de fréquence du type et du déséquilibre du diabète est représenté ci-dessous.

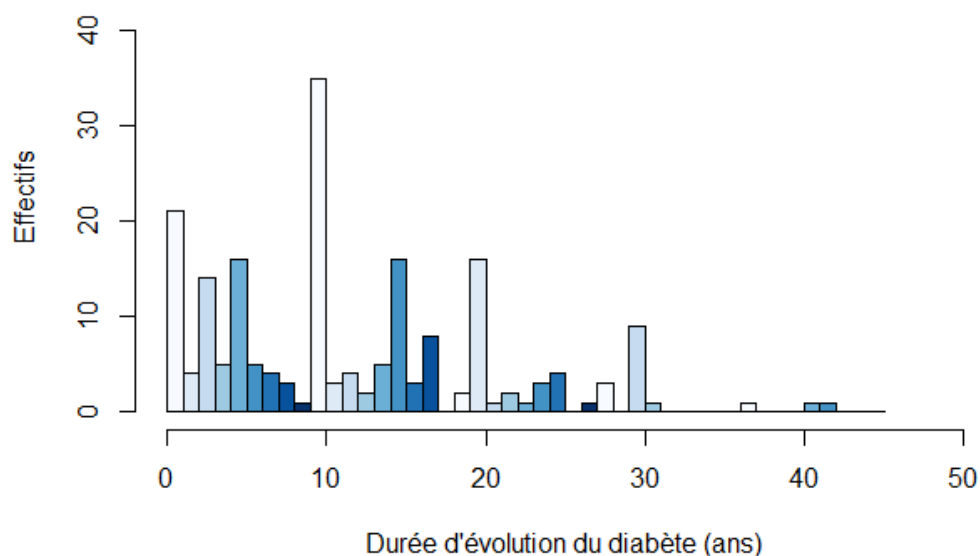
**Tableau V : Répartition des diabétiques enquêtés selon le type et le déséquilibre du diabète.**

Variables	Fréquence absolue (n)	Fréquence relative (%)
Type de diabète		
Type 1	14	7,1
Type 2	184	92,9
Déséquilibre du diabète		
Oui	105	64,8
Non	57	35,2

▪ **Durée d'évolution ou ancienneté du diabète**

La durée moyenne d'évolution du diabète était de 12,1 ans avec un écart-type de 8,9 ans. La médiane était de 10 ans avec des extrêmes de 0 et de 42 ans.

La figure 5 représente l'histogramme de la durée d'évolution du diabète.



**Figure 5 : Histogramme de la durée d'évolution du diabète (N=193).**

▪ **Microangiopathie et macroangiopathie diabétiques**

✓ Neuropathie diabétique

Une neuropathie était présente dans 78,3% des cas.

✓ Artériopathie diabétique

Une artériopathie était retrouvée chez 86,9% des diabétiques enquêtés.

✓ Accident vasculaire cérébral

Une proportion de 9,7% des diabétiques avait fait un AVC.

✓ Cardiopathie ischémique

On retrouvait une cardiopathie ischémique dans 17,8% des cas.

Le tableau VI présente les complications chroniques des diabétiques enquêtés.

**Tableau VI : Répartition des diabétiques enquêtés selon les microangiopathies et macroangiopathies.**

<b>Variables</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Neuropathie		
Oui	112	78,3
Non	31	21,7
Artériopathie		
Oui	172	86,9
Non	26	13,1
AVC		
Oui	19	9,7
Non	177	90,3
Cardiopathie ischémique		
Oui	26	17,8
Non	120	82,2

### ▪ Electrocardiogramme

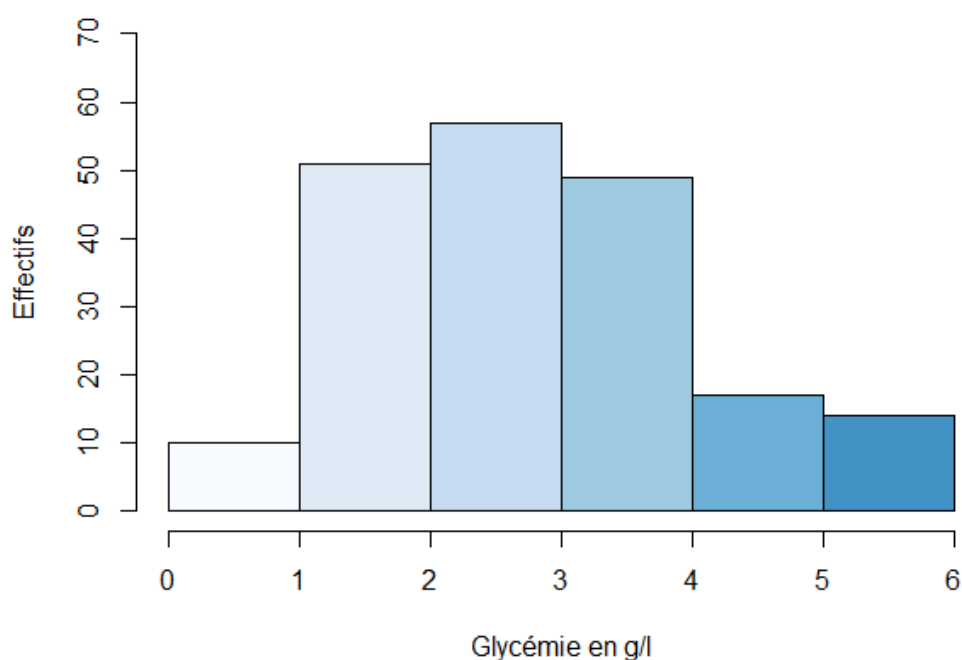
L'ECG était anormal dans 72,3% des cas.

### ▪ Insuffisance rénale

Les insuffisants rénaux représentaient 84,4% des diabétiques enquêtés, la majorité étant au stade d'IR débutante (41,7%), suivie des cas d'IR modérée (28,6%). Une proportion minoritaire de 4,7% était au stade d'IR terminale

### ▪ Glycémie capillaire

La glycémie était de 2,7 g/l en moyenne avec un écart-type de 1,3 g/l et des extrêmes de 0,4 et de 6 g/l. La figure 6 représente l'histogramme de la glycémie des diabétiques enquêtés.



