

Université des Sciences, des Techniques et des Technologiques de Bamako

Faculté de Médecine et d'OdontoStomatologie

Année universitaire 2013-2014

N° :

Titre :

**Etude rétrospective d'une cohorte de
diabétiques maliens à partir des registres de
consultations ambulatoires remplis du 01
janvier 2012 au 31 mars 2013 dans 15
structures de santé.**

Thèse présentée et soutenue publiquement le 02 Mai 2014

Par

SAWADOGO Souleymane

Pour le

**DOCTORAT EN MEDECINE
DIPLOME D'ETAT**

Jury :

Président du jury : Professeur KONATE Sanoussi

Directrice de thèse : Professeur SIDIBE Assa TRAORE

Co-directeur de thèse : Docteur LY Ousmane

Membre : Docteur DIARRA Nazoum JP

Membre : Monsieur BESANÇON Stéphane

Je dédie cette thèse à
Frédéric JENNY
Pour son soutien inestimable

Remerciements à :

- L'Agence Nationale de Télésanté et d'Informatique Médicale et tout son personnel,
- L'ONG Santé Diabète et tout son personnel,
- L'Hôpital du Mali particulièrement le service d'endocrinologie et maladies métaboliques,
- La Direction Nationale de la Santé, précisément la division MNT pour son implication dans le processus d'octroi des supports de collecte de données pour l'étude,
- La Ligue Islamique des Elèves et Etudiants du Mali,
- Professeur SIDIBE Assa TRAORE qui n'a ménagé aucun effort pour diriger cette thèse,
- Dr Ousmane LY pour son estime et sa confiance,
- Dr Nazoum DIARRA pour sa collaboration,
- Stéphane BEÇANSON pour sa disponibilité et la qualité de son suivi,
- La famille SAWADOGO pour tout et particulièrement à mon papa et mes frères qui m'ont précocement quitté,
- Professeur Mamadou KOUMARE pour son encouragement et sa gentillesse,
- Issiaka, Hamidou et Boukary GORO pour leur amabilité,
- Hassime TIMETE, Fadima KALOSSO MAIGA, Ibrahima TRAORE, Benoit SAGARA, Amadou Baba TRAORE, Kantara N'DAOU, Mohamed KONARE pour leur sympathie,
- Ing. Tiessoncoro dit Cheick Tidiani TRAORE et sa famille pour leur amitié,
- Tidiani TOGOLA et famille pour son exemple objectif de vie,
- S/LtDemba N'DAW pour son aimable attention,
- Dr Lamine F SOGOBA pour son réconfort,
- Mariam SANTARA pour sa délicate attention,
- Drs Aly M GUINDO, Amadou DRAGO, Mady L TRAORE, Abdoulaye KONE pour les moments sympathiques vécus ensemble,
- Tous les stagiaires de l'ANTIM,
- Tous mes amis du Burkina Faso particulièrement Yacouba SOIRE et Issa PABGO,
- Tous les diabétiques,
- Tous ceux qui se reconnaîtront dans ce travail,
- Enfin, à Dieu qui a fait de moi ce que je suis, l'Omniprésent qui est au début et à la fin de toute chose. Gloire à Lui.

- Hommages au jury

-
-
-
- Au président du jury,
 - Professeur SANOUSSI KONATE
 -
- Professeur honoraire de santé publique à la faculté de médecine,
 - Président de la société malienne de santé publique,
 - Ancien chef du DER de santé publique de la faculté de médecine.
 -
- Nous sommes honorés que vous présidiez ce jury. Votre savoir, votre éloquence et votre capacité d'analyse des problèmes de santé nous donnent l'amour de la santé publique.
 - Croyez en toute notre reconnaissance.



- A la directrice de thèse,
- Professeur SIDIBE Assa TRAORE

- Professeur agrégée d'endocrinologie et de maladies métaboliques,
 - Chef de service de médecine interne de l'hôpital du Mali,
- Soutien à nombreux projets de recherche, auteur de plusieurs publications.
 - Votre pédagogie et simplicité vous dépassent de loin.
 - C'est un grand honneur que vous dirigiez cette thèse.
 - Croyez professeur, à notre plus grand respect.

■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■
■

- Au codirecteur de thèse,
■ Médecin, Commandant, Ousmane LY
■

- Directeur général de l'Agence Nationale de Télé Santé et d'Informatique Médicale,
■ Maître-assistant en santé publique à la faculté de médecine,
■ Spécialiste en informatique médicale.
■

- Nous sommes reconnaissants que vous codiriez cette thèse.
■ Votre dynamisme et votre esprit innovant vous distinguent.
■ Croyez en notre grande estime.

■

▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪

- Au maître et membre du Jury
- Docteur Nazoum JP DIARRA,

▪ Médecin de santé publique (MD, MPH),

- Responsable des maladies non transmissibles à la direction nationale de la santé.

▪ C'est un honneur pour nous que vous acceptiez de juger ce travail.

- Votre simplicité, promptitude et votre assiduité au travail sont des qualités bien appréciées.
- Croyez en notre reconnaissance.

▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪
▪

- Au maitre et membre du jury,
 - Monsieur Stéphane BESANÇON,
- Biologiste, nutritionniste et physiopathologiste de la nutrition,
 - Directeur général de l'ONG Santé Diabète,
- Chercheur et auteur de différentes publications dont « Diabète Afrique ».
- Votre rigueur scientifique et votre engagement dans la lutte contre le diabète vous distinguent de loin.
- Recevez toutes notre considération pour accepter de juger ce travail.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Liste des illustrations | 11 |
| Liste des abréviations | 12 |
| 1 Introduction | 13 |
| 2 Généralités | 15 |
| 2.1 Le diabète..... | 15 |
| 2.1.1 Définition..... | 15 |
| 2.1.2 Epidémiologie | 15 |
| 2.1.3 Physiopathologie [8]..... | 16 |
| 2.1.4 Classification du diabète [8]..... | 18 |
| 2.1.5 Diagnostic biologique [8]..... | 21 |
| 2.1.6 Traitement des diabètes | 22 |
| 2.1.7 Complications du diabète [8] | 26 |
| 2.2 Le dossier du patient | 32 |
| 3 Objectifs | 34 |
| 3.1 Objectif principal | 34 |
| 3.2 Objectifs spécifiques..... | 34 |
| 4 Méthodologie de l'étude..... | 34 |
| 4.1 Matériels | 34 |
| 4.2 Méthode | 35 |
| 4.2.1 Type et période d'étude | 35 |
| 4.2.2 Lieu et population d'étude..... | 35 |
| 4.2.3 Déroulement de l'étude | 35 |
| 4.2.4 Aspects éthiques | 36 |
| 4.2.5 Les variables secondaires | 37 |
| 4.2.6 Gestion des données | 38 |
| 5 Résultats | 39 |
| 5.1 Caractéristiques de la file active | 39 |
| 5.2 Caractéristiques biologiques | 41 |
| 5.3 Corrélation HbA1c et Glycémie | 43 |
| 5.4 Antécédent familial, tabagisme, alcoolisme et activité physique. | 43 |
| 5.5 Typologie du diabète et du traitement | 45 |
| 5.6 Les complications chroniques..... | 46 |
| 5.7 Profils diabétiques avec HbA1c comme critère de jugement..... | 47 |
| 5.8 Complétudes des données des supports d'enregistrement..... | 48 |
| 6 Commentaires et discussion | 49 |
| 6.1 Caractéristiques de la file active | 49 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6.2 | Caractéristiques des mesures anthropométriques | 50 |
| 6.3 | Caractéristiques biologiques | 50 |
| 6.4 | Facteurs de risque et habitudes de vie | 50 |
| 6.5 | Typologie du diabète et de son traitement | 51 |
| 6.6 | Profils des diabétiques | 51 |
| 6.7 | Complétudes des données des supports d'enregistrement..... | 51 |
| 7 | Conclusion..... | 52 |
| 8 | Recommandations | 52 |
| | Références bibliographiques | 54 |
| | Annexes | 56 |

Liste des illustrations

| | |
|--|----|
| Tableau I : Diabètes secondaires et associé..... | 21 |
| Tableau II : Critères diagnostic du diabète sucré..... | 22 |
| Tableau III : Traitement du diabète de type 2..... | 26 |
| Figure 1 : Les composantes du dossier patient..... | 33 |
| Figure 2 : Répartition de la file active de diabétiques par sexe et par structure de santé..... | 40 |
| Tableau IV : Distribution du statut pondéral en fonction du sexe..... | 40 |
| Tableau V : Distribution du statut d'équilibre hémoglobinique en fonction du sexe..... | 40 |
| Tableau VI : Distribution du statut glycémique en fonction du sexe..... | 42 |
| Tableau VII : Distribution de la microalbuminurie en fonction du sexe..... | 42 |
| Tableau VIII : Distribution de la cétonurie en fonction du sexe..... | 42 |
| Tableau IX : Relation entre l'équilibre glycémique et celui de HbA1c..... | 43 |
| Tableau X : Distribution de la présence d'antécédents familiaux du diabète en fonction du sexe..... | 43 |
| Tableau XI : Distribution du tabagisme dans la file active en fonction du sexe..... | 44 |
| Tableau XII : Distribution de l'alcoolisme en fonction du sexe..... | 44 |
| Tableau XIII : Distribution de la pratique de l'exercice physique en fonction du sexe..... | 44 |
| Figure 3 : Répartition des différents types de diabète..... | 45 |
| Tableau XIV : Distribution du type de traitement dans la file active..... | 45 |
| Tableau XV : Survenue de l'hypertension artérielle chez les diabétiques... | 46 |
| Tableau XVI : Survenue d'uropathie dans la file active..... | 46 |
| Tableau XVII : Survenue de la neuropathie dans la file active..... | 46 |
| Tableau XVIII : Survenue de la rétinopathie dans la file active..... | 47 |
| Figure 4 : Distribution des profils diabétiques dans la file active..... | 47 |
| Tableau XIX : Distribution des données manquantes par variable indépendante..... | 49 |

Liste des abréviations

| | |
|---------------|--|
| ADA | American Diabetes Association |
| ADO | Antidiabétiques Oraux |
| ANTIM | Agence Nationale de Télésanté et d'Informatique Médicale |
| cm | Centimètre |
| CSRef | Centre de Santé de Référence |
| csv | Comma Separated Value |
| DES | Diplôme Etudes Spécialisés |
| DNS | Direction Nationale de la Santé |
| DPI | Dossier Patient Informatisé |
| DT1 | Diabète de type 1 |
| DT2 | Diabète de type 2 |
| DU | Diplôme Universitaire |
| EM | Estimation-Maximisation |
| EPU | Enseignement Post Universitaire |
| FID | Fédération Internationale du Diabète |
| FMC | Formation Médicale Continue |
| g | Gramme |
| HbA1c | Hémoglobine A1 glyqué |
| HLA | Human Leucocytes Antigen |
| HTA | Hypertension Artérielle |
| ID | Identifiant |
| IDF | International DiabeteFederation |
| IMC | Indice de la Masse Corporelle |
| INSTAT | Institut National de la Statistique |
| Kg | Kilogramme |
| l | Litre |
| m | Mètre |
| MODY | Maturity Onset Diabetes of the Young |
| NA | Not Available (Donnée Manquante) |
| NR | Not Reply (Donnée Manquante) |
| OMS | Organisation Mondiale de la Santé |
| ONG | Organisation Non Gouvernementale |
| PVD | Pays en Voie de Développement |
| RHD | Régime Hygiéno-Diététique |
| SD | Santé Diabète |
| TAD | Tension Artérielle Diastolique |
| TAS | Tension Artérielle Systolique |
| TH | Tour de Hanche |
| TT | Tour de Taille |

1 Introduction

Le diabète est une maladie chronique qui se caractérise par une hyperglycémie permanente.

Il existe 2 grands types de diabète sucré : le diabète dit de type 1 qui concerne 10% des personnes diabétiques et le diabète de type 2 concerne 90% des personnes atteintes par la maladie et touche plus particulièrement l'adulte de plus de 45 ans, sédentaire et en surpoids [1].

Le diabète, en Afrique, était considéré comme une maladie des « riches ». Cependant, force est de constater que cette idée n'est plus fondée. En effet, les habitudes nutritionnelles, le mode de vie et les activités physiques ressemblent à celles des pays industrialisés, ce qui explique la transition épidémiologique en cours dans les pays du continent. Ce sont les mêmes facteurs qui favorisent une forte augmentation du surpoids [2].

Ce changement de mode de vie influence considérablement l'augmentation du nombre de diabétiques dans les pays en voie de développement [3].

Le nombre de diabétiques dans le monde était estimé en 2013 à 382 millions par la Fédération Internationale de Diabète (FID) [4] et 80% des personnes atteintes vivaient dans les pays à faible et moyen revenus [4][5].

La majorité de ces diabétiques ont entre 40 et 59 ans et 175 millions de personnes ne sont pas diagnostiquées du diabète.

L'Afrique sub-saharienne comptait 14,7 millions de diabétiques et a enregistré en 2011, environ 344 000 décès liés au diabète soit 6,1% des décès de toutes causes confondues.

Les projections sur le diabète restent toujours alarmantes malgré les progrès dans la recherche sur la pathologie, les éducations par la communication performantes, les stratégies thérapeutiques améliorées. D'ici 2030, le nombre de diabétiques dans le monde passera à 551 millions soit une augmentation de 51%. L'Afrique verra son chiffre presque doublé avec une hausse de 90%. Cette hausse doit suivre la croissance économique et démographique, ce qui manifestement est problématique pour les pays à faible et moyen revenu [4].

Les statistiques internationales estiment à 3,3 % le taux de prévalence du diabète de type 2 au Mali rapporté à la tranche d'âge 20–79 ans [4]. Cette prévalence veut dire qu'il y a au Mali environ 200 000 personnes qui souffrent de cette affection. Ces données semblent être concordantes avec l'incidence des facteurs de risque du diabète liés au mode de vie au Mali notamment le surpoids et l'obésité (21% chez les plus de 20 ans au Mali) et la sédentarité (19,5% chez les plus de 15 ans au Mali)[6]. Les différentes études menées, au niveau des hôpitaux nationaux, ont montré que le diabète constituait la deuxième cause d'hospitalisation, après le VIH sida, dans les

services de médecine interne. La faiblesse des moyens de prise en charge, des connaissances du personnel soignant, des activités de sensibilisation et d'éducation entraînent, au Mali, des fréquences de complications extrêmement élevées et par conséquent une morbidité et une mortalité très importante due au diabète. Le pied diabétique est la complication la plus fréquente et représente environ 60% des amputations non traumatiques.

Si l'on se base sur les statistiques moyennes africaines [4], l'incidence du diabète de type 1 est de l'ordre de 7/100 000 sur le continent, soit 1 000 nouveaux cas par an au Mali. Malheureusement, dans ce pays, on compte moins de 5% de ces nouveaux cas encore en vie un an après le diagnostic de la maladie.

Fort de ce constat alarmant, que ce soit pour le diabète de type 1 ou le diabète de type 2, l'ONG Santé Diabète, en étroite collaboration avec la Direction Nationale de la Santé (DNS) et l'équipe du Pr SIDIBE A. T, a développé, depuis 2005, un programme de renforcement des capacités de prise en charge du diabète. Ce programme s'est étendu progressivement sur le territoire malien depuis cette période avec une méthodologie en 4 axes passant par:

- Le renforcement des ressources humaines pour assurer la prise en charge au niveau de référence primaire, secondaire et tertiaire du système de santé malien,
- Le renforcement des structures de santé pour assurer le dépistage et la prise en charge du diabète,
- Le développement d'un programme spécifique de prise en charge du diabète de type 1 supporté par le programme de la Fédération Internationale du Diabète « Life for A Child »,
- La structuration d'un service hospitalier de pointe pour la prise en charge du diabète à travers l'ouverture du service d'endocrinologie et diabétologie de l'hôpital du Mali.

Ce programme a également appuyé dans l'obtention dès 2011[7] :

- Un service d'endocrinologie et de diabétologie renforcé (hôpital national du Mali)
 - personnel formé inscrit dans un processus de FMC (EPU)
 - 20 étudiants en DES d'endocrinologie en 4^e année et 17 étudiants en 2^e année
 - 25 étudiants en DU de Diabétologie pour la première promotion et 15 étudiants en deuxième promotion
- 22 centres de consultations diabète ouvertes dans 7 régions du Mali et le district de Bamako prenant en charge plus de 10 000 patients

Cette importante file active¹ au niveau des consultations, en regard de l'insuffisance de la prise en compte du diabète dans tous les niveaux de la pyramide sanitaire vis-à-vis du Système National d' Information Sanitaire (SNIS), ont poussé les partenaires de cette action à définir des outils d'enregistrement des données qui sont les registres de consultation ambulatoire pour le diabète.

