



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH

ANNEE 2008

THESE N° 80

# LE PIED DIABETIQUE :

## Étude épidémiologique et prévention

---

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2008

PAR

**Mme. Lalla Rhizlane EL HARIRI**

Née le 30/10/1980 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

### MOTS CLES

Diabète – Pied diabétique – Mal perforant plantaire  
Gangrène – Amputation – Prévention

---

### JURY

**Mme. L. ESSAADOUNI**

Professeur agrégée de Médecine Interne

**PRESIDENTE**

**Mr. M. LATIFI**

Professeur agrégé de Traumatologie – Orthopédie

**RAPPORTEUR**

**Mr. R. BENOMAR BEN ELKHAJAT**

Professeur agrégé de Chirurgie – Générale

**Mr. Y. NAJEB**

Professeur agrégé de Traumatologie – Orthopédie

} **JUGES**

**Mr. B. ESSADKI**

Professeur de Traumatologie – Orthopédie

**Membre Associé**

## *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration Genève, 1948.*

---

**UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH**

DOYEN HONORAIRE : Pr. MEHADJI Badie-azzamann  
VICE DOYENS HONORAIRES : Pr. FEDOUACH Sabah  
: Pr. AIT BEN ALI Said  
: Pr. BOURAS Najib

**ADMINISTRATION**

DOYEN : Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI  
VICE DOYEN A LA RECHERCHE ET : Pr. Ahmed OUSEHAL  
COOPERATION  
VICE DOYEN AUX AFFAIRES : Pr. Abdelmounaim ABOUSSAD  
PEDAGOGIQUES

**PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

Pr. ABBASSI	Hassan	Gynécologie-Obstétrique
Pr. ABOUSSAD	Abdelmounaim	Pédiatrie
Pr. AIT BEN ALI	Said	Neurochirurgie
Pr. ALAOUI YAZIDI	Abdelhaq	Pneumo-ptisiologie
Pr. BELAABIDIA	Badia	Anatomie-Pathologique
Pr. BOUSKRAOUI	Mohamed	Pédiatrie
Pr. EL HASSANI	Selma	Rhumatologie
Pr. EL IDRISSE DAFALI	My abdelhamid	Chirurgie Générale
Pr. ESSADKI	Omar	Radiologie
Pr. FIKRI	Tarik	Traumatologie
Pr. KISSANI	Najib	Neurologie
Pr. KRATI	Khadija	Gastro-Entérologie
Pr. OUSEHAL	Ahmed	Radiologie

---

Le pied diabétique : étude épidémiologique et prévention

---

Pr. RAJI	Abdelaziz	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. SBIHI	Mohamed	Pédiatrie
Pr. SOUMMANI	Abderraouf	Gynécologie-Obstétrique
Pr. TAZI	Imane	Psychiatrie

---

## **PROFESSEURS AGREGES**

Pr. ABOULFALAH	Abderrahim	Gynécologie – Obstétrique
Pr. AMAL	Said	Dermatologie
Pr. AIT SAB	Imane	Pédiatrie
Pr. ASRI	Fatima	Psychiatrie
Pr. ASMOUKI	Hamid	Gynécologie – Obstétrique
Pr. BEN ELKHAÏAT	Ridouan	Chirurgie – Générale
Pr. BOUMZEBRA	Drissi	Chirurgie Cardiovasculaire
Pr. CHABAA	Leila	Biochimie
Pr. ESSAADOUNI	Lamiaa	Médecine Interne
Pr. FINECH	Benasser	Chirurgie – Générale
Pr. GHANNANE	Houssine	Neurochirurgie
Pr. GUENNOUN	Nezha	Gastro – Entérologie
Pr. LATIFI	Mohamed	Traumato – Orthopédie
Pr. LOUZI	Abdelouahed	Chirurgie générale
Pr. MAHMAL	Lahoucine	Hématologie clinique
Pr. MANSOURI	Nadia	Chirurgie maxillo-faciale Et stomatologie
Pr. MOUDOUNI	Said mohamed	Urologie
Pr. MOUTAOUAKIL	Abdeljalil	Ophtalmologie
Pr. SAMKAOUI	Mohamed	Anesthésie-Réanimation
Pr. SARF	Ismail	Urologie
Pr. YOUNOUS	Saïd	Anesthésie-Réanimation
Pr. AKHDARI	Nadia	Dermatologie
Pr. TAHRI JOUTEH HASSANI	Ali	Radiothérapie
Pr. SAIDI	Halim	Traumato - Orthopédie
Pr. NAJEB	Youssef	Traumato - Orthopédie

---

## **PROFESSEURS ASSISTANTS**

Pr. ADERDOUR	Lahcen	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. ADMOU	Brahim	Immunologie
Pr. AMINE	Mohamed	Epidémiologie - Clinique
Pr. ATTAR	Hicham	Anatomie - Pathologique
Pr. BAHA ALI	Tarik	Ophtalmologie
Pr. BOURROUS	Monir	Pédiatrie
Pr. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	Najat	Radiologie
Pr. DAHAMI	Zakaria	Urologie
Pr. DIOURI AYAD	Afaf	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. EL ADIB	Ahmed rhassane	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL FEZZAZI	Redouane	Chirurgie - Pédiatrique
Pr. EL HATTAOUI	Mustapha	Cardiologie
Pr. EL HOUDZI	Jamila	Pédiatrie
Pr. ETTALBI	Saloua	Chirurgie - Réparatrice
Pr. HERRAG	Mohamed	Pneumo-Phtisiologie
Pr. KHALLOUKI	Mohammed	Anesthésie-Réanimation
Pr. LAOUAD	Inas	Néphrologie
Pr. LMEJJATTI	Mohamed	Neurochirurgie
Pr. MAHMAL	Aziz	Pneumo - Phtisiologie
Pr. MANOUDI	Fatiha	Psychiatrie
Pr. NEJMI	Hicham	Anesthésie - Réanimation
Pr. OULAD SAIAD	Mohamed	Chirurgie - Pédiatrique
Pr. TASSI	Nora	Maladies - Infectieuses
Pr. ZOUGARI	Leila	Parasitologie –Mycologie

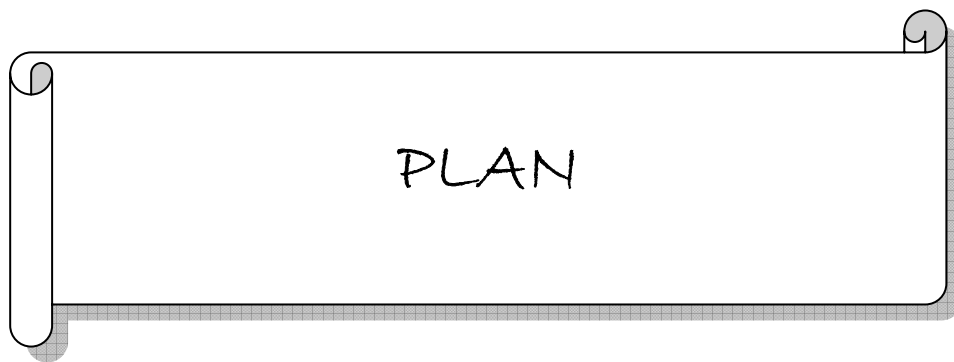
---



## Liste des abréviations

NE	: numéro d'entrée
M	: masculin
F	: féminin
NSE	: niveau socio économique
TTT	: traitement
ATCD	: antécédents
RX	: radiographie
ATB	: antibiothérapie
IO	: insuline ordinaire
ISL	: insuline semi lente
IR	: insuline retard
UI	: unité
ADO	: antidiabétiques oraux
ROT	: réflexes ostéotendineux
IWGDF	: international working groupe of the diabetic foot
IV	: intra veineuse

---



<b>Introduction</b> .....	1
<b>Matériel et méthodes</b> .....	3
<b>Résultats</b> .....	10
<b>I- la fréquence</b> .....	11
<b>II- Age</b> .....	11
<b>III- Sexe</b> .....	12
<b>IV- Origine géographique</b> .....	12
<b>V- Type de diabète</b> .....	14
<b>VI- Traitement suivi</b> .....	15
<b>VII- Suivi des patients</b> .....	15
<b>VIII- Sièges des lésions</b> .....	16
<b>IX- Niveau d'amputation</b> .....	17
<b>Discussion</b> .....	18
<b>I- Epidémiologie</b> .....	19
1- Incidence et prévalence.....	19
2- L'âge.....	20
3- Le sexe.....	21
4- L'origine géographique.....	22
5- Le type de diabète.....	22
6- Le traitement du diabète.....	23
7- Le suivi du diabète.....	23
8- Le siège des lésions.....	23
9- Le niveau d'amputation.....	24
<b>II- la prévention du pied diabétique</b> .....	25

---

1- Bases physiopathologiques.....	25
2- Les facteurs déclenchants.....	25
3- Le diagnostic clinique et étiologique du pied diabétique.....	26
3-1 Diagnostic clinique.....	26
3-2 Diagnostic étiologique.....	27
4- Les examens paracliniques.....	29
4-1 Glycémie.....	29
4-2 Radiographie standard.....	29
4-3 Echographie -doppler artérielle .....	29
4-4 Artériographie .....	30
4-5 IRM.....	30
4-6 Explorations neurologiques.....	30
4-7 Prélèvements bactériologiques.....	30
5- Traitement.....	30
5-1 Débridement.....	30
5-2 Contrôle métabolique.....	31
5-3 Vaccination antitétanique, traitement antibiotique.....	31
5-4 Traitement local.....	33
5-5 Mise en décharge de la plaie.....	33
5-6 Traitement chirurgical.....	33
6. stratégies de prévention.....	34
6-1 Equilibre glycémique.....	34
6-2 Instruction et éducation.....	35
6-3 Le chaussage.....	37
6-4 Pédicure.....	38
6-5Le suivi spécialisé.....	38
6-6 La chirurgie correctrice préventive.....	39
<b>III- Appareillage de l'amputé diabétique.....</b>	<b>40</b>

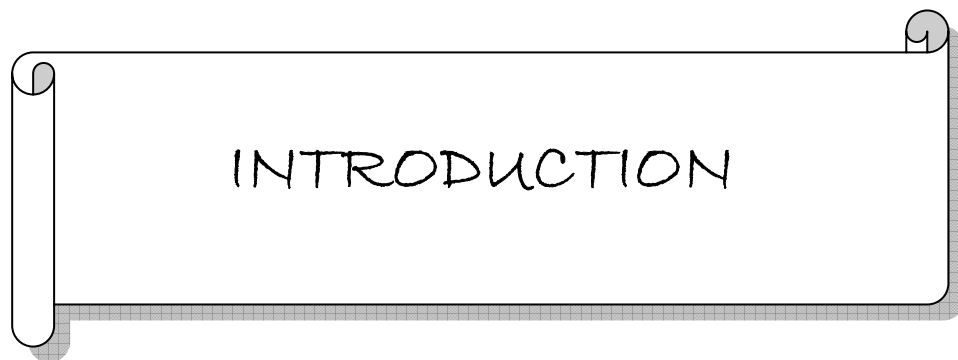
---

<b>IV- Impact psychique et coût économique des lésions du pied diabétique.....</b>	<b>41</b>
1–Impact psychique.....	41
2–Le coût économique.....	43
<b>V- Prévention du pied diabétique à la ville de Marrakech.....</b>	<b>43</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>45</b>

**Résumés**

**Bibliographie**

---



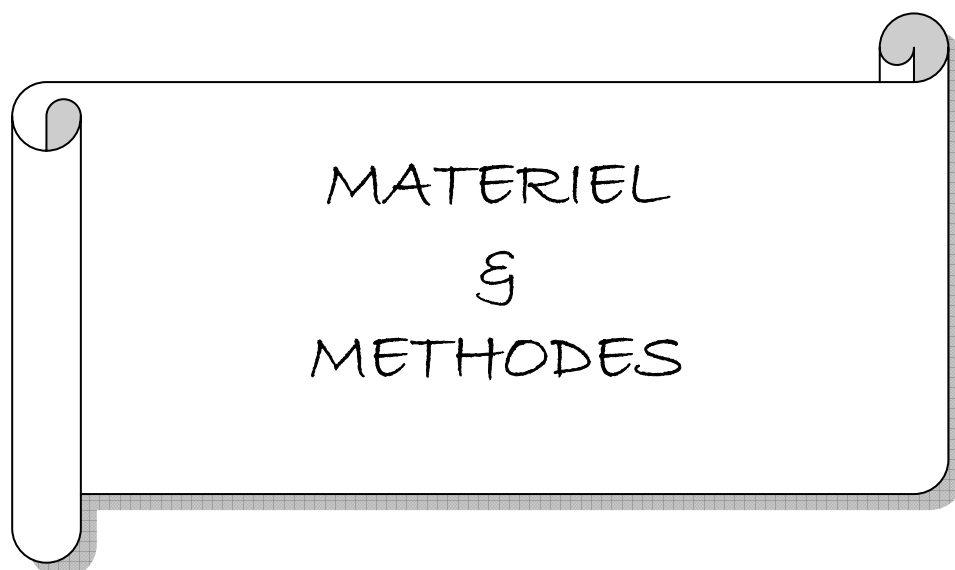
La prévalence globale du diabète sucré est estimée à 2% de la population mondiale (1). Au cours de son évolution, l'atteinte du pied a une incidence socioéconomique considérable.