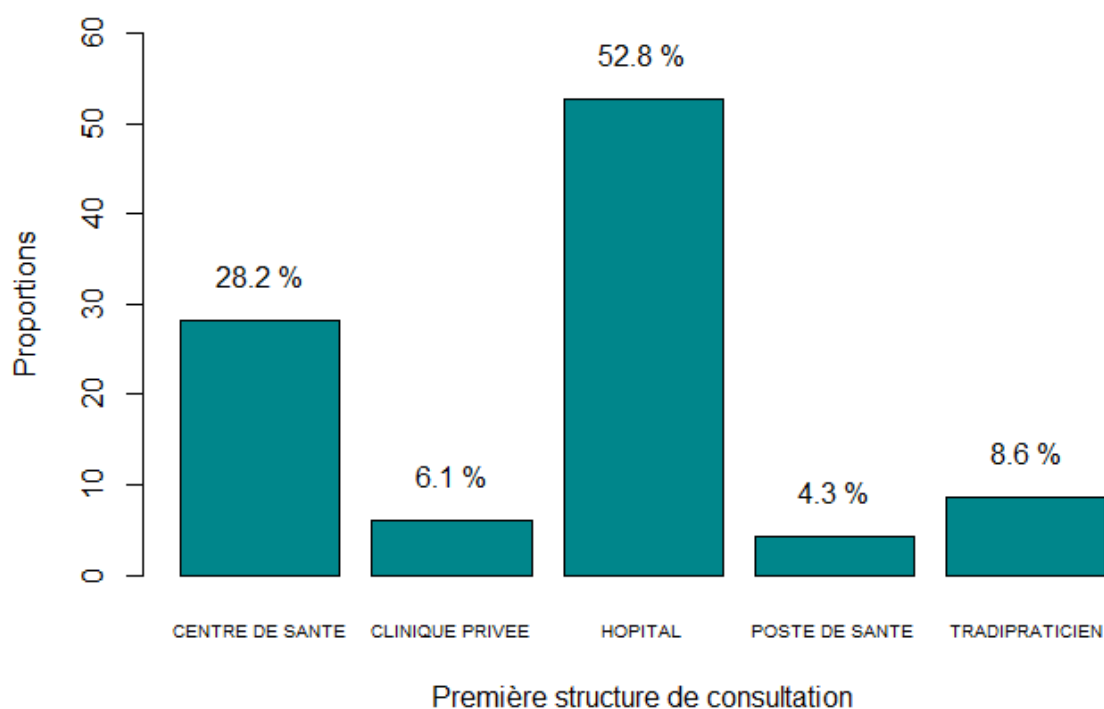
**Figure 6 : Histogramme de la glycémie des diabétiques enquêtés (N=198)**



## Pied diabétique

### ▪ **Première structure de consultation**

Les diabétiques enquêtés ont effectué, en majorité, leur première consultation, au niveau des hôpitaux (52,8%). Elle a également eu lieu au niveau des centres de santé (28,2%), des cliniques privées (6,1%) et des postes de santé (4,3%). Quelques individus ont effectué leur première consultation au niveau des tradipraticiens (8,6%). La figure 7 présente la répartition des diabétiques enquêtés suivant la première structure de consultation.



**Figure 7 : Première structure de consultation des diabétiques enquêtés**

### ▪ **Mode de survenue de la lésion du pied**

La lésion du pied survenait de manière spontanée dans 70,4% des cas.

### ▪ **Type de lésion du pied**

Concernant les types de lésion du pied, 64,6% des diabétiques présentaient une gangrène. Une proportion de 24,7% avait un ulcère du pied. Les lésions de type phlegmon et fasciite nécrosante étaient les moins représentées avec des proportions respectives de 5,6 et 5,1%.

### ▪ **Classification du pied diabétique selon l'université du Texas**

Concernant la classification selon l'université du Texas, la majorité était au stade D (86,4%), suivie du stade B (8,1%). Le grade le plus représentait était le grade 3 (51,0%), suivi du grade 2 (39,4%). Parmi les diabétiques enquêtés, on n'avait pas retrouvé de stade A et de grade 0.

Le tableau VII illustre la répartition des diabétiques enquêtés suivant les caractéristiques du pied diabétique

**Tableau VII : Répartition des diabétiques enquêtés suivant les caractéristiques du pied diabétique.**

<b>Variables</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Mode de survenue de la lésion		
Spontanée	114	70,4
Traumatisme minime	48	29,6
Type de lésion		
Gangrène	128	64,6
Ulcère	49	24,7
Phlegmon	11	5,6
Fasciite nécrosante	10	5,1
Classification université Texas stades		
Stade A	0	0,0
Stade B	16	8,1
Stade C	11	5,5
Stade D	171	86,4
Classification université Texas grades		
Grade 0	0	0,0
Grade 1	19	9,6
Grade 2	78	39,4
Grade 3	101	51,0

### ▪ Durée d'évolution du pied diabétique

La durée moyenne d'évolution du pied diabétique était de 47,6 jours avec un écart-type de 71,3 jours. La médiane était de 30 jours avec des extrêmes de 2 et de 730 jours.

### Infection du pied

Une infection du pied était présente dans 93,4% des cas.

### Anémie

La majorité des diabétiques enquêtés (93,8%) présentaient une anémie.

### Ostéite

Une ostéite était notée dans 61,2% des cas.

Le tableau de fréquence des différentes complications du pied diabétique est représenté ci-dessous.

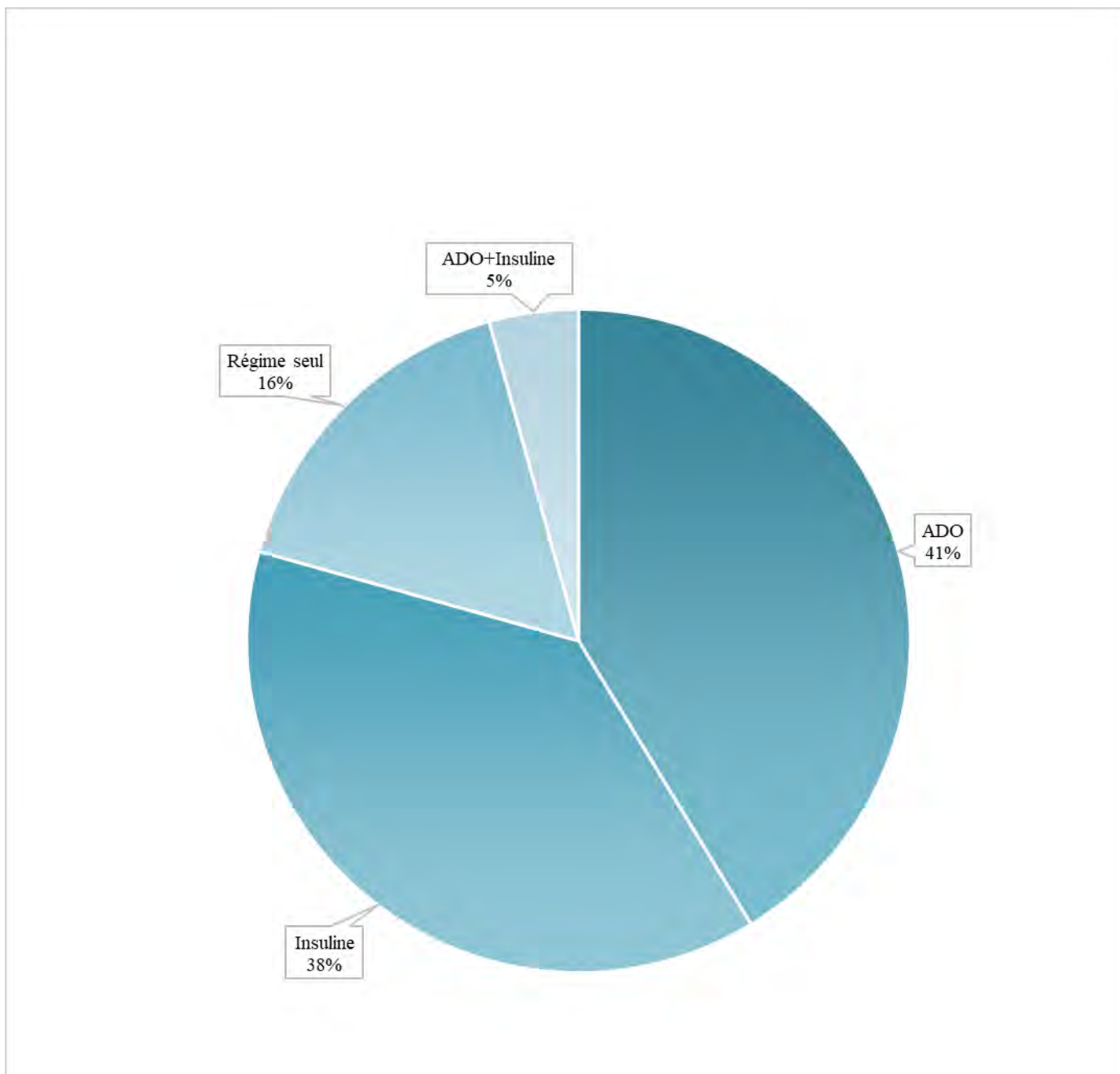
**Tableau VIII : Répartition des diabétiques enquêtés selon les complications du pied diabétique.**

