



**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH**  
**FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES**  
**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**

**Projet de Fin d'Etudes**

**Licence Sciences & Techniques**  
**Sciences Biologiques Appliquées et Santé**  
**(LST - SBAS)**

**La dyslipidémie**  
**Chez les diabétiques de type 2**

**Présenté par : CHABANE BTISSAME**

**Encadré par : Pr. BENCHEIKH RACHID (FST Fès)**

**Dr. CHARKAOUI TANGI KHADIJA (CHP Séfrou)**

**Soutenu le : 08 juin 2018**

**Devant le jury composé de :**

- **Pr. BENCHEIKH Rachid**
- **Pr. EL ABIDA Kaouakib**
- **Dr. CHARKAOUI Khadija**

**Stage effectué au : Laboratoire d'analyse médicale CHP SEFROU**  
**Année universitaire 2017-2018**

# DÉDICACES

## A mes parents

*Qui m'ont toujours conseillé et orienté dans mes études, et qui m'ont toujours poussée à donner le meilleur de moi-même.*

*Mes mots sont incapables de décrire mon amour pour vous, Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder longue vie, santé et bonheur.*

## A mes chères soeurs et frère

*Je leur dédie ce modeste travail en témoignage de leur soutien encouragement permanent.*

## A toute ma famille

## A mes amis

## A mes camarades de classes

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin  
à la réalisation de ce travail.*

# REMERCIEMENT

*Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant de m'avoir donné le courage et la bonne volonté pour réaliser ce travail.*

- *Je tiens tout particulièrement à remercier **Dr. Riad EL MALLOUKI** de m'avoir accepté entant que stagiaire au sein du service de la biologie médicale.*
- *Je tiens également à exprimer mon grand respect à mon encadrant **Pr. BENCHEIKH Rachid**, professeur à la faculté des sciences et techniques de Fès pour sa disponibilité, ses conseils et son aide si précieuse et à l'amélioration de ce travail.*
- *Je voudrais aussi, remercier vivement **Dr. CHERKAOUI TANGI Khadija** qui m'a procuré l'aide nécessaire pour l'élaboration de ce projet.*
- *J'exprime mes grands remerciements à **Pr. EL ABIDA Kaouakib**, professeur à la FST de FES de m'avoir fait l'honneur de faire partie de jury.*
- *Je remercie chaleureusement **Mme Rahma** et **Mr. AIDOUNI Ali** pour leurs soutiens et leurs conseils, leurs bontés, leurs modesties, et leurs qualités professionnelles.*
- *Je remercie tous le personnel du laboratoire de CHP de Sefrou, pour leurs soutiens et leurs conseils.*

**Merci à vous**



**SOMMAIRE**

## **Dédicace**

## **Remerciement**

## **Liste des abréviations**

## **Liste des figures et tableaux**

<b>I. Introduction générale .....</b>	<b>01</b>
<b>II. Étude bibliographique.....</b>	<b>04</b>
A. Le diabète de type 2	
1) Définition .....	05
2) Données épidémiologie .....	05
3) Symptômes et Complications.....	06
4) Diagnostic.....	07
a. Glycémie vineuse à jeun.....	07
b. L'hémoglobine glyquée.....	08
c. Hyperglycémie provoquée par voie orale.....	08
5) Traitements du diabète de type 2.....	08
B. Dyslipidémie	
1) Définition.....	09
2) Les lipides.....	09
a. LDL cholestérol et triglycérides.....	10
b. HDL cholestérol.....	10
3) Classification de Fredrickson des dyslipidémies.....	11
4) Diagnostic.....	12
a. Dosage du cholestérol.....	12
b. Dosage des triglycérides.....	12
c. Dosage du HDL cholestérol.....	12
d. Calcul du LDL cholestérol.....	12
5) Traitements.....	13
C. Dyslipidémie chez les diabétiques de type 2.....	13

<b>III. Matériel et méthodes.....</b>	<b>14</b>
A. Population étudiée.....	<b>15</b>
B. Analyses biochimiques .....	<b>15</b>
1) Dosage du glucose.....	<b>16</b>
2) Dosage du cholestérol total.....	<b>18</b>
3) Dosage du triglycéride.....	<b>19</b>
<b>IV. Résultats et discussion .....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>30</b>

Références bibliographiques

Annexe

# **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

- **CHP** : Centre Hospitalier Provincial.
- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.
- **DT1** : Diabète de Type 1.
- **DT2** : Diabète de Type 2.
- **CT** : Cholestérol Total.
- **LDL** : Low Density Lipoprotein.
- **HDL** : High Density Lipoprotein.
- **HDL-C**: High Density Lipoprotein Cholesterol.
- **LDL-C**: Low Density Lipoprotein Cholesterol
- **TG** : Triglycérides.
- **HbA1c** : Hémoglobine glyquée.
- **GAJ** : Glycémie à Jeun.
- **HGPO** : Hyperglycémie Provoquée par voie Orale.
- **ADO** : Antidiabétique pris par voie Orale.
- **G-3-PO**: Glycérol-3- Phosphate Oxydase.
- **G-3-P**: Glycérol-3-Phosphate.
- **AG**: Acide Gras.
- **ATP**: Adénosine TriPhosphate.
- **ADP**: Adénosine DiPhosphate.

## **LISTE DES FIGURES**

- **Figure 1** : Physiopathologie de diabète de type 2.
- **Figure 2** : le diabète dans le monde (données OMS,2016).
- **Figure 3** : l'automate BioSystems BTS-350.
- **Figure 4** : Solution de travail (réactif 1+ réactif 2) pour le glucose + Étalon.
- **Figure 5** : dosage du glucose.
- **Figure 6** : solution de travail (réactif 1+ réactif 2) pour le CT + Étalon.
- **Figure 7** : solution de travail (réactif 1+ réactif 2) pour les TG + Étalon.
- **Figure 8** : répartition des diabétiques selon l'âge.
- **Figure 9** : répartition selon le taux du cholestérol total.
- **Figure 10**: répartition selon le taux des triglycérides.
- **Figure 11** : répartition selon le taux de la glycémie.
- **Figure 12** : distribution des diabétiques selon le traitement.
- **Figure 13** : Fenugrec.
- **Figure 14** : Sauge.
- **Figure 15** : Olivier.
- **Figure 16** : Fréquence d'utilisation des plantes médicinales.

## **LISTE DES TABLEAUX**

- **Tableau n°1** : traitement des diabétiques selon la valeur d'HbA1c
- **Tableau n°2** : classification des dyslipidémies
- **Tableau n°3** : caractéristique des diabétiques selon les bilans demandés
- **Tableau n°4** : répartition des diabétiques selon le taux du cholestérol total
- **Tableau n°5** : répartition des diabétiques selon le taux des triglycérides
- **Tableau n°6** : répartition des diabétiques selon le taux de la glycémie
- **Tableau n°7** : Fréquence d'utilisation des plantes médicinales.



## Présentation du lieu de stage

# HÔPITAL MOHAMED V SEFROU

- Mon stage a été effectué au sein de l'hôpital Mohamed V de sefrou.
- Le centre hospitalier provincial (CHP) de sefrou est constitué de plusieurs services :
  - Chirurgie
  - Les urgences
  - Mère-enfant
  - Médecine
  - Imagerie Médicale
  - Biologie Médicale : au sein duquel j'ai effectué mon travail "dyslipidémie chez les diabétiques de type 2", qui se compose de :
    - ✚ Salle de prélèvement,
    - ✚ Un laboratoire de biochimie et d'hématologie.