Un premier travail de recherche mené par l'ONG Santé Diabète et le service d'endocrinologie du Pr Sidibé (quitus comité éthique FMPOS du 16 janvier 2012) a permis d'enregistrer quelques variables des dossiers d'enfants dans la base de données centrale du programme Life For A Child basée en Australie. Même si cet enregistrement est partiel, en prenant en compte seulement quelques variables biologiques et anthropométriques, il a permis de produire les premières données sur la cohorte de diabétiques de type 1 au Mali et de montrer l'importance de la capitalisation de ces données pour la qualité du suivi de ces enfants diabétiques de type 1.

Aussi, les données issues des supports (Registres et dossiers médicaux) doivent permettre un état des lieux du diabète au Mali, l'amélioration de la qualité des soins et l'établissement de politique de lutte contre le fléau. Cela nécessite des données fiables et crédibles.

A partir de ce premier travail pilote, il serait intéressant d'étendre cette analyse de cohorte à la population de diabétiques de type 1 mais aussi pour la population des diabétiques de types 2. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude.

2 Généralités

2.1 Le diabète

2.1.1 Définition

Le diabète sucré est une maladie chronique, qui se caractérise par une hyperglycémie permanente. La glycémie à jeun est supérieure ou égale à 1,26 g/l (7mmol/L) à deux reprises et/ou à 2 g/l (11mmol/l) à n'importe quel moment de la journée [8].

2.1.2 Epidémiologie

L'incidence, qui correspond au nombre de nouveaux malades apparus dans un intervalle de temps déterminé au sein d'une population, est plus difficile à étudier car elle nécessite des populations stables permettant un suivi prospectif prolongé. L'incidence annuelle en France est de 5, 4/1 000. Jouent probablement un rôle dans cette grande prévalence et cette augmentation de l'incidence : les changements de mode alimentaire, de style de vie

¹ Patients diabétiques vus en consultation régulièrement

(urbanisation des populations), une surabondance alimentaire qui entraîne une surconsommation et une augmentation du poids des populations et une diminution très importante de l'activité physique, les populations étant de plus en plus sédentaires. Le diabète de type 2 est d'autant plus fréquent que l'âge augmente.

Les facteurs génétiques sont certains dans le diabète de type 1, même s'ils sont moins importants que dans le diabète de type 2 : la concordance entre jumeaux ne dépasse pas 50 %. Même si dans 90 % des nouveaux cas du diabète de type 1 apparaissent dans les familles ne comportant pas d'autre diabète, le risque, de l'ordre de 5 % pour les apparentés de diabétique augmente considérablement lorsque les groupes HLA sont concordants. A l'inverse du diabète de type 2, les facteurs liés à l'environnement ont été très peu étudiés, en dehors de certains faits anecdotiques comme les incidences brutalement élevées de diabète de type 1 au cours d'épidémies virales ou après consommation de certains produits alimentaires [7].

2.1.3 Physiopathologie [8]

La physiopathologie du diabète a longtemps été décrite par différents auteurs. Selon les connaissances actuelles, P Godeau et all décrivent celle du diabète sucré comme résultant soit de l'insuffisance, soit de l'inefficacité de l'insuline. Etant donné que le glucose ne peut être absorbé par les cellules, le diabète se traduit par une glycémie élevée après le repas. Cependant, cette hyperglycémie laisse les cellules dans un état semblable à celui du jeûne, puisqu'elles ne peuvent utiliser le glucose en excès dans le sang. Il s'en suit toutes les réactions que l'hypoglycémie provoque normalement pour mettre du glucose en circulation, soit la glycogénolyse, la lipolyse et la néoglucogenèse. Par conséquent, la glycémie s'élève davantage et l'organisme commence à excréter l'excès de glucose dans l'urine (glycosurie).

Lorsque le glucose ne peut servir de combustible cellulaire, l'organisme mobilise une quantité accrue d'acides gras qui passe dans le sang, occasionnant une lipidémie ou lipémie. Dans les cas graves de diabète, le taux sanguin d'acides gras et de leurs métabolites (acide acétylacétique, cétone etc.) s'élèvent de façon marquée. Les métabolites des acides gras, appelés cétones ou corps cétoniques, sont des acides organiques. S'ils s'accumulent plus rapidement dans le sang que l'organisme ne peut les utiliser ou éliminer, le pH sanguin chute, ce qui cause la cétose, ou l'acidocétose ; les corps cétoniques sont alors excrétés dans l'urine (*cétonurie*). L'acidocétose peut être mortelle. Le système nerveux y réagit en instaurant une respiration rapide et profonde afin que le gaz carbonique s'évacue du sang et que l'élimination des ions H^+ qui en découle produise une augmentation du pH sanguin. Laisser sans traitement, l'acidocétose perturbe l'activité cardiaque et le transport de

l'oxygène, et l'affaiblissement de l'activité nerveuse amène le coma et la mort.

Le diabète sucré présente trois signes cliniques majeurs :

- Le premier, la **polyurie**, est l'excrétion de quantités excessives d'urine. La polyurie est due à la présence dans le filtrat rénal d'un surcroît de glucose qui a les effets d'un diurétique osmotique, c'est-à-dire qu'il inhibe la réabsorption de l'eau par les tubules rénaux. La polyurie provoque la diminution du volume sanguin et la déshydratation. Cherchant à éliminer l'excès de corps cétoniques, l'organisme excrète aussi de grandes quantités d'électrolytes.

En effet, les corps cétoniques ont une charge négative et ils entraînent avec eux des ions positifs, notamment du sodium et du potassium. Le déséquilibre électrolytique cause des douleurs abdominales et des vomissements, et le stress continue de s'accroître.

- Le deuxième signe du diabète sucré est la **polydipsie**, c'est-à-dire une soif excessive. Elle est occasionnée par la déshydratation qui stimule les centres hypothalamiques de la soif.
- Enfin, le troisième signe est la **polyphagie**, une exagération de l'appétit et de la consommation d'aliment. La polyphagie indique que l'organisme ne peut utiliser le glucose dont il est pourtant abondamment pourvu et qu'il puise dans ses réserves de lipides et de protéines pour son métabolisme énergétique.

Le diabète de type 1 est lié à une destruction des îlots de Langerhans qui conduit en quelques années à un état d'insulinopénie absolue. Cette destruction auto-immune survient chez des sujets prédisposés : une liaison du complexe majeur histocompatibilité HLA a été démontrée, et l'on connaît maintenant avec précision la nature des différents génotypes DR qui confère un risque accru d'apparition du diabète de type 1. Cependant, d'autres gènes sont impliqués, ce qui fait de cette maladie, une maladie multigénique.

La destruction des îlots de Langerhans semble être déclenchée par des facteurs environnementaux : on a suspecté le rôle de virus, comme les virus Coxsackie B4, et récemment la prise de lait de vache à la naissance.

Pour le cas du diabète de type 2, normalement, le potentiel insulino-sécrétoire d'un sujet sain (non diabétique) est illimité, et en cas d'augmentation des besoins, le pancréas peut faire face en augmentant sa production d'insuline. Cela survient par exemple lors du développement d'une obésité qui entraîne une résistance à l'action de l'insuline et, donc une augmentation des besoins en insuline. Un sujet obèse ayant un pancréas sain répondra par une hyperinsulinémie permettant de maintenir l'homéostasie glycémique, expliquant que l'on puisse souvent être obèse sans être diabétique. Ce caractère normalement illimité du potentiel insulino-sécrétoire explique que, pour qu'un diabète survienne, il est indispensable qu'à

l'insulino-résistance soit associée une anomalie du pancréas. Par conséquent, le diabète de type 2 doit être obligatoirement considéré comme une maladie du pancréas, ce qui ne veut pas dire que l'insulino-résistance ne joue pas un rôle déterminant dans son apparition. Il existe des diabètes de type 2 dus uniquement à une insuffisance de l'insulino-sécrétion survenant chez les sujets non obèses et n'ayant pas, au moins au début, d'insulino-résistance marquée, et par ailleurs des patients où l'insulino-résistance prédomine, dans le cadre d'un syndrome associant obésité abdominale, hyperinsulinisme, hypertriglycéridémie, augmentation du risque de maladies cardiovasculaires. Cela amène ainsi à concevoir le diabète de type 2 comme syndrome hétérogène.

La cause de cette affection n'est pas connue. Quoi qu'il en soit, la nature génétique de la maladie est fortement suspectée par des études de familles, de jumeaux et de populations ; la nature des gènes en cause n'est pas connue, même s'il est certain qu'il s'agit d'un groupe d'affections le plus souvent multigéniques.

2.1.4 Classification du diabète [8]

De la même source, il existe deux classifications qui, loin de s'exclure l'une de l'autre, sont complémentaires, indispensables ensemble. Il s'agit de la classification clinique et la classification étiologique qui, introduite en 1997 par l'Association américaine du diabète a été entérinée par l'OMS puis les autres associations. Les diabètes suivants peuvent être décrits.

▪ Le diabète de type 1

Il est lié à la destruction auto-immune des cellules langerhansiennes. Cliniquement, il s'agit d'un diabète *insulino-dépendant* où une insulinothérapie s'impose pour des raisons vitales pour le patient. Cependant on distingue un diabète de type 1 sans marque d'auto-immunité dit idiopathique et qui, cliniquement, ne se distingue pas, en général, du diabète *insulino-dépendant*.

Le diabète de type 1 représente 10% des diabètes et se manifeste par un tableau typique conduisant à son diagnostic par l'apparition brutale ou extrêmement rapide d'une perte de poids, accompagnée d'urine abondante (polyurie) particulièrement nocturne et d'une soif intense (polydipsie), chez un sujet mince en général moins de 30 ans. L'appétit est conservé, voire augmenté. Une odeur particulière de l'haleine, qui sent l'acétone, peut-être déjà notée. Une recherche immédiate de sucre dans les urines avec une bandelette réactive permet de mettre en évidence une glycosurie massive, contenant par ailleurs une quantité modérée ou déjà importante (1 à 3 croix) de corps cétoniques. La glycémie capillaire est élevée au-delà de 2,5g/l.

Si pour une raison ou pour une autre, le diagnostic n'est pas fait au stade précédent, la symptomatologie s'aggrave, une inappétence s'installe, accompagné de nausées, de vomissements, de douleurs abdominales, de crampes musculaires, parfois de signes de déshydratation et finalement de signes d'acidose.

▪ Le diabète de type 2

Il associe insulino-résistance et diminution de l'insulino-sécrétion endogène à des degrés variables. Il recouvre ce qu'on appelait le diabète *non insulino-dépendant* de l'adulte.

Ce type de diabète représente 80 à 85% des diabètes. Son diagnostic est fait de façon stéréotypée : dans la majorité des cas, il s'agit de la découverte systématique d'une hyperglycémie anormale et confirmée chez un sujet ne présentant pas de symptômes et de plaintes. Cette glycémie serait faite au cours d'un bilan soit systématique soit pré-opératoire, mais est et doit être pratiquée chez les personnes dites à risque de devenir diabétique. Ce sont celles âgées de 45 ans et plus, celles qui ont une surcharge pondérale ou une obésité, celles ayant des antécédents familiaux directs de diabète *non insulino-dépendant*, celles ayant un antécédent ou une complication cardiovasculaire : hypertension artérielle, antécédent d'infarctus du myocarde, angor, artérite..., celles de façon générale présentant un syndrome dysmétabolique caractérisé par une obésité abdominale mise en évidence par un tour de taille supérieure à 103cm chez l'homme et 87 cm chez la femme, une élévation des chiffres de pression artérielle supérieure ou égale à 130/80mmHg, une glycémie à jeun supérieure à 1,10 g/l, une élévation du taux des triglycérides, entre autre ; ainsi que celle ayant accouché de gros enfants.

Toutefois, dans 10 à 20% des cas, le sujet est symptomatique. C'est-à-dire qu'outre les signes et symptômes du syndrome dysmétabolique, peuvent être retrouvés une polyurie nocturne, une polydipsie et, dans quelque cas de diabète en cours de décompensation, une fatigue et un amaigrissement.

Il existe très souvent une glycosurie massive avec parfois des traces ou quantités plus notables de corps cétoniques dans les urines. C'est dans ces cas qu'il faut s'acharner à retrouver une cause à décompensation de ce diabète jusque-là méconnu ; les causes les plus fréquentes étant diététiques (le sujet ne se savait pas diabétique). Il peut également survenir lors d'un gros stress (lors d'un deuil, une infection aiguë saisonnière grippale ou dentaire, urinaire voire une tuberculose) ou lors de maladie parasitaire (paludisme).

Un diabète *non insulino-dépendant* peut s'observer chez l'enfant (MODY), aussi qu'un diabète *insulino-dépendant* peut survenir chez un vieillard, et enfin, qu'après 10 à 20 ans de déséquilibre métabolique profond, il est

fréquent que l'on soit amené à traiter à l'insuline un diabétique *non insulino-dépendant* échappant ainsi au traitement oral (*insulino-requerence*).

- **Le diabète gestationnel**

Il s'agit d'un diagnostic d'attente comportant une intolérance au glucose, ou d'un diabète survenant ou se découvrant au cours de la grossesse (n'appartiennent pas à ce groupe les femmes connues comme étant diabétiques qui deviennent enceintes). Son incidence est de 3% dans les pays développés. Dans la plupart des cas, la tolérance au glucose redevient normale après l'accouchement, mais le risque de développer par la suite un diabète *non insulino-dépendant* est triplé. Le diabète peut persister après la grossesse.

- **Les diabètes secondaires**

De nombreuses affections peuvent s'accompagner d'un diabète, mais le nombre de cas (en dehors des diabètes cortico-induits) est faible par comparaison à la grande fréquence des deux formes principales de diabète (diabètes de type 1 et 2). On peut les classer comme suit dans le tableau.

Tableau I : Diabètes secondaires et associés

| |
|---|
| <i>Pancréatopathies</i> |
| Pancréatite chronique (calcifié ou non) Pancréatectomie totale Cancer du pancréas |
| <i>Endocrinopathies</i> |
| Phéochromocytome (rare ; l'hypersécrétion de catécholamine entraîne aussi une insulino-résistance) Somatostatine (rarissime) Diabète du glucagonome (rarissime), il s'accompagne de lésions cutanées spécifiques Acromégalie Hypercorticisme (corticoïdes, plus rarement hypercorticisme) |
| <i>Diabètes iatrogènes</i> |
| Corticoïdes (sous toutes les formes) Diurétiques hypokaliémiant, laxatifs Progestatifs de synthèse de type norstéroïde Sympathomimétiques (Salbutamol) Antiprotéases utilisés dans le traitement du sida Interféron (discuté) |
| <i>Anomalies génétiques</i> |
| Anomalies structurales de l'insuline (quelques rares observations documentées) Insulino-résistance primitive profonde (ces anomalies sont rares et s'accompagnent souvent d'un acanthosisnegricans) Anomalie ou absence de récepteurs à l'insuline Anomalies primitives post-récepteurs |

2.1.5 Diagnostic biologique [8]

La glycémie : le diagnostic biologique hors urgence du diabète nécessite la mise en évidence d'une hyperglycémie franche et constaté à au moins deux reprises. La glycémie peut être dosée à jeun, en période postprandiale, à l'improviste ou après charge du glucose.

La glycémie à jeun est depuis 1997 le critère diagnostique du diabète. Une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26g/l (7mmol/l) à deux reprises, ou une glycémie supérieure à 2g/l à un moment quelconque de la journée est le

critère retenu pour le diagnostic de diabète sans pour cela impliquer ipso facto un traitement agressif [1].

Ailleurs une hyperglycémie provoquée par la voie orale (HGPO) sert maintenant uniquement à identifier deux formes mineures d'anomalies de l'homéostasie glycémique : l'intolérance au glucose et l'hyperglycémie post prandiale.