<b>Variables</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Infection du pied		
Oui	185	93,4
Non	13	6,6
Anémie		
Oui	167	93,8
Non	11	6,2
Ostéite		
Oui	74	61,2
Non	47	38,8

### V.1.3 Facteurs thérapeutiques et évolutifs

#### Traitement du diabète

La majorité des sujets enquêtés étaient sous ADO (41,0%), suivie du traitement par insuline (38,0%). Une proportion de 5,0%, était sous l'association ADO et insuline. La figure 8 présente la répartition des patients enquêtés suivant le traitement médical.



**Figure 8 : Répartition des diabétiques enquêtés selon le traitement médical (N=184).**

### Traitement de la lésion

Un débridement chirurgical était retrouvé chez 12,1% des individus.

Tous les diabétiques enquêtés avaient bénéficié d'une antibiothérapie, de soins locaux, d'antalgiques et de la sérothérapie antitétanique.

Un seul individu avait bénéficié d'une revascularisation.

### Décès

Dans notre étude, la proportion de décès était de 36,4%, soit 72 individus.

## V.1.4 Prévalence de l'amputation

Une amputation était trouvée chez 57,8% des diabétiques enquêtés. La majorité des individus avaient bénéficié d'une amputation majeure (55,4%). Le tableau IX présente la répartition des diabétiques enquêtés suivant le type d'amputation.

**Tableau IX : Répartition des diabétiques enquêtés suivant le type d'amputation.**

<b>Variables</b>	<b>Fréquence absolue (n)</b>	<b>Fréquence relative (%)</b>
Amputation		
Oui	107	57,8
Non	78	42,2
Type d'amputation		
Mineure	37	44,6
Majeure	46	55,4

## V.2 Analyse bivariée

### V.2.1 Amputation et facteurs socio-démographiques

L'âge moyen était de 61,3 ans chez les diabétiques amputés et de 62,9 ans chez ceux non amputés. Cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,448$ ).

Chez les diabétiques enquêtés, aucun lien statistique n'était retrouvé entre l'amputation et les caractéristiques socio-démographiques. Le tableau X présente les paramètres du croisement des facteurs socio-démographiques et de la survenue d'une amputation.

**Tableau X : Etude des déterminants socio-démographiques**

<b>Caractéristiques socio-démographiques</b>	<b>Prévalence amputation (%)</b>	<b>P</b>
Sexe		
Féminin	51,2	0,094
Masculin	63,4	
Origine géographique		
Axe Ouest	57,5	1
Axe Nord	66,7	
Axe Sud	57,1	
Axe centre	60,0	
Activité professionnelle		
Oui	53,8	0,748
Non	57,2	

## V.2.2 Amputation et facteurs cliniques et paracliniques

### Antécédents et terrains

L'hypertension artérielle était associée à l'amputation, en effet les sujets hypertendus avaient deux fois moins de risque d'amputation ( $p=0,026$  et  $OR=0,50$  [ $0,28-0,93$ ]). Par contre, le tabagisme, la sédentarité et les antécédents d'amputation n'étaient pas statistiquement liés à la survenue d'une amputation.

Le tableau XI présente les paramètres du croisement des facteurs liés aux antécédents et terrains et de la survenue d'une amputation.

**Tableau XI : Déterminants liés aux antécédents et terrains**

<b>Terrains et antécédents</b>	<b>Prévalence amputation (%)</b>	<b>P</b>
Hypertension artérielle (HTA)		
Oui	50,5	0,026
Non	66,7	
Tabagisme		
Oui	60,0	0,723
Non	55,2	
Sédentarité		
Oui	58,0	0,727
Non	62,5	
Antécédents d'amputation des membres inférieurs		
Oui	66,7	0,215
Non	55,2	



## Diabète

La durée moyenne d'évolution du diabète était de 12,0 ans chez les individus amputés et de 12,2 ans chez ceux non amputés. Cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,994$ ).

La glycémie moyenne était de 2,9 g/l chez les diabétiques amputés et de 2,6 g/l chez ceux non amputés. Cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,075$ ).

Concernant les complications du diabète, la survenue d'une amputation était statistiquement liée à l'artériopathie. Les diabétiques enquêtés ayant une artériopathie avaient 2,92 fois plus de probabilité d'être amputés par rapport aux diabétiques n'en ayant pas ( $p=0,017$  et  $OR=2,92$  [1,17–6,75]). Cependant la neuropathie, l'AVC, la cardiopathie ischémique et l'insuffisance rénale n'étaient pas statistiquement liées à la survenue d'une amputation.

Le type et le déséquilibre du diabète n'avait également pas de lien statistique avec l'amputation.

Le tableau suivant présente les paramètres du croisement des facteurs liés au diabète et de la survenue d'une amputation.

**Tableau XII : Déterminants liés au diabète**

<b>Caractéristiques du diabète</b>	<b>Prévalence amputation (%)</b>	<b>P</b>
Type de diabète		
Type 2	57,6	0,779
Type 1	61,5	
Déséquilibre du diabète		
Oui	61,6	0,211
Non	51,0	
Neuropathie		
Oui	63,7	0,093
Non	46,7	
Artériopathie		
Oui	61,3	0,017
Non	36,0	
AVC		
Oui	42,1	0,140
Non	59,8	
Cardiopathie ischémique		
Oui	60,0	0,986
Non	59,8	
ECG		
Normal	59,5	0,663
Anormal	63,5	
Insuffisance rénale (IR)		
Oui	55,3	0,783
Non	58,3	

### Pied diabétique

La durée moyenne d'évolution du pied diabétique était de 55,2 jours chez les individus amputés et de 36,9 jours chez ceux non amputés. Cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,064$ ).