### *Le service de biochimie :*

Le service de biochimie fait partie du département de biologie médicale, ce service est dirigé par Mme. CHERKAOUI-TANGI Khadija, il réalise les analyses les plus courante tel que :

- La glycémie,
- Cholestérolémie totale et triglycéridémie,
- Le bilan urinaire.

# **INTRODUCTION**

**Le diabète** est défini comme une affection métabolique chronique, caractérisée par une hyperglycémie (taux de sucre dans le sang trop élevé) liée à une déficience, soit de la sécrétion, soit de l'action de l'insuline.

**L'insuline** est une hormone produite par le pancréas, indispensable à la pénétration du glucose sanguin dans les cellules.

En temps normal, l'insuline permet aux cellules d'utiliser le sucre comme source d'énergie. Chez la personne diabétique, cette fonction est affectée, ce qui entraîne une augmentation du taux de sucre dans le sang, or l'organisme est très sensible à ces variations : la chronicité de l'hyperglycémie est responsable de complications à long terme touchant de nombreux organes notamment les yeux, les reins, les nerfs, le cœur, et les vaisseaux.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le diabète se définit par une hyperglycémie chronique supérieure à 1,26 g/l à jeun (7mmol/l) mesurée à deux reprises ou égale ou supérieure à 2g/l à n'importe quel moment de la journée.

La grande majorité des cas de diabète se répartissent en deux catégories :

**Le diabète de type 1** : diabète insulino-dépendant (DID) ou juvénile

Qui touche 10 à 15% des diabétiques, est une maladie auto-immune, se manifeste par une déficience ou absence de sécrétion de l'insuline par le pancréas endocrine.

**Le diabète de type 2** : diabète non insulino-dépendant (DNID) ou maturité

Qui touche 85 à 90% des diabétiques, se caractérise par une utilisation non efficace d'insuline d'après l'organisme. (7)

*Il existe aussi un autre type de diabète :*

**Le diabète gestationnel**

Défini comme une intolérance à la débute ou découverte la première fois pendant la grossesse, cette forme de diabète se déclare probablement chez 10 à 15 % des femmes enceintes.

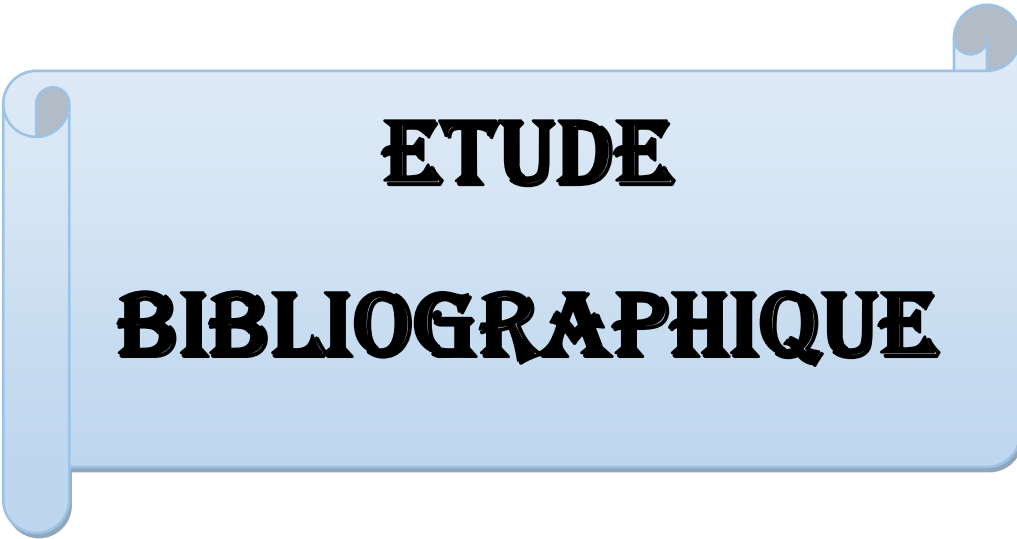
Dans 80% des cas, il disparaît après l'accouchement, mais la mère a ensuite plus de risque de développer le diabète de type 2 dans les années qui suivent.

D'autres formes existent tel que : le diabète mitochondrial par maturation de l'ADN mitochondrial, diabète pancréatique (pancréatites, cancer du pancréas ...)

La dyslipidémie est un prédicteur important du risque cardiovasculaire chez le diabétique. La plupart des données d'intervention thérapeutique agissant sur la dyslipidémie proviennent de patients diabétiques de type 2 pour lesquels la dyslipidémie est étroitement corrélée avec l'insulinorésistance qui joue un rôle clé dans la physiopathologie des anomalies lipidiques. Mais le risque accru de maladies cardiovasculaires chez les patients avec diabète de type 1 ne doit pas être négligé et des traitements de la dyslipidémie sont également à proposer pour ces patients. (1)

## **OBJECTIF DU TRAVAIL**

Notre travail a pour objectif de : Diagnostiquer le diabète de type 2 chez certains patients ayant consulté au CHP Sefrou et d'étudier les caractéristiques de la dyslipidémie chez les diabétiques de type 2.

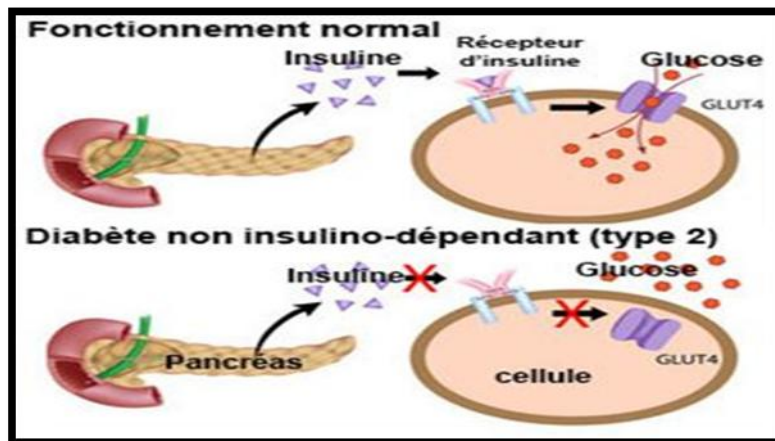


**ETUDE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

## A. Le diabète de type 2

### **1) Définition**

Le diabète non insulino-dépendant est défini comme une affection métabolique, caractérisée par une hyperglycémie chronique due soit à une insuffisance de production de l'insuline par les cellules endocrines du pancréas, soit à une déficience de l'action de l'insuline (l'insulino-résistance) soit les deux en même temps.