Tableau II : Critères diagnostic du diabète sucré

| Glycémie à jeun | Glycémie à n'importe quel moment | Diagnostic |
|-------------------------|--|------------------------------------|
| $\geq 1,26\text{g/l}$ | $\geq 2,0\text{g/l}$ | Diabète |
| $< 1,26\text{g/l}$ mais | 2h après 75mg de glucose (HGPO) $\geq 2,0\text{g/l}$ | Diabète |
| | 2h post-glucose entre 1,40 et 2,0g/l | IGT ² |
| Entre 1,10 et 1,26g/l | | Anomalie de la glycémie à jeun HNJ |
| $< 1,10\text{g/l}$ | | Normal |

Analyse d'urine : la recherche d'une glycosurie, associée le plus souvent à la recherche d'une cétonurie, avec des bandelettes réactives, est nécessaire : positives, elles confirment l'hyperglycémie et attestent de la profondeur de la carence en insuline et de l'urgence nécessaire pour le traitement s'il y a de l'acétone ; négatives, elles n'excluent en rien un diabète sucré.

Hémoglobine glyquée et dosage des fructosamines : Si dans le passé, ni l'hémoglobine glyquée HbA1, ou mieux HbA1c, ni le dosage des protéines plasmatiques totales (fructosamine) n'étaient pas des outils validés de diagnostic ou de dépistage du diabète sucré ; l'HbA1c pour sa part est plus qu'un examen de surveillance aujourd'hui. Il est une alternative au dosage du glucose pour le diagnostic du diabète. Le comité internationale et ADA le recommande comme moyen de diagnostic du diabète [9].

Place des autres examens complémentaires dans le diagnostic et le dépistage : aucun examen biologique autres que ceux décrits ci-dessus n'est nécessaire ni même utile en pratique médicale courante à ce jour ; insulïnémie, peptide C plasmatique ou urinaire, mesure de la résistance de l'insuline, glucagonémie... n'ont pas de place.

2.1.6 Traitement des diabètes

Le traitement doit aboutir à des changements et des adaptations de comportement parfois radicaux, donc plus ou moins difficile à obtenir. Il peut

² Intolérance au glucose

remettre en cause des comportements socioculturels, des habitudes, des coutumes, des croyances de santé et l'acceptation d'un investissement important du patient pour sa santé, au mieux avant qu'elle soit réellement menacée. Ceci a également été édicté par P Godeau et all ainsi que ce qui suit [8].

Les trois grands moyens thérapeutiques sont : la diététique, les médicaments et l'exercice physique ; ils sont interdépendants, s'influencent mutuellement, ce qui impose le recours à une stratégie de surveillance étroite dont l'autosurveillance glycémique est la clé de voute. Le tout suppose des connaissances larges et précises, bases nécessaires mais non suffisantes aux changements de comportements. Cela impose à l'équipe soignante de gros efforts de transfert de connaissances (« éducation thérapeutique » des patients).

La démarche essentielle quand un traitement du diabète doit être institué, est la définition chiffrée des objectifs de traitement du patient donné. Ces objectifs thérapeutiques précis doivent être écrits et communiqués au patient, ce qui constitue un contrat objectif et de moyen pour le médecin, véritable « contrat thérapeutique ». De même, ces objectifs servent de tableau de bord pour la surveillance et sont révisés à mesure que la situation évolue (sociale, âge, survenue d'une complication, ...).

La diététique du diabète : elle diffère selon qu'il s'agisse du diabète de type 1 ou du diabète de type 2, mais repose sur les bases communes.

Pour le diabète de type 1 et le diabète insulino-traité, la ration calorique quotidienne doit être adapté à l'âge, au sexe, à l'activité physique et aux habitudes du sujet, en un mot être quantitativement libre chez le sujet de poids habituellement normal. En général, les principes de base de l'alimentation du diabétique sont : régularité d'un jour à l'autre, répartition harmonieuse des hydrates de carbone dans le nyctémère, impossibilité de sauter un repas.

La diététique du diabétique de type 2 ne se distingue pas pratiquement de celle d'un non diabétique devant maigrir : ce régime se doit d'être hypocalorique. Les particularités de la diététique dans le diabète de type 2 sont : la répartition des hydrates de carbones, la richesse relative de l'alimentation en glucides et en fibres (légumes secs sans graisse). Les patients de plus de 70 ans ne doivent pas être incités à trop perdre du poids du fait de la perte concomitante des masses musculaires (sarcopénie) [8].

Dans tous les cas, Selon L.Perlemuter et all dans leur guide thérapeutique, le régime doit être hypocalorique en cas de surpoids seulement, l'apport énergétique alimentaire doit être adapté aux besoins individuels, privilégier l'apport des glucides à index glycémique bas et limiter les sucres rapides, les graisses animales (30% des calories) doivent être réduites au profit des graisses végétales et polyinsaturées, l'alimentation doit être divisée en 3 repas au moins [10].

Le traitement médicamenteux : il s'agit de l'insuline et des antidiabétiques oraux (ADO)

- Insuline

Il est soit de source animale, extrait de pancréas de porc, mais « humanisé » (semi synthétique) ou le plus souvent, de structure humaine, préparé par le génie génétique (bactérie, levure), éventuellement modifié toujours par le génie génétique (analogue).

Il peut être classé par durée d'action selon les différentes préparations. On a l'insuline de durée d'action courte (4 à 6h), intermédiaire (12 à 18h) et prolongée (24 à 36h). La durée d'action dépend du type de préparation : durée d'action intermédiaire obtenue par la présence de protamine (insuline NPH³) ou de zinc dans les préparations d'insuline prolongée. Les analogues d'action « ultracourte » (Humalog® et Novorapid®) commencent leur effet 30 minutes plutôt que leur homologue « rapide ». Il existe également des mélanges prémixés d'insuline d'action rapide et intermédiaire en proportions variables (insulines biphasiques), allant de 10-50% d'insuline d'action rapide.

De nombreux facteurs influencent la cinétique d'absorption et détériorent une reproductibilité déjà très médiocre d'action, d'un patient à l'autre et chez le même patient : site et profondeur d'injection, technique de piqûre, chaleur locale. Aussi, une injection trop profonde, donc intramusculaire, sera-t-elle génératrice d'hypoglycémie par absorption trop rapide ; la même insuline rapide faite dans la cuisse plutôt que dans l'abdomen verra son effet prolongé de 1 à 2 heures [8].

L'insulinothérapie est la base du traitement du diabète de type 1 mais aussi du diabète de type 2 déséquilibré. Pour le premier cas, la dose totale d'insuline est d'environ 0,7 à 0,8 U/Kg /24h. Cette dose peut être inférieure (0,5U/J par exemple) lorsque le diabète est récent (réserve en insuline encore notable). Cependant, les besoins varient en fonction de l'activité physique et de l'alimentation ; c'est la raison pour laquelle ils sont différents pendant la journée et pendant la nuit. Ainsi, le schéma idéal de l'insulinothérapie est celui qui reproduit l'insulinosécrétion physiologique, à savoir un apport basal qui permet de maintenir une glycémie aussi proche que possible de la normale entre les repas et un apport supplémentaire d'insuline au moment de chaque repas, afin d'assimiler les glucides apportés par l'alimentation, en évitant les pics d'hyperglycémie postprandiaux. Trois techniques d'injection quotidienne sont connues : celle de 4 ou 5 injections, celle de 3 injections et celles de 2 injections. Cette dernière est réservée à des situations particulières : malade n'acceptant que des contraintes minimales, lorsque les injections ne peuvent être faites que par une tierce personne matin et soir. Ce schéma permet rarement d'obtenir une HbA1c < 7%. On choisit alors un mélange d'analogue ultrarapide + NPH, en sachant qu'avec ces derniers, il est parfois difficile d'obtenir une glycémie acceptable à midi, en raison de la courte durée d'action des analogues rapides. D'une manière générale, on injecte 2/3 de la dose quotidienne le matin et 1/3 le soir [10].

³Neutral Protamine Hagedorn

▪ Les antidiabétiques non insuliniques: ADO et autres

Quand la diététique seule n'a pas suffi à normaliser la glycémie du diabète de type 2, ce qui est le cas dans la grande majorité des cas, le choix se porte d'abord vers les ADO, biguanides ou sulfamides, avec une préférence pour les biguanides en première intention chez les sujets ayant une surcharge pondérale, vers les sulfamides hypoglycémiantes si la glycémie initiale est forte, et chez les patients minces ou ayant une contre-indication à la prise de biguanides (infarctus du myocarde, insuffisance rénale, insuffisance hépatique). L'inefficacité d'un médicament pris seul conduit le plus souvent à la prescription d'une combinaison des deux classes. L'échec avéré d'une combinaison, l'échec immédiat ou plutôt secondaire après plusieurs années d'efficacité décroissante (par épuisement pancréatique progressif et passage à l'insulino-requérance), peut conduire la prescription d'une insulinothérapie [8].

La metformine est le traitement de première intention. C'est un biguanide à action antihyperglycémiant, due à l'augmentation de la sensibilité à l'insuline du tissu hépatique. Elle s'administre en 2 ou 3 prises quotidiennes pendant ou après le repas. La dose maximale quotidienne est comprise entre 2 550 et 3 000 mg en 3 prises. La metformine ne crée jamais d'hypoglycémie, ni de prise de poids. Ses effets secondaires sont la possibilité de troubles digestifs (nausées, crampes abdominales, diarrhée) surtout si elle est administrée avant les repas, et le risque d'acidose lactique en cas d'insuffisance rénale ou hépatique et dans les situations d'hypoxie tissulaire (insuffisance cardiaque, respiratoire, infarctus du myocarde récent, etc.).

Le passage à l'insuline est suggéré sur un amaigrissement avec fonte musculaire; une asthénie; une cétonurie importante; une polyuropolydipsie, une glycémie > 3g; la survenue d'une insuffisance rénale modérée à sévère; une ischémie tissulaire sévère. Classiquement, il s'agit d'un diabète de type 2 traité depuis plusieurs mois ou années par des sulfamides hypoglycémiantes et/ou la metformine et/ou des incréтино-mimétiques.

L'insulinothérapie est mise en route dans trois circonstances principales :

- Lorsque l'objectif n'est pas atteint depuis plusieurs mois. C'est le cas lorsque l'HbA1c est >7% à deux contrôles successifs espacés de 3 mois ;
- Lorsqu'apparaissent les signes de décompensation. Ces signes traduisent une insulino-pénie, par épuisement sécrétoire des cellules B du pancréas ;
- En cas d'insuffisance rénale contre indiquant les ADO ;
- En cas de grossesse ;
- En cas d'existence de complications dégénératives.

Tableau III⁴ : Traitement du diabète de type 2 [10]

| HbA1c | TRAITEMENT | Objectif d'HbA1c |
|---|---|------------------|
| < 6% | RHD | < 6 % |
| Entre 6 et 6,5 % malgré les RHD | Monothérapie par metformine (ou IAG en cas de contre-indication) | < 6,5 % |
| > 6,5 % malgré les RHD et la monothérapie | Bithérapie : Metformine+SH ou IAG ou SH+IAG (si metformine maltolérée ou contre-indiquée) | < 6,5 % |
| > 7 % malgré les RHD et la bithérapie | Trithérapie ou insuline + Metformine ± autres ADO | < 7 % |
| > 8 % malgré les RHD et la trithérapie | Insuline + Metformine ± autres ADO | < 7 % |

2.1.7 Complications du diabète[8]

Les complications du diabète peuvent se manifester à court terme (aigue) ou à long terme (chronique).

Les complications aiguës résultent des désordres métaboliques, soit évolutive, soit iatrogène. Ainsi les **hypoglycémies**, une des complications aiguës du diabète sont la contrainte inévitable et la plus redoutée du diabétique insulino-traité, même si elles ne sont habituellement pas dangereuses, sauf dans les situations à « risque » (sports extrêmes, travail sur échafaudage etc.). Elles sont une complication rare et potentiellement grave de la prescription de sulfamides hypoglycémiantes ou de la co-ingestion de forte dose d'alcool. Le seuil d'hypoglycémie se situe, selon les auteurs à 0,6 ou 0,5g/l.

Les symptômes de l'hypoglycémie peuvent être modérés quand ils permettent au patient de les corriger lui-même, en moins de 15 minutes, par l'auto-absorption de 10-15g de sucre.

Au préalable, la riposte végétative de l'organisme précède l'apparition des signes de neurogluconémie.

Ainsi, les symptômes de l'hypoglycémie légère sont liés à la neuroglycopenie (fatigue, vue trouble, lenteur à l'idéation, parole lente et confuse) et à la riposte neurovégétative et hormonale (pâleur, sueur, tremblement, faim, tachycardie). Elle est plus sévère, quand en l'absence de réactions adaptées de la part du patient, elle se manifeste sous forme de troubles de type psychiatrique, pseudo-ébrioïdes qui conduisent l'entourage à faire avaler une boisson sucrée (15g de sucre dans un verre d'eau ou équivalent). L'hypoglycémie est jugée très sévère quand survient un coma avec ou sans sueurs profuses, avec ou sans convulsions localisées ou généralisées,

⁴ IAG : Inhibiteur des Alpha-glucosidases ; SH : Sulfamides Hypoglycémiantes ; ADO : Antidiabétique oral.

véritable épilepsie métabolique imposant l'injection parentérale de glucagon voire du sérum glucosé.

La **céto-acidose** et l'**hyperosmolarité** sont souvent associées. Dans tous les cas, le mécanisme principal initial fait intervenir un déficit en insuline. La stimulation démesurée de la céto-genèse crée la céto-acidose, l'hyperglycémie crée l'hyperosmolarité. Suivant la dominance de l'une ou de l'autre des conséquences, on décrit donc les tableaux de la céto-acidose diabétique ou du coma hyperosmolaire.

Par opposition à la cétose simple initiale, on définit la céto-acidose comme une cétose accompagnée d'un pH sanguin veineux inférieur à 7,25 ou artériel inférieur à 7,30 nécessitant une hospitalisation.

En phase de cétose simple, qui peut durer de quelques heures à quelques jours, les symptômes se limitent à une fatigue, une anorexie, une soif et une polyurie. A ce stade, le patient doit s'alarmer, contrôler la présence de corps cétonique dans les urines et adapter son traitement. En phase de céto-acidose, le symptôme qui ne manque jamais est la polypnée d'acidose, généralement ample et profonde. Elle est un indicateur très fidèle de l'intensité de l'acidose. Les troubles de la conscience se limitent sans signe neurologique focalisé et se voient dans 10% des cas. La déshydratation, symptôme majeur, est globale, extracellulaire mais surtout intracellulaire. Les autres symptômes fréquents sont des douleurs abdominales, une vasodilatation cutanée surtout faciale et une hypothermie relative, pouvant masquer une hyperthermie infectieuse. La cétose doit être diagnostiquée immédiatement au lit du malade en utilisant les bandelettes réactives semi-quantitatives, sur urines habituellement. La glycémie sur bandelette se situe entre 3 et 7g/l. Ces éléments doivent suffire pour commencer immédiatement le traitement.

Le **coma hypersosmolaire**, dans sa forme pure, est 10 fois moins fréquent que la céto-acidose diabétique, et de bien plus mauvais pronostic compte tenu du type de patients concernés. Il est défini par une hyperglycémie supérieure à 6g/l, une osmolarité supérieure à 350 mmol/l avec un pH supérieur à 7,2. Il survient généralement chez des sujets diabétiques âgés non insulino-dépendants méconnus. La déshydratation résulte de la conjugaison d'une cause telle que la prescription de médicaments hyperglycémisants ou une infection et, d'un apport en boisson insuffisant, du fait de l'âge, de l'isolement, de la détérioration de la conscience ou d'une réanimation inappropriée.

Le tableau clinique, installé très progressivement, généralement sur plusieurs jours, voire plusieurs semaines, est celui d'une grande déshydratation intracellulaire avec troubles profonds de la conscience, souvent hyperthermie, d'abord à diurèse conservée puis avec oligo-anurie par insuffisance rénale fonctionnelle et hypotension. L'hyperglycémie dépasse largement 6g/l. L'hypernatrémie est habituelle, reflétant une osmolarité souvent supérieure à 400mmol/l. La cétose est absente ou modérée. L'évolution est mortelle dans

50% des cas du fait de l'âge et du décubitus. La complication la plus fréquente est l'œdème cérébral par traitement trop rapide de l'hyperosmolarité plasmatique du fait d'un retard obligatoire de correction au niveau tissulaire cérébral entraînant un appel d'eau intracellulaire. Les autres complications sont l'atélectasie pulmonaire, une phlébite, des convulsions et déficits neurologiques centraux.