Le pied diabétique représente l'ensemble des troubles trophiques secondaires à la conjonction de complications neurologiques, artérielles et ou infectieuses touchant particulièrement les extrémités distales des membres inférieures chez le diabétique.

Ces lésions chez des malades mal équilibrés, de traitement difficile et coûteux conduisent le plus souvent à l'amputation, ceci fait de cette pathologie un problème majeur de santé publique surtout en constatant que toutes les 30 secondes, un membre inférieur sera perdu à cause du diabète (1).

Nôtre étude a été menée dans le but d'évaluer les aspects épidémiologiques et préventifs de ce problème au niveau de la ville de Marrakech afin d'élaborer des stratégies efficaces de prévention permettant l'amélioration de la qualité de vie de nos patients diabétiques.

---



MATERIEL  
&  
METHODES

---

## **I. Types d'étude :**

Il s'agit d'une étude épidémiologique rétrospective réalisée au sein de l'Hôpital IBN TOFAIL (CHU Mohammed VI) -Marrakech, service de Traumatologie B.

## **II. Durée de l'étude :**

C'est une étude qui s'est étalée sur 2 ans allant de janvier 2005 à Décembre 2006.

## **III. Matériel :**

Notre enquête concernait les patients connus diabétiques, qui se sont présentés à la consultation des urgences à l'hôpital IBN TOFAIL ou à la consultation de Traumatologie B pour des lésions du pied et qui ont été hospitalisés après dans le service pour prise en charge.

Nous avons également fait une enquête dans quatre centres de santé dont deux cellules spécialisées dans la prise en charge du diabétique.

## **IV- Méthodes :**

Les dossiers ont été exploités en remplissant une fiche préétablie. 92 patients ont été retenus pour cette étude.

L'enquête auprès des centres de santé a évaluée :

- les programmes de sensibilisation et de prévention
  - la qualité de soin des patients
  - l'organisation du travail dans ces structures.
-

CHU MED VI  
HÔPITAL IBN TOFAIL  
SERVICE DE TRAUMATOLOGIE B  
MARRAKECH

<b>FICHE D'EXPLOITATION</b>
-----------------------------

**DATE:** .....

**NOM :** .....

**PRENOM :** ..... **TEL :** .....

**NE :** .....

**ÂGE :** .....

**SEXE :** M  F

**VILLE** ..... **Région :** ..... **Province :** .....

.....  
**PROFESSION :** .....

**NIVEAU INTELECTUEL :** Analphabète oui  non

**NSE :** bas  moyen  élevé

**TYPE DE DIABÈTE :** Type I  Type II

**DURÉE D'ÉVOLUTION** (depuis la découverte) : .....

**ITT:** oui  non

Insuline

ADO

---

Le pied diabétique : étude épidémiologique et prévention

---

**Suivi :**    oui             non             Généraliste             Endocrinologue

          Régulier             Non régulier             Education : oui  non

Dernière Glycémie : .....    Date : .....

**ATCD :**

○ Médicaux : .....

○ Toxiques : .....

○ Infectieux : .....

○ Autres : .....

○ Chirurgicaux : .....

○ Pied diabétique :    Oui             Non

**Type de Lésions :**    Gangrène             Mal perforant

---

Le pied diabétique : étude épidémiologique et prévention

---

Niveau :           Orteils           

                      Avant pied       

                      Pied               

                      Jambe             

                      Cuisse            

.....

Etiologies :

                      Artériopathie :   

                      Neuropathie :   

                      Infection :       

                      Mixte :           

Durée d'évolution : .....

---

**BILAN PARA CLINIQUE :**

- Glycémie : ..... RX : .....
- Prélèvements bactériologiques : .....
- .....
- Autres : .....

**TRAITEMENT :**

- Amputation                      Oui                       Non
- Conservation :
  
- ATB : Type.....Durée.....
  
- Insuline :    IO                       ISL                       IR     DOSE.....UI.....
  
- Equilibre :                      oui                       non
- Soins locaux : .....

**EVOLUTION :**

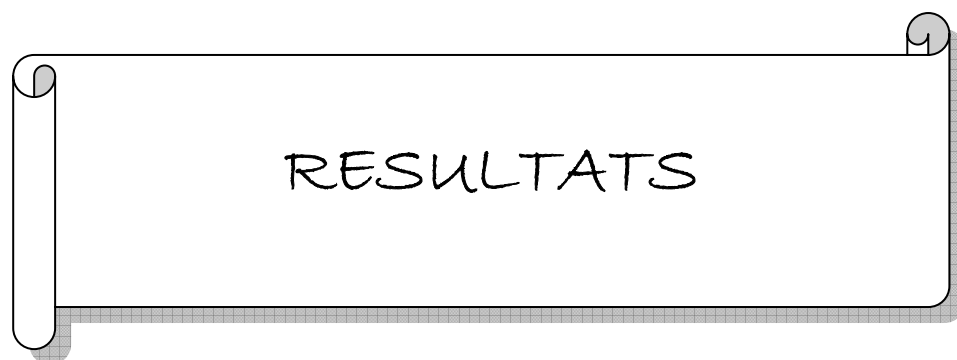
- Favorable : .....
  - Reprise : .....
  - Complications : .....
  - Décès : .....
  - Durée d'hospitalisation : .....
-

**OBSERVATION :**

.....

.....

.....



RESULTATS

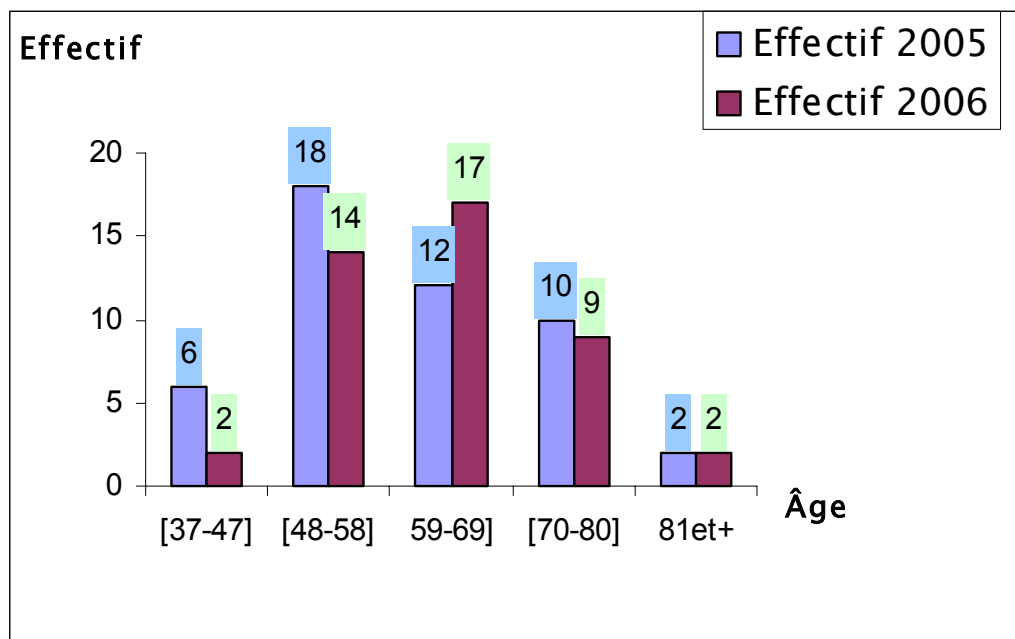
---

## I. La fréquence :

48 patients ont été recrutés en 2005 et 44 patients en 2006, soit une moyenne annuelle de 46 patients.

## II. Âge :

L'âge des patients variait entre 37 et 81 ans avec une moyenne de 54 ans (figure 1).

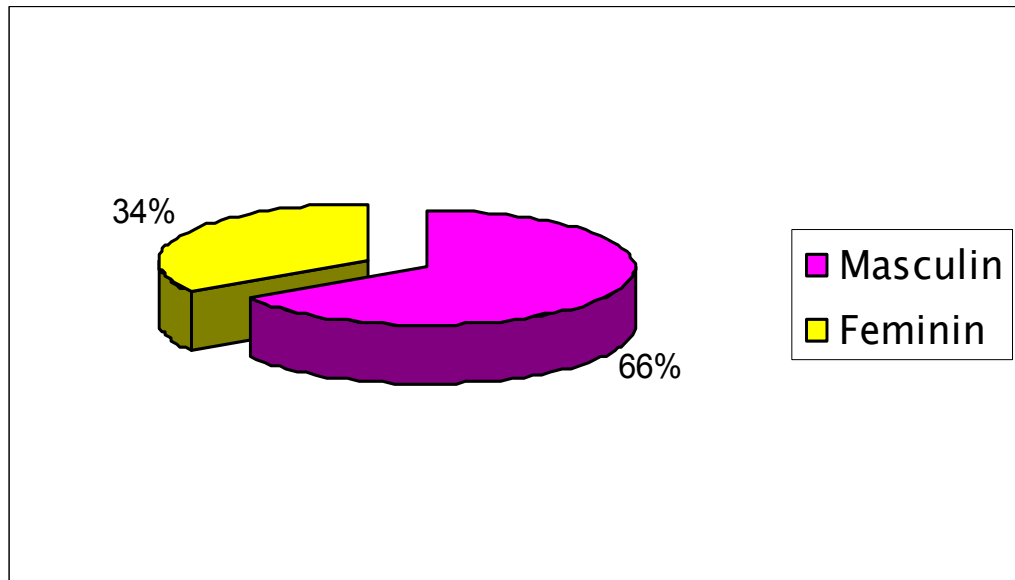


**Figure 1 : répartition selon l'âge**

---

### III. Sexe :

Les deux tiers des patients étaient de sexe masculin (figure 2).



**Figure 2 : répartition selon le sexe.**

### IV. Origine des patients :

Cinquante neuf patients étaient d'origine urbaine soit 64% des cas et trente trois d'origine rurale soit 36% des cas.

Les patients d'origine urbaine provenaient de six arrondissements et municipalités. 95% de ces patients étaient concentrés au niveau de quatre arrondissements (figure 3, 4).