Le type de lésion du pied était statiquement lié à la survenue d'une amputation. Par rapport aux diabétiques enquêtés présentant un ulcère, ceux qui présentaient une gangrène du pied avaient un excès de risque d'amputation. En effet les diabétiques ayant une gangrène du pied présentaient 5,12 fois plus de risque d'amputation que ceux qui avaient un ulcère du pied ( $p<0,001$  et  $OR=5,12$  [2,46–10,61]).

La survenue d'une amputation était également liée à la présence d'une infection du pied avec un risque de 3,96 ( $p=0,049$  et  $OR=3,96$  [1,02–15,45]). Nous avons également noté que l'ostéite augmente la probabilité de survenue d'une amputation (multipliée par 2,74 avec  $p=0,013$ ).

En ce qui concernait la classification du pied diabétique, on retrouvait un lien statistique avec la survenue d'une amputation. En effet, le stade D (par rapport au stade B) et les grades 2 et 3 (par rapport au grade 1) constituaient les déterminants de l'amputation ( $p<0,001$ ).

La première structure de consultation, le mode de survenue de la lésion du pied et l'anémie n'étaient, quant à eux, pas associés à l'amputation.

Le tableau XIII présente les paramètres du croisement des facteurs liés au pied diabétique et de la survenue d'une amputation.

**Tableau XIII : Etude des déterminants liés au pied diabétique**

Caractéristiques du Pied diabétique	Prévalence amputation (%)	P
Première structure de consultation		
Hôpital	52,5	0,833
Centre de santé	63,4	
Poste de santé	57,1	
Clinique privée	55,6	
Tradipraticien	61,5	
Mode de survenue de la lésion		
Spontanée	59,4	0,174
Traumatisme minime	71,1	
Type de lésion		
Ulcère	31,9	<0,001
Gangrène	70,6	
Fasciite nécrosante	40,0	
Phlegmon	44,4	
Infection pied		
Oui	59,8	0,049
Non	27,3	
Classification université Texas stades		
Stade B	10,0	<0,001
Stade C	37,5	
Stade D	63,3	
Classification université Texas grades		
Grade 1	5,9	<0,001
Grade 2	51,7	
Grade 3	75,4	
Ostéite		
Oui	75,0	0,013
Non	52,3	
Anémie		
Oui	57,1	0,337
Non	40,0	

### V.2.3 Amputation et facteurs thérapeutiques

L'analyse des facteurs thérapeutiques ne trouvait pas de lien statistiquement significatif entre le traitement du diabète, le débridement chirurgical et la survenue d'une amputation.

Le tableau XIV présente les paramètres du croisement des facteurs thérapeutiques et de la survenue d'une amputation

**Tableau XIV : Etude des déterminants thérapeutiques**

Caractéristiques du traitement	Prévalence amputation (%)	P
Traitement du diabète		
ADO	56,3	0,753
Insuline	60,6	
Régime seul	51,7	
ADO + Insuline	71,4	
Débridement chirurgical		
Oui	66,7	0,347
Non	56,5	

### **V.3 Modélisation des facteurs associées à l'amputation**

Après ajustement, la modélisation logistique simple a permis d'identifier les déterminants de l'amputation chez les patients présentant un pied diabétique et ces déterminants étaient représentés par : l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (ORa=4,96), le type de lésion (ORa=3,16) et la classification selon l'université du Texas en grade (ORa=17,49). Dans notre modèle, les variables âge et sexe ont été gardés car fortement retrouvées dans la littérature comme étant des facteurs associés. Le tableau XV présente les odds ratios ajustés des différents facteurs étudiés dans le cadre de la modélisation. Aucune interaction significative sur le plan statistique n'a été retrouvée en analysant les variables du modèle final.

**Tableau XV : Facteurs associés à l'amputation en régression logistique simple**

<b>Variables</b>	<b>OR ajusté</b>	<b>IC à 95%</b>	<b>P</b>
<b>Déterminants socio-démographiques</b>			
Age (en années)	0,97	0,94 – 1,01	0,149
Sexe			
Féminin	1	-	-
Masculin	1,35	0,61 – 2,99	0,459
<b>Déterminants cliniques paracliniques</b>			
Déséquilibre du diabète			
Non	1	-	-
Oui	2,33	0,87 – 6,23	0,091
Artériopathie			
Non	1	-	-
Oui	4,96	1,33 – 18,43	0,017
Durée d'évolution du pied (en années)	1,00	0,99 – 1,01	0,200
Type de lésion			
Ulcère	1	-	-
Gangrène	3,16	1,24 – 8,04	0,016
Fasciite nécrosante	0,79	0,14 – 4,46	0,790
Phlegmon	1,98	0,22 – 18,12	0,547
Classification université Texas grades			
Grade 1	1	-	-
Grade 2	5,93	0,55 – 64,44	0,144
Grade 3	17,49	1,61 – 190	0,019

## **VI. DISCUSSION**

Cette recherche, ayant concerné une population de patients présentant un pied diabétique au niveau du Sénégal, avait pour objectif général d'identifier les facteurs associés à l'amputation chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique. Elle a permis, à travers une méthodologie respectueuse des principes statistiques de trouver des facteurs de risque de survenue d'une amputation chez les patients présentant un pied diabétique que sont l'artériopathie oblitérante de membres inférieurs, la gangrène du pied et le grade 3 de la classification selon l'université du Texas.

Notre étude est limitée par sa nature rétrospective en milieu hospitalier. Ainsi, la principale limite découle de l'absence de certaines informations spécifiques concernant les patients diabétiques enquêtés. En effet, certains dossiers étaient incomplets par rapport aux explorations paracliniques pour des raisons d'accessibilités financière car les patients n'avaient pas les moyens de faire certains bilans paracliniques. Ainsi les informations concernant la rétinopathie, la néphropathie et l'HbA1c n'étaient pas disponibles. La seconde limite tient au fait de l'absence de données socio-économiques (niveau socio-économique, coût et frais d'hospitalisation notamment l'amputation).

### **VI.1 Sur la prévalence de l'amputation**

Dans notre étude, la prévalence hospitalière du pied diabétique était de 14,9%. Des résultats similaires ont été retrouvés dans les études de Maïga à Niamey [43], Tchakonte et al. au Cameroun [32] et Monabeka et al. à Brazzaville [44]. Par contre elle est inférieure à celle de Sano et al. à Ouagadougou [45] et AKOSSOU et al. à Lomé [46] qui trouvent 18,9% chacun.

Chez les patients hospitalisés présentant un pied diabétique, nous avons objectivé une prévalence hospitalière de l'amputation de 57,8%. Celle-ci est concordante avec les données de la littérature avec des prévalences de 62,0% au



Maroc [47], de 51,6% à Lomé [48], de 47,1% en Tunisie [49] et de 40,0% en Algérie [38]. Ce chiffre élevé d'amputation pourrait s'expliquer d'une part par le fait que les malades de notre étude représentent des cas graves et d'autre part par le fait que dans nos contextes la majorité de la population ne consulte qu'en dernier recours.