L'**acidose lactique**, n'étant pas spécifique au diabète, est définie par des taux plasmatiques de lactates supérieurs à 7mmol/l et un pH artériel inférieur à 7,25. Elle est devenue plus rare avec le meilleur maniement des biguanides, mais elle reste un accident gravissime. Les biguanides en excès, généralement du fait d'une mauvaise élimination liée à une insuffisance rénale et/ou hépatique bloquent la néoglucogénèse, ce qui entraîne une accumulation de lactates. Ces derniers par le biais de l'acidose, vont entraîner une anoxie qui va aggraver l'hyperlactatémie. La phase prodromique est souvent limitée à une altération de l'état général, une fatigue et des crampes musculaires, notamment abdominales et thoraciques. Le tableau établi est celui d'une acidose métabolique gravissime avec collapsus et anurie. Le pH est souvent inférieur à 7, la glycémie et les corps cétoniques peuvent être normaux. Le bilan hydro-électrolytique révèle un trou profond anionique (différence entre la somme des cations sodium, potassium et celles des anions chlore, bicarbonate et protéine). Le traitement repose sur la correction de l'acidose et des troubles hémodynamiques, et surtout sur une dialyse qui traite à la fois l'acidose et épure l'organisme des biguanides accumulés. Il est raisonnable de ne pas prescrire de biguanides en cas d'atteinte hépatique même potentielle (alcoolisme), mais surtout rénale, même potentielle (contre-indication des biguanides après 70 ans).

Les complications à long terme (chroniques) du diabète se manifestent par des micro-angiopathies et des macro-angiopathies.

Les **micro-angiopathies** désignent les complications spécifiques du diabète qui atteignent les petits vaisseaux capillaires de l'ensemble de l'organisme, mais dont l'expression est surtout importante au niveau des yeux et des reins. Ces complications sont graves pour des raisons fonctionnelles évidentes mais aussi pour le poids financier et social qu'elles impliquent. Enfin, pour des raisons qui ne sont pas entièrement comprises, l'apparition d'une protéinurie s'accompagne d'un excès de mortalité par accident coronarien. L'épidémiologie des complications micro-angiopathiques n'est pas homogène selon les organes menacés. Ainsi tous les patients sont-ils menacés par la survenue d'une rétinopathie ou une néphropathie modérée. Mais le risque de complication que l'on pourrait appeler « maligne » (rétinopathie proliférante et néphropathie qui conduiraient

respectivement à la cécité et l'insuffisance rénale terminale en l'absence de traitement adapté) ne touche que 10 à 30% des patients.

Les complications ophtalmologiques ayant une importance certaine dans le diabète sucré sont :

- Le *glaucome*, génétiquement plus fréquemment associé au diabète : son dépistage est systématique au cours de tout examen ophtalmologique ;
- La *cataracte*, plus fréquente, plus précoce et plus rapidement évolutive chez le sujet diabétique ; elle n'a le plus souvent aucune autre caractéristique ; des formes explosives ou rapidement évolutives chez le sujet jeune sont exceptionnelles ;
- Les *paralysies oculomotrices* qui font partie de la neuropathie diabétique ;
- La *rétinopathie diabétique*, qui est en fait la complication ophtalmologique la plus redoutée ; elle constitue une des toutes premières causes de cécité de l'adulte dans les pays industrialisés, après les maculopathies séniles.

C'est la première cause de cécité entre 30 et 60 ans. Les facteurs qui prédisent le risque de voir apparaître une rétinopathie diabétique sont avant tout la durée du diabète et la qualité du contrôle glycémique, mais également la pression artérielle et la qualité du traitement de l'hypertension artérielle (HTA), l'existence d'une néphropathie avec protéinurie, le type du diabète.

Dans la **néphropathie**, la prévalence de la protéinurie est comparable chez les diabétiques insulino-dépendant et non, mais l'évolution vers l'insuffisance rénale terminale est 10 fois plus fréquente dans le diabète insulino-dépendant. La néphropathie est 1,7 fois plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. L'incidence de la néphropathie tend actuellement à décroître dans le diabète insulino-dépendant, peut-être du fait d'une meilleure prise en charge initiale, d'un traitement plus précoce et plus efficace de l'HTA, et d'un meilleur traitement antidiabétique.

Les lésions anatomiques élémentaires incluent un épaissement précoce de la membrane basale glomérulaire et de la matrice mésangiale, une hyalinose des artères glomérulaires afférentes et efférentes, plus tardivement, et seulement chez certains patients, une glomerulosclérose mésangiale nodulaire (Kimmestiel-Wilson). A ces anomalies s'associent souvent des lésions moins spécifiques de sclérose interstitielle d'origine ischémique et de néphrite interstitielle chronique d'origine infectieuse. Il n'y a pas de corrélation stricte entre l'importance des lésions anatomiques et les aspects cliniques.

Le premier stade de la néphropathie, *pré-albuminurique*, s'installe dès la découverte du diabète. Il associe une hypertrophie de l'ordre de 20%, une augmentation de 20 à 40% de la filtration glomérulaire et du flux plasmatique rénal, et surtout une *micro-albuminurie* dépassant 20 à 30mg/24H, d'abord intermittente puis permanente. Celle-ci doit être considérée non comme un marqueur de susceptibilité mais comme un signe précoce de

néphropathie, encore que seulement 50% environ des patients micro-albuminuriques évolueraient vers la protéinurie permanente. Sa prévalence varie de 5 à 40%.

Le stade de néphropathie clinique est atteint lorsque la protéinurie dépasse 0,5 g/24H ou l'albuminurie 300mg/24H. La protéinurie, permanente, tend à s'aggraver inexorablement, avec parallèlement, détérioration régulière de la filtration glomérulaire. Celle-ci doit toujours être appréciée par le calcul de la clairance de la créatininémie par la formule de Cockcroft :

$$C(\text{ml/min}) = \frac{140 - \text{âge(année)} \times \text{poids(Kg)} \times K}{\text{creatininémie}(\mu\text{mol/l})} \quad (1)$$

avec $K=1,25$ pour l'homme et 1 pour la femme. Si la créatinine est exprimée en mg/l, il faut en multiplier le chiffre 8,8 pour obtenir en $\mu\text{mol/l}$. la créatininémie est, en effet, un très médiocre moyen de juger la fonction rénale.

L'importance de la protéinurie peut être responsable d'un syndrome néphrotique. A ce stade, l'équilibre glycémique et surtout le contrôle de l'HTA peuvent encore avoir un effet bénéfique.

Le stade de l'insuffisance rénale terminale est habituellement atteint une dizaine d'année après l'apparition de la protéinurie franche, qui, elle, tend alors à diminuer. La prise en charge néphrologique parallèle à la prise en charge diabétologique doit être organisée dès que la créatininémie dépasse $200\mu\text{mol/l}$.

Neuropathie

Les deux formes de neuropathie diabétique, périphérique et végétative, sont essentiellement d'origine métabolique sans que le processus en soit parfaitement connu. Le substratum anatomique en est essentiellement une atteinte axonale, post ganglionnaire, associée à un processus de démyélinisation/rémyélinisation segmentaire.

Les manifestations tardives de neuropathie périphérique sont extrêmement fréquentes : 50% des diabétiques ont des signes de neuropathie périphérique après 25 ans d'évolution de leur maladie. La prévalence des neuropathies diabétiques est, elle aussi, fonction essentiellement de la durée du diabète, et de la qualité du contrôle glycémique.

La neuropathie végétative est également fréquente. Dans ses formes sévères, elle peut être redoutablement invalidante (diarrhée, vomissement d'une gastroparésie, hypotension orthostatique), altérer la qualité de la vie (impuissance), et avoir un caractère pronostic fâcheux (neuropathie autonome cardiaque).

Les **macro-angiopathies**, c'est-à-dire essentiellement l'athérome, est responsable de 15 à 20% des admissions pour insuffisance coronarienne en unité de soins intensifs, et est la cause principale de mort chez les patients diabétiques. Les troubles artériels périphériques sont particulièrement

fréquents, et l'ischémie est en grande partie responsable, avec la neuropathie et les infections, de l'entité connue sous le nom de « pied diabétique ». La fréquence des accidents vasculaires cérébraux (AVC) est également augmenté ainsi que celle des autres pathologies vasculaires (mésentérique, etc.).

Leurs manifestations cliniques correspondent à celles de l'athérome chez le non-diabétique, avec pour seule particularité leurs plus grandes fréquences, gravité et précocité. En outre chez le diabétique, les lésions d'athéromateuses des artères de gros et moyen calibre s'ajoutent des lésions des artérioles qui augmentent la diffusion et la distalité des atteintes ainsi que des lésions diabétiques spécifiques notamment de capillaropathie et de neuropathie, qui souvent modifient la symptomatologie, aggravent le pronostic et rendent les indications thérapeutiques plus difficiles. Parmi ces atteintes, on peut citer celle du :

- **Cœur** : l'atteinte cardiaque est la cause majeure de mortalité chez les diabétiques insulino-dépendant et non insulino-dépendant. Dans près d'un quart des cas, l'insuffisance coronarienne, et dans près de la moitié des cas l'infarctus du myocarde sont cliniquement silencieux. Il faut donc penser à ce dernier devant des symptômes indirects tels une augmentation des besoins en insuline, un déséquilibre inexplicé du diabète avec cétose, une dyspnée d'effort, un accident embolique, ou quelquefois seulement des nausées. L'infarctus du myocarde du diabétique est généralement de plus petite taille, mais se complique souvent d'insuffisance cardiaque, notamment chez la femme, et de troubles du rythme, probablement en raison de l'association aux lésions coronariennes d'une cardiomyopathie ischémique secondaire à des infarctus anciens passés inaperçus et de deux autres lésions de base : la cardiomyopathie diabétique spécifique et la neuropathie cardiaque.
- **Cerveau** : les accidents athérothrombotiques (mais non hémorragiques) sont 2 à 6 fois plus fréquents chez le sujet diabétique. La seule particularité anatomique serait l'existence de petits foyers de ramollissement plus nombreux que chez les sujets non diabétiques. La seule spécificité clinique est la fréquence plus grande chez la femme âgée et le pronostic plus mauvais que chez le non diabétique, en particulier en cas d'hyperglycémie importante.
- **Membres inférieurs** : l'artérite des membres inférieurs est fréquente : 50% des diabétiques ont une artérite après 20 ans d'évolution, et 50% des amputations pour artérites sont faites chez les sujets diabétiques. Les lésions sont souvent de révélation plus tardive du fait de la coexistence fréquente d'une neuropathie. Elle participe souvent à l'étiologie du pied diabétique « mixte » associant ischémie, neuropathie et infection. Deux tableaux cliniques peuvent être individualisés :

- La claudication intermittente dont le siège de la douleur et l'examen clinique confirme le siège lésionnel, que précise un examen écho-Doppler fait préférentiellement sous effort.
- L'oblitération complète se traduit par une douleur de repos, ou plus souvent d'emblée par un trouble trophique : gangrène sèche d'un orteil, nécrose sèche du talon, classiquement sur pied froid hyperalgique aux téguments atrophiques et dépilés.

Le suivi du diabétique doit donc tenir compte non pas seulement de l'équilibre glycémique mais aussi de la survenue de complications aiguës ou chroniques, quelquefois inévitable, par la surveillance des paramètres cliniques, biologiques et anthropométriques.

2.2 Le dossier du patient

Parmi les nombreuses propositions de définition du dossier patient, celle du Professeur FH. ROGER-France semble adaptée : « le dossier médical est une mémoire écrite des informations cliniques, biologiques, diagnostiques et thérapeutiques d'un malade à la fois individuelle et collective, constamment mise à jour ».

Le dossier du patient a différentes composantes qui interagissent entre eux, il s'agit notamment du dossier médical, du dossier administratif, du dossier infirmier etc. Il devient un outil indispensable car permettant non seulement le suivi du malade, l'enseignement, la recherche, l'évaluation mais aussi une approche juridique (document médicolegal). La constitution d'un dossier médical, pour ne s'intéresser qu'à ce dernier, n'est pas un luxe. Cela relève d'une obligation pour le praticien et l'établissement de santé pour chaque malade pris en charge. Il y est classé et conservé 10 ans minimum [11] tandis que la charte du malade précise les modalités d'accès du malade à son contenu [12], le code de déontologie veille au respect du contenu et à sa non divulgation : le secret médical [13].

Le dossier du patient garantirait sa sécurité, ceci, encore important vu qu'il s'agit d'une pathologie chronique comme le diabète, encore faut-il que ce dossier soit de qualité via des critères : critère évaluant la tenue globale (archivage, identification, qualité des écrits, prescriptions), critères évaluant les informations enregistrées lors de l'entrée, critère évaluant la facilité d'utilisation du dossier et la satisfaction de l'utilisateur entre autre.

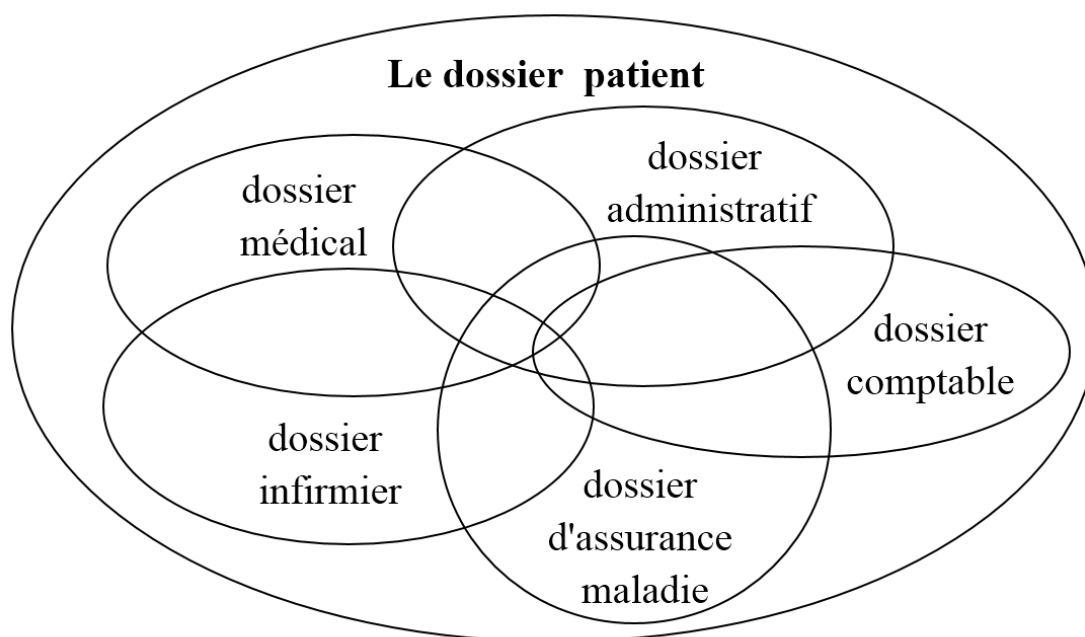


Figure 1 : Les composantes du dossier patient.

Le nombre croissant de patients diabétiques, la chronicité de cette pathologie, la durée de vie des patients motivent à une meilleure gestion de la prise en charge des diabétiques en tenant compte de la plus-value d'une meilleure qualité des dossiers (registres et dossiers dans notre cas) voire un passage au dossier patient informatisé (DPI).

Le problème de gestion des systèmes d'information dans les pays à ressources limités comme le Mali résiderait dans l'insuffisance de documentation de ces systèmes d'information (information incorrecte, information incomplète, manque de concordance des données, manque de structuration, de standard, l'insuffisance d'identification des patients, absence d'enregistrement unique du malade,), une insuffisance de connaissance des guides de bonne pratique, une adaptation faible aux normes internationales entre autres. Cependant, aujourd'hui, beaucoup de bailleurs de fond et les autorités locales parient sur une implémentation accélérée des solutions technologiques pour la meilleure gestion des systèmes d'information [14].

Le choix de ces systèmes, technologiques, à l'évidence, est basé sur des solutions informatiques Open Source⁵.

⁵ Code source accessible

3 Objectifs

3.1 Objectif principal

Etudier les moyens d'amélioration de la prise en charge des diabétiques.

3.2 Objectifs spécifiques

- Analyser les caractéristiques de la cohorte globale de diabétiques,
- Evaluer le niveau de complétude des registres, des dossiers de consultation,
- Créer une base de données numériques des dossiers et registres de consultations des diabétiques.

4 Méthodologie de l'étude

4.1 Matériels

Les matériels utilisés pour l'étude étaient les supports de collecte des données (Registres de consultation de diabétologie et les dossiers des patients diabétiques), des ordinateurs, des règles, des stylos et des étiquettes.