---



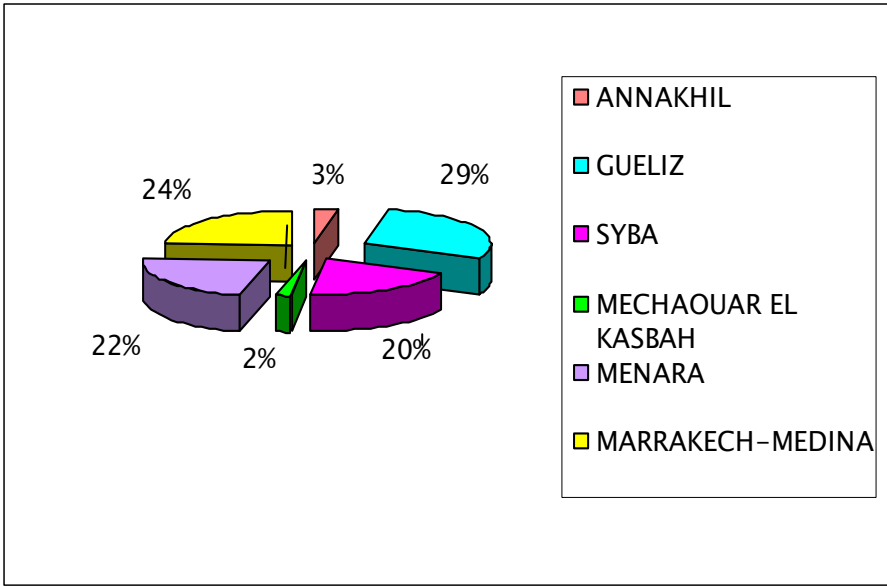


Figure 4 : répartition des patients par arrondissement

V. Type de diabète :

Plus de la moitié des patients étaient des diabétiques de type II (figure 5).

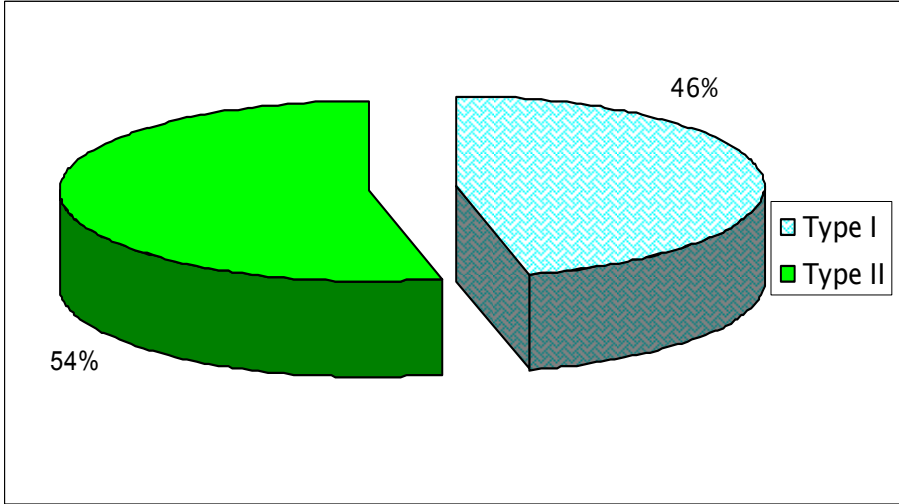
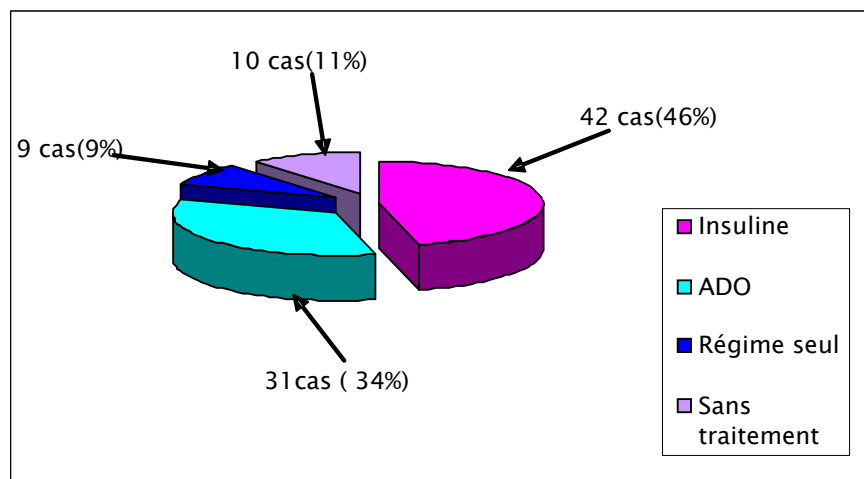


Figure 5 : type de diabète

## VI- Traitement suivi :

Parmi les patients diabétiques de type II, 31 patients étaient mis sous antidiabétiques oraux soit 34% des cas, alors que 10 patients ne suivaient aucun traitement soit 11% des cas (figure 6).

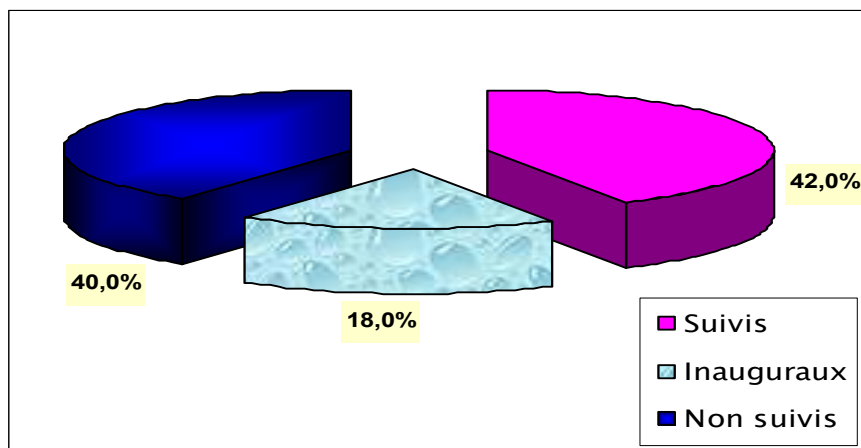


**Figure 6 : traitement du diabète**

## VII. Suivi des patients :

Chez 20 patients (18%), le pied diabétique était inaugural. Environ la moitié des diabétiques connus n'étaient pas suivis (figure 7).

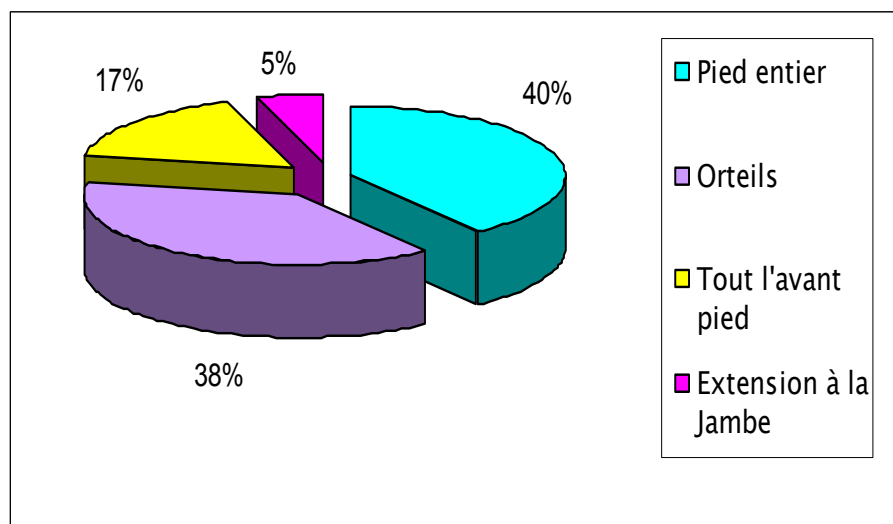
---



**Figure 7 : suivi du diabète**

### VIII. Siège des lésions :

Les lésions étaient localisées au niveau du pied dans 87 cas (95%). Elles étaient étendues à la jambe dans 5 cas (5%) (figure 8).

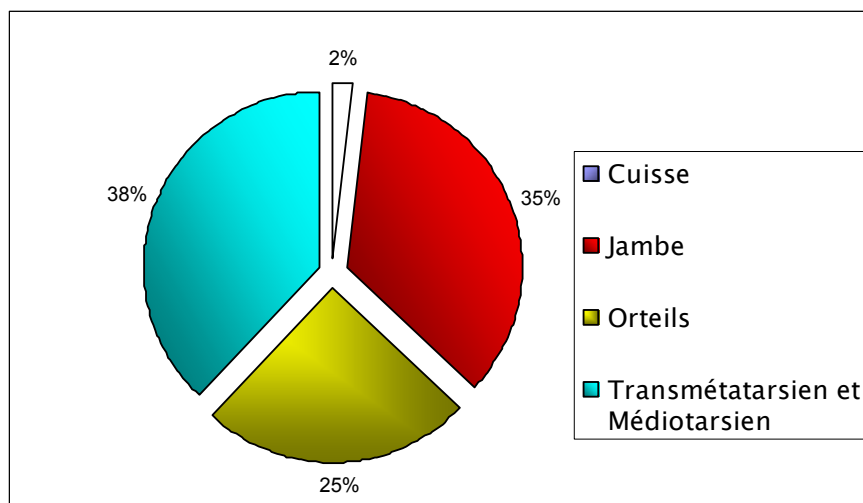


**Figure 8 : siège des lésions**

---

### IX- Niveau d'amputation :

Le niveau d'amputation le plus fréquent était au niveau transmétatarsien et médiotarsien dans 38% des cas ainsi que la jambe dans 35% des cas (figure 9).



**Figure 9 : niveau d'amputation**

---



DISCUSSION

---

## **I. Epidémiologie :**

### **1 – Incidence et Prévalence:**

La fréquence du pied diabétique est évaluée différemment selon les sources et les pays.

➤ pour la fédération internationale du diabète (F.I.D), Le groupe du travail international sur le pied diabétique (I.W.G.D.F) et l'organisation mondiale de santé (O.M.S) (1):

- toutes les 30 secondes, quelqu'un perd une jambe à cause du diabète.
- Près de 70% des amputations concernent des personnes atteintes de diabète.
- Dans les pays développés, près de 5 % des diabétiques souffrent d'un problème au pied.

- Un diabétique sur 6 aura un ulcère du pied au cours de sa vie.

- Chaque année, 4 millions de personnes dans le monde souffrent d'un ulcère au pied.

➤ Pour le consensus international sur le pied diabétique : l'incidence mondiale du pied diabétique est entre 3 et 10% (2).

➤ Aux Etats Unis, une étude faite par Ramsey et al (3) sur 8905 patients diabétiques de type I et II, a montré une incidence annuelle du pied diabétique de 1.9%.

➤ En Grande Bretagne, l'incidence annuelle est entre 2 à 3 % tandis que la prévalence annuelle est entre 4 à 10% (4).

➤ En Suède et selon une étude réalisée par Borssen et al, les résultats étaient comme suit : l'incidence annuelle est de 2%, la prévalence est de 10% chez les diabétiques type I et 9% chez les diabétiques type II (5).

➤ En France, on estime que 15% des 2 millions de diabétiques souffriront d'un ulcère du pied. L'incidence annuelle est entre 5 et 10000 (6).

➤ En Afrique subsaharienne, les chiffres rapportés sont très variables, la prévalence est de 19% au Burkina-faso, 2% en Ethiopie, 8% en côte d'ivoire (7, 8,9).

---

Au Maroc, nous n'avons pas trouvé d'études concernant ce problème. Nous n'avons pas pu calculer l'incidence ou la prévalence, vu l'absence de statistiques régionales ou nationales fiables concernant le recensement des diabétiques.

## 2- L'âge :

Logiquement, l'âge de survenue des lésions du pied témoigne de l'ancienneté et de l'équilibre du diabète.