## **VI.2 Sur les facteurs associés liés aux données socio-démographiques**

Dans notre étude, la survenue d'une amputation chez les diabétiques enquêtés n'était pas associée à l'âge. Notre résultat est très différent de ceux retrouvés dans la littérature. En effet, la majorité des études montrent que l'incidence des amputations augmente significativement avec l'âge [24, 25, 26]. Cette augmentation peut être expliquée par la diminution de l'angiogenèse, de la synthèse locale de facteur de croissance [29] et par la fréquence élevée de l'artériopathie chez le sujet âgé. Cependant, d'autres auteurs rapportent que l'âge n'a pas d'influence sur l'évolution des lésions [33, 50, 51, 52].

Le sexe masculin est un facteur de risque évident d'amputation avec un risque doublé par rapport au sexe féminin [19, 28, 29]. La mauvaise observance thérapeutique généralement reconnue chez les hommes pourrait expliquer cette prédominance masculine [48]. Même si on a retrouvé un taux d'amputation plus fréquent chez le sujet de sexe masculin (63,4%), notre étude n'a pas permis de mettre en évidence ce facteur de risque. Cependant, cette absence d'association concorde avec les résultats de El Alami au Maroc [29], de Hartemann-Heurtier en France [50], de Rodrigues en Australie [51] et de Quilici au Brésil [53].

## VI.3 Sur les facteurs associés liés aux données cliniques et paracliniques

### Antécédents et terrain

Chez les diabétiques enquêtés, le terrain d'HTA n'était pas statistiquement lié à la survenue d'une amputation. En effet, la relation entre l'HTA et l'amputation n'a pas pu être objectivée après ajustement, bien qu'elle ait été présente en analyse bivariée. Celle-ci avait trouvé que les sujets hypertendus avaient deux fois moins de risque d'amputation. Les données de la littérature concernant l'HTA comme facteur de risque restent encore contradictoires [24, 26, 31, 37, 53].

L'analyse a également révélé que le tabagisme n'était pas associé à la survenue d'une amputation, ce qui a été observé dans plusieurs études [3, 23, 24, 26, 51]. Cette observation contredit de nombreuses autres études qui ont retrouvé le tabagisme comme facteur de risque avec une fréquence significativement plus élevée de fumeurs parmi les amputés [37].

Les antécédents d'amputation n'étaient pas statistiquement liés à l'amputation selon nos résultats. Ce résultat est superposable à celui de Boyko aux Etats Unis [24] et de Quilici au Brésil [53].

### Diabète

L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs chez les diabétiques était un facteur associé à l'amputation avec un risque multiplié par 4,96 selon nos résultats. Ceci est en adéquation avec les données de la littérature [23, 26, 29, 33, 49]. En France, Schneider avait retrouvé que la présence d'une artériopathie était le facteur de risque le plus robuste pour la survenue d'amputation et ce quel que soit le niveau [33]. En effet l'artériopathie est fréquente chez le diabétique, elle est retrouvée chez 30 % des patients à l'échodoppler et c'est un facteur déterminant dans l'évolution des lésions [29]. Carrington au Royaume Uni

retrouvait également que l'artériopathie était le facteur le plus déterminant, par rapport à la neuropathie, dans l'amputation. L'auteur avait conclu dans son étude que la prise en charge artérielle (revascularisation) doit faire partie intégrante de la stratégie de prévention pour diminuer ce risque [54].

Concernant toujours les complications chroniques du diabète, la neuropathie a été retrouvée chez 78,3% des diabétiques, ce qui concorde avec des données publiées indiquant une forte prévalence de la neuropathie chez les patients diabétiques hospitalisés pour des lésions du pied [53]. Mais notre étude n'a pas permis de mettre en évidence la neuropathie comme facteur de risque d'amputation. Cette absence de relation a été relatée dans d'autres études [33, 38].

Contrairement à ce qui est retrouvé dans la littérature, nous n'avons également noté aucune association entre l'insuffisance rénale et le risque d'amputation. En effet, l'IR est un facteur péjoratif en cas de lésion de pied [23, 29] : l'amputation est 4 à 10 fois plus fréquente en cas d'IR terminale par rapport à la population diabétique ayant une fonction rénale normale. Dans notre série, le faible nombre des patients ayant une IR terminale (4,9%) pourrait expliquer ce résultat.

La présence d'un déséquilibre du diabète n'était également pas un facteur de risque d'amputation selon nos résultats. Ceci est différent des données de la littérature qui trouvaient que l'impact de l'équilibre glycémique sur le risque d'amputation étaient évident, si l'on considère son effet sur la survenue de complications [23, 31, 37].

Pour ce qui concerne le type de diabète, comme rapporté par d'autres auteurs le pourcentage de patients diabétiques de type 2 (92,9%) était plus élevé chez les individus ayant un pied diabétique [3, 37, 52], tandis que la prévalence de l'amputation était plus élevée chez les patients diabétiques de type 1 (61,5%). Cependant, le type de diabète n'avait aucun effet sur la survenue d'une

amputation selon nos résultats. Des résultats similaires ont été trouvés dans une étude réalisée en Australie entre 2011 et 2013 [51].

### Pied diabétique

Chez les diabétiques enquêtés, la gangrène du pied était statistiquement liée à la survenue d'une amputation. En effet, les diabétiques avec une gangrène du pied avaient avec 3,16 fois plus de risque de subir une amputation. Ces résultats sont similaires aux données de la littérature dans lesquelles d'autres études trouvaient que les types de lésions les plus souvent associées à l'amputation sont les gangrènes et les ulcères du pied [4,23]. En effet l'ignorance, la mauvaise pratique, et le manque de ressources font que c'est au stade de gangrène que les patients sont vus et la solution finale sera l'amputation du pied [29].

La classification des lésions permet de prédire l'évolution des lésions du pied diabétique. Oyibo dans son étude faite aux Etats Unis et au Royaume Uni a montré que, plus le stade et le grade des lésions sont avancés, plus la cicatrisation est lente et plus le taux d'amputation est élevé [52]. Nos résultats concordent avec ceux de Oyibo. En effet, en analyse bivariée, le stade D et les grades 2 et 3 étaient liés à l'amputation. Après ajustement, nous n'avons retrouvé que les lésions du grade 3 qui étaient significativement liées à l'amputation avec un risque multiplié par 17,49. Cette relation est compréhensible dans la mesure où, les patients consultent tardivement avec des lésions graves et cela pourrait être lié aux difficultés d'accès aux soins, au bas niveau socio-économique des patients, à l'analphabétisme et à la méconnaissance du diabète et de ses complications.

La présence d'une infection et d'une ostéite ont longtemps été considérée comme des facteurs de risque d'amputation chez les patients présentant un pied diabétique. Ces deux associations ont été retrouvées dans plusieurs études notamment au Maroc, et en France [23, 29]. Bien qu'elles soient trouvées en

bivariée, l'ajustement sur les autres variables n'a pas permis de conserver ces relations en multivariée dans notre étude.