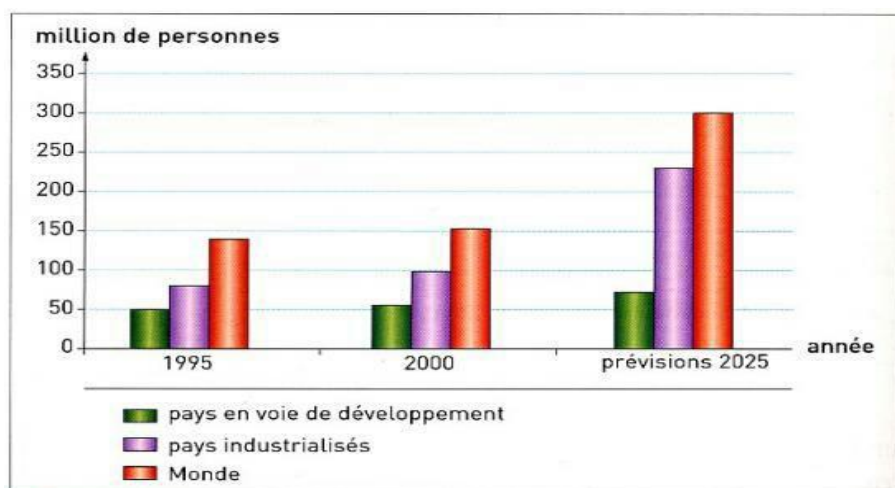
*Figure 1* : Physiopathologie de diabète de type 2

Cette maladie survient généralement chez les adultes avançant en âge, et touche davantage les personnes obèses ou ayant un surplus de poids (diabète gras).

### **2) Données épidémiologiques**

En 1995, il y' eu 140 millions de diabétique dans le monde. Plus de 90% ont de diabète de type 2 et seulement 10% présentent le diabète de type1.

En 2025, il y'a aura 300 millions de diabétique dans le monde, cette épidémie du diabète est surtout due aux modifications du mode. (8)



**Figure 2 : le diabète dans le monde (données OMS, 2016)**

Au Maroc, en 2017 lors de la journée mondiale du diabète, le ministère de la santé a dressé un bilan de la prise en charge de cette maladie qui touche plus de 2 millions de personnes âgées de 25 ans et plus. Cette pathologie est la cause de plus de 12.000 décès par ans et est l'origine de 32.000 décès additionnels, attribuables aux complications collatérales au diabète. (9)

Selon les estimations de l'OMS en 2016, le taux de prévalence du diabète dans la population adulte est de 12,4%.

### **3) Symptômes et complications**

#### Symptômes

A ses débuts, le diabète de type 2 entraîne peu ou pas de symptômes. Il peut passer inaperçu durant plusieurs années, mais, au fur et à mesure que la maladie évolue, les symptômes apparaissent.

Les symptômes les plus fréquents sont les suivants :

- ✚ Envie fréquente d'uriner, surtout la nuit,
- ✚ Polyphagie (augmentation de la faim) et polydipsie (augmentation de la soif), avec une sensation de bouche sèche,
- ✚ Fatigue,
- ✚ Trouble de vision,
- ✚ Cicatrisation lente des coupures et des lésions,
- ✚ Infections bactériennes ou à champignon plus fréquentes (infections urinaires, vaginites, etc)

## Complications

Sans insuline, le taux de sucre continue d'augmenter et atteint un niveau qui provoque des lésions dans divers organes. Les complications liées au diabète sont graves, elles sont classées en complications micro et macrovasculaire.

### ➤ Complications microvasculaires

Les conséquences les plus graves de l'atteinte micro vasculaire se traduisent au niveau oculaire, rénal et nerveux.

Une atteinte des yeux, plus particulièrement de la rétine, s'appelle **la rétinopathie diabétique** qui touche plus de 50% des diabétiques après 15 ans d'évolution, fortement liée à l'hyperglycémie et à la durée du diabète. Elle représente la première cause de cécité. (2)

Une atteinte des reins, un trouble appelé **la néphropathie diabétique** est la première cause d'insuffisance rénale chronique.

Une atteinte des nerfs qui innervent les bras, les jambes et les voies digestives et sont qualifiées de **neuropathie diabétique**.

### ➤ Complications macrovasculaire

L'atteinte des grosses artères est due à la sclérose des vaisseaux secondaires, un dépôt à l'intérieur des vaisseaux, que l'on appelle "athérosclérose". Les conséquences de cette atteinte se traduisent au niveau du cœur et des membres inférieurs.

- ✚ Au niveau du cœur : les artères coronaires qui se bouchent entraînent l'angine de poitrine avec le risque d'infarctus du myocarde.
- ✚ Au niveau des artères des jambes : le risque est l'artérite des membres inférieurs avec complications de gangrène qui peuvent aboutir à l'amputation.
- ✚ Au niveau des artères du cou : le risque est l'accident cérébral.

## **4) Diagnostic**

### **a. Glycémie veineuse à jeun (GAJ)**

Le dosage de la glycémie veineuse se fait, après 8 heures de jeune (0 calorie), la valeur seuil pour parler du diabète, se situe à partir de 1,26 g/l (7mmol /l).



### **b. Hémoglobine glyquée (HbA1c)**

Le dosage de l'hémoglobine glyquée permet d'obtenir une estimation de la glycémie moyenne au cours de deux à trois derniers mois, une HbA1c faisant suspecter un diabète se situe à partir de 6,5%.

### **c. Hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO)**

L'hyperglycémie provoquée par voie orale est positive lorsque la glycémie à la 2ème heure de l'ingestion de 75 g de glucose est supérieure 2,00 g/l. (3)

## **5) Traitement du diabète de type 2 (DT2)**

Le traitement du DT2 a pour objectif d'éviter ou de retarder les complications liées à l'évolution de la maladie.

Le traitement du DT2 passe par un régime alimentaire restrictif et la pratique d'une activité physique régulière (30 minutes de marche 3 fois par semaine minimum). Lorsque la diététique seule ne suffit pas on passe à la prescription d'antidiabétiques oraux en mono, bi ou trithérapie.

Il y'a cinq classes de médicaments oraux pour traiter le diabète :

- ✚ Les **biguanides** (Metformine), ils diminuent la production du glucose par le foie, et améliorent l'action de l'insuline au niveau des cellules.
- ✚ Le **sulfamide hypoglycémiant**, ils stimulent la production d'insuline par les cellules  $\beta$  du pancréas.
- ✚ Les **glinidines** stimulent aussi la production d'insuline par les cellules  $\beta$  du pancréas.
- ✚ Les **inhibiteurs de l'alpha-glucosidase**, ralentissent la réabsorption du glucose de l'intestin vers le sang.
- ✚ Les **glitazones** améliorent l'action de l'insuline au niveau du foie, du muscle et du tissu adipeux.

Situation d'HbA1c	Traitement	Objectif
HbA1c entre 6 et 6,6%, malgré les mesures diététiques	Monothérapie par les Biguanides ou les inhibiteurs de l'alpha-glucosides	Maintenir un HbA1c < 6,5%
HbA1c > 6,5% malgré les mesures diététiques et la monothérapie	Bithérapie par association de deux types d'ADO	Obtenir un HbA1c < 6,5%
HbA1c entre 7 et 8% malgré les mesures diététiques et la bithérapie	Traitement trithérapie par association de trois types d'ADO ou une bithérapie plus l'insuline	Obtenir un HbA1c < 7%
HbA1c supérieure à 8%	Traitement par l'insuline	Obtenir un HbA1c < 8%

**Tableau n° 1** : traitement des sujets diabétiques selon la valeur d'HbA1c

## **B. Dyslipidémie**

### **1) Définition**

La dyslipidémie correspond à une modification quantitative ou qualitative d'un ou plusieurs paramètres des lipides sériques.