Les registres sont le principal support de suivi du diabétique. Ils enregistrent des variables indispensables à cet effet. Ces variables sont administratives (Nom, Prénom, Ages, Sexe, Profession) ; anthropométriques (Poids, Taille, Tour de taille, tour de hanche, IMC) ; biologiques (Glycémie, HbA1c, acétonurie, Microalbuminurie) ; clinique (type de diabète, tension artérielle), facteurs de risque (Tabagisme, alcoolisme, sédentarité) ; complications (neurologique, urologique, rétinopathie, pied diabétique...).

Les dossiers sont un ensemble de documents physiques qui retracent la date de découverte du diabète, les examens physiques, biologiques et anthropométrique du patient. Pour une personne atteinte de diabète, ils contiendront toutes les informations liées aux soins, l'évolution des patients et permettra de compiler toutes les informations en lien avec les complications du diabète.

Les ordinateurs ont permis l'enregistrement et l'analyse des données

Les règles graduées aidaient à se repérer entre les lignes des registres

Les stylos étaient utilisés pour marquer les pages à l'arrêt de la saisie d'une période donnée.

Les étiquettes étaient utilisées sur chaque registre. Elles renseignaient sur le numéro du registre, sa provenance, la date de début de saisie et de fin de dudit registre.

4.2 Méthode

4.2.1 *Type et période d'étude*

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive d'une cohorte de patients diabétiques enregistrés entre le 1^{er} Janvier 2012 et le 31 Mars 2013.

4.2.2 *Lieu et population d'étude*

Notre étude a été réalisée à l'Agence Nationale de Télésanté et d'Informatique Médicale (ANTIM). La population d'étude concerne les patients enregistrés dans les registres de consultation et les dossiers de diabétologie de 15 structures de santé du Mali. Il s'agissait du centre de santé de référence de la commune 1, 2, 3, 4, 6, de Sikasso, Koulikoro, Kati, Ségou, Kayes, Mopti et les hôpitaux de région de Sikasso, Ségou, Kayes et Mopti.

4.2.2.1 *Critères d'inclusion*

- Patients diabétiques de type 1 ayant été enregistrés au cours de la période d'étude et ayant réalisé au moins une consultation au cours de cette même période,
- Patients diabétiques de type 2 ayant été enregistrés au cours de la période d'étude et ayant réalisé au moins une consultation au cours de cette même période.

4.2.2.2 *Critères de non inclusion*

- Patients diabétiques de type 1 ou 2 enregistrés mais n'ayant réalisés aucune consultation
- Patients enregistrés en dehors de la période d'étude et en dehors des centres de santé concernés

4.2.3 *Déroulement de l'étude*

L'étude s'est déroulée sur 10 mois, de Mai 2013 à Février 2014. Elle s'est déroulée en plusieurs phases :

- Envoie d'une lettre aux directions régionales de la santé pour la récupération des supports de collecte de données par la DNS,
- Récupération des anciens registres et envoi des nouveaux registres vierges aux structures concernées par l'étude ;
- Récupération des dossiers de diabétiques ;
- La saisie des données et
- L'analyse des données.

Les données recueillies dans les supports répondent aux variables définies dans le masque de saisie. Puis, les agents de saisie habilités, sous clause de confidentialité, ont saisi l'ensemble des données : des données administratives (Nom, Prénom, âge, sexe, profession, région, structure sanitaire), des données médicales notamment celles anthropométriques (Poids, Taille, Périmètre abdominal), biologiques (Glycémie, HbA1c, Acétonurie, Micro albuminurie),

évolutives en termes de complications (neurologique, cardiovasculaire, urologique).

Le critère de jugement principal choisi est l'équilibre de l'HbA1c car ce paramètre biologique est le plus important à améliorer chez les diabétiques. Il est relié à la survenue de complications micro et macro-angiopathiques et, n'est pas soumis à des variations à court terme. (Voir annexe 1 : description des variables).

Les critères secondaires sont le profil de la file active des diabétiques, la complétude des données et les données clinico-biologiques comme la glycémie, le statut pondéral, la tension artérielle.

4.2.4 Aspects éthiques

Etude des risques et des avantages sociaux.

Cette étude concernait les registres de suivi du diabète qui se voulait évaluer la complétude de remplissage desdits registres et la création d'une base de données. L'étude a permis le recueil des informations nominatives y compris, contenu dans ces registres et les stocker dans une base de données.

Des risques de perte des registres lors des envois/réceptions pouvaient survenir, toutefois des dispositions nécessaires avaient été prises pour les éviter. Il s'agissait, à la réception de chaque registre, de l'étiqueter (centre de provenance, numéro de registre, date de début et de fin de saisie), de l'enregistrer dans une feuille de calcul. Ceci permettait de savoir à tout moment l'état de saisie du registre : en attente, en cours ou fini.

Une fois la saisie terminée, les registres étaient envoyés à l'ONG Santé Diabète suivi d'un bordereau d'envoi cosigné par l'ANTIM et SD.

Bénéfices pour la communauté

La base de données fournit des informations importantes sur le nombre de diabétique suivi dans le cadre du programme mais aussi elle donne un aperçu sur le profil du diabète au Mali avec différentes répartitions (par sexe, région etc.). Elle peut donc aider énormément dans les stratégies de lutte contre le diabète.

Bénéfices pour les diabétiques

L'utilisation de la base de données peut améliorer la qualité des soins administrés aux diabétiques grâce à l'implémentation ultérieure de dossier médical informatisé avec ses valeurs ajoutées de suivi, de traçabilité, d'accessibilité et donc de sécurité pour le malade.

Bénéfices pour le système de santé

Dans une seconde phase de l'étude, cette base de données pourra être informatisée dans des dossiers vierges créés à l'aide du progiciel OpenClinic permettant d'obtenir des dossiers informatisés pour les patients diabétiques maliens.

Minimisation des risques

Dans cette étude, des informations sensibles sont enregistrées. Toutefois, aucune divulgation des données nominatives et autres n'ont eu lieu. Les informations recueillies ne font pas l'objet de partage ou d'utilisation ailleurs que le cadre de l'étude.

Toute l'équipe de recherche intervenant directement dans l'étude ont signé une clause de confidentialité leur engageant à respecter le secret médical.

Au préalable, l'équipe a obtenu le quitus du comité d'éthique de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie du Mali (FMOS) sous le n° 2013/49/CE/FMPOS du 9 Mai 2013(Annexe 3).

4.2.5 Les variables secondaires

Les variables primaires nous renseignent sur des données quelques fois brutes, parfois peu informatives. Cependant, leur interprétation et/ou parfois des calculs qu'elle implique permettent de mieux apprécier les paramètres enregistrés d'où les variables secondaires. Il s'agit notamment du :

- *Statut pondéral*⁶ qui s'apprécie à partir des valeurs de l'IMC⁷, elles-mêmes déduites du poids et de la taille. Le statut pondéral peut donc être : maigre (IMC <18,5), poids normal (IMC entre 18,5 et 24,9), surpoids (IMC entre 25-29,9), obésité (IMC entre 30-40) ou obésité morbide (IMC>40).
- *Type d'obésité abdominale* qui s'apprécie par le rapport du tour de taille et du tour de hanche et le sexe. Elle peut être de type « obésité androïde ou gynoïde » selon les valeurs du Rapport TT/TH.
TT/TH < 0.80 chez la femme et <0.95 chez l'homme équivaut à une obésité gynoïde.
TT/TH > 0.80 chez la femme et >0.95 chez l'homme équivaut à une obésité androïde.
Il aurait une corrélation avec la survenue de complications cardiovasculaires et métaboliques.
- *Statut de l'équilibre de HbA1c* qui est fonction de la valeur de cette variable. Nous distinguons 3 statuts de HbA1c : excellent équilibre (HbA1c entre 6 et 6,5%), bon équilibre (HbA1c entre 6,5 et 7%) et mauvais équilibre (HbA1c>7%).
- *Statut tensionnel* s'apprécie par les chiffres de la PAS et de la PAD. Le statut peut être hypertendu (PAS>130mmHg ou PAD>90mmHg),

⁶ Normes OMS

⁷ IMC= Poids/Taille² avec Poids en Kg et Taille en m

normotendu (PAS<130 mmHg et PAD<90 mmHg) ou hypotendu (PAS<9 et PAD<7).

- *Statut glycémique* qui, également s'apprécie par les chiffres de la glycémie capillaire. 3 statuts glycémiques se distinguent comme suit : hypoglycémique (<0,70g/l), normoglycémique (entre 0,70-1,10g/l), hyperglycémique (>1,10g/l).
- *Profil du diabétique* permet de regrouper les diabétiques qui ont des ressemblances vis-à-vis de certaines variables. Sa finalité est de dégager la tendance des diabétiques retrouvés. Il s'agit de regrouper les diabétiques par sexe, par l'équilibre de HbA1c, par le statut pondéral et le statut tensionnel. Ce croisement permet d'identifier 90 profils possibles en fonction des modalités des 4 variables.

Nombre de profil étant égal au produit des modalités de chaque variable: $Sexe = 2 \times statutHBA1C = 3 \times statuthta = 3 \times statutponderal = 5 \Rightarrow 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 90$.

Ce croisement de variables est applicable aux diabétiques qui ont les 4 variables renseignées, ailleurs, l'absence d'information sur au moins une seule variable rend inapplicable le test. Ainsi certains diabétiques peuvent ne pas être inclus dans les profils.

4.2.6 *Gestion des données*

Les données sont enregistrées dans un masque de saisie (Voir annexe 2 : Extrait du masque de saisie) prétesté et validé sous le logiciel *Statistical Package for Social Sciences – SPSS Version 18*. Chaque enregistrement comporte l'ensemble des informations sur le diabétique. Un contrôle pendant la saisie et après la saisie a permis de nettoyer les incohérences dans la base de données.

Une base de données de 8516 enregistrements est issue de la saisie des données. Une exportation en format *.csv* est faite en vue d'une implémentation dans une application de gestion de dossier patient informatisé.

Un identifiant (ID) a été attribué à chaque patient afin d'éviter les doublons dans la base de données. Ces ID permettent de calculer l'effectif exact de la file active et de déterminer la fréquence de consultation pour un patient diabétique donné.

Les observations principales (enregistrements sans doublon) ont ainsi été tirées aléatoirement (n= 3529). La statistique descriptive (effectif, minimal, maximal, moyenne, écart-type, Chi 2, T-test) a été appliquée à cet échantillon et l'évaluation des données manquantes a été faite. Les statistiques univariées décrivent les données manquantes. Ainsi pour chaque variable, on peut apprécier le nombre de valeurs non manquantes, le nombre et pourcentage de données manquantes. Pour les variables quantitatives, on peut également déterminer la moyenne, l'écart type, le nombre de valeur extrêmement élevées ou basses.

La méthode d'analyse des données manquante (*Test MCAR*) par EM (Prédiction-Maximisation) est basée sur l'hypothèse que le motif des valeurs manquantes ne dépend pas des valeurs des données ou non. Cette condition est connue sous le terme de **Valeur manquante complètement aléatoire** ou **MCAR**. Elle procède à une imputation des valeurs manquantes avec 25 itérations par défaut. Suite à cette estimation, une imputation multiple a été faite sur les valeurs manquantes pour une estimation des analyses statistiques tout en reprenant la même démarche descriptive sur la file active.

5 Résultats

5.1 Caractéristiques de la file active

Durant la période d'étude, **8516** consultations ont été enregistrées pour une file active de **3529** diabétiques repartis entre les 15 structures de santé concernés par l'étude.

Le sexe féminin est le plus représenté avec 70,2% contre 29,8 % de sexe masculin. Le sexe ratio est de 2,3 en faveur des femmes.

L'âge moyen de la file se situe autour de 53 ans avec un minimum de 6 ans et un maximum de 99ans (NA= 131).

La taille de la file active (NA=1232) varie de 0,79m à 2,02m avec une moyenne de 1,66m et le poids (NA=806) des diabétiques varie de 14Kg à 160Kg avec une moyenne de 72,6 Kg.

Le centre de santé de référence de la commune 1a enregistré le plus grand nombre de diabétiques (n=914) majoritairement représenté en femme (\approx 68%). Le centre de santé de référence de Kayes par contre, est faiblement représenté avec un effectif de 22 diabétiques. (Annexe 4 : Tableau de répartition des diabétiques par structure de santé).

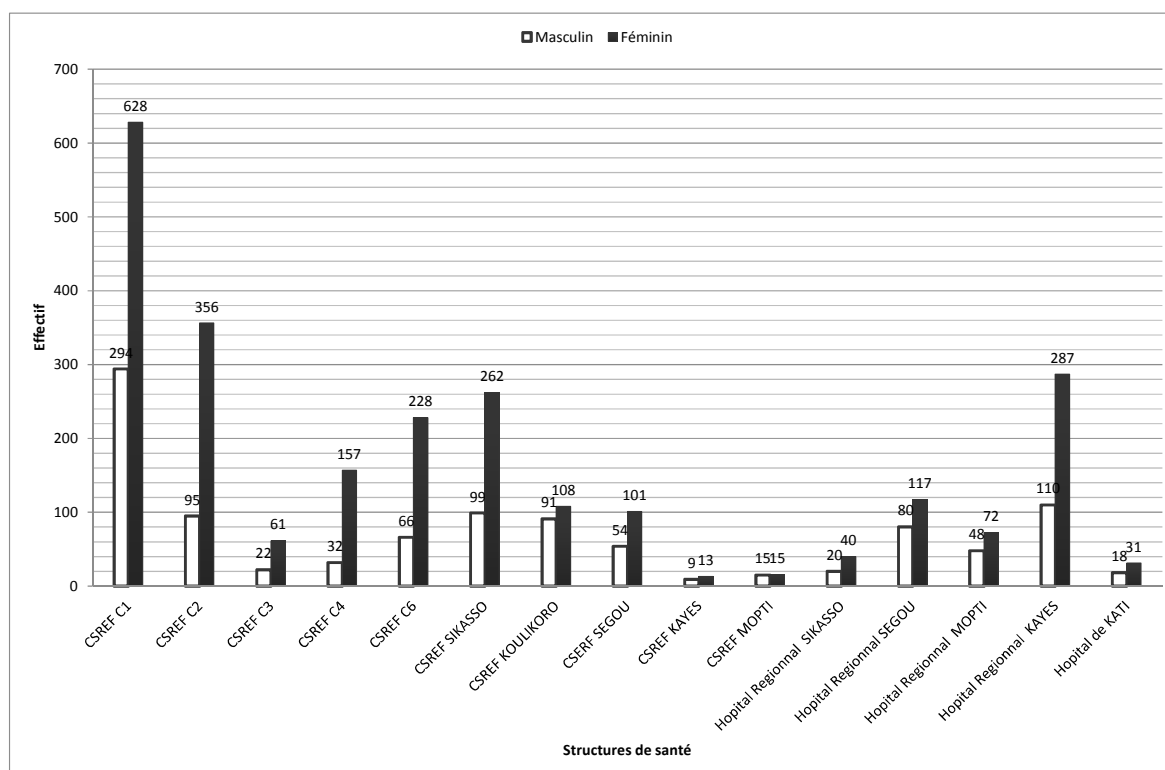


Figure 2 : Répartition de la file active de diabétiques par sexe et par structure de santé

5.1.1 Caractéristiques des mesures anthropométriques (Poids, Taille, IMC)

L'obésité augmente le risque de comorbidité et de mortalité. Toutefois, il ressort du tableau IV suivant que 37,1% des diabétiques de la file active ont un poids normal et 21,5% ont une obésité.

Tableau IV : Distribution du statut pondéral en fonction du sexe

| Statut pondéral (n=2582) | | Sexe | | Total |
|--------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Maigre | Effectif | 64 | 51 | 115 |
| | % | 2,5 | 2,0 | 4,5 |
| Poids Normal | Effectif | 382 | 577 | 959 |
| | % | 14,8 | 22,4 | 37,1 |
| Surpoids | Effectif | 246 | 647 | 893 |
| | % | 9,6 | 25,1 | 34,9 |
| Obésité | Effectif | 85 | 467 | 552 |
| | % | 3,3 | 18,2 | 21,5 |
| Obésité Morbide | Effectif | 5 | 49 | 54 |
| | % | 0,2 | 1,9 | 2,1 |
| Total | Effectif | 782 | 1791 | 2582 |
| | % | 30,4 | 69,6 | 100 |

5.2 Caractéristiques biologiques (HbA1c, Glycémie, Microalbuminurie, Acétonurie)

Les examens biologiques, importants dans le diagnostic, le suivi et la surveillance de la survenue des complications du diabète étaient faiblement reparties.