#### **VI.4 Sur les facteurs associés liés aux données thérapeutiques**

En ce qui concerne les facteurs thérapeutiques, le traitement par insuline n'était pas associé à la survenue d'une amputation dans notre étude. Bokyo aux Etats Unis et Rodrigues en Australie avait retrouvé les mêmes résultats [24, 51]. Un effet contraire a été retrouvé dans la majorité des études où le traitement du diabète par insuline est considéré comme un facteur de risque d'amputation [37, 38, 55, 56], et cela pourrait être lié au fait que ce sont les cas les plus graves qui seront traités par de l'insuline. En effet, il est reconnu qu'après 10 ans d'évolution du diabète la plus part des patients auront besoin d'un traitement à base d'insuline [55].

## **VII. RECOMMANDATIONS**

A la lecture des résultats de cette étude, nous nous proposons de formuler différentes recommandations.

### **A l'endroit du ministère de la santé et de l'action sociale**

- Mettre en place dans les programmes de la couverture maladie universelle (CMU) une subvention ou une assurance demi-tarif pour les patients diabétiques dans les toutes les prestations hospitalières (consultations, examens paracliniques, frais d'hospitalisation).
- Assurer la formation continue des professionnels de la santé notamment les médecins généralistes, les médecins endocrinologues, les médecins spécialistes en chirurgie orthopédique et traumatologique et les médecins spécialiste en chirurgie vasculaire.
- Organiser des forums et des séminaires de recyclage sur le diabète et ses complications.
- Equiper les structures sanitaires pour permettre un meilleur accès au soin des populations.

### **A l'endroit du personnel soignant**

- Renforcer la prévention par l'éducation continue des patients diabétiques à risque (complications chroniques, insuffisants rénaux, sujets âgés) et de leur entourage.
- Veiller au dépistage précoce des lésions du pied avant leur extension aux tissus profonds.
- Assurer une prise en charge précoce au sein d'une équipe multidisciplinaire et concertée pour une prise en charge globale du pied notamment artérielle (revascularisation).
- Veiller à la bonne tenue des dossiers médicaux et assurer un bon archivage de ceux-ci.

## **A l'endroit des patients diabétiques**

- Avoir une bonne observance thérapeutique (respecter le régime hygiéno-diététique, bien prendre le traitement médical, respecter les consultations médicales).
- Effectuer l'auto examen du pied quotidiennement et consulter immédiatement en cas de lésion aussi minime soit-elle.

## **A l'endroit de l'association sénégalaise de soutien et d'assistance aux diabétiques (ASSAD)**

- Dynamiser la participation communautaire aux différentes activités de dépistage et prévention.
- Décentraliser les activités de l'association à l'intérieur du pays.

## CONCLUSION

Le pied diabétique constitue un problème important de santé publique tant par ses implications personnelles et sociales pour le patient et son entourage que par son impact économique sur la société. L'enjeu majeur de ce problème est l'amputation qu'elle peut entraîner.

Cette étude, réalisée dans le CHU Abass Ndao de la région de Dakar a permis de mettre en évidence des déterminants de l'amputation chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique qui étaient essentiellement liés au statut clinique et paraclinique des patients diabétiques. En effet, le fait de présenter une artériopathie oblitérante de membres inférieurs, une gangrène du pied et d'être classé grade 3 selon l'université du Texas constituaient des facteurs de risque d'amputation chez les patients diabétiques. La prise en compte de ces facteurs par les prestataires de soins, et un renforcement de la prévention et de l'éducation chez les patients diabétiques permettront de lutter contre cette amputation.

Des travaux de recherche par le biais d'une étude prospective pourront contribuer à affiner l'analyse des facteurs associés à l'amputation chez les patients hospitalisés pour un pied diabétique, mais également à la mise en place d'interventions visant à lutter contre le pied diabétique.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### **1. International Diabetes Federation.**

IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium : International Diabetes Federation, 2019.

### **2. Enquête nationale sur les facteurs de risque des maladies non transmissibles.**

Rapport préliminaire : les indicateurs clés. Sénégal 2015.

### **3. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y.**

Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis, *Annals of Medicine* (2017), 49:2, 106-116

### **4. International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF.**

International Working Group on the Diabetic Foot (2011) In: International consensus and Practical and Specific Guidelines on the diabetic foot.

### **5. Van Damme H, Limet R.**

Le pied diabétique. *Rev Med Liege* 2005;60:5-6:516-525.

### **6. Besse JL, Leemrijse T, Deleu PA, et al.**

Le pied diabétique : place de la chirurgie orthopédique. *Rev Chir Orthop* 97:302–19

### **7. Fosse S, Hartemann-Heurtier A, Jacqueminet S, Ha Van G, A. Grimaldi A, Fagot-Campagna A.**

Incidence and characteristics of lower limb amputations in people with diabetes  
*Diabet. Med.* 2009;26:391–396.

### **8. Wukich DK, Armstrong DG, Attinger CE, et al.**

Management of diabetic foot disorders: a clinical guide. Diabetes Care 2013;36:2862–71.

**9. Pierret C, Tourtier JP, Bordier L, Blin E, Duverger V.**

Revascularisation du pied diabétique. La Presse Médicale. 2011; 40 (1Part 1):10-16.

**10. Gordoïs A, Scuffham P, Shearer A, Oglesby A, Tobian JA.**

The health care costs of diabetic peripheral neuropathy in the U.S. Diabetes Care. 2003;26(6), 1790–1795

**11. Dia AM, Affangla AD, Dione JM, Akpo G, Mbengue M, Ka MM, et al.**

Apport de l'écho-doppler artériel des membres inférieurs dans la prise en charge du pied diabétique à l'hôpital Saint-Jean de Dieu de Thiès (Sénégal). Pan African Medical Journal. 2015; 22:193.

**12. Akossou SY, James YE, Tetekpor S, et al.**

Prise en charge du pied diabétique au CHU de Lomé Tokoin. Louvain méd. 2003; 122(S):272-280.

**13. Sow D, Diedhiou D, Diallo IM, et al.**

Morbi infectious mortality of diabetics hospitalized at the medical clinic of Abass Ndao health center. Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases, 2018,8,-8.

**14. Diedhiou D, Sarr A, Leye MMM, Ndour-Mbaye M, et al.**

Ulcère du pied chez les sujets diabétiques : aspects épidémiologiques, cliniques étiologiques et évolutifs au centre hospitalier Abass Ndao. Dakar Med 2012-57(3)

**15. Abbas ZG.**

Diabetic Foot - An African Perspective (2016). JSM Foot Ankle 1(1): 1005.

**16. Maroselli C.**

Le pied diabétique : physiopathologie, nouvelles thérapeutiques et place du pharmacien d'officine. Sciences pharmaceutiques. 2002. dumas-01383453

**17. World Health Organization (WHO)**

Classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organization; 2019.  
Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

**18. Drouin P, Blickle JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al.**

Diagnostic et classification du diabète sucré : les nouveaux critères. Diabetes & Metabolism (Paris) 1999;25:72-83.