Dans les pays où l'espérance de vie est plus importante ainsi que la qualité de prise en charge du diabétique est meilleure, on doit s'attendre à avoir un âge moyen de survenue du pied diabétique plus avancé.

On aura l'inverse si l'espérance de vie est diminuée avec une mauvaise qualité de prise en charge des diabétiques. Cependant, lorsqu'on analyse les statistiques internationales (tableau I), à part le cas de l'Allemagne (10), on n'arrive pas à faire de différence entre les pays développés et ceux en voie de développement, serait-il un problème de fiabilité des statistiques ?

Nous retenons ces chiffres avec réserve, vu les difficultés et les moyens exigés par les études qui sont en dessus des possibilités des pays en voie de développement.

---

**Tableau I : l'âge moyen des patients**

Auteurs	pays	Age moyen (ans)	Extrêmes (ans)
Lawrence (11)	U.S.A	52.7	[28 - 75]
Trautner C (10)	Allemagne	71.7	[33 - 98]
Reiber G et col (4)	Grande Bretagne	--	[45 - 64]
Grayson (12)	Australie	60	[48 - 72]
Boutoile (13)	France	53	[45 - 65]
Quari (14)	Arabie- saoudite	59.6	[50- 71]
Ben Khalifa (15)	Tunisie	56	[45- 67]
Sano D (7)	Burkina-faso	53	[32 - 76]
Nôtre série	Maroc	54	[37- 81]

### 3- Le sexe :

La prédominance du sexe masculin est rapportée par toutes les études. Cette prédominance peut être expliquée par la composante artéritique due à l'athérosclérose en plus des expositions aux traumatismes plus fréquents chez l'homme (tableau II).

**Tableau II : sex-ratio selon la littérature**

Auteurs	Pays	Sex- ratio
Lawrence (11)	U.S.A	2.24
Quari (14)	Arabie saoudite	5.8
Ben Khalifa (15)	Tunisie	2.66
Grayson (12)	Australie	2.26
Sano D (7)	Burkina-faso	1.58
Nôtre série	Maroc	1,97

---

#### **4- L'origine géographique :**

Lorsque les deux tiers des patients sont d'origine urbaine, nous n'avons trouvé d'explication à ce phénomène que par les possibilités d'accès aux soins plus favorables en milieu urbain.

#### **5- le type de diabète :**

Nous constatons à la lecture des données de la littérature que le pied diabétique est beaucoup plus fréquent chez les patients qui ont un diabète de type II.

Ceci peut être expliqué par la fréquence de ce type de diabète, par la longue évolution de la maladie avant sa découverte et par la discipline des patients qui est moins rigoureuse.

D'autre part, on constate que la différence entre les deux types de diabète tend à se réduire pour les pays en voie de développement. Il y'a certainement un problème de recueil statistique et une mauvaise prise en charge des diabétiques de type I (tableau III).

**Tableau III : Type de diabète**

<b>Auteurs</b>	<b>pays</b>	<b>Diabète (type I) ( % )</b>	<b>Diabète (type II) ( % )</b>
Abbott et al (16)	Canada	25	75
Boyko et al (17)	U.S.A	6.4	93.6
Trautner C (10)	Allemagne	0.7	99.3
Ben Khalifa (15)	Tunisie	33.2	66.8
Quari (14)	Arabie saoudite	32	68
Sano D (7)	Burkina-faso	15	13
Nôtre série	Maroc	46	54

---

## **6- Le traitement du diabète :**

- En France Havan G et coll (18) ont rapporté que 85 % des diabétiques présentant un pied diabétique étaient traités par des antidiabétiques oraux et 15 % par insuline.

- En Arabie saoudite, Quari et coll (14) ont rapporté que 65% des patients étaient sous antidiabétiques oraux, 29% sous insuline, 4% sous combinaison insuline -antidiabétiques oraux et 2% sous régime seul.

Chez nous, nous avons constaté que 11 % des patients étaient sans traitement. Le caractère rétrospectif de l'étude n'a pas permis d'analyser la qualité et la régularité du traitement chez les autres malades.

## **7- Le suivi du diabète :**

40% de nos patients étaient connus diabétiques mais non suivis, pour 18% des cas, le pied diabétique était inaugural. Ceci met en relief l'importance de la surveillance du diabète pour la prévention des lésions du pied.

## **8- Le siège des lésions :**

Nous avons constaté ainsi que d'autres auteurs (19,20) que les orteils et le pied constituent le siège le plus fréquent des lésions du pied diabétique (tableau IV). Ceci peut s'expliquer par l'évolution des lésions d'artériopathie de distal en proximal ainsi que de la neuropathie diabétique qui a une évolution ascendante (21).

D'autre part, la partie antérieure du pied est plus exposée aux traumatismes lors de la marche, du chaussage ou par les ongles.

---

**Tableau IV : siège des lésions**

Auteurs	Siège des lésions (%)			
	Orteils	Pied entier	Avant pied	Extension à la jambe
Apelqvist et al (19)	51	28	14	--
Reiber et al (20)	52	37	11	--
Nôtre série	38	40	17	5

### 9- Le niveau d'amputation :

Nous avons trouvé que le taux d'amputation en transmétatarsien est presque équivalent à l'amputation au niveau de la jambe. Nous pensons que beaucoup d'amputations transmétatarsiennes se transforment en amputations de jambe par défaut de couverture du moignon métatarsien (tableau V).

**Tableau V : Niveau d'amputation**

Auteurs	Pays	Niveau d'amputation (%)					
		Orteils	Transmétatarsien et médiotarsien	Jambe	Genou	Cuisse	Hanche
Trautner C (10)	Allemagne	26	23	16	0.6	34	0.4
Vanhoutum (22)	USA	43.7	9	33.7	--	13.6	--
Vandame (23)	Belgique	53.2	21	18.5	--	7.5	--
Ben Khalifa (15)	Tunisie	43.82	14.2	19.7	--	22.3	--
Quari (14)	Arabie saoudite	61.3	--	26.7	--	4.76	--
Nôtre série	Maroc	25	38	35	--	2	--

## II. La prévention du pied diabétique :

### 1- Bases physiopathologiques : (24,25)

Les lésions ulcérées du pied chez le diabétique sont une complication du diabète (type I et II).

Les facteurs responsables de l'apparition d'une lésion ulcérée du pied sont : la neuropathie périphérique, l'augmentation des pressions plantaires, la répétition de traumatismes locaux même minimes, l'artériopathie des membres inférieurs et l'infection, la gravité de ces lésions peut conduire à l'amputation.

La chaîne d'événements la plus fréquemment rencontrée à l'origine d'une amputation associe : traumatisme mineur, lésion ulcérée et difficultés de cicatrisation souvent associées à une infection chez les patients atteints de neuropathie et/ou d'artériopathie.

### 2- Les facteurs déclenchants : (26)

➤ Les chaussures : surtout les chaussures neuves, serrés, pointus, les vieilles chaussures avec des clous ou trouées, les chaussures d'été largement ouvertes au corps étrangers (cailloux, graviers).

➤ La corne (kératose) : se forme au niveau des points d'appui ou de frottement provoquant des durillons sous la plante des pieds ou des cors au niveau des articulations des orteils.

Au niveau du talon, la corne est responsable de fissure ou de crevasse qui finissent par s'infecter. Ces cors, durillons ou fissures sont très douloureuses chez les personnes qui n'ont pas d'atteinte des nerfs de la sensibilité. Par contre, chez un patient diabétique qui a une neuropathie, les lésions sont indolores.

Elles vont donc blesser la chair sous-jacente entraînant une petite poche sous la peau qui finit par s'infecter, formant un abcès.

---

- **Les ongles** : ils peuvent être trop épais et à l'étroit dans les chaussures.

Ils peuvent être mal taillés menaçant l'orteil voisin et ou être coupés de très près.

- **La mycose interdigitale** : il s'agit des champignons qui se développent entre les orteils en cas de macération et lorsque la glycémie est élevée.

Ils provoquent des inflammations puis des fissurations ouvrant la porte aux infections.

Les mycoses interdigitales, elles –même entretiennent le déséquilibre du diabète.

- **Les corps étrangers** : qui peuvent tomber dans les chaussures ou glisser dans les chaussettes (punaises, clous, gravier, débris...) et que le diabétique avec neuropathie ne va pas sentir, entraînant souvent des lésions profondes et sévères.

- **Brûlures des pieds** : par l'eau chaude, bouillotte, carrelage chaud du bain maure, sable brûlant en été....

### **3- Le diagnostic clinique et étiologique du pied diabétique :**

#### **3-1 le diagnostic clinique :(27)**

L'examen des pieds est une mesure incontournable pour se faire une opinion de l'état actuel et du risque de lésions du pied diabétique.

En quelques minutes et à l'aide de moyens diagnostiques simples, Le médecin sera en mesure d'assigner le patient à un groupe de risque déterminé et pourra ensuite concentrer les mesures supplémentaires sur les 10–15% de ses patients présentant un danger significatif.

L'examen de base devrait se dérouler selon un examen systématique (tableau VI) et les constatations devraient être régulièrement documentées.

Le « passeport santé diabétique » constitue un bon fil conducteur pour le médecin comme pour le patient. L'anamnèse et les résultats de l'examen des pieds permettent d'attribuer le patient à une classe de risque et la situation devrait être révisée chaque année.

---

**Tableau VI : l'examen du pied diabétique**

Système nerveux sensoriel	(diapason, mono filament) Toucher, vibration, température
Système vasculaire	(palpation, auscultation) Souffles vasculaires Pouls température
Système nerveux moteur	(marteau à réflexes) Réflexes quadricipital / achilléen démarche
Système nerveux autonome	Qualité et trophicité de la peau Température
Squelette du pied	(inspection en charge/décharge) Oedème Orteils en marteau Métatarsiens proéminents Déformation de Charcot
Danger particulier	Callosités, durillons Rhagades Ongles incarnés Mobilité articulaire réduite Mycose interdigitale Anamnèses d'ulcère durée du diabète > 10ans

**3 -2 Le diagnostic étiologique : (28)**

Le diagnostic étiologique des lésions du pied diabétique retenu par la plupart des auteurs est basé sur des critères cliniques permettant le dépistage précoce des patients à haut risque.

Ces critères sont :

- présence d'antécédents d'ulcération du pied.
  - Ou une neuropathie périphérique
  - Ou une artériopathie des membres inférieurs
  - Ou des déformations des pieds.
-

-Le dépistage de la neuropathie est essentiellement clinique. Les signes évoquant l'atteinte neurologique sont résumés dans le tableau VII.

**Tableau VII : pied neuropathique**

-Pieds chauds, hypo sudation, turgescence veineuse
-Insensibilité
-Aréflexie ostéotendineuse
-Hyperkératose
-Pouls perçus, parfois amples

-Le dépistage de l'artériopathie est basé sur l'interrogatoire, l'inspection du pied, la palpation des pouls à la recherche de souffles vasculaires. Les signes évoquant l'atteinte vasculaire sont présentés dans le tableau VIII.

**Tableau VIII : Pied artériopathique**

-Claudication intermittente (inconstante)
-Pied froid, pâle à l'élévation, cyanosé en déclive
-Pied maigre, atrophique
-Ongle épaissis, dépilation
-Pouls non ou mal perçus
-Souffle vasculaire
-Lenteur du remplissage veineux
-ROT et sensibilité normaux

-Le dépistage des déformations doit être précoce. Un examen médical podologique devrait être systématique à la recherche de perturbations des appuis chez tout patient de plus de 40 ans ayant plus de 10 ans d'évolution du diabète. La prise d'empreintes systématique des deux pieds par appareillage simple (Papier encré) à la recherche de zones d'hyper appui, permet de dépister les patients à risque. Ceux-ci sont alors adressés au médecin podologue.