La dyslipidémie correspond à une plusieurs des anomalies suivantes : l'hypercholestérolémie, hypertriglyceridémie, diminution du HDL-cholestérol, augmentation du LDL-cholestérol. (4)

### **2) Les lipides**

Les lipides sont plus connus sous le terme de graisse. Ce sont les macronutriments les plus énergétiques (pour rappel : 1g de lipides représente 9 kcal, contre 4 kcal pour 1g de glucides).

Les lipides les plus connus sont : les triglycérides, le cholestérol et les phospholipides.

Ils possèdent de nombreuses fonctions au sein de notre organisme :

- Ils constituent la structure des membranes de nos cellules.
- Ils ont un rôle essentiel dans le transport de certaines protéines et hormones dans le sang.
- Ils servent de véhicules pour les vitamines liposolubles (vit A, D, E, et K).

- Ils participent directement à l'élaboration de certaines de nos hormones essentielles, comme les hormones sexuelles.

#### **a. LDL cholestérol et triglycéride**

##### **LDL cholestérol**

Le LDL cholestérol est aussi appelé mauvais cholestérol, sont la forme de transport du cholestérol du foie vers les cellules de l'organisme. Le taux de LDL cholestérol dans les artères en excès s'oxydent et peuvent se déposer sous forme de plaque d'athérome.

##### **Triglycérides**

Les triglycérides font partie comme le cholestérol des composés lipidiques ou graisses de l'organisme, ils sont composés d'acides gras et de glycérol. Ces TG peuvent être d'origine exogène (alimentation) ou endogène (formation dans l'intestin grêle à partir de graisse que nous consommons et aussi dans le foie à partir de l'excès du glucose). Ils constituent une des principales sources d'énergie de réserve pour le corps.

Quand les taux de triglycérides et LDL cholestérol sont élevés, le risque cardiovasculaire augmente.

#### **b. HDL cholestérol**

Le cholestérol HDL est une lipoprotéine qualifiée de "bon cholestérol", car elle permet de capter l'excès de cholestérol et de le transporter vers le foie afin qu'il y soit éliminé. De ce fait il participe à la protection des vaisseaux sanguins du risque de formation des plaques d'athéromes.

Plus la quantité de cholestérol transporté par les protéines HDL est importante, le risque d'avoir des accidents vasculaires diminue. (5)

### 3) Classification de Fredrickson des dyslipidémies

Actuellement, la classification des dyslipidémies utilisée est la classification internationale de Fredrickson dont le principe repose sur les données de l'électrophorèse des lipides sériques. Il existe six grandes classes de dyslipidémie dont les deux formes de dyslipidémie les plus courantes sont de type IIa, IIb, IV, Les autres sont beaucoup plus rares. (4)

Types	Concentration sérique du cholestérol et des triglycérides	Lipoprotéines affectées	Résultats biochimiques
<b>I</b>	Cholestérol légèrement élevé, triglycérides élevé	Chylomicrons augmentés, VLDL normales	- sérum laiteux après centrifugation - cholestérol normal et triglycérides augmentés
<b>IIa</b>	Cholestérol > 2,50g/l, Triglycérides normaux	LDL augmentées	- sérum clair à jeun - cholestérol augmenté - triglycérides normaux
<b>IIb</b>	Cholestérol et triglycérides élevés	LDL et VLDL élevés	- sérum opalescent à jeun - cholestérol et triglycérides augmentés
<b>III</b>	Cholestérol élevé, triglycérides très élevés	Excès de LDL	- sérum opalescent à jeun - cholestérol et triglycérides augmentés
<b>IV</b>	Cholestérol normal, triglycérides très élevés	VLDL augmentées	- Sérum trouble à jeun - cholestérol normal ou modérément élevé et triglycérides augmentés
<b>V</b>	Cholestérol un peu augmenté, triglycérides très élevés	Chylomicrons et VLDL	- sérum opalescent à jeun - cholestérol et triglycérides augmentés

**Tableau n°2 : classification des dyslipidémies**

#### 4) Diagnostic

Pour adapter au mieux le traitement dans la prise en charge du patient dyslipidémie, le diagnostic biologique consiste en un bilan lipidique qui comprend : le dosage du cholestérol total, triglycéride, HDL-C, et le calcul du LDL-C. Le dosage s'effectue grâce à un simple prélèvement sanguin. Il faut être à jeun depuis 12 heures.

##### a. Dosage du cholestérol

On considère que le diagnostic de l'hypercholestérolémie correspond à un taux de cholestérol total supérieur ou égal 2,20 g/l.

##### b. Dosage des triglycérides

Les limites de références des triglycérides sont comprises entre 1,50 et 2,00 g/l (1,7mmol/l et 2,3mmol/l) en fonction de l'âge.

##### c. Dosage du HDL cholestérol

Les mesures de cholestérol-HDL varient selon l'âge et le sexe, les valeurs normales sont :

- Homme : entre 0,5 à 1,5 g/l
- Femme : entre 0,40 à 1,2 g/l

##### d. Calcul du LDL cholestérol

Le calcul du LDL-C ne peut être évalué actuellement que par la formule de FRIEDEWALD à partir des valeurs du cholestérol total, du HDL cholestérol, et des triglycérides (TG) à condition que les triglycérides soient inférieurs à 4 g/l (4,6 mmol/l) et en l'absence de chylomicrons.

En g/l :  **$LDL-C = CT - HDL-C - (TG/5)$**

En mmol/l :  **$LDL-C = CT - HDL-C - (TG/2,2)$**

Si les TG sont supérieures ou égale 4g/l, quel que soit le niveau de CT, le LDL-C ne peut être calculé par cette formule et doit être mesuré par dosage.

Les valeurs normales sont : Homme : 2,84 - 4,13 mmol/l soit 1,10 – 1,60 g/l.

Femme : 2,58 – 3,87 mmol/l soit 1,00 – 1,50 g/l. (5)

## 4) Traitements

Dans de nombreux cas, un traitement diététique bien conduit peut permettre d'éviter l'instauration d'un traitement médicamenteux.

- Régime alimentaire : diminution de la consommation des graisses d'origine animale (acides gras saturés),
- Correction pondérale si nécessaire,
- Eviter la sédentarité : pratique par exemple d'une heure de marche par jour.

Lorsqu'un traitement médicamenteux est nécessaire, trois classes de médicaments sont indiquées selon le type de dyslipidémie :

- + **Statines** : hypercholestérolémies pures ou mixtes,
- + **Fibrates** : hypercholestérolémies pures et hypertriglyceridémie endogènes, isolées ou associées,

Leurs mécanismes d'action sont :

- Inhibition synthèse du cholestérol
- Diminution synthèse TG
- Inhibition lipolyse dans le tissu adipeux
- Diminution production VLDL

- + **Résine anionique : Colestyramine** : hypercholestérolémie essentielle. (6)

### C. Dyslipidémie chez les diabétiques de type 2

La dyslipidémie du diabétique de type 2 est caractérisée par des anomalies à la fois quantitatives et qualitatives des lipoprotéines.

Les anomalies lipidiques observées au cours du diabète de type 2, sont un des facteurs majeurs contribuant au risque cardiovasculaire.

Les principales anomalies quantitatives au cours du diabète de type 2, sont l'augmentation des triglycérides plasmatique et la diminution du HDL-C, le taux plasmatique de LDL-C est le plus souvent normal ou légèrement augmenté.