**19. Leye A et al.**

Endocrinologie-métabolisme-nutrition. De la licence au doctorat. Pathologies métaboliques et nutritionnelles. 1ère éd. Dakar : Horizons, 2019. P48.

**20. Kanté L, Togo A, Diakité I, Traoré, Keita M, Dembélé BT, et al.**

Etude épidémiologique et thérapeutique des amputations consécutives aux complications du diabète. Mali Med 2010; 25:11–3.

**21. Zingg M, Ray A, Suva D, Uçkay I, Nicodème JD.**

Amputations du membre inférieur : indications, bilan et complications. Rev Med Suisse 2014; volume 10. 2409-2413

**22. Halimi S, Benhamou PY, Charras H.**

Le coût du pied diabétique. Diabetes & Metabolism, 1993, 19: 518-522.

**23. Richard JL, Schuldiner S.**

Épidémiologie du pied diabétique. Rev Med Interne 2008;29:S222-30

**24. Boyko EJ, Seelig AD, Ahroni JH.**

Limb- and Person-Level Risk Factors for Lower-Limb Amputation in the Prospective Seattle Diabetic Foot Study. Diabetes Care 2018 Apr; 41(4): 891-898.

**25. Dangelser G, Besson S, Gatina JH, Blicklé JF.**

Amputations among diabetics in Reunion Island. Diabetes Metab 2003;29:628-34.

**26. Bouzid C, Dorai A, Turki Z, Ben Salem L, Ben Slama C.**

L'amputation des membres inférieurs chez des patients diabétiques de type 2 hospitalisés. Prévalence et facteurs de risque. Diabetes Metab 2009;35(S1):53.

**27. Siitonen OI, Niskanen LK, Laakso M, Siitonen JT, Pyörälä K.**

Lower extremity amputations in diabetic and non diabetic patients. A population based study in eastern Finland. Diabetes Care 1993;16:16-20.

**28. Calle-Pascual AL, Redondo MJ, Ballesteros M, et al.**

Nontraumatic lower extremity amputations in diabetic and non-diabetic subjects in Madrid, Spain. Diabetes & metabolism 1997; 23. 519-23.

**29. El Alami L, Lazghad A, Chadli A, et al.**

Les facteurs pronostiques dans l'amputation du pied chez le diabétique. Med Chir Pied (2005) 21: 134.

**30. Besse JL, Leemrijse T, Deleu PA.**

Diabetic foot: the orthopedic surgery angle. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;97:314–29.

**31. Resnick HE, Carter EA, Sosenko JM, Henly SJ, Fabsitz RR, et al.**

Incidence of lower-extremity amputation in American Indians. *Diabetes Care* 2004;27:1885-91.

**32. Tchakonte B, Ndip A, Aubry P, Malvy D, Mbanya JC.**

Le pied diabétique au Cameroun. *Bull Soc Pathol Exot*, 2005;98(2):94–8.

**33. Schneider F, Saulnier PJ, Gand E, Ragot S, Hadjadj S.**

Facteurs de risque cliniques et approche de biomarqueurs pour la prédiction du niveau d'amputation chez les patients diabétiques de type 2. *Société francophone du diabète.*

**34. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB.**

Validation of a diabetic wound classification system: the contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation *Diabetes Care* 1998; 21:855–59.

**35. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Mohler MJ, Wendel CS, Lipsky BA.**

Risk factors for foot infections in individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2006;29:1288-93.

**36. Huang YY, Lin CW, Yang HM, Hung SY, Chen IW.**

Survival and associated risk factors in patients with diabetes and amputations caused by infectious foot gangrene. *J Foot Ankle Res.* (2018) 11:1

**37. Al-Rubeaan K, Al Derwish M, Ouizi S, Youssef AM, Subhani SN, Ibrahim HM, et al.**

Diabetic Foot Complications and Their Risk Factors from a Large Retrospective Cohort Study. PLoS ONE 2015;10(5): e0124446.

**38. Benotmane A, Mohammedi F, Ayad F, Kadi K, Azzouz A.**

Diabetic foot lesions: etiologic and prognostic factors. Diabetes Metab. 2000;26:113–7.

**39. Agence National de la Statistique et de la Démographie du Sénégal (ANSD)**

Rapport provisoire Enquête Démographique et de Santé Continue de 2018.

**40. Montgomery DC, Runger GC.**

Applied Statistics and Probability for Engineers 4th ed. John Wiley & Sons. 2007

**41. Collett D.**

Modelling binary data. London. Chapman and Hall/CRC 2003; 387p.

**42. Cornillon PA, Matzner-Lober E.**

Régression avec R. Springer. 2011; 242p

**43. Maïga ZI .**

Prise en charge du pied diabétique à l'hôpital national de Niamey ; thèse de méd, Bamako ; 2014

**44. Monabeka HG, Nsakala-Kibangou N.**

Aspect épidémiologique et clinique du pied diabétique au CHU de Brazzaville.

Bull Soc Pathol Exot 2001;94 (3) :240:248

**45. Sano D, Tieno H, Drabo Y, Sanou A.**

Prise en charge du pied diabétique à propos de 24 cas au CHU de Ouagadougou. Médecine d'Afrique noire 1999 (6)307-311

**46. Akoussou SY, James YE, Tetekpor S, Tsogbevi S, et al.**

La prise en charge du pied diabétique au CHU de Lomé tokoin. LOUVAIN MED.122:S272-279, 2003.

**47. Zahi S, Mahir L, Moigny Y, Lmidmani F, El Fatimi A.**

Pied diabétique : profil clinique et prévalence des amputations. Annales d'endocrinologie Poitiers 78 (2017) 397–433

**48. Djibril AM, Mossil EK, Djagadou AK, Balaka A, et al.**

Pied diabétique : aspects épidémiologique, diagnostique, thérapeutique et évolutif à la clinique médico-chirurgicale du CHU Sylvanus Olympio de Lomé. Pan African Medical Journal, 2018 :4.

**49. Benahmed I, Jamoussi H, Amrouche C, Blouza-Chabchoub S.**

Facteurs prédictifs de récurrence d'une amputation du pied dans une population de diabétiques tunisiens. 2008. Elsevier Masson

**50. Hartemann-Heurtier A, Ha Van G, Danan JP, et al.**

Outcome of severe diabetic foot ulcers after standardised management in a specialised unit. Diabetes Metab 28:477–484

**51. Rodrigues BT, Vangaveti VN, Malabu UH**

Prevalence and risk factors for diabetic lower limb amputation: a clinic-based case control study. J Diabetes Res 2016;2016:5941957

**52. Oyibo SO, Jude EB, Tarawneh I, et al**

The effects of ulcer size and site, patient's age, sex and type and duration of diabetes on the outcome of diabetic foot ulcers. *Diabet Med* 2001; 18: 133–38

**53. Quilici MT, Del Fiol FS, Vieira AE, Toledo MI.**

Risk factors for foot amputation in patients hospitalized for diabetic foot infection. *J Diabetes Res* 2016:8931508.