La répartition des lésions entre leur origine neurogène, vasculaire ou Infectieuse a fait l'objet de plusieurs études. En Grande Bretagne, en France et en pays scandinaves, les résultats de ces études sont représentés dans le tableau IX.

---

**Tableau IX : Etiologies du pied diabétique.**

<b>Auteurs</b>	<b>Neuropathie (%)</b>	<b>Vasculaire (%)</b>	<b>Mixte (%)</b>	<b>Infection (%)</b>
Wattel (29)	39	24	36	--
Nelzen (30)	25	9	58	8
Pecoraro (31)	--	46	--	--
Edmon (32)	43	32	25	--
Ben Khalifa (15)	51.8	37.4	-	10.8

Dans notre enquête, nous n'avons pas pu préciser les étiologies du pied diabétique chez nos patients par manque de données sur les dossiers.

#### **4- Les examens para cliniques :**

##### **4-1 Glycémie : (33)**

Demandée dans le but d'un contrôle du diabète chez les patients présentant des lésions du pied.

##### **4-2 Radiographie standard : (18, 34,35)**

Les radiographies des deux pieds face et profil sont demandées en cas de suspicion d'une atteinte osseuse associée. Les différents signes radiologiques trouvés sont : érosion corticale, décollement périosté, destruction osseuse, déformation osseuse.

##### **4-3 Echographie- doppler artérielle : (36,37)**

Cet examen n'est pas indispensable au diagnostic d'artérite mais nécessaire surtout en cas de doute diagnostic ou pour apprécier l'étendue et la sévérité des lésions.

---

#### **4-4 Artériographie : (38)**

C'est l'examen de choix pour évaluer précisément les lésions artérielles du diabétique. Elle est réservée surtout aux patients chez qui l'indication d'un geste de revascularisation a été posée.

La réalisation technique doit en être rigoureuse avec notamment opacification des artères de la cheville et du pied indispensable pour apprécier la possibilité de pontages distaux.

#### **4-5 Imagerie par résonance magnétique (IRM) : (38,39)**

Objet d'actualité en matière du pied diabétique, elle permet de faire un diagnostic précis des lésions du pied et surtout de préciser leur importance et étendue. Elle oriente l'action thérapeutique soit vers un traitement médical, soit vers un geste chirurgical et permet d'en régler l'importance.

#### **4-6 Explorations neurologiques : (13,40)**

Elles sont rarement indispensables contrairement aux examens à visée vasculaire, elles ne sont indiquées que dans le cadre d'une évaluation quantitative ou dans l'optique d'une évaluation prospective.

#### **4-7 Prélèvements bactériologiques : (41,42)**

Ils seront faits à l'écouvillon ou par aspiration avec un cathéter souple. Si l'on veut isoler les germes anaérobies, un milieu spécial de transport sera nécessaire.

## **5- Traitement :**

### **5-1- Débridement : (43)**

- En cas de mal perforant plantaire du pied neuropathique, un débridement large retirant toute l'hyperkératose entourant la lésion sera fait à la pince convexe ou pince gouge.
  - En cas de collection purulente fluctuante, une incision permettra l'évacuation de la collection.
-

– En cas de pied ischémique, la détersion sera beaucoup plus prudente voire contre indiquée s'il existe une nécrose. Un simple séchage par un colorant type fluorescéine aqueuse à 1% tentera de laisser se délimiter la nécrose.

### **5-2 Contrôle métabolique : (28)**

L'équilibre glycémique est un facteur favorable pour la cicatrisation. Même chez les patients diabétiques type II, l'insulinothérapie optimisée par multiples injections ou pompes est le plus souvent nécessaire jusqu'à la cicatrisation.

### **5-3 Vaccination antitétanique ; traitement antibiotique : (13, 44,45)**

L'antibiothérapie est instituée selon un schéma décrit dans le tableau X, puis en fonction de l'antibiogramme. Selon l'état local, la présence de signes généraux, d'antécédents d'infection à germes multi résistants dans l'année et l'existence d'une artérite, elle sera plus au moins lourde et prolongée.

**Tableau X : Protocole Français de l'antibiothérapie**

- Patient venant de ville non hospitalisé au préalable :	Neuropathie	Artérite
- Signes locaux limités, pas de signes généraux.	-Pas d'antibiothérapie	-Perfusion Amoxicilline +Acide clavulanique
-Signes locaux extensifs sans signes généraux.	-Amoxicilline+Acide clavulanique per (OS) ou (IV)	-Amoxicilline+Acide clavulanique (I V)
- Signes locaux extensifs et signes généraux	-Amoxicilline+Acide clavulanique (IV) + Gentamycine (I V)	-Amoxicilline+Acide clavulanique+ Gentamycine (I V)
-Patient multi hospitalisé :		
-Signes locaux limités Pas de signe généraux.	-Pas d'antibiothérapie	-Perfusion Tazocilline (IV)+Vancomycine (I V)
-Signes locaux extensifs sans signes généraux.	-Perfusion Tazocilline (IV)+Vancomycine (I V)	-Perfusion Tazocilline (IV)+Vancomycine (I V)
-Signes locaux extensifs et signes généraux	-Perfusion Tazocilline (IV) +Amikacine (IV) +Vancomycine (IV)	-Perfusion Tazocilline (IV)+Vancomycine (I V)

**5-4 Traitement local : (46)**

Les bains de pied prolongés sont à éviter, l'oedème sera traité par la position surélevée des membres inférieurs et les bas de contention.

La polividone iodée, la solution de DAKIN détruisent les bactéries de surface mais sont cytotoxiques pour le tissu de granulation. Les antiseptiques seront donc toujours rincés.

Les pansements gras seront utilisés pour faire bourgeonner la plaie lorsque la détersion sera achevée, les hydrocolloïdes sont à éviter sur les plaies ischémiques. Les facteurs de croissance plaquettaires et les cultures de fibroblastes sont en cours d'évaluation.

**5-5 Mise en décharge de la plaie : (44, 47,48)**

Elle est une condition essentielle de la guérison et de l'arrêt de l'aggravation de l'ulcération. Elle est valable pour tous les types de plaies, sur tous les types de pieds à risque et jusqu'à guérison de l'ulcération. Elle n'est pas facile à mettre en œuvre surtout en cas de neuropathie où les patients ont une perte de sensibilité du pied (47).

Selon le cas, elle pourra se faire grâce à une chaussure de décharge de l'avant pied type Barouk, de décharge du talon type Sanital ou un trou dans la tige de la chaussure en regard de la plaie. Il ne faudra pas hésiter à utiliser tous les moyens tels l'alitement, les cannes -béquilles, le fauteuil roulant (48).

Pour certains, le plâtre de décharge donne de bons résultats (44). Une orthèse à appui sous rotulien bivalvée est une bonne solution, un peu difficile à faire admettre aux patients et à réserver aux cas les plus difficiles.

**5-6 Traitement chirurgical :**

**a- Revascularisation : (44, 45, 49, 50,51)**

En fonction des données cliniques (nécrose, ischémie critique, plaie atone n'évoluant pas malgré un traitement médical bien conduit) et para cliniques (pression de cheville, écho doppler artériel, TCO<sub>2</sub>), une artériographie sera envisagée en vue d'évaluer les possibilités d'une revascularisation par une angioplastie ou pontage.

---

**b- Chirurgie orthopédique : (52,53 ,54)**

Les règles de la chirurgie septique en cas d'ostéite aboutissent à des résections osseuses beaucoup trop larges et mutilantes pour le pied.

En cas d'ostéite et en l'absence d'ischémie, un geste osseux conservateur consistant en un débridement chirurgical avec une exérèse osseuse limitée au tissu infecté peut être fait associé à l'antibiothérapie.

**c- Amputation :(55)**

En cas de nécessité d'amputation, surtout sur un terrain neuropathique, la chirurgie doit être la plus conservatrice possible.

Dans la plus part des cas, plus la longueur osseuse conservée sera grande et meilleur sera le résultat fonctionnel après appareillage.

**6- Stratégies de prévention :**

La diminution du nombre d'amputations passe par une diminution du nombre de lésions, donc une meilleure prévention des troubles trophiques chez les patients à risque.

Cependant, il faut adopter des stratégies de prévention qui devraient être objectives et pertinentes en demandant l'intervention de plusieurs éléments allant en premier lieu des médecins généralistes et infirmières au sein des centres de santé, au chirurgien vasculaire ou orthopédique, sans oublier l'endocrinologue, l'orthésiste, le dermatologue, le podologue...

Ces stratégies doivent être basées sur :

**6-1 l'équilibre glycémique :**

L'atteinte d'un équilibre glycémique satisfaisant est un objectif privilégié (56,57). Deux études ont montré que l'équilibre glycémique permet de prévenir la survenue de la neuropathie ou d'en ralentir l'évolution (58).

Le mauvais équilibre glycémique est en outre un facteur de risque indépendant d'amputation des membres inférieurs (59). Les données du DCCT (*Diabetes Control and Complications Trial*) selon une étude multicentrique incluant 1 441 patients diabétiques de type I

---

âgés de 13 à 39 ans sur 29 centres aux États-Unis et au Canada suggèrent que l'équilibre optimal du diabète pourrait retarder la survenue d'une amputation (60).

L'étude UKPDS (*United Kingdom Prospective Diabetes Study*) sur le diabète de type II a montré que la réduction de 1 % du taux d'hémoglobine glyquée s'associait à une diminution de 43% des amputations ou des décès dus à une pathologie artérielle périphérique, et qu'une élévation de 1 % s'accompagne d'une augmentation de 28 % du risque d'artériopathie périphérique (58,61).

#### **6-2 Instruction et éducation :**

Une instruction exhaustive du patient, idéalement donnée par le médecin généraliste ou une infirmière spécialisée, constitue la mesure préventive par excellence.

Tous les patients devraient bénéficier d'une telle instruction dès l'établissement du diagnostic puis de manière répétée au cours de l'évolution du diabète (tableau XI) (28).

**Tableau XI : conseils pratiques aux patients diabétiques.**

Conseils aux patients jeunes sans critères de risque
-soins des pieds réguliers
- choix de chaussures confortables
-Lutter contre les facteurs de risque vasculaire : tabagisme, mauvais contrôle glycémique ou lipidique, hypertension
-Pratique régulière de sport
-Consultation rapide si problème.

En revanche, chez les patients diabétiques à risque, l'éducation spécifique revêt une importance fondamentale.

Un certain nombre de conseils pratiques peut être donné à ces patients pour maintenir leurs pieds en bon état (62) :

---

➤ **La toilette des pieds :**

Elle doit être quotidienne et respecter certaines conditions :

– Avec de l'eau tiède à 36–37° en contrôlant la température avec le coude et non la main qui a tendance à sous estimer la température et qui de plus peut aussi avoir la sensibilité à la chaleur diminuée (chez les diabétiques).

– Avec un gant de toilette et un savon non irritant (le mieux est le savon de Marseille), ne pas utiliser de brosses, gant de crin et tous produits irritant ou agressifs, ils peuvent entamer la peau sans que le patient en rend compte.

– Laver tout le pied, sans oublier les espaces entre les orteils.

– Le bain de pied ne doit pas durer plus de 5 minutes car cela va ramollir la peau saine et les callosités et va faciliter la macération entre les orteils. Ceci favorise par la suite la constitution d'un « Mal perforant ».

– Rincer bien tout le pied dans une bassine d'eau propre ou sous une douchette en contrôlant bien la température de l'eau.

– Sécher bien tout le pied et particulièrement entre les orteils.

– Ne pas utiliser de spray déodorant, ni de talc car ils sont irritants pour la peau et favorisent la macération.

En cas de transpiration excessive, après avoir laver et sécher les pieds, utiliser au moins une paire de chaussette par jour et placer des semelles anti transpiration dans les chaussures.