La fréquence des anomalies lipidiques au cours du diabète de type 2 est particulièrement élevée. En effet, les anomalies quantitatives des lipoprotéines sont retrouvées chez 65 à 80% des patients diabétiques de type 2. (1)

# **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

## **A. Population étudiée**

Cette étude a été effectuée au sein du service de Biochimie, entre avril et mai 2018.

Notre travail a concerné un échantillon de 100 patients diabétiques consultant au service laboratoire du CHP-SEFROU, qui ont bien voulu répondre au questionnaire (Annexe), des questions relatives à l'historique du diabète, à la dyslipidémie et en traitement médicaux pratiquer.

Ces patients subissent un prélèvement sanguin ou s'effectuent le dosage de la glycémie (GAJ), le cholestérol total (CT), et les triglycérides (TG). Le prélèvement sanguin a été fait dans des tubes contenant un anti coagulant (l'héparine de lithium).

## **B. Analyses biochimiques**

Les analyses biochimiques consistent à mesurer les concentrations des constituants des liquides biologiques (sang, urine...).

Les tubes sanguins à analyser sont centrifugés à 4000 tours/min pendant 5 minutes pour récupérer le sérum sur lesquels on effectue le dosage de GAJ, CT et TG par l'automate

***BioSystems BTS-350.***



***Figure 3: L'automate BioSystems BTS-350***

### **Echantillons**

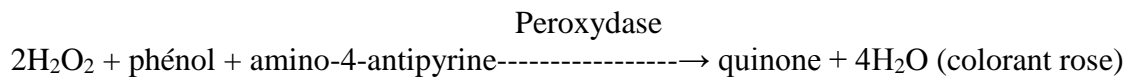
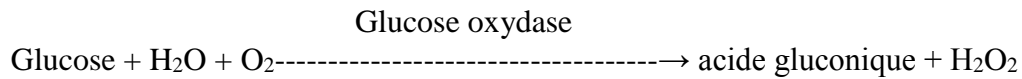
La glycémie, le cholestérol total, et les triglycérides sont dosés chez un sujet à jeun depuis 12 heures environs. Le prélèvement se fait sur le sérum ou le plasma. Il faut séparer le plus rapidement possible le sérum ou le plasma du culot globulaire. Il faut effectuer l'analyse dans l'heure qui suit le prélèvement.



## 1) Dosage du glucose

### a. Principe

La détermination du glucose par la méthode enzymatique au glucose oxydase se fait selon les réactions suivantes :



### b. Réactifs

Ce sont des coffrets commercialisés dont il faut suivre le protocole fixé par le fabricant. Ils contiennent en général les réactifs suivants :

✚ Réactif 1 : Tampon phosphate pH 7.4.

Phénol

✚ Réactif 2 : Glucose oxydase.

Peroxydase

Amino 4 antipyrine

✚ Etalon.

### c. Mode opératoire

Il faut s'assurer avant emploi que les réactifs et les échantillons sont à température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

Pour obtenir la solution de travail, on mélange le réactif 1 et le réactif 2.

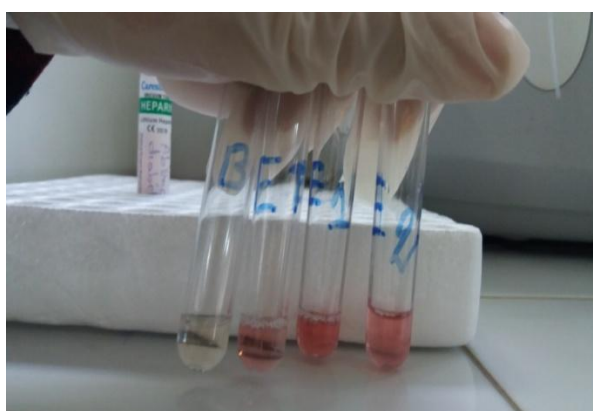
- Longueur d'onde : 500 nm (490 à 510 nm).
- Température d'incubation : 37°C.
- Zéro de l'appareil : eau distillée.



***Figure 4*** : solution de travail (réactif 1+ réactif 2) + Etalon

On pipete dans 3 tubes les volumes suivant :

	Blanc réactif	Etalon	Echantillon
Echantillon	----	----	10 $\mu$ l
Etalon	----	10 $\mu$ l	----
Solution de travail	1ml	1ml	1ml



***Figure 5*** : dosage du glucose

On mélange chaque tube pour homogénéiser chaque solution

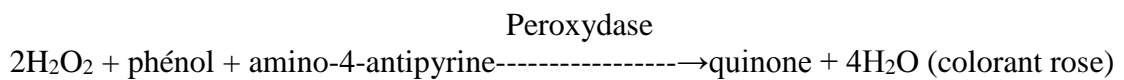
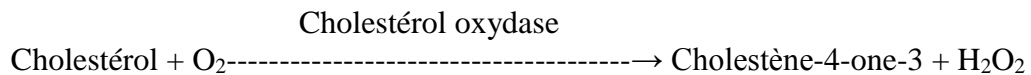
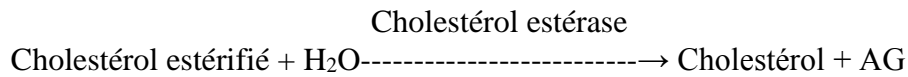
Après 5 minutes d'incubation à 37°C ou 10 minutes à la température ambiante

On utilise l'automate BioSystems BTS-350 pour connaître la concentration de chaque tube en glucose.

## 2) Dosage du cholestérol total

### a. Principe

La détermination du cholestérol total par la méthode enzymatique se fait selon les réactions suivantes :



### b. Réactifs

Ce sont des coffrets commercialisés dont il faut suivre le protocole fixé par le fabricant. Ils contiennent en général les réactifs suivants :

✚ Réactif 1 : Tampon phosphate pH 6.9

Phénol

Cholate de sodium

✚ Réactif 2 : Cholestérol estérase

Cholestérol oxydase

Peroxydase

Amino4 antipyrine

✚ Etalon.

### c. Mode opératoire

Il faut s'assurer avant emploi que les réactifs et les échantillons sont à la température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

Pour obtenir la solution de travail, on mélange le réactif 2 dans le réactif 1. Cette solution est stable 2 semaines à 20 – 25°C.



**Figure 6 : solution de travail (réactif 1+ réactif 2) pour CT+ Etalon**

- Longueur d'onde : 500 nm
- Température d'incubation : 37°C
- Zéro de l'appareil : eau distillée

On pipete dans des tubes à essais :

	Blanc réactif	Etalon	Echantillon
Echantillon	----	----	10µl
Etalon	----	10µl	----
Solution de travail	1ml	1ml	1ml

On mélange chaque tube pour homogénéiser chaque solution

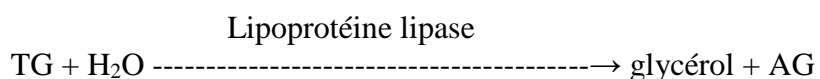
Après 5 minutes d'incubation à 37°C ou 10 minutes à la température ambiante

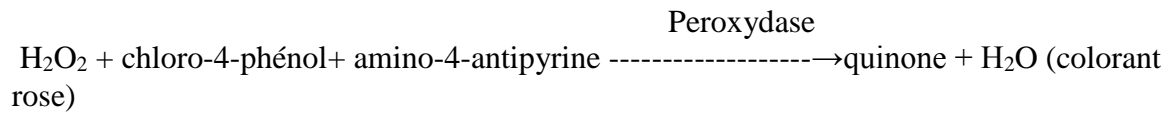
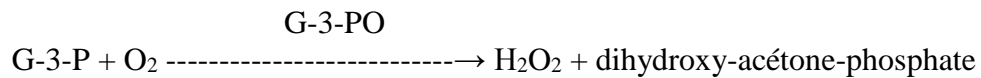
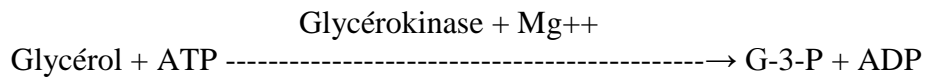
On utilise l'automate pour connaître la concentration de chaque tube en cholestérol.