HbA1c, excellent indicateur de l'équilibre du diabète comme décrit plus haut était, toutefois, très peu utilisé dans notre file active, soit seulement par 7,5% des diabétiques (n=265). Parmi ceux ayant bénéficié de ce test, la grande majorité avait un mauvais équilibre du diabète (84,1%) pour seulement 15,9% ayant un équilibre satisfaisant (Excellent équilibre et bon équilibre). La valeur moyenne de l'HbA1c se situait à 9,6%.

Tableau V : Distribution du statut d'équilibre hémoglobinique en fonction du sexe.

| Equilibre HBA1c (n=265, soit 7,5%) | | Sexe | | Total |
|------------------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Excellent équilibre (<6,5%) | Effectif | 9 | 15 | 24 |
| | % | 3,4 | 5,7 | 9,1 |
| Bon équilibre (6,5-7%) | Effectif | 5 | 13 | 18 |
| | % | 1,9 | 4,9 | 6,8 |
| Mauvais équilibre (>7%) | Effectif | 63 | 160 | 223 |
| | % | 23,7 | 60,4 | 84,1 |
| Total | Effectif | 77 | 188 | 265 |
| | % | 29,1 | 70,9 | 100 |

Contrairement à l'HbA1c, la glycémie reste le test biologique le plus utilisé dans la pratique courante en diabétologie. Ainsi, la quasi-totalité (n=3336), soit 94,5% de la file active a contrôlé sa glycémique avec une moyenne glycémique de 1,8g/l. Il est donc de loin, le dosage le plus effectué. Les diabétiques hyperglycémiques étaient majoritairement représentés soit 79,2% et ceux normoglycémiques représentaient 20%. L'hypoglycémie, quant à elle, se voyait dans 0,8%.

Tableau VI : Distribution du statut glycémique en fonction du sexe

| Equilibre glycémique (n=3336, soit 94,5%) | | Sexe | | Total |
|---|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Hypoglycémie | Effectif | 13 | 12 | 25 |
| | % | 0,4 | 0,3 | 0,7 |
| Normoglycémie | Effectif | 193 | 476 | 669 |
| | % | 5,8 | 14,3 | 20,1 |
| Hyperglycémie | Effectif | 768 | 1874 | 2642 |
| | % | 23 | 56,2 | 79,2 |
| Total | Effectif | 969 | 2347 | 3336 |
| | % | 29,2 | 70,8 | 100 |

La microalbuminurie et la cétonurie étaient encore moins réalisées dans la file active. On comptait respectivement une réalisation de 4,2% et 5,2%. Elles étaient négatives dans la majorité des cas avec respectivement 96,9% et 80,4% (n=162, n=184).

Tableau VII : Distribution de la microalbuminurie en fonction du sexe

| Micro albuminurie (n=162, soit 4,6 %) | | Sexe | | Total |
|---------------------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Positive | Effectif | 3 | 2 | 5 |
| | % | 1,9 | 1,2 | 3,1 |
| Négative | Effectif | 55 | 102 | 157 |
| | % | 34 | 63 | 96,9 |
| Total | Effectif | 57 | 105 | 162 |
| | % | 35,8 | 64,2 | 100 |

Tableau VIII : Distribution de la cétonurie en fonction du sexe

| Acétonurie (n=184, soit 5,2%) | | Sexe | | Total |
|-------------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Positive | Effectif | 11 | 25 | 36 |
| | % | 6 | 13,6 | 19,6 |
| Négative | Effectif | 52 | 96 | 148 |
| | % | 28,3 | 52,2 | 80,4 |
| Total | Effectif | 63 | 121 | 184 |
| | % | 34,2 | 65,8 | 100 |

5.3 Corrélation HbA1c et Glycémie

Tableau IX : Relation entre l'équilibre glycémique et celui de HbA1c.

| Equilibre HbA1c (n=242) | | Equilibre glycémique | | | Total |
|----------------------------|----------|----------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Hypoglycémique | Normoglycémique | Hyperglycémique | |
| Excellent | Effectif | 0 | 10 | 14 | 24 |
| | % | 0 | 4,1 | 5,8 | 9,9 |
| Bon | Effectif | 0 | 5 | 11 | 16 |
| | % | 0 | 2,1 | 4,5 | 6,6 |
| Mauvais | Effectif | 1 | 45 | 156 | 202 |
| | % | 0,4 | 18,6 | 64,5 | 83,5 |
| Total | Effectif | 1 | 60 | 181 | 242 |
| | % | 0,4 | 24,8 | 74,8 | 100 |

Le tableau ci-dessus montre que les diabétiques ayant un mauvais équilibre de HbA1c et une hyperglycémie sont majoritaires dans notre file active avec 83,5%. Les tests de corrélation R de Pearson et de Spearman montrent qu'il y a une relation entre ces 2 équilibres ($p=0,12$). Plus les diabétiques ont un mauvais équilibre de HbA1c, plus ils sont hyperglycémiques.

5.4 Antécédent familial, tabagisme, alcoolisme et activité physique.

Les antécédents familiaux sont retrouvés dans 46,3%. Parmi ceux-ci, les diabétiques ayant les pères souffrant de la même pathologie étaient le plus représentés à 23,6%.

Tableau X : Distribution de la présence d'antécédents familiaux du diabète en fonction du sexe.

| Antécédents familiaux (n=2338, soit 66,3%) | | Sexe | | Total |
|--|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 294 | 788 | 1082 |
| | % | 12,6 | 33,7 | 46,3 |
| Non | Effectif | 427 | 829 | 1256 |
| | % | 18,3 | 35,4 | 53,7 |
| Total | Effectif | 721 | 1613 | 2338 |
| | % | 30,9 | 69,1 | 100 |

Le tabagisme actif était retrouvé chez 1,7% des diabétiques, en totalité des hommes.

Tableau XI : Distribution du tabagisme dans la file active en fonction du sexe.

| Tabagisme (n=1428, soit 40,4%) | | Sexe | | Total |
|--------------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 24 | 0 | 24 |
| | % | 1,7 | 0 | 1,7 |
| Non | Effectif | 421 | 983 | 1404 |
| | % | 29,5 | 68,8 | 98,3 |
| Total | Effectif | 445 | 983 | 1428 |
| | % | 31,2 | 68,8 | 100 |

Dans la file active, 99,6% ne consommait pas d'alcool. Parmi le pourcentage négligeable (0,4%) de consommateur, la totalité était des hommes.

Tableau XII : Distribution de l'alcoolisme en fonction du sexe.

| Alcoolisme (n=1355, soit 38,2 %) | | Sexe | | Total |
|----------------------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 6 | 0 | 6 |
| | % | 0,4 | 0 | 0,4 |
| Non | Effectif | 419 | 930 | 1349 |
| | % | 30,9 | 68,6 | 99,6 |
| Total | Effectif | 425 | 930 | 1355 |
| | % | 31,4 | 68,6 | 100 |

L'exercice physique était pratiqué par 58,5% de la file active et les femmes dominaient à hauteur de 38,8%.

Tableau XIII : Distribution de la pratique de l'exercice physique en fonction du sexe.

| Exercice physique (n=1143, soit 32,4%) | | Sexe | | Total |
|--|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 225 | 444 | 669 |
| | % | 19,7 | 38,8 | 58,5 |
| Non | Effectif | 130 | 344 | 474 |
| | % | 11,4 | 30,1 | 41,5 |
| Total | Effectif | 355 | 788 | 1143 |
| | % | 31,1 | 68,9 | 100 |

5.5 Typologie du diabète et du traitement

Le diabète de type 2 était fortement représenté dans la file active avec 92,6% suivi du diabète de type 1(7,1%), le diabète gestationnel (0,2%) et enfin les diabètes secondaires (0,1%).

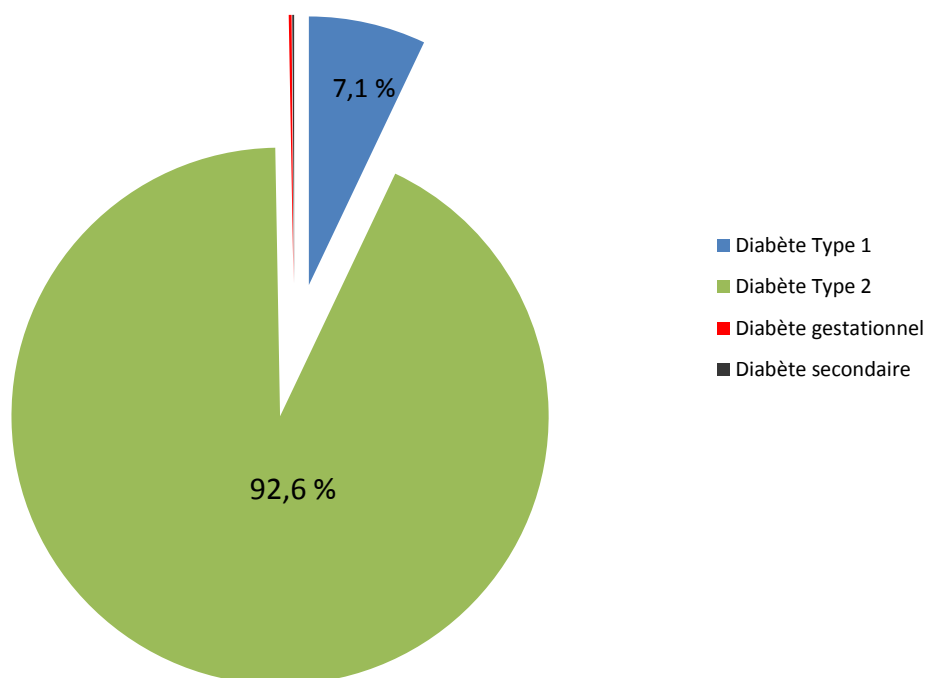


Figure 3 : Répartition des différents types de diabète

Dans notre file active, 64,7% des diabétiques avaient un traitement connu comparativement à 35,3% dont le traitement n'était pas renseigné (n=2808). Le traitement par ADO était majoritaire à 61,6% suivi de l'insulinothérapie à 26,2%. Le traitement mixte (ADO + insuline) représentait 7,5% et les autres traitements (régime hygiéno-diététique seule) 4,7 %.

TableauXIV : Distribution du type de traitement dans la file active.

| Type de traitement (n=1922) | Effectif | Pourcentage (%) |
|-----------------------------|----------|-----------------|
| ADO | 1183 | 61,6 |
| Insuline | 504 | 26,2 |
| ADO + Insuline | 144 | 7,5 |
| Autres (RHD) | 91 | 4,7 |
| Total | 1922 | 100 |

5.6 Les complications chroniques

Tableau XV : Survenue de l'hypertension artérielle chez les diabétiques.

| Statut tensionnel (n=3461) | | Sexe | | Total |
|----------------------------|----------|----------|---------|-----------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Hypertendus | Effectif | 548 | 1426 | 1974 |
| | % | 15,8 | 41,2 | 57 |
| Normotendus | Effectif | 457 | 981 | 1438 |
| | % | 13,2 | 28,3 | 41,5 |
| Hypotendus | Effectif | 22 | 27 | 49 |
| | % | 0,6 | 0,8 | 1,4 |
| Total | Effectif | 1027 | 2434 | 3461 |
| | % | 29,7 | 70,3 | 100 |

L'hypertension artérielle était présente chez 57% des diabétiques et 41,5% avait une tension artérielle normale.

Tableau XVI : Survenue d'uropathie dans la file active.

| Uropathie (n=206) | | Sexe | | Total |
|-------------------|----------|----------|---------|-----------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 0 | 2 | 2 |
| | % | 0 | 1 | 1 |
| Non | Effectif | 69 | 135 | 204 |
| | % | 33,5 | 65,5 | 99 |
| Total | Effectif | 69 | 137 | 206 |
| | % | 33,5 | 66,5 | 100 |

Les problèmes urinaires (dysurie, troubles urinaires étaient quasiment absent, 99% n'avait pas d'uropathie.

Tableau XVII : Survenue de la neuropathie dans la file active.

| Neuropathie (n=235) | | Sexe | | Total |
|---------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 12 | 29 | 41 |
| | % | 5,1 | 12,3 | 17,4 |
| Non | Effectif | 70 | 124 | 194 |
| | % | 29,8 | 52,8 | 82,6 |
| Total | Effectif | 82 | 153 | 235 |
| | % | 34,9 | 65,1 | 100 |

Tableau XVIII : Survenue de la rétinopathie dans la file active.

| Rétinopathie (n=226) | | Sexe | | Total |
|----------------------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| Oui | Effectif | 10 | 15 | 25 |
| | % | 4,4 | 6,6 | 11,1 |
| Non | Effectif | 69 | 132 | 201 |
| | % | 30,5 | 58,4 | 88,9 |
| Total | Effectif | 79 | 147 | 226 |
| | % | 35 | 65 | 100 |

La neuropathie et la rétinopathie étaient majoritairement absentes dans la file active avec respectivement 82,6%(n=235) et 88,9%(n=226).

5.7 Profils diabétiques avec HbA1c comme critère de jugement

L'HbA1c étant notre critère de jugement principal, les profils de diabétiques se dégageant de son association avec le statut pondéral et le statut tensionnel ainsi que le sexe ont pu être appliqués à 210 diabétiques de notre file active. Il ressort de cette répartition que le profil 88 est le plus rependu avec 30 diabétiques (soit 14,3%), c'est-à-dire des femmes diabétiques ayant un mauvais équilibre de l'HbA1c, une obésité morbide et hypotendue. (Annexe 5 : Tableau des profils). Les profils 85 et 84 suivent ce dernier avec respectivement 28 et 25 diabétiques.

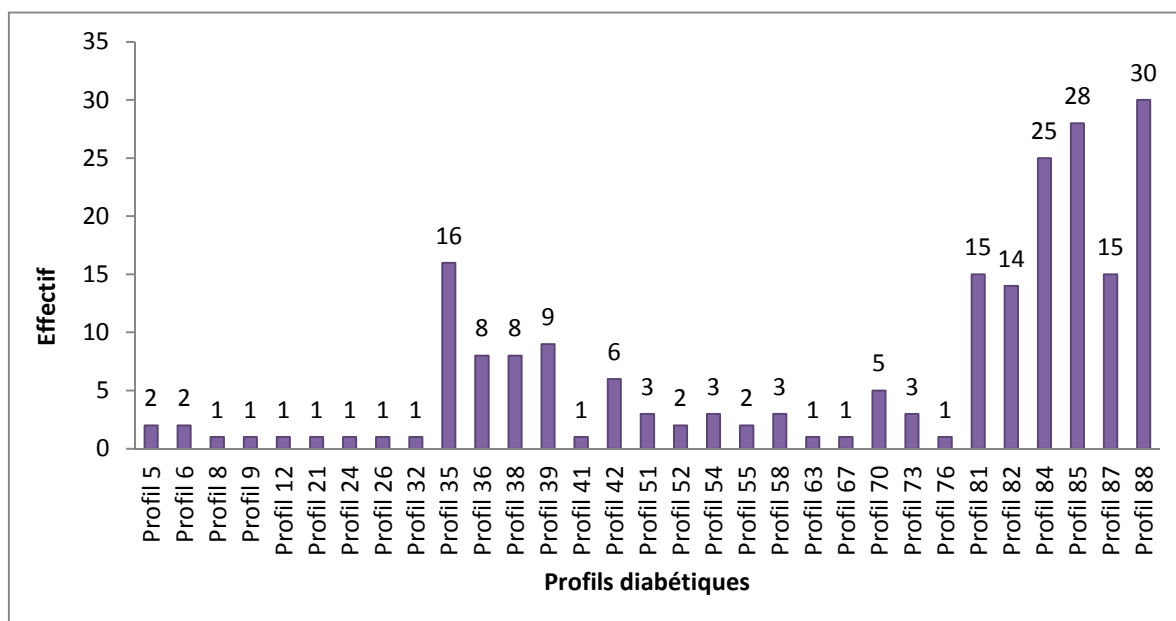


Figure 4 : Distribution des profils diabétiques dans la file active

5.8 Complétudes des données des supports d'enregistrement

Les données enregistrées à partir des supports (registres et dossiers diabétiques) ont été estimées en termes de complétude. Sur toutes les variables (54 variables) concernées dans notre étude, 20 variables ont été considérées comme granulaires ou indépendantes, d'elles dépendaient les autres variables. Ces données peuvent être disponibles lors d'une consultation de routine en diabétologie.