➤ **L'examen régulier des pieds :**

– Après avoir lavé les pieds, il faut les examiner : dessous, dessus et entre les orteils. Cela doit être effectué chaque jour au besoin, à l'aide d'un miroir et sous un bon éclairage.

– Requérir l'aide d'une tierce personne si nécessaire (problème de vue par exemple).

Il faudra chercher :

- Des lésions entre les orteils, une mycose.
  - Des callosités et des cors (durillon, « œil de perdrix »)
  - Des fissures ou des crevasses dans les callosités ou les cors.
  - Une plaie non ressentie.
-

Mis à part les cas de mal perforant plantaire en cours de traitement, la marche est fortement conseillée, car elle améliore la circulation sanguine.

### **6-3 Le chaussage :**

– Le chaussage doit être de qualité. La confection de chaussures orthopédiques adaptées en cas de pieds inchaussables avec des chaussures de série, les orthèses plantaires bien adaptées sont des moyens préventifs primordiaux, car les traumatismes liés aux chaussures sont en effet une des premières causes de survenue des lésions du pied chez le diabétique (tableau XII).

**Tableau XII : Pourcentage des lésions dues aux chaussures**

<b>Auteurs</b>	<b>Pourcentage %</b>
Apelqvist (19)	39
Aker D (63)	21
Edmons (32)	47

Un pied bien chaussé, permet de prévenir les lésions du pied diabétique, ce qui est recommandé par la plupart des auteurs : (28, 63,64)

- Chaussettes en fibres naturelles, sans couture agressive, changer tous les jours.
  - Etre attentif aux choix des chaussures qui doivent être achetées enfin de journée.
  - Plusieurs paires sont nécessaires pour varier les appuis et frottements, les chaussures doivent être souples sans coutures internes, suffisamment larges avec chambre des orteils arrondie et assez spacieuse.
  - Eviter les chaussures avec talon pointu ou supérieur à 5cm.
  - Contrôler l'absence de corps étranger avant de se chauser.
  - Le port de chaussures neuves est particulièrement risqué et ne doivent pas être porté plus de deux heures consécutives les premiers jours afin d'être usées graduellement. Cependant, les implications financières ne sont pas négligeables pour le patient.
-

**6-4 Pédicure : (62)**

Les soins de pédicure doivent être particulièrement prudents chez le diabétique.

Pour les soins d'ongles :

- couper les ongles avec des ciseaux à bout rond ou avec un coupe-ongle en restant à distance de la peau. Les ongles doivent être longs pour protéger les orteils.
- Ne jamais utiliser : ciseaux pointus, pinces coupantes en tout genre, lames de rasoir, couteaux, limes métalliques.... Ces objets peuvent blesser le patient.
- Couper le bord «au carré » mais arrondir les angles de l'ongle avec une lime en carton (éviter les limes métalliques qui favorisent les blessures en appuyant trop fort).
- Ne pas utiliser de coricides.
- En cas de peau sèche, appliquer une crème hydratante neutre non agressive (Biafine, Vaseline simple...).
- Poncer les zones d'hyperkératose avec une pierre ponce.

**6-5 Le suivi spécialisé : (28)**

Un suivi spécialisé régulier chez le patient diabétique est indispensable.

Les troubles de la statique doivent être corrigés par des orthèses dont l'efficacité doit être surveillée par des bilans podologiques réguliers.

L'atteinte artérielle doit être précisée par des explorations fonctionnelles vasculaires. La mise en évidence des lésions artérielles proximales (aortoiliaque, fémorale) hémodynamiquement significatives, peut faire discuter dès ce stade l'indication d'une artériographie et d'un geste de revascularisation.

En l'absence des troubles trophiques et même de manifestation douloureuse, on peut être amené à être plus interventionniste chez le diabétique que chez le non diabétique pour des lésions proximales.

En revanche, les atteintes distales pures ou à faible retentissement hémodynamique ne relevant à ce stade que d'une surveillance.

---

Dans tous les cas, la prise en charge des autres facteurs de risque vasculaire est si indispensable. L'arrêt du tabac, la normalisation des paramètres lipidiques et des chiffres tensionnels sont des impératifs communs à toute situation de prévention secondaire.

#### **6-6 La chirurgie correctrice préventive :**

Elle peut être indiquée en cas de déformations importantes du pied tels que : les orteils en griffes, les halux valgus, les ongles incarnés, afin de diminuer l'hyperpression localisée mais reste très controversée.

Ces gestes radicaux doivent être simples, définitifs et permettent une correction permanente des déformations, en évitant que la cicatrice siège au niveau des zones portantes du pied et après échec de l'appareillage.

En cas de pied ischémique, ils seront toujours réalisés après restauration d'un flux circulatoire adéquat et après discussion multidisciplinaire.

Actuellement, un nouveau procédé chirurgical à titre préventif est en cours d'évaluation, c'est « l'artérialisation à contre courant du pied diabétique » (65).

Cette technique est réalisée par l'entreprise d'un pontage veineux généralement inversé, entre une artère fonctionnelle en amont (fémorale ou poplitée) et une veine du pied en aval, de préférence la veine saphène interne avec anastomose distale en termino terminale et modification de l'implantation du greffon au moyen d'une phlébotomie longue d'environ 40mm en moyenne (extrême 30-50mm) et destruction des valvules des axes veineux dorsaux à l'avant pied.

Plusieurs études (66, 67, 68, 69, 70) ont démontré que ce nouveau procédé de revascularisation est une intervention efficace et durable à moyen et à long terme même si le pontage n'a fonctionné que temporairement.

Il a créé une alternative de plus pour le sauvetage de membre des patients diabétiques avec troubles trophiques neuro-ischémiques.

---

Concernant les lésions du pied diabétique liées aux troubles d'appui, tel que le syndrome du tendon d'Achille court, une nouvelle intervention est aussi en cours d'évaluation (71) :

Ce syndrome est défini par une limitation de la flexion dorsale de l'articulation tibiotarsienne consécutive à une tension musculaire anormale du triceps sural.

« L'Achille court » chez les diabétiques pourrait être favorisé par l'altération du collagène susceptible d'induire une limitation de la mobilité articulaire.

Des études histologiques ont mis en évidence un épaissement cutané et une augmentation du collagène dans le derme profond avec disparition des fibres élastiques.

« La ténotomie d'Achille » assure le relâchement du système d'Achille, aponévrose plantaire modifiant l'appui du talon antérieur et la statique de l'avant pied.

L'acte chirurgical peut être fait sous anesthésie locale réalisée en hôpital de jour voire en externe, la ténotomie du tendon d'Achille est réalisée par une incision en « Z ».

C'est un acte simple indiqué dans le traitement des maux perforants plantaires traînants, il pourrait être recommandé dans la prévention des lésions du pied diabétique liées aux troubles de l'appui.

Chez le patient diabétique, aucune étude n'a montré l'augmentation de fréquence de « l'Achille court » par rapport à la population générale, mais il est probable que ce syndrome associé à une neuropathie et/ou une artériopathie favorise l'hyperkératose et la survenue de maux perforants plantaires.

### **III– Appareillage de l'amputé diabétique : (72)**

Le but de cet appareillage est de donner une autonomie à l'amputé pour la marche avec une prothèse adaptée permettant de rétablir la longueur du membre et de réaliser un appui stable et indolore.

Les contre-indications pour le port de prothèse sont :

- Infarctus du myocarde récent.
  - Insuffisance cardio-respiratoire non compensée.
-

- démence sénile.
- Désordre neurologique avancé : Parkinson...
- Refus de coopération.
- Sujet grabataire.

Il existe différents types de prothèses qui sont :

➤ Prothèses des amputations mineures :

- Prothèse des imputations de l'avant -pied : on utilise une semelle orthopédique avec comblement de l'espace par la mousse ou du coton dans une chaussure de série.

-Prothèse des amputations de l'arrière pied : on a le choix entre chaussure orthopédique ou appareillage spécial (chaussure à tige montante avec un avant pied prothétique).

➤ Prothèses des amputations majeures :

-Prothèses pour amputation de jambe : ce sont les prothèses de jambe, elles permettent une verticalisation et reprise rapide de la marche, préviennent les attitudes vicieuses, réduisent l'oedème du moignon, elles donnent de bons résultats fonctionnels.

- Prothèses pour amputation de cuisse : c'est un appareillage suspendue par une ceinture pelvienne partiellement rigide, ce sont des prothèses très mal tolérées par le patient, souvent vouées à l'échec.

## **IV- Impact psychique et coût économique des lésions du pied diabétique :**

### **1- Impact psychique :**

L'impact des lésions du pied diabétique sur la qualité de vie des patients est un sujet de préoccupation relativement récent dans la littérature médicale.

---

Les conséquences les plus courantes de ces lésions sur la vie du patient sont les suivantes :

**1-1 Isolement social et prostration : (73)**

La douleur des lésions conduit souvent à l'isolement des patients. Ils deviennent solitaires et s'isolent de leur environnement familial, professionnel et amical.

Ceci d'autant plus qu'ils se sentent honteux car les lésions peuvent être particulièrement malodorantes.

D'autre part, les changements d'humeur dont ils sont victimes conduisent les patients à penser que leur compagnie n'est d'aucun intérêt pour leur entourage.

**1-2 Troubles du sommeil : (74)**

La douleur associée à des ulcères du pied est particulièrement intense durant la nuit et près de 73% des patients éprouvent des troubles du sommeil causés par la douleur.

Elle les maintient éveillés jusqu'à des heures très avancées et pour pouvoir trouver un peu de soulagement, ils ont besoin de changer de position en permanence.

**1-3 Sédentarité : (75)**

La limitation des capacités physiques et de la mobilité est une conséquence très courante des lésions du pied.

De nombreux patients se voient dans l'obligation de modifier leurs modes de vie et d'abandonner un certain nombre d'activités car nombreux sont les mouvements qui réveillent la douleur. 81% des patients atteints d'ulcères déclarent leur mobilité restreinte. Pour les plus jeunes, cela se traduit par la diminution du temps disponible pour travailler voire une perte d'emploi.

**1-4 Dépression : (76)**

Souvent les patients finissent par considérer leur situation comme sans espoir, ceci conduit souvent à une forme de dépression plus ou moins grave.

---

La douleur devient une constante et toute leur vie doit être réorganisée autour de cette donnée.

## **2- Le coût économique : (77,78)**

Le traitement et la prise en charge d'une personne souffrant du pied diabétique peuvent s'avérer coûteux. Une amputation implique souvent des soins de longue durée.

Les ulcères du pied diabétique sont courants, dans les pays développés jusqu'à 5% des personnes atteintes de diabète ont des ulcères du pied, leur traitement représente entre 12% et 15% des ressources de soins de santé disponible.

D'après les estimations, le coût moyen des soins primaires aux Etats-Unis et en Europe se situe entre 7000 et 10000 USD. Le coût direct d'une amputation du pied chez une personne diabétique varie entre 30.000 et 60.000 USD. Le coût estimé pour trois années de soins consécutifs à l'opération varie entre 43.000 et 63.000 USD.

Concernant le coût pour les individus bénéficiant de soins primaires, il varie en moyenne entre 16.000 et 27.000 USD.

Si l'on considère tous ces éléments, le coût du pied diabétique aux Etats-Unis est estimé à quelque 4 milliards USD par an. En France, le coût global s'élève à deux milliards d'Euro par an.

En outre, il faut également tenir compte des coûts indirects dus à la perte de productivité et les coûts liés à la baisse de la qualité de vie.

## **V- Prévention du pied diabétique à la ville de Marrakech :**

Pour la prévention, nous pensons qu'il faut un engagement des autorités compétentes pour imposer un système de prévention. Le fait de le laisser sans contrôle ni évaluation ne donnera aucun résultat.

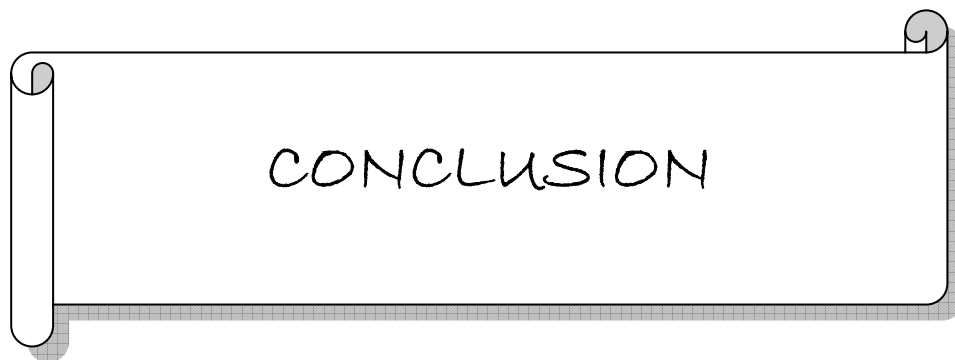
---

Le médecin généraliste doit être le cheval de bataille dans cette politique. Cependant, nous avons visité 4 centres de santé au hasard dont 2 cellules spécialisées dans la prise en charge du diabétique.

Dans ces 4 centres, aucune séance de sensibilisation ou de prévention n'a été faite. Le manque ou la surcharge du travail ne peuvent expliquer cela, car aucun médecin ne travaille l'après midi dans ces 4 centres. L'horaire de l'activité médicale dure de 9h à 12h.

En pratique, il faut agir selon 4 axes :

- Bonne prise en charge du diabète
  - Sensibilisation et information du patient diabétique
  - Auto examen quotidien
  - Prise en charge précoce en cas de lésions.
-



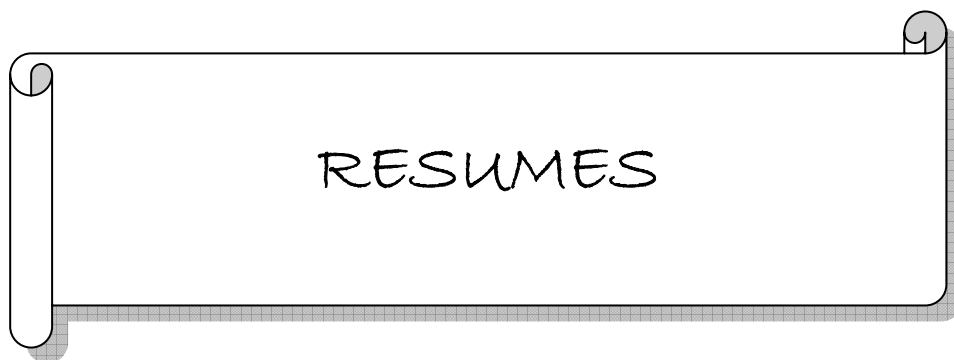
Le pied diabétique, pathologie à part, constitue un problème important de santé publique tant par ses implications personnelles et sociales pour le patient et son entourage que par son impact économique sur la société.

L'enjeu majeur de ce problème est la perte d'un membre inférieur. Malgré le progrès des moyens thérapeutiques, les mesures préventives et éducatives restent la seule modalité efficace pour réduire l'incidence des amputations et par conséquent améliorer la qualité de vie des patients diabétiques.

Nous avons trouvé que 95% des patients provenaient de 4 arrondissements de la ville de Marrakech. L'action doit donc être centré sur ces zones.

Nous avons également constaté l'absence et l'inefficacité sur le terrain des programmes de prise en charge du diabétique. Là également, il faut une réorganisation.

---



## RÉSUMÉ

La prévalence du diabète augmente dans tous les pays, le pied diabétique est une complication qui a de graves conséquences fonctionnelles. De part sa prévalence et la morbidité qu'il engendre, le pied diabétique est devenu un problème de santé publique. Notre étude est rétrospective. Elle a pour but d'analyser les aspects épidémiologiques et évolutifs du pied diabétique opéré au service de traumatologie B au CHU Mohammed VI à Marrakech, durant la période étalée entre Janvier 2005 et Décembre 2006. Pour évaluer les aspects de la prévention, nous avons mené une enquête dans 4 centres de santé de la ville de Marrakech dont 2 cellules spécialisées dans la prise en charge du diabétique. 92 patients ont été retenus pour cette étude. L'âge moyen des patients était de 54 ans avec un sex ratio de 1.97. 64% des patients étaient d'origine urbaine et 36% d'origine rurale, 46% des patients avaient un diabète de type I et 54% de type II ; 42% des patients étaient suivi pour leur diabète. L'amputation siégeait dans 38% des cas au niveau transmétatarsien et médiotarsien, 35% au niveau de la jambe. Durant notre enquête, nous avons trouvé une défaillance importante concernant la prise en charge, l'éducation et la prévention des patients diabétiques au sein des centres de santé. Notre étude et la revue de la littérature ont mis en relief l'importance de la qualité de la prise en charge du diabète dans le but de prévenir de graves conséquences du pied diabétique.

---

## **ABSTRACT**

The prevalence of the diabetes increases in all the countries, the diabetic foot is a complication which has serious functional consequences. Of share its prevalence and the morbidity which it generates, the diabetic foot became public health problems. Our study is retrospective. The purpose of it is to analyze the epidemiologic and evolutionary aspects diabetic foot operated in the department of traumatology B to the CHU Mohammed VI in MARRAKECH, during the period spread out between January 2005 and December 2006. To evaluate the aspects of the prevention, we carried out a survey in 4 health centres of the town of MARRAKECH whose 2 cells specialized in the assumption of responsibility of the diabetic patient .92 patients were retained for this study. The Middle Age of the patients was 54 years with a sex ratio of 1.97. 64% of the patients were of urban origin and 36% of rural origin, 46% of the patients had a diabetes of the type I and 54% of type II; 42% of the patients were followed for their diabetes. The amputation sat in 38% of the cases on the level transmétatarsien and médio tarsien, 35% on the level of the leg. During our investigation, we found a serious failure concerning the assumption of responsibility, the education and the prevention of the diabetics patients within the health centres. Our study and the review of the literature highlighted the importance of the quality of the assumption of responsibility of the diabetes with an aim of preventing serious consequences of the diabetic foot.

---

## ملخص

يعتبر مرض السكري من بين الأمراض المتفشية بنسب مرتفعة في جميع البلدان، ومن بين عواقبه الوخيمة: إصابة رجل مريض السكري، مما يجعل هذا المرض من بين مشاكل الصحة العمومية الأساسية نظرا لما يسببه من مضاعفات وإعاقات جسيمة.

الهدف من هذه الدراسة الاستيعابية هو تحليل مختلف أوجه هذا المرض من الناحية الوبائية وتطوره من خلال دراسة 92 حالة تم استقطابها وعلاجها بالمركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش - قسم العظام والمفاصل ب- خلال الفترة الممتدة بين يناير 2005 وديجنبر 2006.

إضافة إلى ذلك، أجرينا بحثا ميدانيا على مستوى أربع مستويات بمدينة مراكش بما فيها خليتين متخصصتين في علاج مرضى السكري، وذلك لكشف الجوانب الوقائية التي يتم اتباعها بهذه المراكز الطبية.

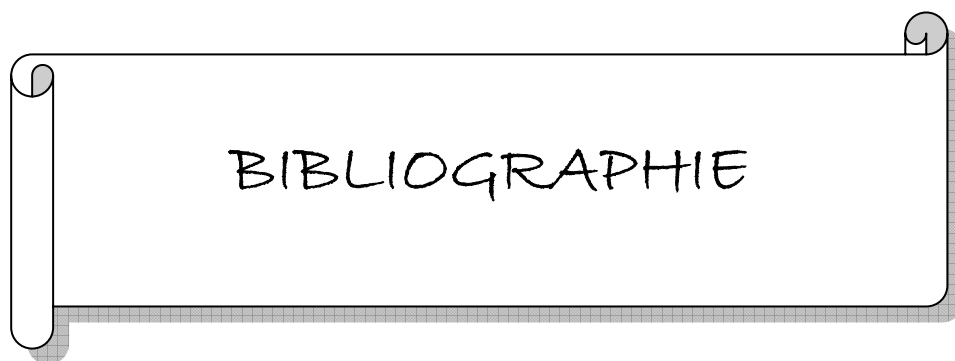
تم تصنيف المرضى على الشكل التالي: 61 رجلا و 31 امرأة بمتوسط سن يبلغ 54 سنة. 64% من الحالات بالمجال الحضري و 36% بالمجال القروي. شكل مرض السكري نوع I 46% من الحالات ونوع II 54%، 42% فقط من المرضى كانوا يخضعون لمراقبة طبية لمرض السكري.

اشتمل العلاج في جميع الحالات على عملية البتر و التي كانت بنسبة 38% على مستوى الأمشاط و 35% على مستوى الساق.

خلال البحث الميداني الذي قمنا به، وجدنا نقصا هاما فيما يخص توعية وتحسيس و إرشاد مرضى السكري لمدى خطورة هذا المشكل الصحي.

ختاما، إن نتائجنا ومراجعة المتسلسلات الطبية، أكدت على أهمية العناية بمرضى السكري مما يمكن بالتالي من الوقاية من مضاعفاته الخطيرة.

---

A decorative scroll graphic with a grey shadow, containing the word "BIBLIOGRAPHIE" in a hand-drawn, uppercase font.

BIBLIOGRAPHIE

**1- Communiqué de presse de la Fédération Mondiale du diabète**

Diabète : évitons l'amputation.

Doctissimo, 2005, articles 9039. Disponible sur : [www.doctissimo.fr/](http://www.doctissimo.fr/) dossier diabète (consulté le 12 .02.2005).

**2- Le consensus international sur le pied diabétique**

Le pied diabétique.

Diabetes Voice 1999; 44, 2.

**3- Ramsey SD, Newton K, Blough D et al**

Incidence out comes and cost of foot ulcers in patients with diabetes.

Diabetes Care 1999; 22: 382-387.

**4- Sussman KE, Reiber G, Albert SF et coll**

Le problème du pied diabétique : un échec du système de soins de santé.

Diabetes resclin pract 1992; 17:1.

**5- Borssen B, Bergenheim T, Lithner F**

The epidemiology of foot lesions in diabetic patients aged 15-50 years.

Diabete Med 1990; 7: 438-444.

**6- Le journal de l'orthopédie**

Le pied diabétique.

J orthop 2004 ; 23:1029-1030.

ISSN 1621-7853

**7- Sano D, Tieno H, Drabo Y, Sanou A**

Prise en charge du pied diabétique à propos de 42 cas au CHU OUAGADOUGOU.

Médecine d'Afrique Noire 1999 ; 46,6 :307-311.

**8- Lokrou X, Yassi NL, Turquin H**

L'artérite des membres inférieurs chez le diabétique à ABIDJAN.

Revue Française d'endocrinologie clinique, Nutrition et Métabolisme 1994 ; 35,6 : 553-555.

**9- Lester FT**

Amputations in patients attending a diabetic clinic in ADDIS ABEBA.

Ethiop Med J 1995; 33: 15-19.

**10- Trautner C, Haaster B, Mauckner P**

Réduction du taux d'amputation à LEVERKUSEN entre 1990 et 2005.

Diabetes Care 2007; 30:2633-2637.

---

**11- Lawrence A, Lavery DPM, Steve A**

Practical criteria for screening patients at high risk for diabetic foot ulceration.  
Arch Intern Med 1998; 158:157-162.

**12- Grayson M, Gary W, Gibbons MD, Karchmer MD**

Probing to bone infected pedal ulcers.  
JAMA 1995; 273, 9:721-723.

**13- Bouteille D, Leautez S, Maulaz D, Krempf M**

Traitement des infections bactériennes et ostéoarticulaires du pied diabétique.  
La presse médicale FR 2000 ; 29,7 :396-400.

**14- Quari FA, Akbar D**

Diabetic foot: presentation and treatment.  
Saudi Med J 2000; 21, 5: 443-446.

**15- Benkhalifa F, Ftouhi B, Benjima S, Rhaïem B**

Le pied diabétique: le vécu d'un service de diabétologie.  
Tunisie Médicale 1997 ; 75,1 :15-22.

**16-Abbott C, Vileikyte L, Williamson S et al**

Multicenter study of the incidence of and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration.  
Diabetes Care 1998; 21: 1071-1075.

**17- Boyko E, Ahroni JH, Stensel V et al**

A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer: the SEATTLE diabetic foot study.  
Diabetes Care 1999 ; 22: 1036-1042.

**18- Havan G, Heurtier A, Grean F, Menou P, Grimaldi A**

Comment mettre en décharge une plaie chronique du pied diabétique.  
Diabète et métabolisme 1999 ; 25,3 :264-269.

**19- Apelqvist J, Castenfors J, Larsson J**

Wound classification is more important than site of ulceration in the outcome of diabetic foot ulcers.  
Diabet Med 1989; 6:526-530.

**20- Reiber G, Lipsky B, Gibbons G**

The burden of diabetic foot ulcers.  
An J Surg 1998; 176: 5 -10.

---

**21– Aboukrat**

Dépistage et prévention du pied diabétique à risque IN : le pied diabétique.  
Paris: Editions MF, 2002, p 209–245.

**22– Vanhoutum WH, Lavery LA**

Regional variation in the incidence of diabetes-related amputations in the NETHERLANDS.  
Diabetes research and clinical practice 1996; 31:125–132.

**23– Vandamme H, Rorive M, Limrt R**

Amputation in diabetic patients: a plea for foot spring surgery.  
Acta Chirurgica Belgica 2001; 101, 3:123–129.

**24– Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA**

Preventing foot ulcers in patients with diabetes.  
JAMA 2005 ; 293, 2: 217–228.

**25– Prescrire–Redaction Diabète**

Prévenir les lésions graves des pieds.  
Revue prescrire 2001 ; 21, 215 : 204 –213.

**26– Khlafa M**

Le pied diabétique.  
Fédération marocaine de diabète, 2006.disponible sur : [www.fmd.com/detail\\_sujet.asp](http://www.fmd.com/detail_sujet.asp)  
(ajouté le 1.06.2006)

**27– Félix B**

Le pied diabétique.  
Forum Med Suisse 2001 ; 17 :431–436.

**28– Leutenegger M, Malgrance D, Boccalon H, Fontaine P, Got I**

Le pied diabétique  
Alfediam, 2008. Disponible sur :  
[www.alfediam.org/membres/recommandations/alfediam-pied-asp](http://www.alfediam.org/membres/recommandations/alfediam-pied-asp)  
(consulté le 11.03.2008)

**29– Wattel F, Mathieu D, Lefebvre N, Vanhaecke JJ.**

Place de l’oxygénothérapie hyperbare dans la prise en charge des lésions des pieds chez les diabétiques.  
Bull Med Subaquatique Hyperbare 1995; 5: 43–50.

---

**30- Nelzen O, Bergvis T**

A high prevalence of diabetes in chronic leg ulcer patient.  
Diabet Med 1993; 10: 345-359.

**31- Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM**

Pathways to diabetic limb amputation: Basis for prevention.  
Diabetes Care 1990; 13:513-521.

**32- Edmons M, Blundell MR, Morris ME**

Education and the diabetic foot.  
Diabet Med 1996; 13; 1: 61-64.

**33- Armstrong DG, Nguyen HC, Harkless LB**

Off loading the foot wound: a randomized clinical trial.  
Diabetes Care 2001; 24, 6: 1019-1022.

**34- Grimaldi A, Havan G, Sachon C, Bosquet F**

Le pied diabétique.  
Concours médical Fr 1995; 117, 42: 3501-3504.

**35- Vague P, Raccah D**

Perspectives thérapeutiques dans la neuropathie diabétique.  
Rev Fr Endoc Clin 1997 ; 38 :455-463.

**36- Capron L**

Le pied diabétique.  
Sang Thrombose Vaisseaux 1991:83-84.

**37- Frykberg RG, Armstrong DG, Vanor J**

Diabetic foot disorders: a clinical practice guide line.  
J Foot Ankle Surg 2000; 39, 5:51-60.

**38- Dyet JF**

The role of radiology in the assessment and treatment of the diabetic foot.  
Chester Wiley 1994:137-164.

**39- Jarde O, Filoux JF, Remond A, Vives P**

IRM et indications chirurgicales dans le mal perforant chez le diabétique.  
Acta Orthopedia Belgica 1997; 3:156-164.

---

**40– Backon JAM, Beydoun A, Edwards KR et al**

Gabapentin for the symptomatic treatment of painful neuropathy in patients with diabetes mellitus.

JAMA 1998; 280: 1831–1836.

**41– Hartemann A, Vang H, Bourgeon M, Grimaldi A**

Prise en charge des lésions du pied artéritique chez un patient diabétique.

Médecine thérapeutique 1999 ; 5,5 : 219–225.

**42– Boutoille D, Leautez S, Maulaz D, Kremph FM**

Place des phénomènes infectieux : infections bactériennes et ostéoarticulaires du pied diabétique.

La presse Médicale Fr 2000 ; 29,7 :393–395.

**43– Bonnel F, Faure P, Barrault JJ**

Principes thérapeutiques chirurgicaux du pied diabétique.

Pied diabétique Ed Masson 1991 : 141–148.

**44– Gregory M, Caputo MD, Peter R, Karchmer MD**

Assessment and management of foot disease in patient with diabetes.

N Engl J Med 1994; 331, 13: 854–860.

**45– Hartemann A, Mart YL, Van GH, Grimaldi A**

Place de l'antibiothérapie dans le traitement du pied diabétique.

Diabète et métabolisme 2000 ; 26,3 :219–224.

**46– Barner HB, Kaiser GC, Willman VL**

Blood flow in the diabetic leg circulation 1971; 43:391–394.

**47– Diabète sucré: prise en charge**

Traitement et recherche en Europe. Le texte de la déclaration de Saint Vincent

Diabète Métabol 1992; 5:335–336

**48– Griffin WT, Dang P**

Les wound care centers : les moyens d'améliorer la prise en charge du pied diabétique.

Monographie ; Ed Masson 1991 ; 20 : 136–141.

**49– Chambon JP, Fantaine P, Quandalle P**

Résultats des revascularisations sous-inguinales dans le traitement des pieds diabétiques ischémiques.

Chirurgie 1996; 121, 6: 401–405.

---

**50– Faglia A ET al**

Feasability and affectivences of peripheral percutaneous transluminal balloon angioplasty in diabetic subjects with foot ulcer.  
Diabetes Care 1996; 19:1261–1264.

**51– Hockel M, Schlenger K, Doctrow S**

The rapentic angiogenesis of diabetic foot.  
Arch Surg 1993; 128:423–429.

**52– Rosenblum BI, Pomposelli FB, Giurini J, Gibbons GW et al**

Maximising foot salvage by a combined approach to foot ischemia and neuropathic ulceration in patients with diabetes.  
Diabetes Care 1994; 17: 983–987.

**53– Levin ME, O’Neal W, Bowker JH**

The diabetic foot.  
St Louis, CV Mosby 1993, 149–180.

**54– Silbert S**

Amputation of the lower extremity in diabetes mellitus.  
Diabetes 1952; 297:1.

**55– Allen BT, Anderson GB, Walker WB, Sicard GA**

Vascular surgeny In: Levin ME, O’Neal W, Bowker JH eds  
The diabetic foot.  
St Louis, CV Mosby 1993, 422–585.

**56–Haute Autorité de Santé**

Diabète de type I de l’adulte.  
Guide Affection de longue durée. Saint Dennis: la plaine HAS, 2006.

**57– Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, Haute Autorité de Santé**

Traitement médicamenteux du diabète de type II (actualisation).  
Recommandations de bonne pratique. Saint Denis: AFSSAPS, HAS, 2006.

**58– UK Prospective Diabetes Study (UKPDS)**

Intensive blood–glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type II diabetes.  
UKPDS Group Lancet 1998; 352, 9131:837–853.

---

**59– Davis WA, Norman PE, Bruce DG**

Predictors, consequences and costs of diabetes-related lower extremity amputation complicating type II diabetes: the Fremantle Diabetes Study.  
Diabetologia 2006; 49, 11:2634–2641.

**60– The Diabetes Control and Complication Trial Research Group**

Life time benefits and costs of intensive therapy as practiced in the diabetes control and complications trial.  
JAMA 1996; 276, 17:1409–1415.

**61– Stratton IM, Adler AL, Neil HAW et al**

Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type II diabetes (UKPDS 35): prospective observational study.  
BMJ 2000; 321, 7258:405–412.

**62– Le pied diabétique**

Que faire et ne pas faire –conseils pratiques.  
Diab Surf, 2002. Disponible sur : [www.diabsurf.com/diabete/Fpied1.php](http://www.diabsurf.com/diabete/Fpied1.php)

**63– Aker D**

Chaussures du diabétique.  
Le pied 1990; 3: 29–30.

**64– Ehrler S, Rinell J, WESSER R**

Orthèses plantaires et chaussage du pied diabétique.  
Monographie de podologie, pied diabétique, ED MASSON 1991.

**65– Lengua F, Atalla V, Solovies KJ**

Artérialisation à contre courant du pied diabétique.  
Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2005 ; 4 : 28–34.

**66– Pomposelli FB, Jepsen J, Gibbon GW, Campbell DR, Logerfo FW**

Efficacy of the dorsal pedal bypass for limb salvage in diabetic patients, Short term observation.  
J vasc Surg 1990; 111: 745–752.

**67– Lengua F**

Technique d'artérialisation du réseau veineux du pied.  
Press Med 1975 ; 4 :1039–1042.

---

**68- Lengua F**

Le pontage d'artérialisation veineuse distale peut il être bénéfique au pied diabétique avec nécorse ?

Chirurgie 1994-1995 ; 120 : 1346-1352.

**69- Row VL, Hood DB, Liphan J, Jerramini T, Tores G**

Initial experience with dorsal venous arterialization for limb salvage.

Ann Vasc Surg 2002; 16:187-192.

**70-Lengua F, La Madrid A, Acosta C, Barriga H**

L'artérialisation des veines du pied pour sauvetage de membre chez l'artéritique.

An Chir 2001 ;126 : 629-638.

**71- Iormeau B, Fahed A, Marming L, Attali JP**

Le syndrome du tendon d'Achille, une nouvelle entité du pied diabétique.

Diabète et métabolisme 1997 ; 23,5 :443-447.

**72- Paquin JM, Miault D**

L'appareillage de l'amputé diabétique

Artères et Veines 1989 ;8 :54-63

**73-Mitchell C**

Assessment and management of chronic pain in elderly patients.

British Journal of Nursing 2001; 10, 5:296-301.

**74- Noonan L, Burge SM**

Venous leg ulcers, is pain a problem?

Phlebology 1998; 13: 14-19.

**75- Phillips T, Stanton B, Provan A, Lew R**

A study of the impact of leg ulcers on quality of life financial, social and psychologic implications.

Journal of the American Academy of dermatology 1994; 31, 1:49-53.

**76- Jones J, Ban W, Robinson J, Carlisle C**

Depression in patients with chronic venous ulcerations.

British Journal of Nursing 2006; 15, 11:17-23.

**77- Karel B**

Le pied diabétique : coût, prévention et stratégies.

Diabetes Voice 2001; 46, 3: 6-11.

---

**78- Halimi S, Benhamou PY, Charras H**

Le coût du pied diabétique.

Diabète Metab 1993 ; 19 :518-522