### **3) Dosage des triglycérides**

#### **a. Principe**

La détermination des triglycérides par la méthode enzymatique se fait selon les réactions suivantes :



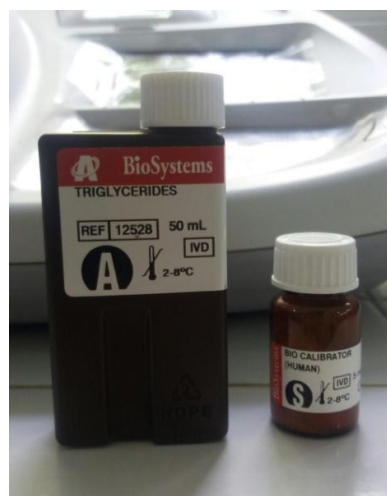


### b. Réactifs

Ce sont des coffrets commercialisés dont il faut suivre le protocole fixé par le fabricant. Ils contiennent en général les réactifs suivants :

- ✚ Réactif 1 : Tampon pH 7.2  
Chloro-4-phénol
- ✚ Réactif 2 : Lipoprotéine lipase  
Glycérokinase  
Glycérol-3-phosphate oxydase  
Peroxydase  
Amino 4 antipyrine  
ATP
- ✚ Etalon.

On mélange le réactif 1 et le réactif 2, pour obtenir la solution de travail.



**Figure 7:** solution de travail (réactif 1+ réactif 2) pour TG + Etalon

*c. Mode opératoire*

On place les réactifs et les échantillons à température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

- Longueur d'onde : 505 nm.
- Température d'incubation : 37°C.
- Zéro de l'appareil : eau distillée.

On pipete dans 3 tubes à essais :

	Blanc réactif	Etalon	Echantillon
Echantillon	----	----	10µl
Etalon	----	10µl	----
Solution de travail	1ml	1ml	1ml

On mélange chaque tube pour homogénéiser chaque solution

Après 5 minutes d'incubation à 37°C ou 10 minutes à la température ambiante

On utilise l'automate BioSystems BTS-350 pour connaître la concentration de chaque tube en triglycéride.

# **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

## Donnée épidémiologie

Dans un premier temps nous avons étudié la caractéristique de 100 patients étudiée selon les bilans suivants :

Le bilan métabolique : Glycémie à jeune

Le bilan lipidique : Cholestérol total et les triglycérides.

### Les résultats des bilans demandés aux diabétiques

		Résultats des patients
Bilan métabolique	Glycémie à jeune	0.90 à 3.64 g/l
Bilan lipidique	Cholestérol total	1.25 à 2.85 g/l
	triglycérides	0.46 à 4.05 g/l

Tableau n°3 : caractéristique du diabétique selon les bilans demandés

### Répartition des diabétiques selon l'âge

Nous avons étudié la répartition de notre échantillon d'étude selon l'âge. Les résultats obtenus sont illustrés ci-dessous :

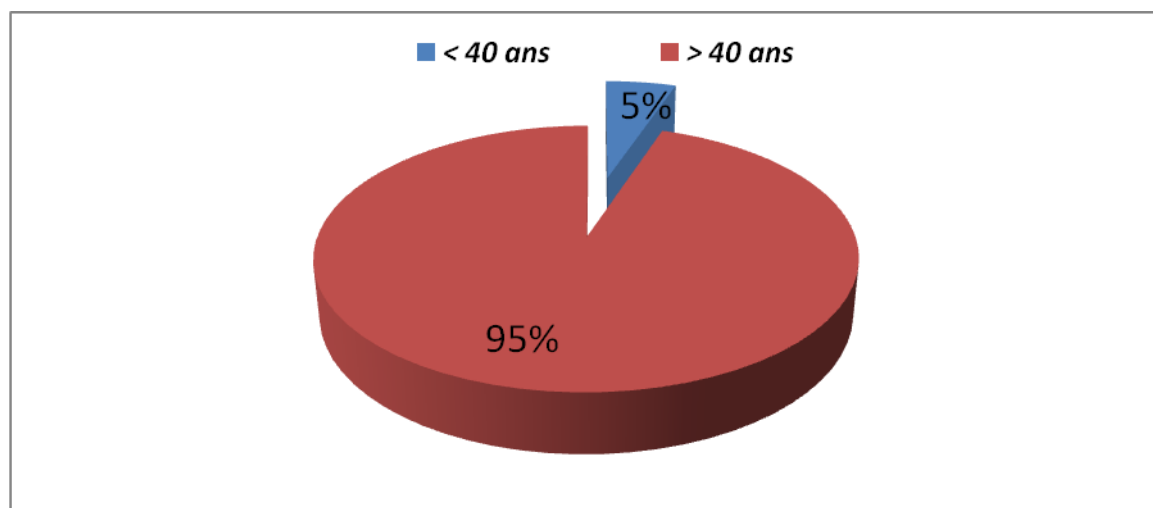


Figure 8 : répartition des diabétiques selon l'âge



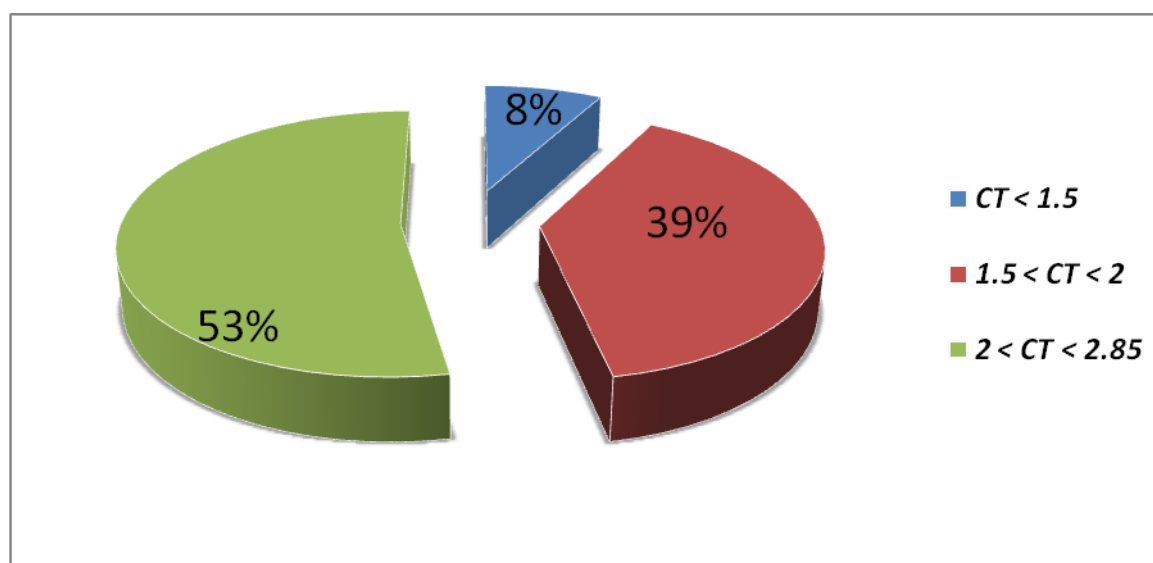
D'après la figure 7, on remarque que le diabète de type 2 est importante chez la population âgée de 40 ans et plus avec un pourcentage de 95%.

### **Répartition des patients selon le bilan lipidique**

#### Répartition des patients selon le taux du cholestérol total :

Cholestérol total (g/l)	Nombre des patients	Pourcentage
CT < 1.5	8	8%
1.5 < CT < 2	39	39%
2 < CT < 2.85	53	53%

***Tableau n°4 : répartition des patients selon le taux du cholestérol total***



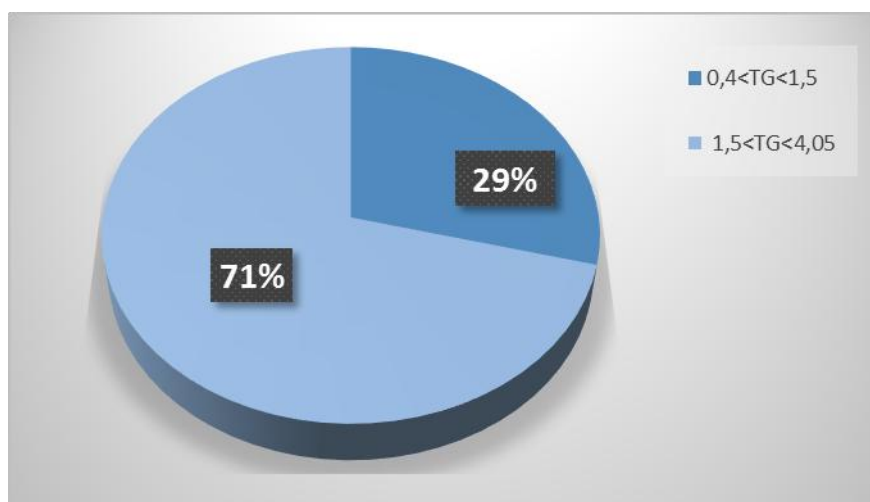
***Figure 9 : répartition selon le taux du cholestérol total***

Les résultats obtenus dans le tableau et la figure (8) montrent que 39% des diabétiques de type 2 ont un taux de cholestérol total normal, en revanche 53% présente un taux élevé.

### Répartition des diabétiques selon le taux des triglycérides

Triglycérides (g/l)	Nombre des patients	pourcentage
0.4<TG < 1.5	29	29%
1.5< TG < 4.05	71	71%

***Tableau n°5 : répartition des diabétiques selon le taux des triglycérides***



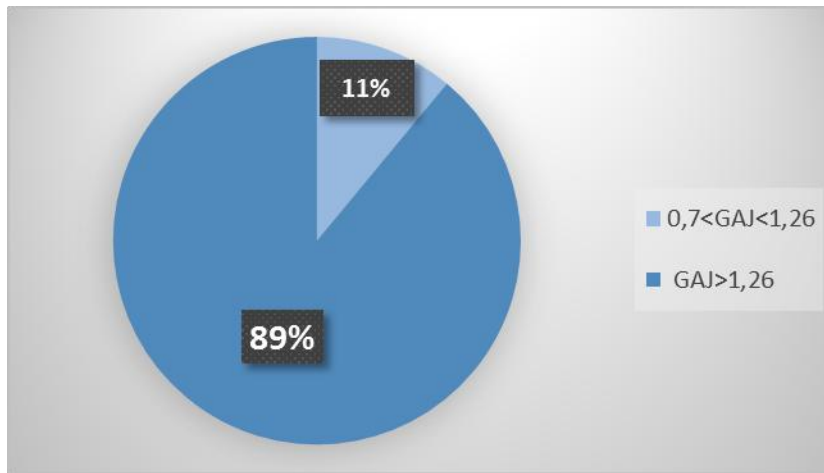
***Figure 10 : répartition selon le taux des triglycérides***

D'après les résultats obtenus, la répartition des diabétiques selon le taux de triglycérides, montre que 71% de la population étudiée présente un taux normal des triglycérides, et un pourcentage de 29% atteint une hypertriglyceridémie.

### Répartition des diabétiques selon le taux de la glycémie

Glycémie (g/l)	Nombre des patients	pourcentage
0.7 <GAJ< 1.26	11	11%
GAJ > 1.26	89	89 %

***Tableau n°6 : répartition des diabétiques selon le taux de la glycémie***



***Figure 11 : répartition selon le taux de la glycémie***

D'après le tableau et la figure (10), on remarque :

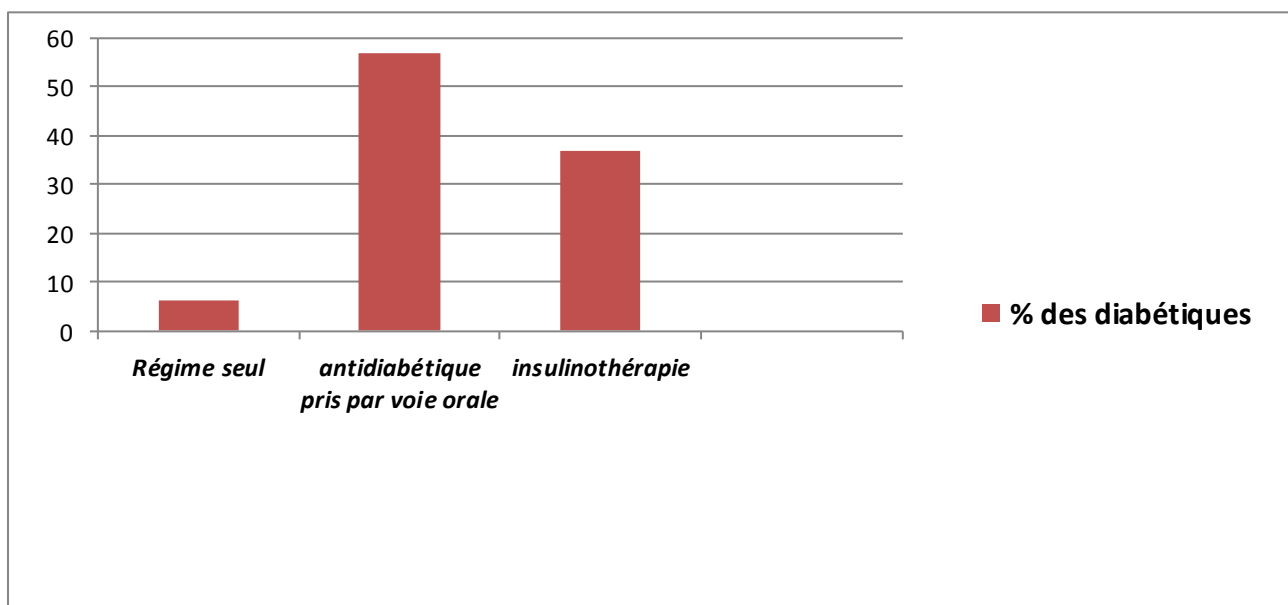
La plupart de la population étudiée présente une hyperglycémie (89%), les valeurs de la glycémie obtenue supérieure à la normale.

11% ont une glycémie  $< 1.26\text{g/l}$ , alors cette variation est expliquée par l'effet du traitement hypoglycémiant.

### **Traitement du diabète :**

Les patients sont répartis en trois groupes selon le type de traitement suivi,

On constate que parmi 100 patients diabétiques, 6 patients ne suivent aucun traitement et 94 cas suivent un traitement.



**Figure 12 :** *distribution des diabétiques selon le traitement suivi*

### **Utilisation des plantes médicinales :**

L'utilisation des plantes pour traiter des maladies chroniques, comme le diabète et l'hypertension artérielle, fait partie d'une tradition marocaine ancienne.

Parmi les diabétiques questionnés, 46% utilisent les plantes médicinales pour traiter le diabète associé ou non au traitement prescrit par le médecin.

Nom commun de la plante	Nom arabe de la plante	Partie utilisée	Effectif des patients consommateurs
Fenugrec	Halba	Grains	8 (8%)
Sauge	Salmia	Feuilles	21 (21%)
Olivier	Zytoun	Feuilles	16 (16%)

**Tableau n°7 :** *Fréquence d'utilisation des plantes médicinales*



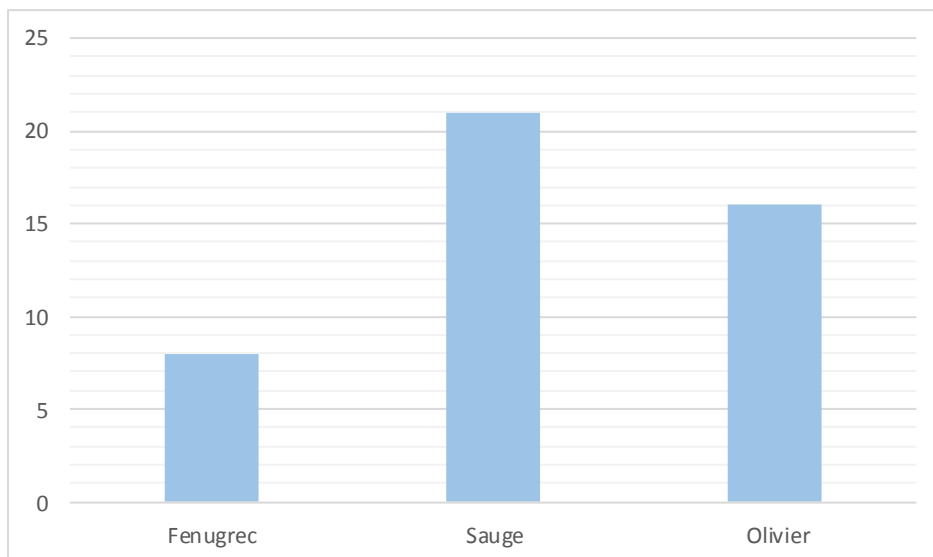
**Figure 13** : Fenugrec



**Figure 14**: Sauge



**Figure 15** : Olivier



**Figure 16** : Fréquence d'utilisation des plantes médicinales

## **DISCUSSION**

Selon les derniers chiffres du ministère de la santé publiée à l'occasion de la journée mondiale du diabète, le Maroc compte plus de 2 millions de diabète. Chez les plus de 25 ans, la majorité des cas étudiée dans la ville de sefrou sont des personnes âgées de 50 à 80 ans.

La dyslipidémie est reconnue par la détermination du cholestérol total, du HDL-cholestérol, du LDL-cholestérol et des triglycérides. Dans notre population, la majorité des patients présentent des taux sanguins élevés de cholestérol total, de triglycérides qui sont considérés comme des facteurs de risque de maladie cardiovasculaire.

Les données obtenues pour le taux du cholestérol total et des triglycérides chez les diabétiques de type 2 dans notre étude sont proche de certaines études notamment celle du Dr. Michel farnier en 2011 qui montrent que l'augmentation des TG et le cholestérol total chez les diabétiques de type 2 est le reflet d'une insulino-résistance avec une augmentation de la sécrétion hépatique des lipoprotéines de très faible densité. Les lipoprotéines LDL cholestérol du patient diabétique de type 2 présentent des anomalies qualitatives susceptibles de jouer un rôle important dans le développement de l'athérosclérose.

La population de 100 diabétiques qui est étudiée présente un diabète qui évolue depuis plus de 10 ans (Annexe), ces patients ont au moins un ou deux facteurs de risque, donc sont considérés à haut risque cardiovasculaires.

## **CONCLUSION**

Le diabète de type 2 est un problème majeur de la santé à l'échelle mondiale. Il se caractérise par une utilisation non efficace d'insuline d'après l'organisme.

Notre étude a été effectuée au sein de laboratoire d'analyse médicale CHP Sefrou. Cette étude est menée sur 100 patients.

Au cours de cette étude on observe que le diabète de type 2 est l'une des pathologies les plus fréquentes.

La dyslipidémie du diabète de type 2 est assez variable mais le plus souvent une hypertriglycéridémie avec hypoHDLémie et LDL-C normal ou peu élevé. En dehors des hypertriglycéridémies, le dépistage du diabète est donc surtout essentiel pour l'évaluation du risque cardiovasculaire global.

Le patient diabétique doit suivre une bonne hygiène de vie essentiellement par l'adaptation de l'alimentation et une augmentation de l'activité physique pour mieux vivre avec le diabète.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- (1) : Michel Farnier, Mai 2011 "diabète & obésité" •Journal of Lipid Research, vol.6•numéro 49.
- (2) : THESE : Alexis Guerin-Dubourg "Etude des modifications structurales et fonctionnelles de l'albumine dans le diabète de type 2", université de Réunion. Décembre 2014.
- (3) : "DIAGNOSTIC ET CLASSIFICATION DU DIABETE SUCRE" P. Drouin, J.F. Blicke, B. Charbonnel, E. Esschwege, P.J. Guillausseau, P.F. Plouin, J.M. Daninos, N. Balarac, J.P. Sauvanet vol. 25 n°1, 1999.
- (4) : "Diagnostic d'une hyperlipidémie en 2001" Sophie Gonbert, Eric Bruckert, Gérard Turpin, JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION, volume 3, numéro 6, Novembre-Décembre 2001.
- (5) : "modalités et dépistage et diagnostic biologique des dyslipidémies en prévention primaire", Amandine Geer et Olivier Degorce, Anaes, octobre 2000.
- (6) : "Les dyslipidémies : grands principes et approche simplifiée" Maurice Lévy- John Libbey Eurotext- volume 22, numéro 5, septembre- 2016.
- (7) : " définition et classification du diabète" Michel Rodier Médecine Nucléaire- imagerie fonctionnelle et métabolique- 2001 –vol.25 - n°2.
- (8) : " Diabète sucré" AIDE- MEMOIRE OMS N°138, 2016.
- (9) : " Plus de 2 millions de diabétiques au Maroc : 50% des femmes sont touchées par la maladie" Laila Zerrouk, Aujourd'hui, novembre 14, 2017.





Dernier résultat d'HbA1c ?

➤ Vous visitez régulièrement pour des examens ou des conseils    oui     non