L'analyse statistiques univariées montre une large dispersion des données incomplètes, de 0,3% à 97,8%. Celles relatives aux complications du diabète (rétinopathie, uropathie, dysfonctionnement érectile, pied diabétique) étaient les plus manquantes avec un maximum pour le dysfonctionnement érectile à l'ordre de 97,8%. L'HbA1c manquait à 94,4% et la glycémie à 9,8%.

La date de consultation et l'âge étaient les mieux renseignés avec seulement 0,3% et 3,7% d'absence respectivement.

La matrice de corrélation EM (Prévision- Maximisation) montre que les valeurs manquantes sont complètement aléatoires (MCAR)⁸. Le motif des valeurs manquantes ne dépend donc pas de la valeur des données. En outre, il s'agit de dire que le manque d'information sur le taux HbA1c, par exemple, ne dépend pas de la valeur 7% (comme taux).

Les valeurs moyennes observées et celles prédites par la méthode EM notamment de la taille, du poids, de la glycémie, de l'HbA1c et de la pression artérielle sont superposables. Il n'y a pas de différence significative entre ces valeurs. Elles sont successivement de 1,66m vs 1,66m ; 72,6 Kg vs 72,3Kg ; 1,8g/l vs 1,8g/l. ; 9,6% vs 9,3% ; 131/81mmHg vs 131/81mmHg.

⁸ Voir tableau de la matrice de covariance en annexe

Tableau XIX: Distribution des données manquantes par variable indépendante

| Variables | N | Manquante | |
|-------------------------------|------|-----------|-------------|
| | | Effectif | Pourcentage |
| 1 Age | 3398 | 131 | 3,7 |
| 2 Date de Consultation | 3520 | 9 | 0,3 |
| 3 Activité Physique | 1143 | 2386 | 67,6 |
| 4 Antécédent | 2338 | 1191 | 33,7 |
| 5 Poids | 2723 | 806 | 22,8 |
| 6 Taille | 2297 | 1232 | 34,9 |
| 7 Périmètre Abdominal | 1339 | 2190 | 62,1 |
| 8 Tabac | 1428 | 2101 | 59,5 |
| 9 Alcool | 1355 | 2174 | 61,6 |
| 10 TAS | 3255 | 274 | 7,8 |
| 11 TAD | 3255 | 274 | 7,8 |
| 12 Glycémie | 3182 | 347 | 9,8 |
| 13 HbA1c | 196 | 3333 | 94,4 |
| 14 Type Diabète | 2907 | 622 | 17,6 |
| 15 Dysfonctionnement Erectile | 79 | 3450 | 97,8 |
| 16 Pied Diabétique | 244 | 3285 | 93,1 |
| 17 Rétinopathie | 226 | 3303 | 93,6 |
| 18 Uropathie | 206 | 3323 | 94,2 |
| 19 Etat du traitement | 2808 | 721 | 20,4 |
| 20 Type de traitement | 1922 | 1607 | 45,5 |

6 Commentaires et discussion

Notre étude était première dans son genre au Mali. Elle était rétrospective et concernait les données des diabétiques maliens à partir des registres de consultations ambulatoires remplis en 15 mois (du 01 janvier 2012 au 31 mars 2013) dans 15 structures de santé. Les données de 20 structures devraient être analysées mais seules celles de 15 structures ont été disponibles. L'étude ne couvrait donc pas tous les centres de prise en charge du diabète et n'était pas étendue dans le temps. Ces facteurs peuvent être une limite de même que l'absence de certaine variable dans les registres comme la tour de hanche qui, ne permet pas le calcul du rapport TT/TH. **8516** consultations ont eu lieu pour 3529 diabétiques, ce qui s'éloigne des rapports d'activité globale des centres de prise en charge du programme SD. Toutefois, les données enregistrées suscitent des commentaires et discussions.

6.1 Caractéristiques de la file active

Les femmes diabétiques dominaient dans notre file active (70,2%). Cela peut s'expliquer d'une part par la forte dominance des femmes dans la population

malienne en général [15] mais d'autre part, de la sédentarité de celles-ci. Cette prédominance féminine concorde avec les résultats de Razingue MGI. [16] et de Drago A. [17] qui ont respectivement obtenu dans leurs études 78,6% et 73,3% de femme.

L'âge moyen se situe à 53 ans, ce qui pourrait s'expliquer par la survenue du DT2 plus répandu après 40 ans, ce qui est un des facteurs de risque du diabète. Cet âge s'inscrit dans l'intervalle 40-59ans selon la FID. Les précédents auteurs ont sensiblement obtenu le même âge moyen : 53,03 ans pour Drago A. et 56,8ans pour Razingue MGI.

Le centre de santé de référence de la commune Ide Bamako a enregistré le plus grand nombre de diabétique. Ce chiffre pourrait être dû au fait qu'il est le seul centre à utiliser les dossiers diabétiques contrairement aux autres centres de prise en charge concernés par notre étude et probablement, du fait qu'un médecin référent diabétologie exerce au centre de santé de référence de la commune I.

6.2 Caractéristiques des mesures anthropométriques

Une grande partie des diabétiques (38,5%) avait un poids normal (IMC = [18,5 et 24,9]). La pratique de l'activité physique par 58,5% de notre file active pourrait influencer positivement ce poids.

Le statut de l'obésité abdominale n'a pas été apprécié car les variables permettant son calcul (TT, TH) étaient manquantes dans les supports de collecte de données.

6.3 Caractéristiques biologiques

L'équilibre glycémique sur la base de l' HbA1c était mauvais en grande majorité(84,2%). Ce mauvais équilibre peut porter à discussion sur l'éducation du diabétique. Ailleurs, 94,4 % n'ont pas réalisé le test HbA1c. Ceci serait dû à des raisons de disponibilité du Kit et/ou d'accessibilité en termes de coût. Dans tous les deux cas, cette insuffisance pourrait rendre moins bon le suivi du diabétique et à long terme le diagnostic du diabète par HbA1c.

La glycémie était fréquemment utilisée(94,5%) avec une hyperglycémie présente chez 79,3% des diabétiques. Cela pourrait se traduire par la grande disponibilité et accessibilité du glucomètre mais également son coût raisonnable contrairement à l'HbA1c. L'hyperglycémie traduisant un déséquilibre bien que la glycémie est connue pour sa fluctuation fréquente, pourrait faire discuter l'éducation thérapeutique du diabétique.

6.4 Facteurs de risque et habitudes de vie

Le tabagisme actif et la consommation d'alcool étaient très peu rapportés, éventuellement lié à la crainte de la stigmatisation des patients à se déclarer

consommateurs de ces substances nocives eu égard à la réalité sociétale malienne.

Plus de la moitié de la file active pratiquait une activité physique (58,5%) certainement liée à la forte sensibilisation par le personnel soignant. Le centre de santé de référence de Sikasso a eu le plus grand nombre de diabétiques pratiquant l'exercice physique suivi du centre de santé de référence de Ségou.

6.5 Typologie du diabète et de son traitement

Notre file active comptait 92,6% de DT2 et 7,1% de DT1. Ceci est en concordance avec les estimations internationales comme l'OMS qui, estime à 90% le DT2 et à 10 % le DT1 dans la population mondiale de diabétiques. De ce fait, par convention, le traitement par ADO est plus fréquent que celui par l'insuline en dehors de tout cas atypique.

6.6 Profils des diabétiques

Le *profil 88* était le plus représenté (14,3%). Ce sont des femmes diabétiques ayant un mauvais équilibre de l' HbA1c, une obésité morbide et hypotendue. Ce qui veut dire qu'une attention particulière doit être reportée sur l'équilibre de l'HbA1c et le statut pondéral. Ailleurs, les femmes avec une obésité morbide ont plus tendance à avoir un mauvais équilibre de l'HbA1c. Ceci laisse comprendre que d'une part, le sexe féminin constitue une prédisposition, que l'atteinte de l'équilibre de l'HbA1c et un statut pondéral normal d'autre part, est une préoccupation dans notre file active.

6.7 Complétudes des données des supports d'enregistrement

De façon générale, les données manquantes peuvent s'expliquer par le manque de temps nécessaire à renseigner les supports et/ou à la disponibilité du matériel des examens biologiques et/ou leur accessibilité aux diabétiques.

Toutefois, sur les variables observées, les données manquaient plus sur la présence ou l'absence de dysfonctionnement érectile (97,8%). Cela pourrait se traduire par la minorité de l'effectif (les hommes, 29,8%) qui sont concernés par cette question mais aussi, par l'apparition lente de cette complication. Cette dernière hypothèse s'applique à l'absence de données sur la rétinopathie de l'uropathie et du pied diabétique.

L'absence d'information sur l' HbA1c est inquiétante (94,4%) vue l'importance de cet examen biologique, sera-t-il envisageable que le Kit ne soit pas disponible dans les centres ou qu'il soit inaccessible à la grande majorité des diabétique ?

En considérant les données manquantes en général, elles sont de type MCAR, c'est-à-dire que les valeurs manquantes sont complètement aléatoires. Elles

ne dépendent pas, par exemple, de la complexité d'une variable à enregistrer dans le registre. Ce qui, manifestement, voudrait dire que l'absence de ces informations est liée au praticien.

En marge de l'absence des données, celles collectées étaient souvent inexploitable à cause des difficultés d'écriture. Ce qui pourrait être évité par l'utilisation d'outil adapté pour une meilleure lisibilité : un DPI qui oblige à ne pas omettre certaine information capitale pour la prise en charge du diabétique.

7 Conclusion

Nous avons pu montrer que les diabétiques de notre file active sont en majorité des femmes hypotendues, mal équilibrées vis-à-vis de l'HbA1c ayant une obésité morbide avec un âge moyen autour 53 ans mesurant 1,66m pour 72,6Kg de poids. Ils sont traités par ADO pour la majorité.

Les registres et dossiers diabétiques ne sont pas correctement remplis ce qui rend difficile une disponibilité de données fiables gage de bonne politique de santé.

Les données formatées pour une implémentation dans une application de DPI a été créée et la base de données sécurisée conformément à la modalité prévue par notre méthodologie.

Le constat que nous avons eu est un premier pas vers la recherche de solutions pour une remontée de données fiables dont l'intérêt n'est plus à démontrer.

8 Recommandations

- A la DNS du Mali

Initier des stratégies et moyens pour la remontée des données des maladies non transmissibles dont le diabète par la mise en place de registre de consultation diabétologie actualisés et par la prise de sanction vis-à-vis des praticiens sur la qualité et la complétude des données enregistrées.

Motiver les médecins référents à considérer le profil de diabétiques maliens dans leur stratégie de prise en charge par des sessions de formation continue.

Initier une étude de causalité des données non enregistrées dans les registres par les praticiens dans toutes les structures de prise en charge du diabète et mener une enquête de l'utilisation des kits de HbA1c dans toutes les structures de prise en charge du diabète. Cela en collaboration avec les acteurs impliqués : SD, ANTIM, CPS.

- A l'ONG Santé Diabète

Continuer à appuyer l'amélioration du plateau technique des praticiens notamment en Kit pour HbA1c et le suivi des activités de prise en charge du diabète avec des évaluations régulières des données collectées.

- A l'ANTIM

Faire des essais du dossier patient informatisé des diabétiques sur un site pilote (CSRef Commune 1) en partenariat avec SD dans un futur proche.

Initier des solutions de remontées d'information par la téléphonie mobile.

- Aux médecins référents diabétologie

Porter une attention particulière sur l'enregistrement des données de qualité et exploitables dans les registres et dossiers des patients.

Références bibliographiques

- [1] OMS. Diabète, Aide-mémoire N°312. Accessible à <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/fr/> (30/10/2013).
- [2] WHO. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: World Health Organization, 2005.
- [3] Maire B, Delpuech F. La transition nutritionnelle, l'alimentation et les villes dans les pays en développement. Santé 2001 ; 11:23-30.
- [4] Diabètes Atlas, 6ème édition, Fédération Internationale du Diabète (FID), 2013.
- [5] Diabètes Atlas, 5ème édition, Fédération Internationale du Diabète (FID), 2011.
- [6] Beran et al. Beran D, Yudkin JS, deCourten M. Access to care for patients in insulin requiring diabetes in developing countries: Case studies of Mozambique and Zambia. Diabetes Care 2005.
- [7] Besançon S. Development of prevention and management of diabetes in Mali. West African Health Organization (WAHO). Burkina Faso, 20-21 Novembre 2012
- [8] P Godeau, S Herson, JC Piette. Traité de médecine. 4^e Edition. Paris : Flammarion ; 2004. pp 1593-16010.
- [9] Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus. OMS. 2011.
- [10] L Perlemuter, G Perlemuter. Guide thérapeutique. 7^e Edition. Paris : Elsevier Masson ; 2013. pp 369-74.
- [11] Loi 02-050 AN RM. Article 31. Mali ; 22 Juillet 2002.
- [12] Ministère de la santé. Arrêté N°08-2716/MS-SG. Charte du malade dans les établissements hospitaliers. Mali, 6 Octobre 2008.
- [13] Codes de déontologie des médecins In : Loi 86-35. Mali, 12 Avril 1986.
- [14] F Verbeke. ICT-based health information management methods in sub-Saharan hospitals. Belgium: VUBPRESS; 2012. pp 18-21.
- [15] INSTAT. RGPH 09. Tome 1 : Série démographique, Novembre 2011. Accessible à : http://instat.gov.ml/documentation/Tableaux_Demographiques_VF.pdf (13/03/2014)
- [16] Razingue MGI. Etude descriptive de l'itinéraire thérapeutique de 206 patients diabétiques de type 2 au centre de lutte contre le diabète de Bamako. Thèse Med, Bamako, 2010.

[17] Drago A. identification du risque podologique chez les patients diabétiques du centre de sante de référence de la commune I du district de Bamako. Thèse Med, Bamako, 2010.