**54. Carrington AL, Abbott CA, Griffiths J, Jackson N, Ross ERE van, Boulton AJM.**

A foot care program for diabetic unilateral lower-limb amputees. *Diabetes Care* 24:216–221

**55. Laclé A, Valero-Juan LF.**

Diabetes-related lower extremity amputation incidence and risk factors: a prospective seven-year study in Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;32(3):192–8.

**56. West KM, Ahuja MM, Bennett PH, Czyzyk A, De Acosta OM, et al.**

The role of circulating glucose and triglyceride concentrations and their interactions with other “risk factors” as determinants of arterial disease in nine diabetic population samples from the WHO multinational study. *Diabetes Care*. 1983; 6: 361–369.



## ANNEXES

### FICHE D'ENQUETE

Numéro fiche : .....

Date d'enquête : .....

#### 1. Etat civil

Age : .....ans

Sexe : M ☐ F ☐

Profession :

Scolaire-Etudiant ☐ Fonctionnaire ☐ Commerçant ☐

Cultivateur ☐ Ouvrier ☐ Ménagère ☐ Profession libérale ☐

Autres.....

Origine géographique : .....

Année consultation dans notre structure : .....

Niveau de vie ou socio-économique : faible ☐ moyen ☐ élevé ☐

#### 2. Histoire du diabète

Type de diabète : Type1 ☐ Type 2 ☐ Secondaire ☐

Durée d'évolution du diabète..... ans

Traitement diabète :

Régime seul : oui ☐ non ☐ NR ☐

Insuline : oui ☐ non ☐ NR ☐

Insuline rapide ☐ Pré-mix 30 ☐ Insuline Interm ☐ Insuline lente ☐

ADO : oui ☐ non ☐ NR ☐

Biguanides ☐ Sulfamides hypoglycémiants ☐ Glinides ☐

Inhibiteurs DPP4 ☐ Associations ☐ Autres ☐

Complications chroniques dégénératives connues du diabète :

Neuropathie : oui ☐ non ☐ NR ☐ Artériopathie : oui ☐ non ☐ NR ☐

Rétinopathie : oui ☐ non ☐ NR ☐ Néphropathie : oui ☐ non ☐ NR ☐

### 3. Complications chroniques du diabète

#### Microangiopathies :

Test au mono filament : sensibilité : (+) ☐ (-) ☐

ROT : Présents ☐ Abolis ☐

Paresthésies : oui ☐ non ☐ NR ☐

FO : Normal ☐ Anormal ☐ NR ☐

Si anormal résultats : .....

Créatininémie : .....mg/l Clairance de la créatinine : .....

Albuminurie ou PU des 24 heures : .....g/l

#### Macroangiopathies :

Palpation des pouls périphériques : Présents ☐ Diminution ☐ Absents ☐

Claudication intermittente : oui ☐ non ☐ NR ☐

AVC oui ☐ non ☐ NR ☐ Cardiopathie ischémique oui ☐ non ☐ NR ☐

ECG : Normal ☐ Anormal ☐ NR ☐

Si anormal résultats : .....

Echographie doppler cardiaque : .....

.....

### 4. Antécédents et terrain

Antécédents d'amputation des membres liés au diabète : oui ☐ non ☐ NR ☐

HTA : oui ☐ non ☐ NR ☐ Obésité ou Surpoids oui ☐ non ☐ NR ☐

Tabac : oui ☐ non ☐ NR ☐

Sédentarité : oui ☐ non ☐ NR ☐

Dyslipidémie oui ☐ non ☐ NR ☐

CT :.....g/l HDL :.....g/l LDL :.....g/l TG :.....g/l

## 5. Examen clinique

### Interrogatoire :

Durée d'évolution :.....jours

Première structure de consultation :.....

Facteurs déclenchants la lésion (mode de survenue) :

Traumatisme minime ☐ Spontanée ☐

Autres :.....

### Signes généraux :

TA :.....mmHg Pouls :.....bpm Température :.....°C FR :.....cpm

Poids :.....kg Taille :.....m IMC :.....kg/m<sup>2</sup>

Glycémie capillaire :.....g/l Sucres :..... Corps cétoniques :.....

### Signes physiques :

Siège ou topographie de la lésion :

Dos du pied ☐

Plante du pied ☐

Bord interne ☐

Bord externe ☐

Orteils ☐

Plaies multiples ☐

Type de lésion :

Ulcère ☐ Gangrène ☐ Abscess ☐ Phlegmon ☐ Fasciite nécrosante ☐

Autres :.....  
.....

Signes locaux inflammatoires ou septiques :

Ecoulement purulent ☐ Plaie profonde ☐ Œdème ☐ Odeur nauséabonde ☐

Chaleur locale ☐ Rougeur ☐ Crépitations localisées ☐ Contact osseux ☐

Os/articulations : visibles ☐

non visibles ☐

## 6. Paraclinique

HbA1c :.....%

NFS : HB :.....g/dl VGM :....fl TCMH :...pg

GB :...../mm3 PNN :....% Lymp :...% Plq :.../mm3

CRP :.....mg/l

Prélèvement du pus :

Examen direct : Négatif ☐ Cocci a gram + ☐ Bacilles à gram - ☐ Autres ☐

Germes retrouvés à la culture.....

Radiographie des pieds : ostéite : Oui ☐ non ☐ NR ☐

Echographie doppler artériel des membres inférieurs :.....

## 7. Traitement

### Traitement médical

Antibiothérapie : oui ☐ non ☐ NR ☐

ATB utilisés .....

Antalgiques : oui ☐ non ☐ NR ☐

Sérothérapie antitétanique :

SAT : oui ☐ non ☐ NR ☐

VAT : oui ☐ non ☐ NR ☐

Soins locaux de la plaie : oui ☐ non ☐ NR ☐

Si oui : Sérum physiologique ☐ Antiseptiques ☐

Autres :.....

## Traitement chirurgical

Débridement chirurgical : oui ☐ non ☐ NR ☐

Revascularisation : oui ☐ non ☐ NR ☐

Pontage artériel distal : oui ☐ non ☐ NR ☐

Angioplastie : oui ☐ non ☐ NR ☐

Amputation : oui ☐ non ☐ NR ☐

Niveau d'amputation :

Orteils ☐ Avant pied ☐ Pied ☐ Cheville ☐ Jambe ☐ Cuisse ☐

## Evolution sous traitement :

Décès oui ☐ non ☐ NR ☐

Autres : .....

## 8. Classification :

### Gravité des lésions selon la classification de l'université de Texas :

GRADE 0 lésion épithéliale ☐

GRADE 1 plaie superficielle ☐

GRADE 2 atteinte tendon où capsule ☐

GRADE 3 atteinte os ou articulation ☐

Stade A : Pas d'infection - Pas d'ischémie ☐

Stade B : Infection sans ischémie ☐

Stade C : Ischémie sans infection ☐

Stade D : Infection et ischémie ☐