Annexes

Annexe 1 : Description des variables

| Valeur | | Etiquette |
|------------------|------------------|--------------------------|
| ID | 999 ^a | NA |
| Prenom | NR ^a | Non disponible |
| Nom | NR ^a | Non disponible |
| Sexe | 1 | Masculin |
| | 2 | Féminin |
| | 999 ^a | NA |
| Profession | 999 ^a | NA |
| Structure | 1 | CSREF C1 |
| | 2 | CSREF C2 |
| | 3 | CSREF C3 |
| | 4 | CSREF C4 |
| | 5 | CSREF C5 |
| | 6 | CSREF C6 |
| | 7 | CSREF SIKASSO |
| | 8 | CSREF KOUTIALA |
| | 9 | CSREF KOULIKORO |
| | 10 | CSREF KATI |
| | 11 | CSREF SEGOU |
| | 12 | CSREF KAYES |
| | 13 | CSREF MOPTI |
| | 14 | MUTEC |
| | 15 | HopitalRegionnal SIKASSO |
| | 16 | HopitalRegionnal SEGOU |
| | 17 | HopitalRegionnal MOPTI |
| | 18 | HopitalRegionnal KAYES |
| | 19 | Hopital du Mali |
| | 20 | Hopital du point G |
| | 21 | Hopital de KATI |
| Region | 1 | Bamako |
| | 2 | Koulikoro |
| | 3 | Ségou |
| | 4 | Mopti |
| | 5 | Kayes |
| | 6 | Sikasso |
| ActivitePhysique | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| FreqActPhysique | 999 ^a | NA |
| Antecedent | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| ATDFamilliaux | 1 | Père |

| | | |
|------------------|---------------------|----------------------|
| | 2 | Mère |
| | 3 | Frère |
| | 4 | Soeur |
| | 5 | Grands parents |
| | 6 | Cousin(e) |
| | 7 | Oncle |
| | 8 | Tante |
| | 9 | Autre |
| | 10 | Père et Mère |
| Poids | 999,00 ^a | NA |
| Taille | 999,00 ^a | NA |
| IMC | 999,00 ^a | NA |
| PerimetreAbdo | 999,00 ^a | NA |
| StatutPeriAbdo | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| Tabac | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| Satuttabagisme | 1 | Grand fumeur |
| | 2 | Fumeur moyen |
| | 3 | Leger fumeur |
| | 4 | Ne fume pas |
| Alcool | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| Satualcool | 1 | Grand consommateur |
| | 2 | Consommateur moyen |
| | 3 | Consommateur léger |
| | 4 | Non consommateur |
| Glycemie | 999,00 ^a | NA |
| Acetonurie | 1 | Positif |
| | 2 | Négatif |
| MicroAlbumin | 1 | Positif |
| | 2 | Négatif |
| TypeDiabete | 1 | Type 1 |
| | 2 | Type 2 |
| | 3 | Diabète gestationnel |
| | 4 | Diabète secondaire |
| DysfoncErectile | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| PiedDiabete | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| GradePiedDiabete | 1 | Grade 0 |
| | 2 | Grade 1 |
| | 3 | Grade 2 |
| | 4 | Grade 3 |

| | | |
|----------------------|---|----------------------|
| Retinopathie | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| Typeretino | 1 | Non proliférative |
| | 2 | Proliférative |
| | 3 | Maculopathie |
| | 4 | Autre |
| NeuropathieSomatique | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| TypeNeuroSomatique | 1 | Mononeuropathie |
| | 2 | Polyneuropathie |
| | 3 | Déficit neurologique |
| | 4 | Autre |
| CompliCardioVasc | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| TypeCompliCarVasc | 1 | Angor ou IMS |
| | 2 | IDM |
| | 3 | AVC |
| | 4 | AIT |
| | 5 | AOMI |
| | 6 | Autre |
| Uropathie | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| TypeUropathie | 1 | Rétention Urinaire |
| | 2 | Dysurie |
| | 3 | Autre |
| Etattraitement | 1 | Oui |
| | 2 | Non |
| typetraitemet | 1 | ADO |
| | 2 | Insuline |
| | 3 | Mixte(ADO+Insuline) |
| | 4 | Autre |
| TypeInsuline | 1 | Rapide |
| | 2 | Intermediaire |
| | 3 | Retard |
| | 4 | Autre |
| Molecule | 1 | Metformine 500 |
| | 2 | Glibenclamide |
| | 3 | Amaryl |
| | 4 | Diamicron |
| | 5 | Insulatard |
| | 6 | Insuline Actrapid |
| | 7 | Insuline Mixtard |
| | 8 | Insuline+ADO |
| | 9 | Glucophage |

| | | |
|----------------|---------------------|------------------------------|
| | 10 | Glucovance 500/2,5 |
| | 11 | Daonil 5mg |
| | 12 | Metformine 1000 |
| | 14 | Glimeperide |
| | 15 | HemiDaonil |
| | 16 | Glidiabete |
| | 17 | Irys 1mg |
| | 18 | NPH |
| Posologie | 1 | 1 Prise/Jour |
| | 2 | 2 Prises/Jour |
| | 3 | 3 Prises/Jour |
| | 4 | 4 Prises/Jour |
| | 5 | 1 Inj/Jour |
| | 6 | 2 Inj/Jour |
| | 7 | 3 Inj/Jour |
| Autre | NR ^a | Non disponible |
| IMCCALCULE | 1,0 | Maigre |
| | 2,0 | Poids Normal |
| | 3,0 | Surpoids |
| | 4,0 | Obésité |
| | 5,0 | Obésité Morbide |
| | 999,0 ^a | NA |
| STATUTHTA | 1,00 | Hypertendu |
| | 2,00 | Normotendu |
| | 3,00 | Hypotendu |
| | 999,00 ^a | NA |
| HBA1CSTATUT | 1,0 | Excellent équilibre (6-6,5%) |
| | 2,0 | Bon équilibre (6,5-7%) |
| | 3,0 | Mauvais équilibre (>7%) |
| | 999,0 ^a | NA |
| GLYCEMIESTATUT | 1,0 | Hypoglycemique |
| | 2,0 | Normoglycemique |
| | 3,0 | Hyperglycemique |
| | 999,0 | NA |

a. Valeur manquante

Annexe 2 : Extrait du masque de saisie SPSS

| | Nom | Type | Largeur | Decimale | Etiquette | Valeurs |
|----|------------------|-----------|---------|----------|----------------------|-----------------|
| 1 | ID | Numérique | 12 | 0 | Identifiant | {999, NA}... |
| 2 | Prenom | Chaîne | 20 | 0 | Prénoms | {NR, Non di... |
| 3 | Nom | Chaîne | 15 | 0 | Nom | {NR, Non di... |
| 4 | Age | Numérique | 3 | 0 | Age | Aucun |
| 5 | Sexe | Numérique | 8 | 0 | Sexe | {1, Masculin... |
| 6 | Profession | Chaîne | 200 | 0 | Profession | {999, NA}... |
| 7 | DateConsult | Date | 11 | 0 | Date de consult... | Aucun |
| 8 | Structure | Numérique | 8 | 0 | Structure de sa... | {1, CSREF ... |
| 9 | Region | Numérique | 8 | 0 | District Sanitaire | {1, Bamako}... |
| 10 | ActivitePhysique | Numérique | 8 | 0 | Activité Physique | {1, Oui}... |
| 11 | DureeAPhysique | Numérique | 8 | 0 | Durée Avtivité P... | Aucun |
| 12 | FreqActPhysique | Numérique | 8 | 0 | Fréquence de l'... | {999, NA}... |
| 13 | Antecedent | Numérique | 8 | 0 | Antécédent du ... | {1, Oui}... |
| 14 | ATDFamilliaux | Numérique | 8 | 0 | Antécédents fa... | {1, Père}... |
| 15 | Poids | Numérique | 8 | 2 | Poids | {999,00, NA}... |
| 16 | Taille | Numérique | 8 | 2 | Taille en mètre | {999,00, NA}... |
| 17 | IMC | Numérique | 8 | 2 | Indice de Mass... | {999,00, NA}... |
| 18 | StatutPonderal | Numérique | 8 | 0 | Statut Pondéral | {1, Maigre(<... |
| 19 | PerimetreAbdo | Numérique | 8 | 2 | Pemimetre Abd... | {999,00, NA}... |
| 20 | StatutPeriAbdo | Numérique | 8 | 0 | Obésité Abdomi... | {1, Oui}... |
| 21 | TypeObesite | Numérique | 8 | 0 | Androïde ou Ge... | {1, Obésité ... |
| 22 | Tabac | Numérique | 8 | 0 | Tabagisme | {1, Oui}... |
| 23 | NombreJour | Numérique | 8 | 0 | Nombre par Jour | Aucun |
| 24 | Satuttabagisme | Numérique | 8 | 0 | Statut tabagique | {1, Grand fu... |
| 25 | Alcool | Numérique | 8 | 0 | Alcoolisme | {1, Oui}... |
| 26 | NombreVerre | Numérique | 3 | 0 | Nombre de Verr... | Aucun |
| 27 | Satualcool | Numérique | 8 | 0 | Satut alcool | {1, Grand co... |
| 28 | TAS | Numérique | 1 | 0 | TA Systolique | Aucun |
| 29 | TAD | Numérique | 3 | 0 | TA Diastolique | Aucun |
| 30 | StatutTA | Numérique | 8 | 0 | Staut de la pres... | {1, Normote... |
| 31 | Glycemie | Numérique | 5 | 2 | Glycemie | {999,00, NA}... |
| 32 | Statuglycemique | Numérique | 8 | 0 | Equilibre glyce... | {1, Hypoglyc... |
| 33 | HbA1c | Numérique | 8 | 2 | Hemoglobine Gl... | Aucun |
| 34 | EquilibreHbA1c | Numérique | 8 | 0 | Equilibre de l'hé... | {1, 6-6,5%(E... |
| 35 | Acetonurie | Numérique | 8 | 0 | Acetonurie | {1, Positif}... |
| 36 | MicroAlbumin | Numérique | 8 | 0 | Micro Albuminurie | {1, Positif}... |
| 37 | TypeDiabete | Numérique | 8 | 0 | Type de Diabete | {1, Type 1}... |
| 38 | DystoncErectile | Numérique | 8 | 0 | Dysfonctionnem... | {1, Oui}... |
| 39 | PiedDiabete | Numérique | 8 | 0 | Presence de pi... | {1, Oui}... |

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE DES SCIENCES,
DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO**

~~~~~  
**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET  
D'ODONTO-STOMATOLOGIE / BP 1805**

☎ : (223) 20 22 52 77

BAMAKO - MALI

☎ : (223) 20 22 96 58

~~~~~  
N°2013/ 49 /CE/FMPOS

**Le Président du Comité
D'Ethique de la FMPOS**

Bamako, le 09 mai 2013

(-)/u **Docteur Ousmane LY**

Cher Docteur,

J'ai le plaisir de vous informer que le Comité d'Ethique de la FMPOS approuve définitivement votre projet de recherche intitulé : **«Etude rétrospective d'une cohorte de diabétiques maliens à partir des registres de consultations ambulatoires et des dossiers d'hospitalisations remplis entre le 01 janvier 2012 et le 31 mars 2013 dans 20 structures de santé»** ayant constaté l'effectivité de la prise en compte des différentes recommandations faites et vous souhaite plein succès dans vos recherches.

**LE PRESIDENT
DU COMITE D'ETHIQUE**


Prof. Mamadou Marouf KEITA

Comité d'Ethique de la FMPOS

Annexe 4 : Tableau de répartition des diabétiques par structure de santé

| Structures de santé | | Sexe | | Total |
|--------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|
| | | Masculin | Féminin | |
| CSREF C1 | % | 28,1% | 25,4% | 26,2% |
| CSREF C2 | % | 9,1% | 14,4% | 12,8% |
| CSREF C3 | % | 2,1% | 2,5% | 2,4% |
| CSREF C4 | % | 2,7% | 6,1% | 5,0% |
| CSREF C6 | % | 6,3% | 9,3% | 8,4% |
| CSREF SIKASSO | % | 9,4% | 10,6% | 10,3% |
| CSREF KOULIKORO | % | 8,7% | 4,4% | 5,7% |
| CSREF SEGOU | % | 5,2% | 4,1% | 4,4% |
| CSREF KAYES | % | ,9% | ,5% | ,6% |
| CSREF MOPTI | % | 1,4% | ,6% | ,9% |
| Hôpital Régional SIKASSO | % | 1,9% | 1,6% | 1,7% |
| Hôpital Régional SEGOU | % | 7,5% | 4,6% | 5,5% |
| Hôpital Régional MOPTI | % | 4,6% | 2,9% | 3,4% |
| Hôpital Régional KAYES | % | 10,5% | 11,7% | 11,3% |
| Hôpital de KATI | % | 1,7% | 1,3% | 1,4% |
| Total | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Annexe 5 : Tableau des profils diabétiques

| Nom du profil | Sexe | Statut HbA1c | Statut pondéral | Statut tensionnel |
|---------------|----------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Profil 1 | Masculin | Excellent équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 2 | Masculin | Excellent équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 3 | Masculin | Excellent équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 4 | Masculin | Excellent équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 5 | Masculin | Excellent équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 6 | Masculin | Excellent équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 7 | Masculin | Excellent équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 8 | Masculin | Excellent équilibre | Surpoids | Normotendu |
| Profil 9 | Masculin | Excellent équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 10 | Masculin | Excellent équilibre | Obèse | Hypotendu |
| Profil 11 | Masculin | Excellent équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 12 | Masculin | Excellent équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 13 | Masculin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 14 | Masculin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 15 | Masculin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |
| Profil 16 | Masculin | Bon équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 17 | Masculin | Bon équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 18 | Masculin | Bon équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 19 | Masculin | Bon équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 20 | Masculin | Bon équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 21 | Masculin | Bon équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 22 | Masculin | Bon équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 23 | Masculin | Bon équilibre | Surpoids | Normotendu |
| Profil 24 | Masculin | Bon équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 25 | Masculin | Bon équilibre | Obèse | Hypotendu |
| Profil 26 | Masculin | Bon équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 27 | Masculin | Bon équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 28 | Masculin | Bon équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 29 | Masculin | Bon équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 30 | Masculin | Bon équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |
| Profil 31 | Masculin | Mauvais équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 32 | Masculin | Mauvais équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 33 | Masculin | Mauvais équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 34 | Masculin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 35 | Masculin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 36 | Masculin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 37 | Masculin | Mauvais équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 38 | Masculin | Mauvais équilibre | Surpoids | Normotendu |
| Profil 39 | Masculin | Mauvais équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 40 | Masculin | Mauvais équilibre | Obèse | Hypotendu |

| | | | | |
|-----------|----------|---------------------|-----------------|------------|
| Profil 41 | Masculin | Mauvais équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 42 | Masculin | Mauvais équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 43 | Masculin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 44 | Masculin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 45 | Masculin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |
| Profil 46 | Féminin | Excellent équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 47 | Féminin | Excellent équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 48 | Féminin | Excellent équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 49 | Féminin | Excellent équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 50 | Féminin | Excellent équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 51 | Féminin | Excellent équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 52 | Féminin | Excellent équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 53 | Féminin | Excellent équilibre | Surpoids | Normotendu |
| Profil 54 | Féminin | Excellent équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 55 | Féminin | Excellent équilibre | Obèse | Hypotendu |
| Profil 56 | Féminin | Excellent équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 57 | Féminin | Excellent équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 58 | Féminin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 59 | Féminin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 60 | Féminin | Excellent équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |
| Profil 61 | Féminin | Bon équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 62 | Féminin | Bon équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 63 | Féminin | Bon équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 64 | Féminin | Bon équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 65 | Féminin | Bon équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 66 | Féminin | Bon équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 67 | Féminin | Bon équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 68 | Féminin | Bon équilibre | Surpoids | Normotendu |
| Profil 69 | Féminin | Bon équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 70 | Féminin | Bon équilibre | Obèse | Hypotendu |
| Profil 71 | Féminin | Bon équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 72 | Féminin | Bon équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 73 | Féminin | Bon équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 74 | Féminin | Bon équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 75 | Féminin | Bon équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |
| Profil 76 | Féminin | Mauvais équilibre | Maigre | Hypotendu |
| Profil 77 | Féminin | Mauvais équilibre | Maigre | Normotendu |
| Profil 78 | Féminin | Mauvais équilibre | Maigre | Hypertendu |
| Profil 79 | Féminin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Hypotendu |
| Profil 80 | Féminin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Normotendu |
| Profil 81 | Féminin | Mauvais équilibre | Poids Normal | Hypertendu |
| Profil 82 | Féminin | Mauvais équilibre | Surpoids | Hypotendu |
| Profil 83 | Féminin | Mauvais équilibre | Surpoids | Normotendu |

| | | | | |
|------------------|----------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| Profil 84 | Féminin | Mauvais équilibre | Surpoids | Hypertendu |
| Profil 85 | Féminin | Mauvais équilibre | Obèse | Hypotendu |
| Profil 86 | Féminin | Mauvais équilibre | Obèse | Normotendu |
| Profil 87 | Féminin | Mauvais équilibre | Obèse | Hypertendu |
| Profil 88 | Féminin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Hypotendu |
| Profil 89 | Féminin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Normotendu |
| Profil 90 | Féminin | Mauvais équilibre | Obésité morbide | Hypertendu |

Annexe 6 : Corrélations d'EM^{a, b}

| | DateConsult | Age | Poids | Taille | IMC | PerimetreAbdo | TAS | TAD | Glycemie | HbA1c |
|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|---------------|-------|-------|----------|-------|
| DateConsult | 1 | | | | | | | | | |
| Age | ,099 | 1 | | | | | | | | |
| Poids | -,004 | -,047 | 1 | | | | | | | |
| Taille | ,001 | -,093 | ,194 | 1 | | | | | | |
| IMC | -,001 | ,010 | ,683 | -,394 | 1 | | | | | |
| PerimetreAbdo | ,078 | ,153 | ,745 | ,034 | ,496 | 1 | | | | |
| TAS | ,057 | ,228 | ,157 | -,051 | ,135 | ,173 | 1 | | | |
| TAD | ,019 | ,119 | ,207 | -,022 | ,140 | ,202 | ,579 | 1 | | |
| Glycemie | -,150 | -,145 | -,063 | ,066 | -,073 | -,106 | -,054 | ,005 | 1 | |
| HbA1c | -,221 | -,136 | -,019 | -,087 | ,028 | -,034 | -,031 | -,090 | ,420 | 1 |

a. Test MCAR : Khi-deux = 1612,403, DDL = 362, Sig. = ,000

b. Echec de convergence de l'algorithme EM en 25 itérations.

Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti, ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !