



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

Faculté Des Sciences de La Nature et de La Vie

Département de Biologie

# Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

## MASTER EN SCIENCE BIOLOGIQUE

Spécialité : Biochimie Appliquée

Par

**MOHAMMEDI Manel**

&

**BENATTIA Sakina**

Thème :

## Étude de l'impact de la consanguinité sur les résultats des tests biochimiques du bilan sanguin complet chez les populations consanguines

Soutenue le 12 Juin 2024 devant le jury composé de :

Président	GUEDOUAR Youcef	MCA	Université de Mostaganem
Encadreur	BENALI Sid Ahmed	MCB	Université de Mostaganem
Examineur	CHIALI Fatima Zohra	MCA	Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2023/2024



## *Remerciements*

Tout d'abord, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Dieu Tout-Puissant pour nous avoir accordé la force, la patience et la sagesse nécessaires pour mener à bien ce travail de recherche.

Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à notre encadrant, Monsieur BENALI SIDE AHMED pour son soutien indéfectible, ses précieux conseils et son encadrement bienveillant tout au long de cette étude.

Nos remerciements vont aussi à l'Université Abed el Hamid Ibn Badis de Mostaganem, qui nous a offert une formation académique de qualité et les ressources nécessaires pour réaliser cette recherche. Nous sommes reconnaissants au personnel administratif et aux enseignants pour leur accompagnement et leur disponibilité.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance envers l'équipe du EPSP Sidi Ali et Lala Khaira pour nous avoir accueillis chaleureusement lors de notre stage et pour nous avoir fourni un environnement propice à l'apprentissage et à la pratique.

Enfin, nous souhaitons remercier les membres du jury, Monsieur GUEDOUAR Youcef et CHIALI Fatima Zohra, pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour leurs remarques constructives qui permettront d'améliorer encore davantage cette recherche.

## *Dédicace*

Au nom de Dieu le clément. Louange à Dieu, qui nous a permis de valoriser cette étape de notre parcours académique avec ce mémorandum.

Par la grâce et le succès de Dieu, je dédie l'humble fruit de mes efforts à ceux qui m'ont donné la vie et m'ont appris à gravir les échelons de la vie avec sagesse, patience, droiture, gentillesse et loyauté envers eux : mon cher **père** et ma chère **mère**.

À mes chères sœurs, Ikram et Roumaïssa, qui m'ont encouragé dans mes études.

À mes chers frères Djawed, Mohamed.

À celui qui m'a parlé alors que nous ouvions ensemble la voie vers la réussite de notre parcours scientifique: BENATTIA Sakina.

À celui qu' m'a soutenu avec amour quand j'étais faible ...mon amie Amina

À mes amies Mustapha Khewla, Atika, Hadja, Maner, Youssra, Kalthoum.



**Étudiante : MOHAMMEDI Manel**



## *Dédicace*

Je dédie ce mémoire, tout d'abord, à Dieu Tout-Puissant, source de toute sagesse et de toute force, qui m'a guidé et soutenu à chaque étape de ce parcours académique. Sans Sa grâce et Sa bénédiction, rien de tout cela n'aurait été possible.

À mes chers parents, dont l'amour inconditionnel, le soutien indéfectible et les prières constantes ont été les piliers de ma réussite. Un remerciement particulier à mon père, pour son inspiration constante, sa sagesse et ses précieux conseils. Papa, ta patience, ta persévérance et ton dévouement m'ont enseigné la valeur du travail acharné et de la détermination. Maman, ta tendresse, tes encouragements et ta foi en moi m'ont donné la force de surmonter les obstacles et de croire en mes capacités.

À mes amies fidèles, **Selssabil, Amina, Chaima** et **Manel**. Votre amitié précieuse a été une source inestimable de soutien et de réconfort tout au long de ces années d'étude.

**Étudiante:** BENATTIA Sakina

**Table de matière**

<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>
<i>Synthèse bibliographique</i>	
<i>Chapitre I : Généralité sur La consanguinité</i>	
1. Définition de la consanguinité.....	02
2. La consanguinité et génétique .....	03
3. Réglementation religieuse et Juridique du mariage consanguin .....	04
<i>Chapitre II : Métabolisme biochimique et les maladies associé chez les humains</i>	
1. Métabolisme biochimiques chez les humains .....	05
1.1. Métabolisme glucidique .....	05
1.2 .Métabolisme lipidique.....	06
1.3. Métabolisme protéique.....	07
2. Les maladies associées aux métabolismes biochimiques.....	08
2.1. Troubles de métabolisme lipidique .....	09
La Dyslipidémie .....	09
2.2. Troubles de métabolisme glucidique.....	09
Diabète .....	09
2.3. Trouble de métabolisme protéique .....	10
Les aminoacidopathies .....	10
3. Le bilan biochimique.....	11
3.1. Historique .....	11
3.2. Variation .....	12
3.3. Les type .....	13
3.4.Évolution .....	14

***Chapitre III : La consanguinité Dans le monde et Nord D'Afrique***

1. La consanguinité dans le monde .....	15
2. La consanguinité dans les pays arabo-musulmans .....	16
3. La consanguinité en Afrique du nord .....	17
4. La consanguinité en Algérie .....	18
5. La consanguinité et maladies associé.....	19
5.1. Béta thalassémie .....	19
5.2. La Dystrophie musculaire .....	20
5.3. Hypertension artérielle (HTA).....	21
6. Les perturbations du bilan biochimiques chez les consanguins .....	22

***Matériels & méthodes***

1. Présentation de la région d'études.....	24
A. EPSP Sidi Ali.....	25
B. Polyclinique LALA Khaira.....	25
2. Echantillonnage .....	26
2.1. Les conditions de choix du sujet .....	26
2.2. Questionnaire .....	26
3. Les appareils utilisés .....	27
4. Méthodes .....	29
4.1. Réalisation d'analyse FNS .....	29
4.2. Réalisation des analyses biochimiques .....	30
La glycémie .....	30
L'urée.....	30

<b><i>Résultats &amp; discussion</i></b>	
1. Taux de la consanguinité dans wilaya Mostaganem .....	<b>31</b>
2. Comparaison de taux de la consanguinité entre les wilayas d'Algérie .....	<b>31</b>
3. Les différentes maladies chez les consanguins et non consanguins .....	<b>32</b>
3.1. Hypertension artérielle .....	<b>33</b>
3.2. Patients en recherche de la maladie.....	<b>34</b>
3.3. Diabète .....	<b>35</b>
3.4. Autres maladies .....	<b>35</b>
4. Comparaison entre les moyens des paramètres biochimiques .....	<b>36</b>
<b><i>Conclusion</i></b> .....	<b>38</b>
<b><i>Annexe</i></b> .....	<b>39</b>
<b><i>Références bibliographique</i></b> .....	<b>41</b>

### Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Les principales caractéristiques de la dyslipidémie .....	<b>09</b>
<b>Tableau 2</b> : Les principales caractéristiques de diabète .....	<b>10</b>
<b>Tableau 3</b> : Les principales caractéristiques des aminoacidopathies .....	<b>11</b>
<b>Tableau 04</b> : Les différents types de bilan biochimique.....	<b>13</b>
<b>Tableau 05</b> : Taux de la consanguinité dans le monde arabo-musulmane .....	<b>17</b>
<b>Tableau 06</b> : Répartition de la consanguinité en Afrique du nord.....	<b>18</b>
<b>Tableau 07</b> : Répartition de la consanguinité dans différentes populations d'Algérie.....	<b>19</b>
<b>Tableau 08</b> : Les principales caractéristique de Béta thalassémie.....	<b>20</b>
<b>Tableau 09</b> : Les principales caractéristique de dystrophie musculaire .....	<b>21</b>
<b>Tableau 10</b> : Les principales caractéristiques d'hypertension artérielle .....	<b>22</b>
<b>Tableau 11</b> : Les différents appareils utilisé.....	<b>27</b>
<b>Tableau12</b> : Les tests biochimiques .....	<b>30</b>
<b>Tableau 13</b> : Taux de la consanguinité dans la population de la wilaya de Mostaganem .....	<b>31</b>
<b>Tableau 14</b> : Comparaison entre les maladies chez la population consanguines et la population non consanguine .....	<b>35</b>
<b>Tableau 15</b> : Les moyens des paramètres biochimique chez la population consanguine et la population non consanguine .....	<b>36</b>



**Liste des figures**

<b>Figure 01:</b> Les voies de métabolisme glucidique .....	06
<b>Figure 02 :</b> Les voies de métabolisme lipidique .....	07
<b>Figure 03 :</b> Les voies de métabolisme protéiques .....	08
<b>Figure 4 :</b> Evolution de la « popularité » des méthodes chimiques et enzymatiques.....	14
<b>Figure 05 :</b> Taux de la consanguinité dans le monde .....	15
<b>Figure 06 :</b> Taux de la consanguinité dans quelques pays du monde.....	16
<b>Figure 07 :</b> Localisation et frontière de la wilaya de Mostaganem .....	24
<b>Figure 08 :</b> Répartition des hôpitaux de la province de Mostaganem .....	25
<b>Figure 09 :</b> Une centrifugeuse .....	27
<b>Figure 10 :</b> Spectrophotomètre .....	27
<b>Figure 11 :</b> Le compteur d'hématologie.....	28
<b>Figure 12 :</b> Analyseur de coagulation.....	28
<b>Figure 13 :</b> Résultats d'un patient du Numération formule sanguine .....	29
<b>Figure 14 :</b> Pourcentage de la consanguinité dans les différentes populations des wilayas d'Algérie.....	31
<b>Figure 15:</b> Les différentes maladies chez la population consanguines de la wilaya de Mostaganem .....	32
<b>Figure 16 :</b> Les différentes maladies chez la population non consanguine de la wilaya de Mostaganem .....	33
<b>Figure 17:</b> Pourcentage d'hypertension artérielle chez la population consanguine et la population non consanguine.....	33
<b>Figure 18:</b> Pourcentage des patients en recherche de la maladie chez la population consanguine et la population non consanguine .....	34
<b>Figure 19:</b> Pourcentage de diabète chez la population consanguines et la population non consanguine.....	35

**Figure 20** : Comparaison entre les paramètres biochimique chez la population consanguins et la population non consanguine .....**37**

### Liste d'abréviation

**ATP** : Acide adénosine-triphosphorique.

**AU** : Acide urique.

**APPT** : Temps de thromboplastine partielle active.

**ASAT** : Aspartate aminotransférase.

**ALAT** : Alanine aminotransférase.

**CH** : Cholestérol.

**CPK** : Créatine phosphokinase.

**Créat**: Créatinine.

**FIB** : Fibrinogène.

**FNS** : Numération formule sanguine.

**HB**: Hémoglobine.

**HBA**: Hémoglobine A.

**HBA1c**: Hémoglobine A1C.

**HDL**: High density lipoprotein.

**HIV**: Virus de l'immunodéficience humaine.

**HTA** : Hypertension artérielle.

**HPLC**: High performance liquid chromatography.

**IUCPA**: Union international de chimie pure et appliqué.

**GAG** : Glycosaminoglycane.

**GLY** : Glycémie.

**GGT** : Gamma-glutamyltranspeptidase.

**LDL**: Low density lipoprotein.

**NADPH**: Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate hydrogen.

## Liste d'abréviation

---

**NC:** Non consanguine.

**OMS:** Organisation mondiale de santé.

**PT :** Temps de prothrombine.

**PH :** Potentiel hydrogène.

**TT :** Temps de thrombine.

**TG :** Triglycérides.

### Résumé

Cette recherche vise à déterminer si la consanguinité est associée à l'apparition de maladies telles que le diabète et l'hypertension artérielle, ainsi qu'à évaluer son impact potentiel sur les paramètres biochimiques dans la population de la wilaya de Mostaganem. Pour ce faire, une étude comparative a été menée sur un échantillon de 72 personnes, incluant à la fois des individus consanguins et non consanguins.

Les analyses ont révélé que le taux de consanguinité dans cette région est de 40,27%. L'étude a montré qu'il n'existe aucune relation significative entre la consanguinité et l'apparition des maladies chroniques telles que le diabète et l'hypertension artérielle. Cependant, il a été observé que la consanguinité peut avoir un impact notable sur certains paramètres biochimiques. Les individus consanguins présentent une augmentation des valeurs de certains marqueurs biochimiques, notamment la formule sanguine numération (FNS), la glycémie, l'urée et le cholestérol.

Bien que la consanguinité ne semble pas influencer directement l'apparition de maladies comme le diabète et l'hypertension, elle est associée à des altérations biochimiques qui pourraient avoir des implications sur la santé à long terme. Ces résultats suggèrent l'importance de surveiller les paramètres biochimiques chez les populations consanguines pour mieux comprendre et gérer les risques potentiels pour la santé.

**Mots clés :** Consanguinité, maladies, paramètres biochimiques, wilaya de Mostaganem.

### Abstract

This research aims to determine whether consanguinity is associated with the onset of diseases such as diabetes and high blood pressure, as well as to assess its potential impact on biochemical parameters in the population of the wilaya of Mostaganem. To do this, a comparative study was conducted on a sample of 72 individuals, including both consanguineous and non-consanguineous individuals.

The analyses revealed that the rate of consanguinity in this region is 40.27%. The study showed that there is no significant relationship between consanguinity and the onset of chronic diseases such as diabetes and high blood pressure. However, it was observed that consanguinity may have a noticeable impact on certain biochemical parameters.

Consanguineous individuals have increased values of certain biochemical markers, including blood cell count (BCC), blood sugar, urea, and cholesterol.

Although consanguinity does not seem to directly influence the onset of diseases like diabetes and hypertension, it is associated with biochemical alterations that could have implications for long-term health. These results suggest the importance of monitoring biochemical parameters in consanguineous populations to better understand and manage potential health risks.

**Keywords:** Consanguinity, diseases, biochemical parameters, wilaya of Mostaganem.

### خلاصة

هذا البحث يهدف إلى تحديد ما إذا كانت القرابة الزوجية مرتبطة بظهور الأمراض مثل السكري وارتفاع ضغط الدم، وكذلك تقييم تأثيرها المحتمل على المعايير الكيميائية في سكان ولاية مستغانم. لتحقيق ذلك، تم إجراء دراسة مقارنة على عينة تضم 72 شخصاً، تشمل كل من الأفراد ذوي القرابة الزوجية وغير ذوي القرابة الزوجية.

أظهرت التحاليل أن نسبة القرابة الزوجية في هذه المنطقة تبلغ 40.27%. أظهرت الدراسة أنه لا يوجد علاقة معنوية بين القرابة الزوجية وظهور الأمراض المزمنة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم. ومع ذلك، لوحظ أن القرابة الزوجية قد تؤثر بشكل ملحوظ على بعض المعايير الكيميائية. يظهر الأفراد ذوو القرابة الزوجية زيادة في قيم بعض مؤشرات الكيمياء الحيوية، بما في ذلك العد الكلي للخلايا الدموية، مستوى السكر في الدم، اليوريا والكوليسترول.

على الرغم من أن القرابة الزوجية لا تبدو تؤثر مباشرة على ظهور الأمراض مثل السكري وارتفاع ضغط الدم، إلا أنها مرتبطة بتغيرات كيميائية قد تكون لها تداعيات على الصحة على المدى الطويل. توجي هذه النتائج بأهمية مراقبة المعايير الكيميائية في السكان ذوي القرابة الزوجية لفهم وإدارة المخاطر المحتملة للصحة.

**الكلمات الرئيسية:** القرابة الزوجية، الأمراض، المعايير الكيميائية، ولاية مستغانم.

---

# Introduction

## Introduction

Depuis des siècles, les unions consanguines sont pratiquées et représentent une part importante des mariages dans le monde (Jaber 2000). Cette tradition est pratiquée par plus d'un milliard de personnes, avec des taux de consanguinité variant de 20 à 50 % et pouvant atteindre 80,6 % dans certaines communautés (Hamamy, 2011). En Afrique du Nord, au Moyen-Orient, en Asie centrale et dans de nombreuses régions de l'Asie du Sud, ces coutumes sont très courantes. Elles sont particulièrement présentes dans une ceinture qui s'étend du Pakistan et de l'Afghanistan à l'est, jusqu'au Maroc à l'ouest et en Inde du Sud (Jaber, 1998). La plupart des communautés arabes respectent et encouragent cette coutume, considérée comme une tradition arabe et musulmane qui assure une sécurité affective et financière, bien que cela se fasse au détriment de la santé des enfants, qui sont plus vulnérables aux maladies génétiques (Hani, 2007). Selon Oniya (2019), il existe de nombreux facteurs qui contribuent à la forte prévalence des mariages consanguins. Ces facteurs incluent les facteurs socio-économiques, socioculturels, religieux, géographiques et démographiques.

La consanguinité est une pratique matrimoniale qui affecte la distribution des gènes à travers les générations. Augmentation du nombre de personnes homozygotes dans la population augmente le risque de maladies génétiques. Selon un certain nombre d'études, ce comportement est lié au statut socio-économique et culturel des individus.

Depuis la fin du XIXe siècle, de nombreuses publications ont été publiées sur les effets des mariages consanguins sur la fécondité, la mortalité et la morbidité. Selon ces études, l'expression de gènes récessifs rares hérités d'ancêtres communs est responsable des effets néfastes de la consanguinité.

Dans les régions où la consanguinité est répandue, il y a une augmentation de la morbidité et de la mortalité en raison de la présence de gènes nocifs.

Notre objectif de recherche était de déterminer si la consanguinité est liée à des maladies particulières et si elle peut augmenter certains paramètres biochimiques de l'organisme. Dans deux laboratoires de la wilaya de Mostaganem, nous avons comparé l'incidence et les paramètres biochimiques des populations consanguines et non consanguines.



---

# *Chapitre I : Généralité* **sur la consanguinité**

### 1) Définition de la consanguinité

La consanguinité qui vient du latin « cumus sanguis » signifiant « sang commun », se réfère au partage d'un sang commun entre deux membres d'une même famille. Ce concept implique que deux individus partagent un ou plusieurs ancêtres communs, créant ainsi des liens de parenté par le sang.

#### Définition générale

La consanguinité est généralement définie comme la reproduction entre deux individus ayant des liens familiaux. Cela inclut les populations vivant dans des isolats ou des communautés pratiquant l'endogamie, c'est-à-dire la pratique de se marier à l'intérieur d'un même groupe social, ethnique ou géographique (Taleb et al, 2015).

#### Mariage consanguin

Un mariage est considéré comme consanguin lorsque les conjoints ont un ou plusieurs ancêtres communs. Dans les petites tribus ou villages isolés, les chances d'avoir des ancêtres communs augmentent, ce qui rend les mariages consanguins plus probables (Malecot, 1948).

#### Relations consanguines

La consanguinité décrit un état où les individus sont liés par le sang. Les relations ou unions consanguines désignent les relations entre parents biologiques. Ces pratiques sont courantes dans de nombreuses cultures à travers le monde. On estime que 15% des nouveau-nés dans le monde sont issus de parents consanguins (Bennett et al, 2002; Bittles and Black, 2010; Darr, 2016).

#### Répartition géographique

Les unions consanguines ont été pratiquées depuis les débuts de l'humanité et restent courantes aujourd'hui. Les régions avec les taux les plus élevés de mariages consanguins s'étendent de la rive sud de la Méditerranée, à travers le Moyen-Orient, la Mésopotamie, le Golfe persique, jusqu'au sous-continent indien et au sud-est de l'Asie (Talbi et al, 2007 ; Dahdouh-Guermouche et al, 2013).

### Implications et conséquences

Les unions consanguines augmentent la probabilité de transmission de maladies génétiques récessives. Quand deux parents partagent des gènes similaires, il y a un risque accru que des maladies héréditaires se manifestent chez leurs descendants.

### 2) La consanguinité et la génétique

En génétique humaine, un couple est dit consanguin s'il partage un ou plusieurs ancêtres communs (Bittles, 2008). Cela signifie que les deux individus ont des liens de parenté par le sang, généralement au sein de la même famille élargie.

Les individus consanguins peuvent hériter, à un locus donné (position précise sur un chromosome), du même allèle (forme d'un gène) de leur ancêtre commun (Gazal, 2014). Cela augmente les chances de recevoir le même gène récessif des deux parents.

La consanguinité fréquente au sein de familles peut mener à des groupes avec une haute consanguinité interne, ce qui augmente l'homozygotie (présence de deux allèles identiques pour un gène) et donc le risque de maladies récessives (Talbi et al, 2008).

Les unions consanguines réduisent la variabilité génétique du groupe, favorisant l'apparition d'homozygotes (Reed et al, 2003). Cela peut permettre l'expression de gènes délétères ou néfastes, augmentant l'apparition de maladies génétiques autosomales récessives (Hammamy et al, 2011).

La consanguinité et la génétique sont étroitement liées. Les individus consanguins partagent plus de gènes similaires, augmentant ainsi le risque de transmettre des maladies génétiques récessives. Toutefois, la consanguinité n'entraîne pas systématiquement des problèmes génétiques, cela dépend des gènes présents dans la famille spécifique.

L'homozygotie accrue due à la consanguinité signifie que les enfants nés de ces unions ont une probabilité plus élevée d'hériter de deux copies du même gène récessif, ce qui peut entraîner des maladies génétiques récessives. Par exemple, la thalassémie et certaines formes de surdité congénitale sont plus fréquentes dans les populations à haute consanguinité.

### 3) Réglementation religieuse et juridique du mariage consanguin

L'histoire des mariages consanguins se confond avec celle de l'humanité. Toutes les législations, les coutumes, les règles de vie des populations, qu'elles soient primitives ou évoluées, comprennent au moins quelques points ayant trait aux règles des mariages entre parents rapprochés (Sutter et Tabah, 1951).

#### Proscription religieuse

L'Islam admet les unions entre cousins et cousines germains mais interdit dans la sourate des « Al nisaa », Aya 22. 23 Coran, les mariages unissant la mère et son fils, le père et sa fille, le frère et sa sœur, l'homme et sa tante paternelle ou maternelle, l'homme et sa nièce et l'homme et sa mère ou sa sœur de lait.

Le judaïsme énumère clairement la gamme des interdits de l'ancien testament (lévitique, chapitre 18, versets 7 à 18) et accepte cependant le mariage entre oncle et nièce (ancien testament).

Le christianisme, prohibe toute union en ligne directe ou collatérale concernant les mariages apparentés au deuxième degré de supputations canonique, mais tolère les unions entre oncle et nièce après autorisation de l'église.

#### Législation

Dans certains états, dont New York, la Californie et la Floride, vous pouvez épouser votre cousin germain sans restriction mais dans de nombreux autres états, comme la Virginie occidentale, le Kentucky et le Texas, le mariage entre cousins est totalement interdit.

Loi concernant le droit interdisant le mariage entre personnes apparentées au Canada, en 1990 la majesté édicté : est prohibé le mariage entre personnes ayant des liens de parenté, notamment par adoption, en ligne directe ou en ligne collatérale s'il s'agit du frère et de la sœur ou du demi-frère et de la demi-sœur.

Par la loi sur le mariage hindou de 1955 inclut une interdiction du mariage oncle-nièce (Kapadia, 1958 in Hoben et al, 2010)

---

***Chapitre II: Métabolisme***  
**biochimiques et les**  
**maladies associées Chez**  
**les humains**

### 1) Métabolisme biochimique chez les humains

Le métabolisme est l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent dans l'organisme. En particulier, le métabolisme énergétique, qui regroupe les voies métaboliques et les réactions permettant de produire l'énergie nécessaire au fonctionnement cellulaire (Ferré, 2022).

Le métabolisme est composé de deux parties : le catabolisme, qui est l'ensemble des réactions de dégradation qui fournissent l'énergie (sous forme d'ATP) et l'anabolisme, qui est l'ensemble des réactions de synthèse qui nécessitent de l'énergie (Nursing unity, 2017).

Toutes les réactions métaboliques de l'organisme, qu'elles soient cataboliques ou anaboliques, sont catalysées par des enzymes. Les substances issues de la dégradation des aliments, qui entrent dans le métabolisme, sont des nutriments. On les classe en glucides, lipides (graisses), protéines, vitamines, sels minéraux et eau.

#### 1.1) Métabolisme glucidique

Les glucides ont différents rôles au sein de l'organisme : production énergétique ou mise en réserve, synthèse de glycoprotéines et de macromolécules (GAG, ...) synthèse des nucléotides (ribose et NADPH), épuration des produits insolubles et toxiques, interrelation métabolique (Saadi-ouislim.A, 2021).

Le métabolisme glucidique comprend (figure 01) (BOUKEFOUSSA, 2019) :

##### A) Réaction de dégradation

Glycolyses

Glycogénolyses

##### B) Réaction de synthèse

Glycogénogenèse (synthèse de glycogène)

Néoglucogénèse (synthèse de nouvelles molécules de glucose à partir de substrats non glucidiques).

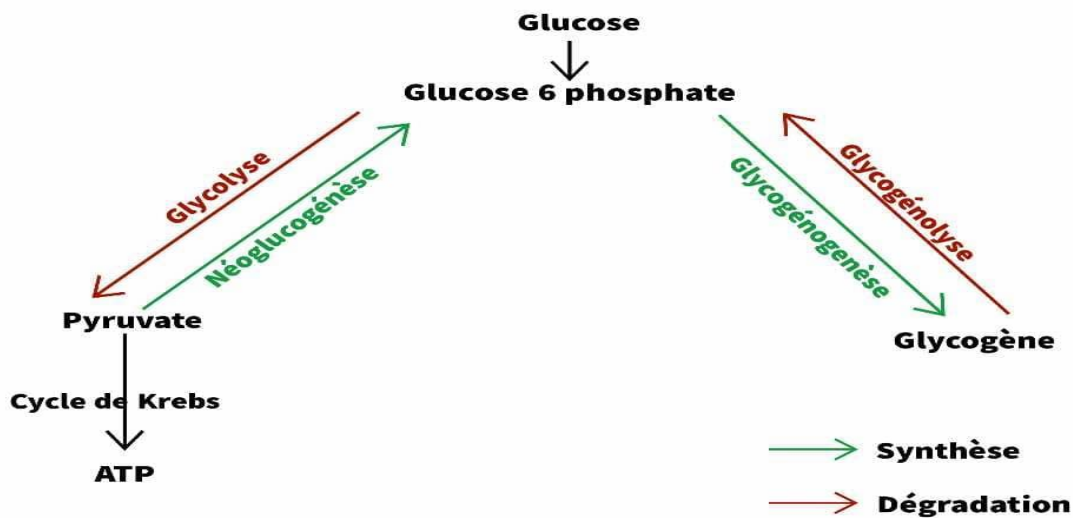


Figure 01: Les voies de métabolisme glucidique.

### 1.2) Métabolisme lipidique

Les lipides sont des molécules apolaires ou amphiphiles très variées. Selon leur nature et leur structure, ils peuvent être solides (les cires) ou liquides (les huiles). Les lipides biologiques peuvent être classés de différentes manières cependant IUCPA (Degournay, 2018).

Les lipides exercent de multiples rôles biologiques. Le catabolisme des lipides par la  $\beta$ -oxydation libère une grande quantité d'énergie. Également, les lipides sont des constituants importants des membranes biologiques, et notamment mitochondriales. Ils jouent aussi le rôle de médiateurs cellulaires (Baati, 2018).

Encore improprement nommés « graisses », les lipides sont constitués de chaînes aliphatiques d'acides gras et d'alcools. Leur importance biologique est très diversifiée. Ils ont en fait un triple rôle structurel, fonctionnel et énergétique (Jacques et al, 2017).

Le métabolisme lipidique comprend (figure 02) :

A) Réaction de dégradation :

Cétogenèse

Bêta-oxydation

Cycle de Krebs

B) Réaction de synthèse

Lipogénèses

Glycolyse

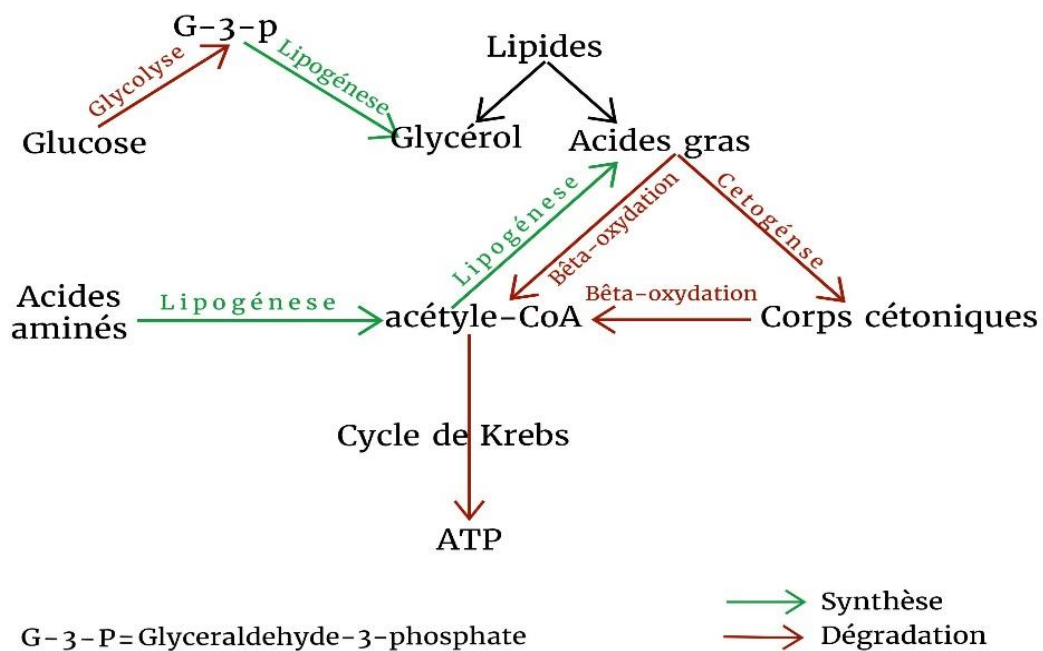


Figure 02 : Les voies de métabolisme lipidique.

### 1.3) Métabolisme protéiques

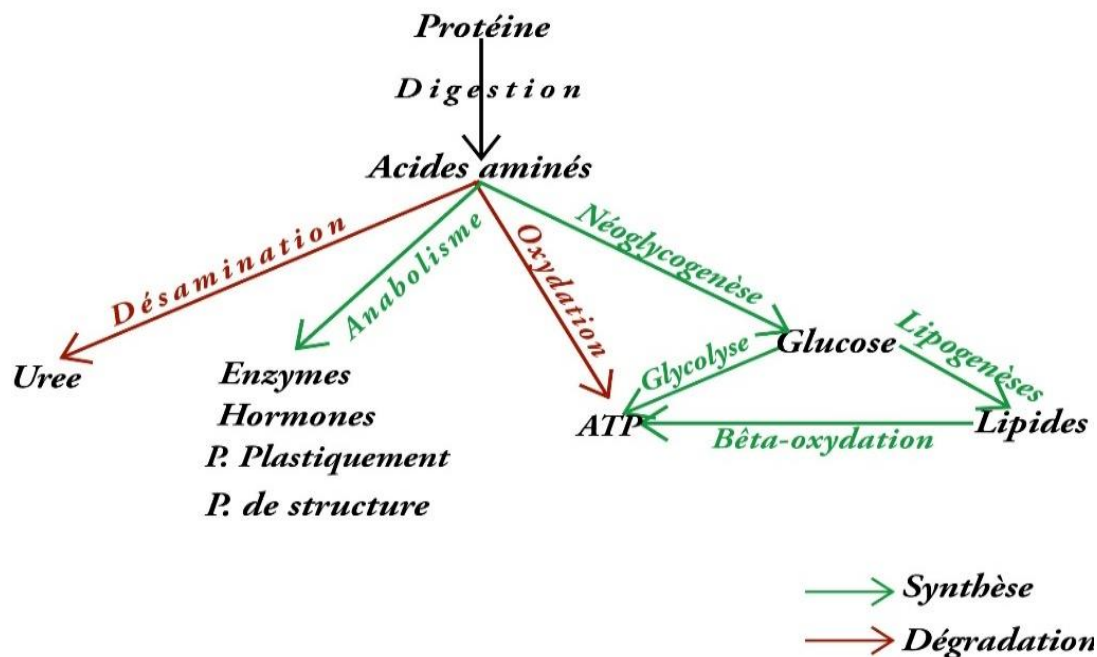
Les protéines sont constituées de sous-unités appelées : acides aminés. Il existe 20 acides aminés différents. Selon le nombre d'acides aminés utilisés, l'ordre dans lequel ils sont assemblés et leur configuration tridimensionnelle, ils peuvent former des protéines différentes (Figure 03) (Diabète & Nutrition).



## Chapitre II : Métabolisme biochimiques et les maladies associées Chez les humains

Chez l'homme adulte de 70 kg en bonne santé, les protéines constituent environ 12 kg de sa masse corporelle. Ces 12 kg de protéines sont distribués de manière à peu près égale entre les protéines musculaires et non-musculaires (Stein TP). Ces protéines corporelles sont constamment renouvelées par des mécanismes de synthèse et de dégradation protéique (Nathalie, 2021).

**Figure 03** : les voies de métabolisme protéiques.



### 2) Maladies associés aux métabolismes biochimiques

Les maladies métaboliques sont des pathologies qui résultent de l'absence ou de la dysfonction de certaines enzymes nécessaires aux réactions métaboliques dans la cellule (CHU ROUEN NORMANDIE).

Elles peuvent être héréditaires ou acquises (line coaching).

Les maladies métaboliques héréditaires sont caractérisées par une défaillance enzymatique causant soit une accumulation de substrat potentiellement toxique, suite à un défaut de dégradation ou bien par l'arrêt de la synthèse d'un substrat nécessaire au fonctionnement de l'organisme (Hoffmann et al, 2010).

Le métabolisme acquis fait référence à la capacité de l'organisme à ajuster son métabolisme en réponse à des facteurs externes tels que l'alimentation, l'exercice physique et d'autres influences environnementales.

### 2.1) Troubles de métabolisme lipidique

#### La dyslipidémie

Une dyslipidémie se définit comme un changement du taux normal d'un ou de plusieurs lipides sanguins. Elle correspond donc à une variation des concentrations sanguines des lipides ou de leurs transporteurs hors des valeurs normales prédéfinies (BOUCHER, 2022).

Il existe des dyslipidémies primaires familiales d'origine génétique, des dyslipidémies secondaires liées à des pathologies comme le diabète, et des dyslipidémies liées à des facteurs environnementaux (Tableau 01) (ELSAN).

**Tableau 01** : Les principales caractéristiques de la dyslipidémie.

Les types	Les signes cliniques	Test de dépistage	Traitement
<b>Hyperlipidémie :</b> Augmentation de taux des lipides <b>Hypolipidémie :</b> Diminution de taux des lipides	<b>Asymptomatique</b>	<b>Dosage de :</b> Cholestérol total Triglycérides HDL LDL	<b>Les statines :</b> Fluvastatine Pravastatine <b>Régime alimentaires + activités physiques</b>

### 2.2) Troubles de métabolisme glucidique

#### Diabète

Le diabète désigne une maladie qui apparaît lorsque l'organisme ne parvient plus à utiliser ou à stocker convenablement le glucose. Il peut provenir d'une incapacité, partielle ou totale, du pancréas à fabriquer l'insuline (type-1) et/ou d'une inaptitude des cellules des tissus périphériques à utiliser l'insuline pour absorber le glucose (type-2) (tableau 02). Dans les deux cas, les cellules sont privées de leur principale source d'énergie, le glucose, qui s'accumule dans le sang provoquant une hyperglycémie (Colas, 2010).

**Tableau 02** : Les principales caractéristiques de diabète.

Les types	Les signes cliniques	Test de dépistage	Traitement
<b>Diabète type-1</b>	<b>Polydipsie</b> <b>Polyurie</b> <b>Des complications micro vasculaire</b>	<b>Chaque consultation :</b> Dosage de bilan lipidique (LDL) Dosage de bilan glucidique	Metformine Sulfamides Régime alimentaire
<b>Diabète type-2</b>	(neuropathie, néphropathie) <b>Des complications macro vasculaire</b> (infarctus du myocarde)	<b>Chaque mois :</b> Dosage de HbA1c	Activités physiques

### 2.3) Troubles de métabolisme protéiques

#### Les aminoacidopathies

Les aminoacidopathies sont le plus souvent des maladies d'intoxication liées à un déficit enzymatique sur la voie de dégradation des acides aminés.

Elles peuvent être classées en deux catégories (tableau 03) :

Les enzymopathies touchant une étape du catabolisme de la fraction carbonée des acides aminés.

Les anomalies de transport membranaire atteignant la membrane plasmique des cellules (cellules tubulaires rénales et/ ou entérocytes) ou les membranes intracellulaire (mitochondries, lysosomes) (Thioulouse et al, 2010).

**Tableau 03** : les principales caractéristiques des aminoacidopathies.

Les types	Les signes cliniques	Test de dépistage	Traitement
<b>Phénylcétonurie</b>	Mauvaise Alimentation	<b>Odeur, couleur</b>	<b>Régime alimentaire</b>
<b>Homocystinurie</b>	Léthargie	<b>Par bandelettes réactives (ph, Gly)</b>	(le moins possible de phénylalanine)
<b>Tyrosinémie</b>	Vomissements	<b>Dosage sanguin :</b>	<b>Vitamines B<sup>6</sup></b>
<b>Leucinose</b>	Convulsions résistantes à l'administration de glucose ou calcium	Bilan hépatique, urée, créatinine, acide urique	<b>Orfadin®</b>
			<b>Régime alimentaire</b> (limiter les apports de leucine)

### 3) Le bilan biochimique

#### 3.1) historique

Le bilan biochimique complet, également appelé profil biochimique ou chimie du sang, est une série de tests sanguins qui permettent d'évaluer le fonctionnement de divers organes et systèmes du corps humain (Biron). Son histoire est longue et complexe, remontant aux débuts de la chimie clinique au XIXe siècle (Bonnemain, 1998).

Les débuts de la chimie clinique les premières analyses chimiques du sang ont été réalisées au début du XIXe siècle par des chimistes tels que Jean-Louis Gay-Lussac et Justus von Liebig. Ils ont développé des méthodes pour mesurer la concentration de substances chimiques spécifiques dans le sang, telles que le glucose, l'urée et l'acide urique (open edition journal).

Le bilan biochimique aujourd'hui : le bilan biochimique est aujourd'hui un outil de diagnostic clinique essentiel. Il est utilisé pour diagnostiquer et surveiller une grande variété de maladies, notamment le diabète, l'hypercholestérolémie, les maladies rénales et les maladies hépatiques. Il est également utilisé pour évaluer l'état de santé général d'une personne et pour suivre l'efficacité d'un traitement (Michael et al 2013).

Voici quelques-unes des étapes importantes de l'histoire du bilan biochimique complet:

## **Chapitre II : Métabolisme biochimiques et les maladies associées Chez les humains**

---

1833: Jean-Louis Gay-Lussac développe une méthode pour mesurer la concentration de glucose dans le sang.

1848 : Justus von Liebig développe une méthode pour mesurer la concentration d'urée dans le sang.

1912: Le test de Van den Bergh est développé pour mesurer la bilirubine dans le sang.

1924: Le test de Rehberg est développé pour mesurer la fonction rénale.

1940: Le spectrophotomètre est développé, ce qui permet de réaliser des tests sanguins plus rapidement et plus facilement.

1950: L'auto-analyseur est développé, ce qui permet de réaliser des tests sanguins automatisés.

1960: Le profil biochimique est développé. Aujourd'hui: le bilan biochimique est un outil de diagnostic clinique essentiel.

### **3.2) Variations**

Aux difficultés purement techniques s'ajoutent les causes de variation biologique, qui peuvent influencer les résultats des tests et des mesures médicales. Ces variations biologiques se divisent en deux catégories principales (Ambroise, 2006) :

#### **3.2.1) La variation individuelle (ou intra-individuelle)**

Cette variation concerne les fluctuations observées chez un même individu, indépendamment de toute pathologie. Plusieurs facteurs peuvent influencer ces variations :

L'heure de prélèvement : les niveaux de certains paramètres biologiques peuvent fluctuer en fonction de l'heure de la journée. Par exemple, les hormones comme le cortisol présentent des variations diurnes, avec des niveaux plus élevés le matin et plus bas le soir.

L'état de repos ou d'exercice : l'activité physique peut affecter de nombreux paramètres biologiques. Par exemple, l'exercice intense peut augmenter les niveaux de certaines enzymes musculaires et de l'acide lactique.

## Chapitre II : Métabolisme biochimiques et les maladies associées Chez les humains

La proximité des repas : la consommation récente de nourriture peut influencer les niveaux de glucose, de lipides, et d'autres paramètres sanguins. Par exemple, les niveaux de glucose et d'insuline augmentent après un repas.

### 3.2.2) La variation interindividuelle

Cette variation se réfère aux différences observées entre différents individus, et peut être due à plusieurs facteurs démographiques et physiologiques :

L'âge : les besoins et les niveaux de nombreux paramètres biologiques changent avec l'âge. Par exemple, les taux d'hormones et de métabolites peuvent varier considérablement entre un enfant, un adulte et une personne âgée.

Le sexe : Il existe des différences biologiques significatives entre les hommes et les femmes. Par exemple, les niveaux de certaines hormones sexuelles, comme la testostérone et les œstrogènes, diffèrent entre les sexes.

Le poids : Le poids corporel peut influencer des paramètres comme les niveaux de lipides sanguins, les hormones, et même la fonction rénale et hépatique.

### 3.3) Les types

Selon laboratoire de biologie médicale institut pasteur d'Algérie, annexe el Hamma (tableau 04).

**Tableau 04** : Les différents types de bilan biochimique.

<b>Analyses biochimique sanguine</b>	<b>Analyses biochimique urinaire</b>
Bilan lipidique	Chimie des Urines
Bilan glucidique	Glucose urinaire
Bilan rénal	Créatinines urinaire
Bilan hépatique	Urée urinaire
Bilan cardiaque	Acide urique urinaire
Bilan thyroïdien	Micro albuminurie
Bilan protéique	Ionogramme urinaire (Na, K, Cl).
Bilan phosphocalcique	Clearance de la créatinine.
Dosage des vitamines	Calcium urinaire
Bilan d'autre paramètre (ASIO, lipase)	Phosphore urinaire

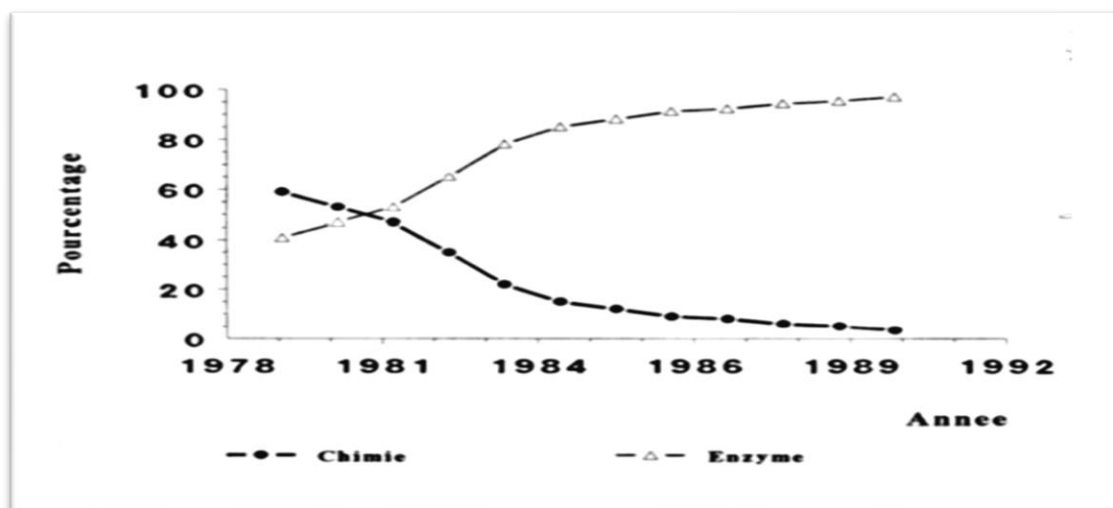
### 3.4) Évolution

L'évolution de la biochimie clinique, à l'instar de celle de toutes les autres disciplines scientifiques et médicales, a été considérable au cours des dernières décennies, aussi bien du point de vue médical par le nombre des dosages actuellement réalisables, que du point de vue technologique par la variété des méthodes disponibles.

Les progrès technologiques ont permis de développer des instruments automatisés capables de traiter de grands volumes d'échantillons en peu de temps. Ces systèmes automatisés intègrent des logiciels avancés pour la gestion des données, la traçabilité des échantillons et l'analyse des résultats.

L'automatisation a également permis l'introduction de méthodes multiplexes, où plusieurs paramètres peuvent être mesurés simultanément à partir d'un seul échantillon. Cela a considérablement augmenté la capacité des laboratoires à fournir des diagnostics rapides et complets.

De plus, les technologies émergentes telles que la spectrométrie de masse, la chromatographie liquide à haute performance (HPLC) et les techniques de biologie moléculaire sont de plus en plus intégrées dans les plateformes automatisées de biochimie clinique. Ces technologies offrent une sensibilité et une spécificité encore plus grandes, permettant la détection de bio marqueur à de très faibles concentrations (Ambroise, 2006).



**Figure 04 :** Evolution de la « popularité » des méthodes chimiques et enzymatiques (Ambroise, 2006).

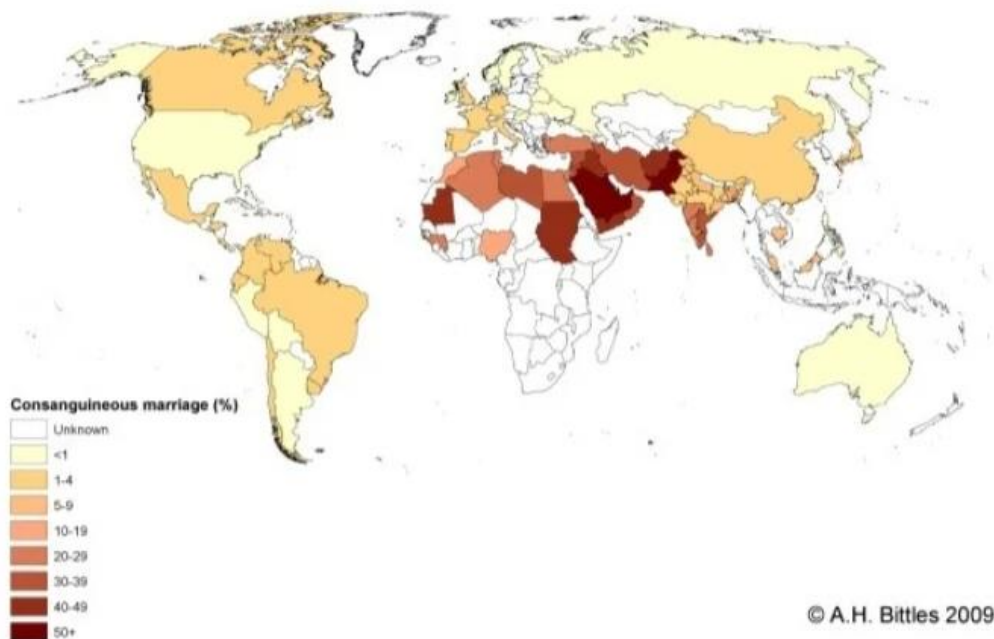
---

*Chapitre III : La*  
**consanguinité dans le**  
**monde et nord d'Afrique**



### 1) La consanguinité dans le monde

Les mariages entre individus apparentés représentent plus de 10 % des mariages dans le monde (figure 05) (Bittles et Black 2010). Ils peuvent être fréquents, voire très fréquents dans certaines populations où ils sont favorisés pour des raisons économiques ou sociales (Afrique du nord, Moyen-Orient, Inde). Dans d’autres populations comme celles des pays occidentaux, ces mariages sont beaucoup plus rares mais existant, en particulier dans certaines sous-populations isolées géographiquement (villages) ou culturellement (communautés étrangères ou religieuses) dans lesquelles le nombre de conjoints est limité (Gazal, 2014).



**Figure 05 :** Taux de la consanguinité dans le monde

Source : [www.reddit.com](http://www.reddit.com)

Les mariages consanguins sont pratiqués depuis le début de l’existence des humains modernes. Mariages consanguins sont communs dans de nombreuses régions du monde .On estime que 20% de la population vit en communauté et 10,4% des 6,7 milliards d’habitants du monde manifestent une préférence pour le mariage consanguin (figure 06) (Modell et Darr, 2002).

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d’Afrique

Les nombreuses études ont démontré que les mariages consanguins étaient profondément enracinés dans les populations arabes et musulmanes (Bittles, 2001), à plus de 50% les unions consanguines dans de nombreux pays musulmans (Gunaid et al, 2004).

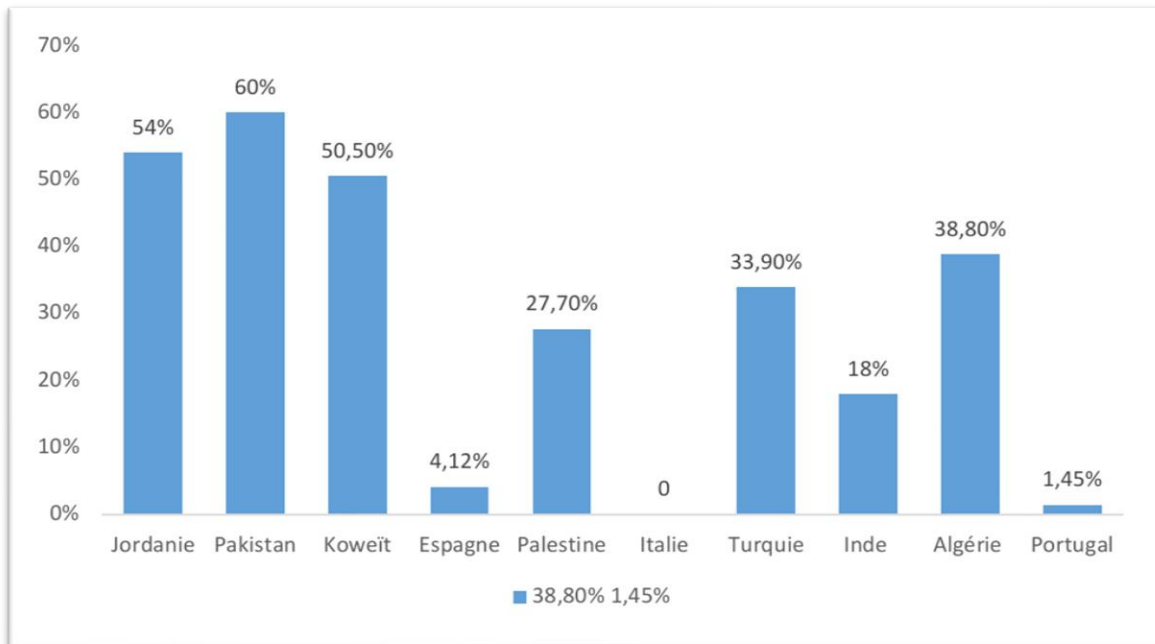


Figure 06 : Taux de la consanguinité dans quelques pays du monde.

#### 2) La consanguinité dans les pays arabo-musulman

Dans le monde arabo-musulman, la pratique de ce type de mariage est bien présente et remonte à la période préislamique, puisque les sociétés arabes l’ont constamment privilégiée (Bou-assy et al, 2003).

Des nombreuses études ont démontré que les mariages consanguins étaient profondément enracinés dans les populations arabes et musulmanes (Bittles, 2001), à plus de 50% les unions consanguines dans de nombreux pays musulmans (tableau 05) (Gunaid et al, 2004).

Dans les pays du Maghreb, avec une prévalence qui peut aller de 22,79% au Maroc (Talbi et al, 2007). Cependant en Algérie, les mariages consanguins représentent plus de 38% de tous les mariages (Taleb et al.2015).

**Tableau 05** : Taux de la consanguinité dans le monde arabo-musulmane.

<b>Pays</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Référence</b>
Algérie	38.80%	Forums, 2007
Koweït	50.5%	Al Awadi, 1986
Jordanie	54%	Pronthro et al, 1974
Liban	25%	Khlat ,1988
Palestine	27.70%	Assaf et al, 2009
Egypte	31.79%	Temtamy et al, 1998
Bahreïn	31.80%	Al Arrayed ,1994
Iraq	33%	COSIT ,2005
Oman	35.9%	Rajab et al ,2000
Qatar	51%	Bener, 2011
Émirats arabes	46%	Bener, et al, 2001
Lubie	48.4%	Broadhead et al, 1981
Mauritanie	47.2%	Hammami et al, 2005
Yémen	44.7%	Gunaid et al, 2004
Syrie	39.8%	Othman et al, 2009

### **3) La consanguinité en Afrique du nord**

En Afrique, la consanguinité est encore fréquente dans certaines régions rurales. Le taux les plus élevés de ces mariages consanguins ont été observés en Afrique du Nord, au Moyen Orient et en Europe centrale et au Sud de l'Asie (Zlotogora et al, 2007; Saggar et Bittles, 2008).

Le taux de consanguinité varie d'un pays à l'autre (tableau 06). En outre, il existe une variabilité entre les différentes tribus, les communautés et les groupes ethniques dans le même pays (Bittles. H, 1990).

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d'Afrique

**Tableau 06** : Répartition de la consanguinité en Afrique du nord.

Pays	Le taux de consanguinité
L'Algérie	38.30%(FOREM, 2007)
Maroc	22.29%(Talbi, J ET al, 2007)
Tunisie	40.2%(TMCHS, 1992)
Libye	48.4% (Broadhead et al, 1981)
Mauritanie	47.2%(Hammami et al, 2005)
Égypte	31.79%(Temtamy et al, 1998)

**Remarque:**

Dans l'étude réalisée sur les populations de l'Afrique du Nord, révèle que les taux de mariages consanguins les plus élevés étaient rapportés chez les femmes à niveau d'instruction bas, respectivement, de 46,6%, 35% et 58% en Egypte, au Maroc et en Tunisie (Bittles, A.H., 1991).

#### **4) La consanguinité en Algérie**

La fondation nationale pour la promotion de la santé et le développement de la recherche (FOREM) a tenté à travers une enquête réalisée dans 21 communes réparties sur 12 wilayas Du pays<sup>27</sup> de montrer l'ampleur du phénomène de consanguinité. (Tableau 07).

Le taux de consanguinité en Algérie est estimé à 38.30% et varie d'un secteur à l'autre. Le taux de consanguinité à Tébessa (EST) était le plus élevé à 88%, tandis qu'Oran (Ouest) était le taux le plus bas à 18.50%.(FOREM, 2007).

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d'Afrique

**Tableau 07** : Répartition de la consanguinité dans différentes populations d'Algérie (FOREM., 2007).

Population	Références bibliographiques	Taux de consanguinité
<b>Moyenne «Algérie»</b>		<b>38.30</b>
Tébessa (comme birr El ater)	FOREM, 2007	88%
Tlemcen (Hautsplateaux)	Aouar Metri et al, 2005	85.49%
Ghardaïa		56%
Ain Defla		52%
Bejaïa		50,6%
Bouira	FOREM, 2007	42.5%
Boumerdès		42%
Biskra		34%
Tlemcen (Littoral: Honaine)	Aouar Metri et al, 2005	31.03%
Alger	FORME, 2007	29.25
Bordj Bou Arreridj		27%
El Oued		22,5%
Oran		18,50%.

#### 5) La consanguinité et maladie associée

##### 5.1) Béta-thalassémie

Le terme «thalassémie» est dérivé des mots grecs «Thalassa» (mer) et «Haema» (sang). Il correspond à des troubles associés à la synthèse défectueuse des sous-unités de globines,  $\alpha$  ou B de HBA ( $\alpha_2\beta_2$ ) (Eliezer et Giardina, 2011).

La bêta-thalassémie est une maladie génétique qui affecte l'hémoglobine, une substance dans les globules rouges du sang responsable du transport de l'oxygène dans le corps. La sévérité de la bêta-thalassémie varie : certaines formes sont sans symptômes, tandis que d'autres sont potentiellement mortelles.

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d'Afrique

Les  $\beta$ -thalassémies sont un groupe de troubles sanguins héréditaires caractérisés par des anomalies dans la synthèse des chaînes  $\beta$  de l'HB (tableau 08), qui se traduisent par des phénotypes variables allant de l'anémie grave aux individus cliniquement asymptomatiques (Alain et Marengo-Rowe, 2007).

**Tableau 08:** Les principales caractéristiques de Béta thalassémie.

Les types	Les symptômes	Test de dépistage	traitement
La thalassémie majeure (« Anémie de Cooley » La thalassémie intermédiaire La Thalassémie mineure (« Porteurs de $\beta$ -thalassémie ») (Galanello et Origa, 2010).	Anémie: Il s'agit d'un manque d'hémoglobine qui Peut se traduire par l'apparition de différents symptômes : Une fatigue Des essoufflements. Une pâleur. Des malaises.	Analyse du sang : Dosage d'hémoglobine (FNS) Dosage de fer Dépistage de la drépanocytose (chez les bébés)	La transfusion sanguine La chélation du fer

#### 5.2) La dystrophie musculaire

La dystrophie musculaire est une maladie neuromusculaire héréditaire caractérisée par une dégénérescence progressive des muscles squelettiques. Cette condition résulte de la mutation d'un ou de plusieurs gènes essentiels à la structure et au bon fonctionnement des muscles. En raison de ces mutations, les muscles perdent progressivement leur force et leur masse, ce qui conduit à une faiblesse musculaire accrue et, dans certains cas, à une perte de mobilité. Il existe plusieurs types de dystrophies musculaires, chacune présentant des caractéristiques génétiques spécifiques et une répartition distincte de la faiblesse musculaire. Par exemple, certaines formes touchent principalement les muscles des

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d'Afrique

membres inférieurs, tandis que d'autres peuvent affecter les muscles du visage ou de la ceinture scapulaire. La distinction entre ces types est souvent basée sur l'anomalie génétique sous-jacente et les zones spécifiques du corps où la faiblesse musculaire se manifeste en premier. Le tableau 09 illustre les différentes catégories de dystrophies musculaires et leurs particularités génétiques et cliniques, facilitant ainsi leur identification et le développement de traitements adaptés.

**Tableau 09** : Les principales caractéristique de dystrophie musculaire.

Les types	Les symptômes	Test dépistage	Traitement
Dystrophie musculaire de Duchenne Dystrophie musculaire de Becker.	Faiblesse des ceintures Hypertrophie des mollets CPK augmentées Absence de dystrophine W8 anormal Cardiomyopathie dilatée possible Insuffisance respiratoire possible	Dosage de CPK Analyse de sang: Tests d'ADN	L'ataluren (Translarna®)  Les corticoids

#### 5.3) Hypertension artérielle (HTA)

L'hypertension artérielle (HTA) est un facteur de risque cardiovasculaire majeur dans les populations occidentales, touchant de 10 à 70% de la population en fonction des tranches d'âges et de poids (O'Shaughnessy and Karet 2006).

La pression artérielle correspond à la force exercée par le sang en circulation sur les parois des artères, à savoir les principaux vaisseaux sanguins dans l'organisme. La pression artérielle est définie par deux valeurs. La première valeur (pression artérielle Systolique) représente la pression exercée sur les vaisseaux sanguins lorsque le cœur se contracte ou bat. La deuxième valeur (pression artérielle diastolique) représente la pression exercée sur les vaisseaux Sanguins lorsque le cœur est au repos entre deux battements (tableau 10). L'hypertension ou élévation de la pression artérielle est un problème médical grave qui augmente considérablement le risque de survenue de nombreuses maladies, notamment les maladies cardiaques, cérébrales et rénales (OMS).

### Chapitre III : la consanguinité dans le monde et nord d'Afrique

La consanguinité peut augmenter le risque d'hypertension artérielle, car elle peut augmenter la probabilité de transmission de gènes associés à des troubles cardiovasculaires (Bener, et Al., 2009)

**Tableau 10:** Les principales caractéristiques d'hypertension artérielle.

Les types	Les symptômes	Test dépistage	Traitement
Pression artérielle Systolique.	Des maux de tête Une vision floue	Taux d'électrolytes sériques, La créatininémie, Le bilan lipidique	Antihypertenseurs : Thiazines IEC (les
Pression artérielle diastolique.	Des douleurs thoraciques et d'autres symptômes.	Le bilan glucidique L'électrocardiogramme (ECG).	inhibiteurs d'enzymes de conversion) ICA (l'inhibiteur calcique à action prolongée).

#### 1) Les perturbations du bilan biochimique chez les consanguins

Les perturbations du bilan biochimique chez les personnes consanguines peuvent être dues à divers facteurs, notamment à des conditions génétiques héritées ou à une prédisposition accrue à certaines maladies. Par exemple, des troubles métaboliques comme l'hémochromatose ou certaines maladies génétiques du métabolisme peuvent être plus fréquents chez les individus issus de mariages consanguins. Cependant, chaque cas est unique et nécessite une évaluation médicale approfondie pour déterminer les causes spécifiques des anomalies biochimiques.

La consanguinité peut entraîner une perturbation du bilan biochimique chez la population concernée en raison de la plus grande probabilité de transmission de traits génétiques anormaux, y compris les troubles métaboliques et les maladies génétiques. Cela peut se manifester par des taux élevés ou bas de certains composants biochimiques dans le sang, tels que les enzymes, les protéines et les métabolites.



### **Perturbations du bilan biochimique**

La consanguinité peut causer plusieurs perturbations du bilan biochimique, notamment :

#### **Augmentation des enzymes hépatiques**

Alanine aminotransférase (ALAT)

Aspartate aminotransférase (ASAT).

Gamma-glutamyltranspeptidase (GGT).

#### **Hypercholestérolémies**

Augmentation du LDL-cholestérol (« mauvais » cholestérol).

Diminution du HDL-cholestérol (« bon » cholestérol).

#### **Hypertriglycéridémie**

Augmentation des triglycérides dans le sang

#### **Hypoglycémie**

Diminution du taux de glucose dans le sang.

#### **Anémie**

Diminution du nombre de globules rouges.

#### **Hyperphosphatémie**

Augmentation du taux de phosphate dans le sang.

---

# Matériels & Méthodes

## 1) Présentation de la zone d'étude

L'étude a été menée auprès de la population de Mostaganem.

La wilaya de Mostaganem est située au nord de l'Algérie. Elle couvre une superficie de 2269 km<sup>2</sup> et se trouve à une distance de 365 km de la capitale Alger et à 80 km d'Oran.

Les frontières géographiques :

La wilaya de Mostaganem est bordée par la mer Méditerranée au nord. En direction de l'est, via la région de Chlef. Au sud-est, via la région de Relizane. À l'ouest, grâce à la wilaya d'Oran. Au sud-ouest, la wilaya de Mascara se trouve (figure 07).

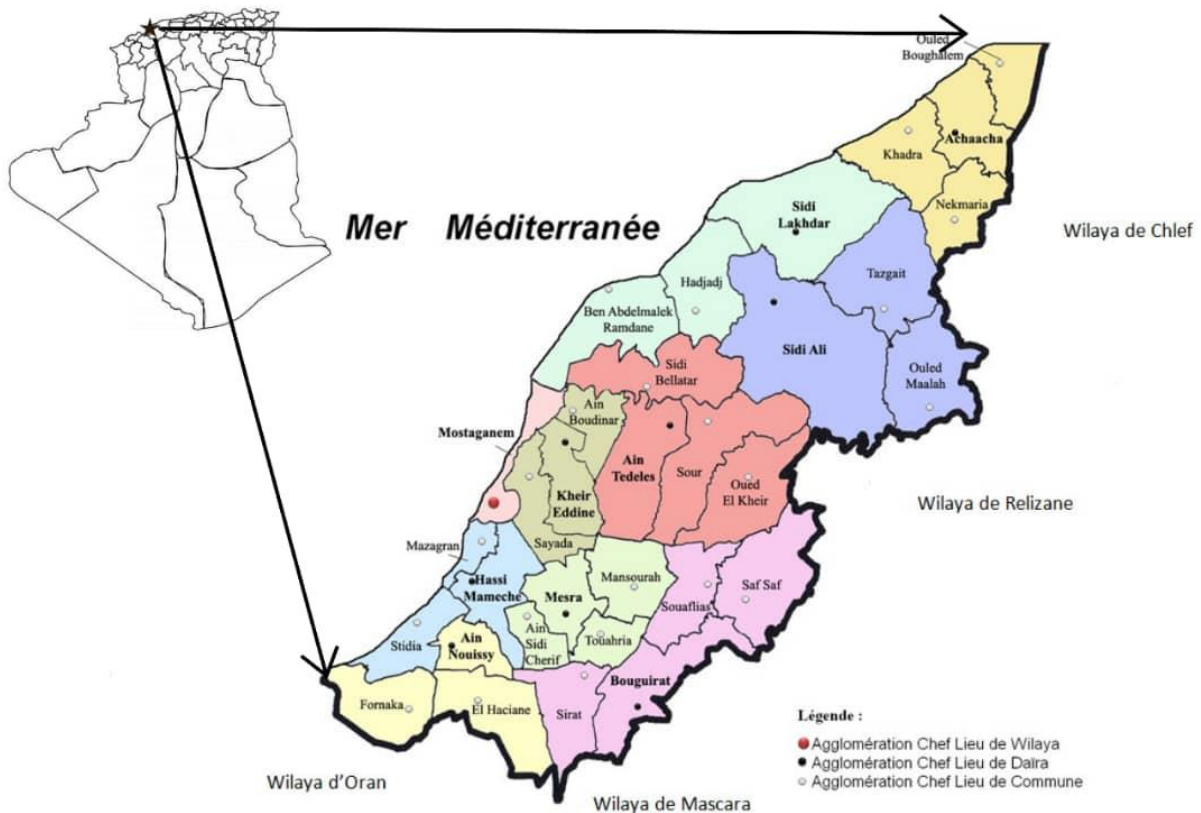


Figure 07 : Localisation et frontière de la wilaya de Mostaganem.

## Matériels & Méthodes

Dans la région de Mostaganem, il y a diverses institutions médicales telles que l'hôpital CH-Guevara, IBN SINA, AIN TADELES.

La position des hôpitaux dans la wilaya de Mostaganem est illustrée sur la figure 08.

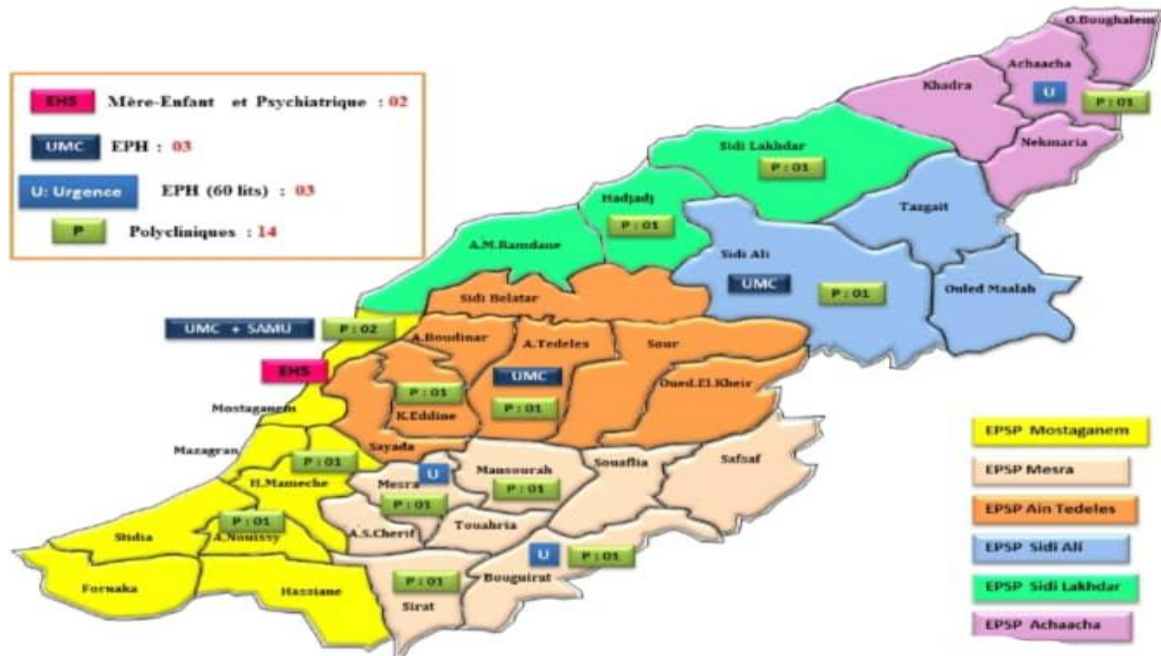


Figure 08 : Répartition des hôpitaux de la province de Mostaganem.

Source : <https://wilaya-mostaganem.dz/sante>

Deux hôpitaux où nous avons obtenu l'autorisation d'accès ont été sélectionnés, à savoir :

### A) EPSP Sidi Ali

L'établissement public de santé, Sidi Ali- Marty Badri Zerrougui situé à Mostaganem, en Algérie, au cœur du village du Sidi Ali, en face de CNAS. Cet hôpital possède un service d'urgence, un service médical, une salle de soin dentaire, un laboratoire, une salle radiologie et une salle de vaccination spécialisée dans les problèmes de santé courant.

### B) Polyclinique Lala Khaira

Le centre médical LALA KHAIRA est situé à Mostaganem, en Algérie, dans la rue M'Naouar Chania, avec une localisation GPS de 35.924107, 0.095194. Cet hôpital propose des services pour les problèmes de santé fréquents, avec une salle de soins, une salle de vaccination, une salle de radio et un laboratoire. Cet établissement hospitalier collabore avec un médecin d'urgence et d'autres employés

### 2) Échantillonnage

#### 2.1) Les conditions de choix du sujet

Dans la population de la wilaya de Mostaganem, les mariages sont classés en deux catégories, à savoir les mariages consanguins et les mariages non consanguins. À l'hôpital de Sidi Ali et de Lala Khaira, nous efforçons de choisir le plus possible de mariages consanguins. Tous les individus ont été sélectionnés de manière aléatoire, sans tenir compte de l'âge, de la taille ou du sexe des patients, à l'exception où tous les individus que nous choisissons étaient résidents de la wilaya de Mostaganem.

#### 2.2) Questionnaire

En utilisant une enquête prospective menée au sein de l'établissement de santé publique de la wilaya de Mostaganem, nous avons choisi de recruter au hasard 29 personnes consanguines, qui sont tous originaires de la région de Mostaganem depuis au moins trois générations.

Grâce au questionnaire utilisé pour cette enquête, nous avons pu collecter diverses informations :

Est-ce que vos parents sont consanguins ?

Le nom, le prénom et l'âge du patient ont été demandés.

Nous avons interrogé le patient sur sa maladie.

### 3) Les appareils utilisés



Pour déterminer l'impact de la consanguinité sur la santé des individus, il est nécessaire de déterminer les paramètres biochimiques de chaque personne. Pour calculer ces paramètres, il est nécessaire d'utiliser des appareils qui fournissent facilement les résultats pour chaque paramètre, comme une centrifugeuse et un spectrophotomètre.

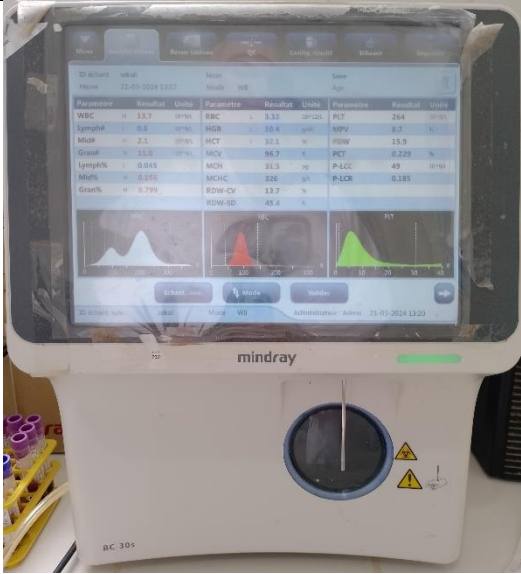

Ces appareils sont essentiels pour tout laboratoire. Il est crucial pour diverses évaluations des paramètres biochimiques.

Les appareils suivants sont présents dans l'établissement de santé publique où nous effectuons nos stages (tableau 11).

## Matériels & Méthodes

**Tableau 11:** Les appareils utilisés dans le laboratoire médical de l'établissement de la santé publique.

Appareils	Définition	Figure
Les centrifugeuses	Les centrifugeuses sont nécessaires dans de nombreux processus de laboratoire pour séparer rapidement les particules, les composants ou les macromolécules des substances mélangées (par exemple, dans des suspensions ou des émulsions). Pour ce faire, une force centrifuge est générée sur le mélange de substances et la différence de densité elle-même sépare les composants.	 <p data-bbox="995 860 1390 896"><b>Figure 09 :</b> Une centrifugeuse</p>
Le spectrophotomètre	Un spectrophotomètre permet de déterminer la concentration d'une espèce chimique dans une solution. Pour ce faire, l'appareil mesure l'intensité de la lumière ( $I$ ) qui passe à travers un échantillon. Cette intensité est ensuite comparée à l'intensité de lumière ( $I_0$ ) passant à travers un échantillon de référence (contenant le même solvant et cuve que l'échantillon testé). Ainsi en utilisant la loi de Beer-Lambert, on peut remonter à la concentration de l'espèce chimique désirée, dans l'échantillon testé.	 <p data-bbox="995 1576 1406 1612"><b>Figure 10 :</b> Spectrophotomètre.</p>

<p>Les compteurs d'hématologie</p>	<p>Les compteurs d'hématologie ou automates d'hématologie sont des appareils médicaux utilisés dans les laboratoires d'analyses médicales. Ils permettent d'obtenir rapidement des résultats d'analyses médicales fiables et de natures variées. Ces automates utilisent la méthode "Coulter" qui consiste à compter les cellules passant au travers d'un orifice et à mesurer le contenu en hémoglobine des globules rouges par photométrie</p>	 <p><b>Figure 11</b> : La compteur d'hématologie.</p>
<p>Le Coagulometre</p>	<p>Utilisé pour déterminer les paramètres de base de l'hémostase d'un échantillon de sang humain citrate conçu pour effectuer des tests coagulométriques tels que le temps de prothrombine (PT), le temps de thromboplastine partielle activée (APTT), le fibrinogène (FIB), le temps de thrombine (TT) et les tests de facteur unique. Technologie basée sur le principe de la lumière diffusée avancée, d'où l'absence d'interférence des échantillons lipémiques et ictériques</p>	 <p><b>Figure 12</b> : Analyseur de coagulation.</p>

### 4) Méthodes

#### 4.1) Réalisation d'analyse FNS

Tous les composants du sang, y compris les globules rouges (hématies), les globules blancs (leucocytes) et les plaquettes, peuvent être comptabilisés à l'aide de la méthode de numération formule sanguine (FNS).

La méthode recommandée est la suivante :

L'échantillon de sang doit être complètement mélangé. Le tube contenant l'échantillon est ensuite ouvert et placé au niveau de l'appareil. Ensuite, appuie sur le bouton START pour assurer l'entrée du tube dans l'appareil afin qu'il puisse absorber la quantité de sang nécessaire. Le tube est retiré l'appareil après 3 secondes. L'appareil commence à faire son travail (comptage, mesure...).Après quelques instants, le résultat s'imprime sur une longue feuille.

Résultats FNS :( figure 13)

Modules	Résultat	Unité	Plages réf.	Modules	Résultat	Unité	Plages réf.
WBC	H 24.9	10 <sup>9</sup> /L	4.0- 10.0	MCHC	L 30.7	g/dL	32.0- 36.0
Lymph#	RL 0.6	10 <sup>9</sup> /L	0.8- 4.0	RDW-CV	13.8	%	11.0- 16.0
Mid#	R 1.2	10 <sup>9</sup> /L	0.1- 1.5	RDW-SD	39.6	fL	35.0- 56.0
Gran#	H 23.1	10 <sup>9</sup> /L	2.0- 7.0	PLT	154	10 <sup>9</sup> /L	100- 300
Lymph%	RL 2.5	%	20.0- 40.0	MPV	11.9	fL	6.5- 12.0
Mid%	R 4.8	%	3.0- 15.0	PDW	16.6		15.0- 17.0
Gran%	H 92.7	%	50.0- 70.0	PCT	1.84	mL/L	1.08- 2.82
RBC	4.35	10 <sup>12</sup> /L	3.50- 5.00	P-LCC	64	10 <sup>9</sup> /L	30- 90
HGB	L 10.8	g/dL	11.0- 15.0	P-LCR	41.8	%	11.0- 45.0
HCT	L 35.2	%	37.0- 47.0				
MCV	80.9	fL	80.0- 100.0				
MCH	L 24.8	pg	27.0- 34.0				

(Ce rapport s'applique uniquement à l'échantillon analysé correspond)

**Figure 13** : Résultats d'un patient du Numération formule sanguine.

:



**4.2) Réalisation des analyses biochimique**

Il existe de nombreux paramètres biochimiques, mais seuls deux ont été choisis comme exemple :

**Tableau 12:** les tests biochimiques.

<b>Tests</b>	<b>Définition</b>	<b>Méthode</b>	<b>Résultats</b>
La glycémie	C'est le taux de Sucre glucose (glucose sucré), exprimé en g/L.	Trois tubes doivent être préparés : le premier tube contient 1 ml de réactif blanc, le second tube contient 10 ml d'étalon et 1 ml de réactif, le troisième tube contient l'échantillon initial (10 ml de sérum et 1 ml de réactif) mélangé et l'échantillon est incubé pendant 10 minutes à 37°C dans une étuve.	Sucre entre 0,7 g/l et 1,2 g/l dans l'état normal.  Dans le cas de Donges, le sucre dépasse 1.20 g/l.
L'urée	Dans de nombreux cas, il est utilisé pour évaluer la fonction rénale et suivre les patients atteints de maladies rénales aiguës.	Trois tubes doivent être préparés. Le tube 1 contient 1 millilitre de réactif 1, le tube 2 contient 10 millilitres d'étalon +1 millilitre de réactif 1, le tube 3 contient un échantillon de 10 millilitres de sérum +10 millilitres de réactif 1. Le tout est mélangé et incubé pendant 3 minutes à 37°C. Ensuite, il faut ajouter 1 millilitre de réactif 2 et incubé pendant 5 minutes à 37°C dans une étuve.	Les valeurs normales de l'urée dans le sang sont comprises entre 2,5 et 7,6 mmol/L (ou 0,10 à 0,55 g / L.

---

# Résultats & discussion

### 1) Taux de consanguinité dans la wilaya de Mostaganem

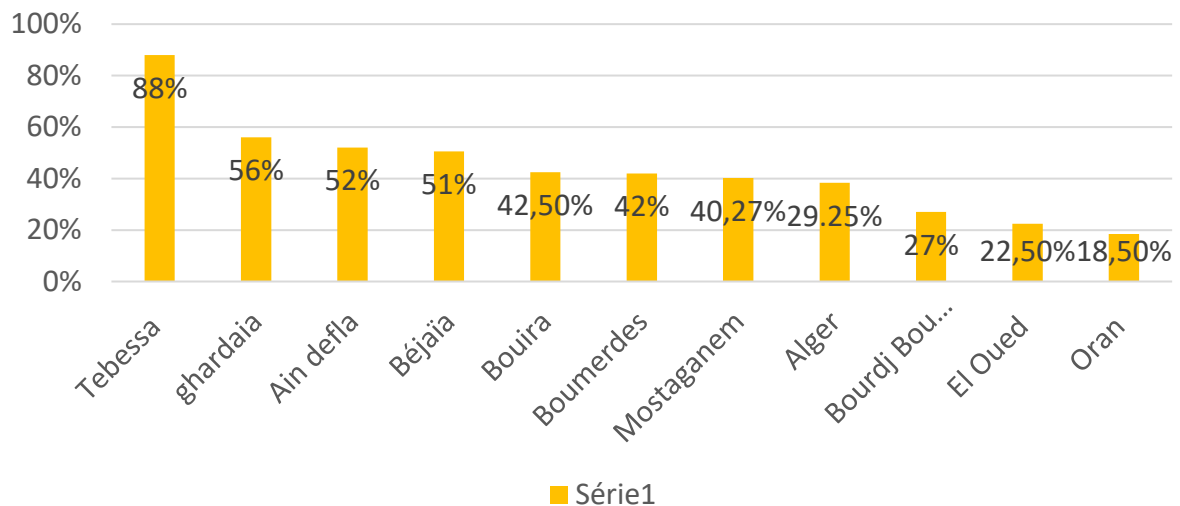
**Tableau 13:** Taux de la consanguinité dans la population de la wilaya de Mostaganem.

Patient	Nombre et pourcentage
Patients consanguins	29 (40.27%)
Patients non consanguins	43 (59.73%)
Total	72(100%)

Le taux de consanguinité dans la wilaya de Mostaganem est de 40,27 % (tableau 15). Ce résultat est significatif et indique une consanguinité fortement présente dans cette région. Comparativement, une étude de Ben fekih et al. (2015) sur la consanguinité en Algérie montre que les taux varient grandement selon les régions, mais la moyenne nationale tourne autour de 38 %, ce qui place Mostaganem légèrement au-dessus de la moyenne nationale. Ce phénomène peut être attribué à des facteurs culturels et sociaux spécifiques à Mostaganem, qui favorisent les mariages consanguins.

### 2) Comparaison de taux de la consanguinité entre les wilayas d'Algérie

Pourcentage de la consanguinité dans les wilayas d'Algérie



**Figure 14:** Pourcentage de la consanguinité dans les différentes populations des wilayas d'Algérie (FOREM, 2007).

## Résultats & discussion

L'analyse des taux de consanguinité au niveau national montre que Mostaganem (40,27 %) se situe légèrement au-dessus de la moyenne algérienne de 38,30 % (Forem, 2007). Toutefois, Mostaganem reste bien en dessous des taux observés dans les wilayas de Tlemcen (85 %), Tébessa (88 %) et Ghardaïa (56 %). Ces taux extrêmement élevés peuvent être expliqués par des pratiques traditionnelles et un isolement géographique ou communautaire plus prononcé. À l'inverse, des wilayas comme Alger (29,25 %) et Oran (18,50 %) montrent des taux de consanguinité plus faibles (figure 14), probablement en raison de l'urbanisation et de la diversité démographique plus importantes.

### Note :

Afin d'assurer une comparaison juste et rigoureuse, il est impératif que les deux groupes étudiés présentent un nombre égal de cas. En effet, des disparités dans les effectifs pourraient compromettre la validité statistique des résultats obtenus. C'est pourquoi, dans le cadre de cette étude, un échantillon de 29 cas a été prélevé pour chacun des groupes.

Le choix de ce nombre spécifique de 29 cas pour chaque groupe ne relève certainement pas du hasard, mais plutôt de considérations scientifiques précises. Il est probable que cette taille d'échantillon ait été déterminée en fonction de divers paramètres statistiques, tels que la puissance de l'étude ou l'effet recherché. De plus, des contraintes pratiques, telles que la disponibilité des malades ou des ressources, ont sans doute également influencé ce choix.

### 3) Les différentes maladies chez les consanguins et les non consanguins

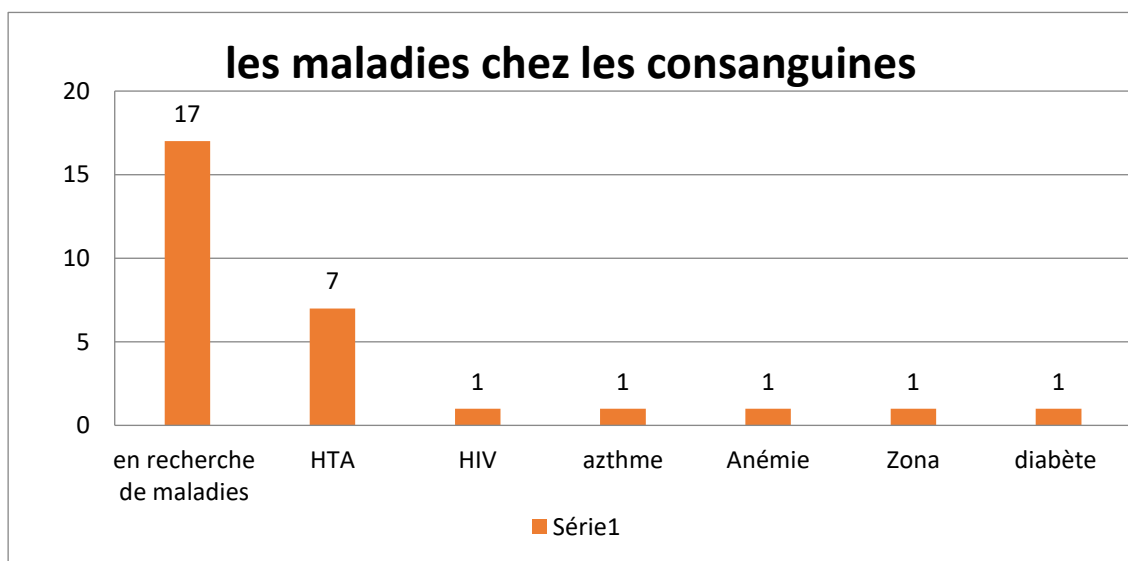
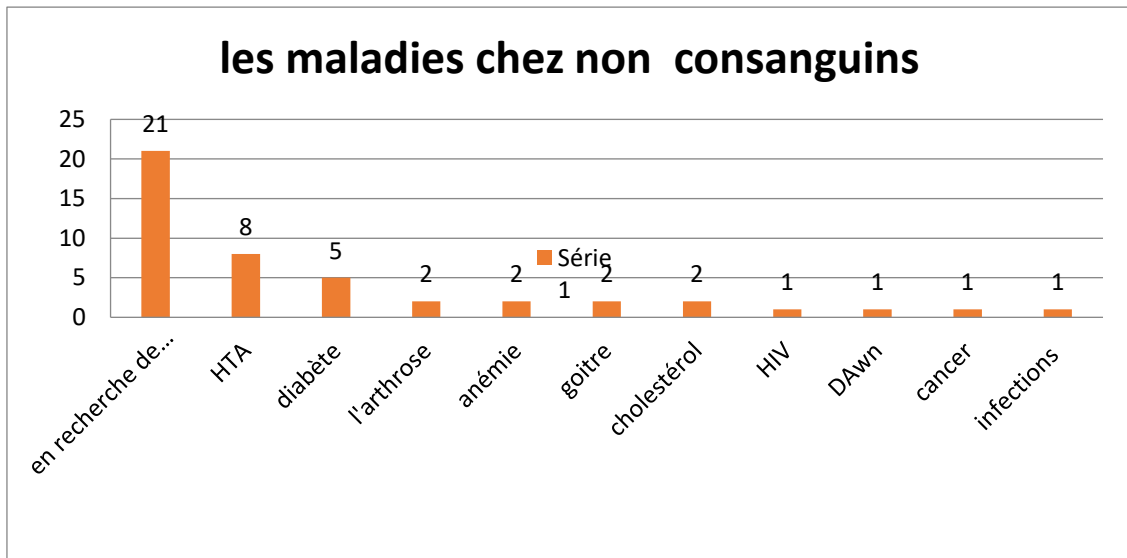


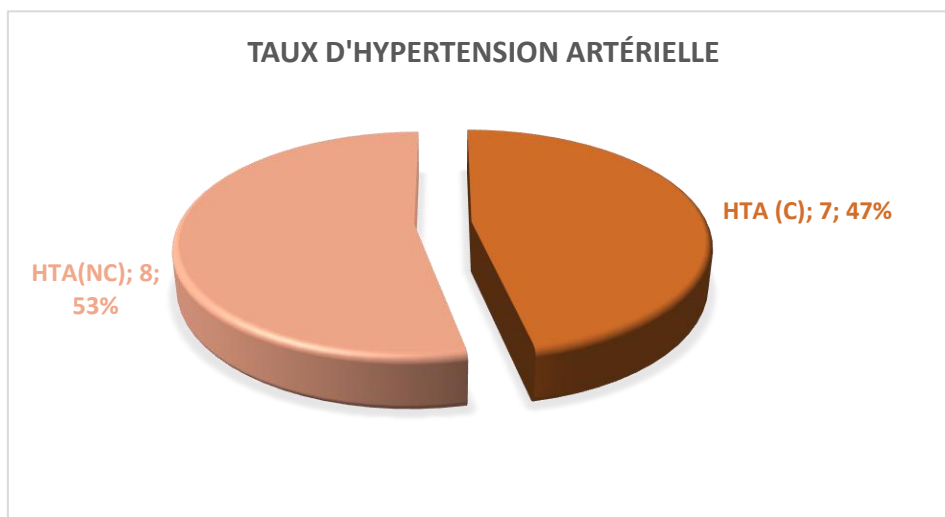
Figure 15 : Les différentes maladies chez la population consanguines.



**Figure 16 :** Les différentes maladies chez la population non consanguine.

La consanguinité est associée à un risque accru de maladies non transmissibles, comme le montrent de nombreuses études. Bittles (2001) et Hamamy et al. (2011) soulignent que les populations consanguines présentent une prévalence plus élevée de maladies génétiques. Nos résultats indiquent un risque plus élevé de cancers, diabète, maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires chroniques et hypertension chez les descendants de parents consanguins (figure 15).

### 3.1) Hypertension artérielle



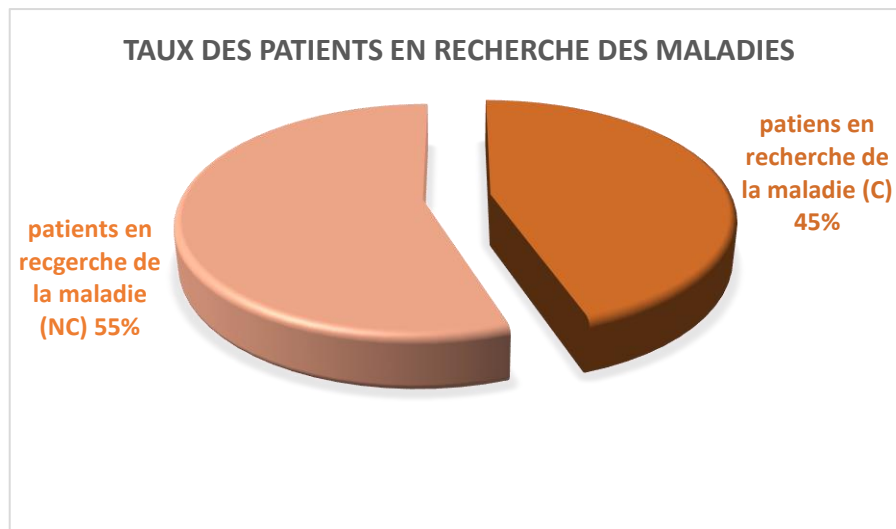
**Figure 17:** Pourcentage d'hypertension artérielle chez la population consanguine et la population non consanguine.

## Résultats & discussion

---

Les données montrent que 53 % des cas d'HTA concernent les non consanguins, contre 47 % pour les consanguins (figure 17). Ceci peut paraître contre-intuitif, mais il est possible que des facteurs environnementaux et de mode de vie jouent un rôle plus important chez les non consanguins. D'autres études, comme celle de Shami et al. (1991), ont également trouvé des résultats variés concernant l'HTA dans des populations consanguines.

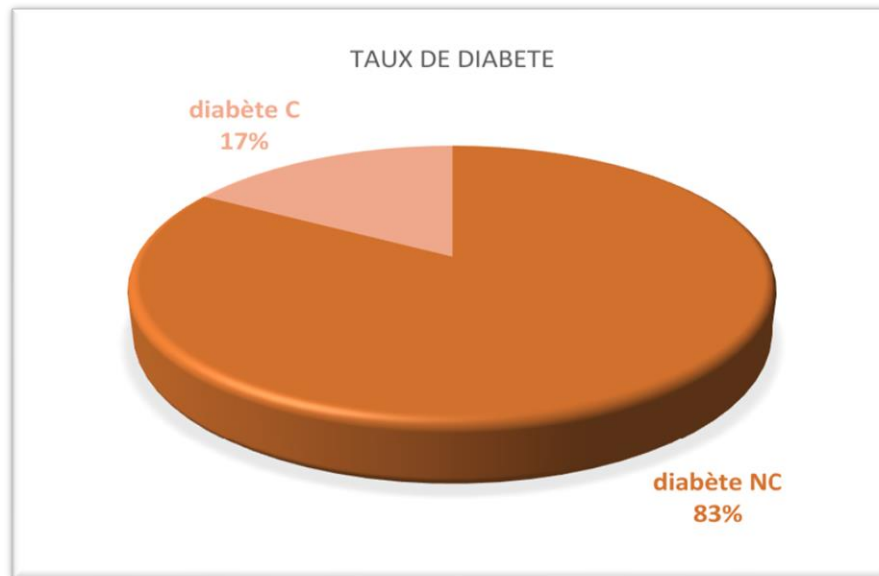
### 3.2) Patients en recherche de la maladie



**Figure 18 :** Pourcentage des patients en recherche de la maladie chez consanguins et non consanguins.

Les analyses montrent que 55 % des patients en recherche de maladies concernent les mariages non consanguins, contre 45 % pour les mariages consanguins (figure 18). Cela pourrait indiquer une meilleure prise en charge ou une plus grande sensibilisation aux maladies chez les non consanguins. Cependant, il est important de noter que la consanguinité reste un facteur de risque significatif pour de nombreuses maladies génétiques.

### 3.3) Diabète



**Figure 19:** Pourcentage de diabète chez la population consanguines et la population non consanguine.

La prévalence du diabète est beaucoup plus élevée chez les non consanguins (83 %) par rapport aux consanguins (17 %) (Figure 19). Ceci pourrait s'expliquer par des différences dans les habitudes alimentaires, le mode de vie ou l'accès aux soins. Cependant, les études montrent que le diabète est souvent lié à des mutations génétiques, ce qui souligne l'importance de la génétique dans cette maladie (Williams et al, 2010).

### 3.4) Autres maladies

**Tableau 14 :** Comparaison entre les maladies chez la population consanguines et la population non consanguine.

Les maladies	Consanguins	Non consanguins
HIV	1	1
Anémie	1	2
L'arthrose	0	2
Zona	1	0
Cancer (des reins)	0	1
Hypercholestérolémie	0	2
Goitre	0	2

## Résultats & discussion

Trisomie 21(DAWN)	0	1
Asthme	1	0

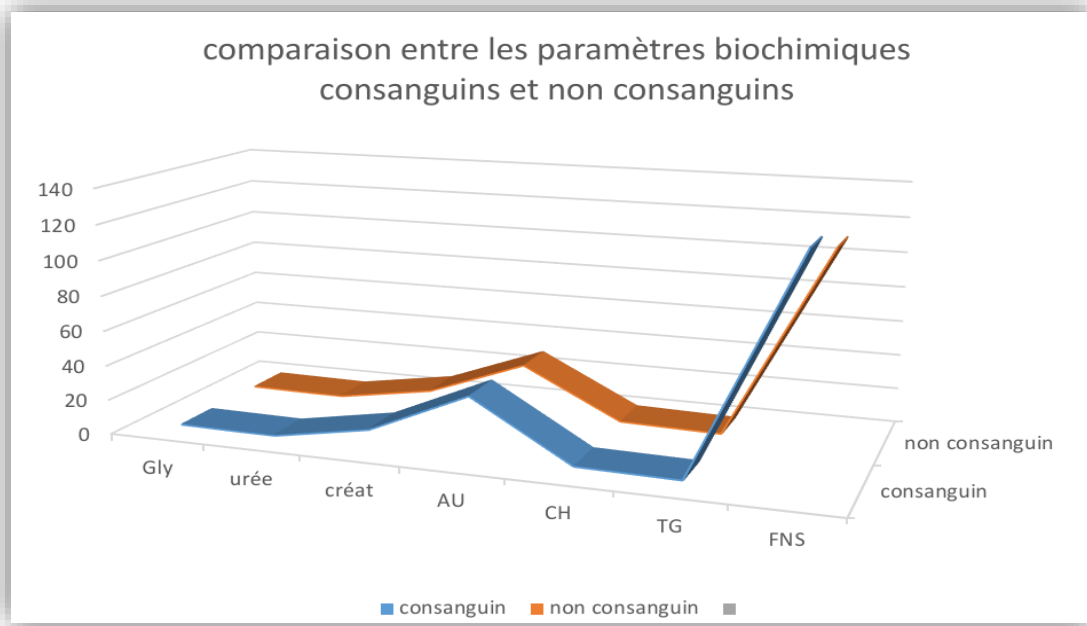
Certaines maladies comme le VIH sont présentes de manière égale chez les consanguins et les non consanguins, tandis que d'autres comme le cancer, le goitre, la trisomie 21 et l'hypercholestérolémie ne sont observées que chez les non consanguins (tableau 16). Cela pourrait s'expliquer par des différences dans les facteurs environnementaux et les habitudes de vie. Par contre, des maladies comme l'arthrose, l'anémie et le zona sont moins fréquentes chez les consanguins, ce qui pourrait refléter des différences dans les prédispositions génétiques ou la détection de ces maladies.

#### 4) Comparaison entre les moyens des paramètres biochimiques

**Tableau 15:** Les moyens des paramètres biochimique chez la population consanguins et la population non consanguins.

Paramètres	FN S	Gly	Urée	Créat	CH	AU	TG
<b>Consanguins</b>	11 6.0 1	0.99 3	0.331	9.25	1.99	30.31	0.725
<b>Non consanguins</b>	111 .76	0.97 1	0.30	9.931	1.731	34.87	0.746





**Figure 20 :** Comparaison entre les paramètres biochimique chez la population consanguine et la population non consanguins.

Les tests biochimiques révèlent des différences entre les populations consanguines et non consanguines. La glycémie par exemple, est légèrement plus élevée chez les non consanguins (0,993) que chez les consanguins (0,971). Ces résultats suggèrent que des facteurs génétiques jouent un rôle dans le diabète, comme le confirment des études antérieures (Patil et al, 2002. Nous poursuivrons cette comparaison avec d'autres paramètres biochimiques tels que l'urée, la créatinine, etc., pour obtenir une vision plus complète de l'impact de la consanguinité sur la santé. Cette analyse permettra de mieux comprendre les implications médicales de la consanguinité et d'améliorer les stratégies de prévention et de gestion des maladies dans ces populations.

---

# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

En conclusion, cette étude a permis de mettre en lumière l'impact de la consanguinité sur les paramètres biochimiques dans la population de la wilaya de Mostaganem. Bien que les résultats n'aient pas montré de lien direct entre la consanguinité et l'apparition de maladies telles que le diabète et l'hypertension artérielle, il est important de noter que la consanguinité peut engendrer des altérations biochimiques significatives.

Les individus consanguins présentent des valeurs augmentées de certains marqueurs biochimiques, ce qui soulève des préoccupations quant à leur santé à long terme. Ces résultats mettent en évidence la nécessité de surveiller de près les paramètres biochimiques chez les populations consanguines, afin de mieux comprendre et gérer les risques potentiels pour la santé.

Il est donc essentiel d'intensifier les efforts en matière de sensibilisation et de suivi médical des individus issus de mariages consanguins, afin de prévenir d'éventuelles complications liées à des altérations biochimiques. En mettant en place des programmes de dépistage et de prise en charge adaptés, il est possible d'améliorer la qualité de vie de ces populations et de réduire les risques pour leur santé. Cette étude souligne ainsi l'importance de la recherche sur la consanguinité et ses implications sur la santé publique, et appelle à une action concertée pour mieux prendre en charge ces populations.

# Annexe

## 1) Les moyens des paramètres biochimiques chez la population consanguine et non consanguine

Nous avons calculé la moyenne de chaque paramètre biochimique pour chacun des deux groupes participants à l'étude après avoir recueilli et analysé les résultats des tests sanguins des patients. Par exemple, nous avons examiné les taux de glucose et de cholestérol, ainsi que d'autres paramètres biochimiques cruciaux. Afin de comparer les résultats entre les deux groupes, nous avons ensuite calculé la moyenne pour chaque paramètre séparément pour chaque groupe.

Ces moyennes sont illustrées dans les tableaux 13 et 14, où le tableau 13 contient les résultats pour la population consanguine, tandis que le tableau 14 contient les résultats pour la population non consanguine.

### 1.1) Chez la population consanguine

**Tableau 13** : Les moyens des paramètres biochimiques chez la population consanguine.

Paramètres biochimique	Calculs	Moyenne
Glycémie	$M(\text{gly}) = 0.9 + 0.87 + 0.93 + 1.15 + 0.85 + 1.28 + 0.99 + 0.99 + 1.37 + 0.89 + 0.83 + 1.08 + 0.96 + 0.76 + 0.91 + 0.74 + 1 + 1.28 + 1.12 + 1.01 / 21 = 0.993$	0.993
Urée	$M(\text{urée}) = 0.33 + 0.26 + 0.13 + 0.31 + 0.22 + 0.49 + 0.34 + 0.41 + 0.2 + 0.22 + 0.37 + 0.52 + 0.41 + 0.47 + 0.38 + 0.31 / 17 = 0.331$	0.331
Créat	$M(\text{creat}) = 7.06 + 7.07 + 7.56 + 14.26 + 7.77 + 12.22 + 7.7 + 9.18 + 7.68 + 7.77 + 7.53 + 9.29 + 11.87 + 9.03 + 12.22 + 11.88 + 7.53 + 9.03 / 18 = 9.25$	9.25
Acide urique	$M(\text{AU}) = 21.77 + 31.59 + 32.7 + 35.2 / 4 = 30.31$	30.31
Cholestérol	$M(\text{CH}) = 1.95 + 2.22 + 1.73 + 2.57 + 1.34 + 2.03 + 1.93 + 2.17 / 8 = 1.99$	1.99
Triglycérides	$M(\text{TG}) = 0.58 + 1.05 + 0.91 + 0.85 + 0.64 + 0.51 + 0.68 + 0.58 / 8 = 0.725$	0.725

## Annexe

FNS	$M(\text{FNS}) = M(\text{Globules rouge}) + M(\text{plaquette}) / 2$ $M(\text{GR}) =$ $4.57+4.92+4.23+4.10+4.56+4.71+4.31+4.30+5.06+4.54 / 10 = 4.53$ $M(\text{PLT}) = 177+176+233+224+256+252+230+204+300+138 / 10 =$ $225.6$ $M(\text{FNS}) = 4.53+ 225.6 / 2 = 116.012$	116.012
-----	---	---------

### 1.2) Chez la population non consanguine

**Tableau 14 :** Les moyens des paramètres biochimiques chez la population non consanguine.

Paramètres biochimique	Calculs	Moyenne
Glycémie	$M(\text{gly})=0.95+0.8+0.810.93+0.87+0.96+0.98+0.8+1.05+0$ $.84+0.86+0.84+0.97+0.99+0.85+2.2+0.8$ $+0.97+0.95+0.98+1.01 / 21 = 0.971$	0.971
Urée	$M(\text{urée})=0.52+0.24+0.29+0.51+0.31+0.25+0.18+0.17+0.$ $24+0.25+0.23+0.37+0.35+0.34+0.24+0.37 +0.32 / 17 =$ $0.30$	0.30
Créat	$M(\text{creat})=6.7+11.23+7.45+14.06+9.54+9.27+9.03+9.7+1$ $1.61+9.02+6.53+13.91+12.49+11.64+9.7$ $+6.61+7.5/18=9.931$	9.931
AU	$M(\text{AU}) = 21.77+ 31.59 +32.7 +35.2 / 4 = 30.31$	30.31
CH	$M(\text{CH}) =$ $1.45+1.84+1.07+1.98+1.9+1.72+1.44+2.45/8=1.731$	1.731
TG	$M(\text{TG}) =$ $0.9+1.22+0.6+0=65+0.55+0.83+0.68+0.54/8=0.746$	0.746
FNS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>M(\text{FNS}) = M(\text{globules rouges}) + M(\text{plaquette}) / 2</math></li> <li>• <math>M(\text{GR})=4.57+4.92+4.23+4.10+4.56+4.71+4.31+4.30+5.</math>  <math>06+4.54/ 10=4.53</math></li> <li>• <math>M(\text{PLT})=177+176+233+224+252+256+230+300+138+2</math>  <math>04/10=219</math></li> <li><math>M(\text{FNS}) = 4.53+219/2=111.765</math></li> </ul>	111.765

---

**Références**

**Bibliographique**

## Références bibliographique

---

- 01. Alain J, Marengo-Rowe. (2007).** the thalassemiias and related disorders. Baylor University Medical Center Proceedings. 20:1, 27-31.
- 02. Al Arrayed, S. 1994.** Consanguinity in the state of Bahrain. In: El-Hazmi MAF (Ed) Medical Genetics in the setting of Middle Eastern populations. King Abdul Aziz City for Science and Technology, Riyadh, pp 97–101.
- 03. Al-Awadi, S.A., Naguib, K.K., Moussa, M.A., Farag, T.I., Teebi, A.S., el-Khalifa, M.Y. 1986.** The effect of consanguineous marriages on reproductive wastage. Clin Genet, 29:384-388.
- 04. Ambroise M, 2006,** introduction au laboratoire de biochimie médicale, prestations world, 198 p.
- 05. Aouar Metri A., Moussouni A., Mokedem R., Chalabi F Z (2005).** Caractérisation Anthropogénétique dans des populations du littoral, des Monts de Tlemcen et des hauts Plateaux par la consanguinité, mortalité et morbidité. Revue anthropologie des Religions (3 :17-2).
- 06. Assaf, S., Khawaja, M. 2009.** Consanguinity trends and correlates in the Palestinian Territories Journal Biosocial Science 41:107–124.
- 07. Baati, N, 2018,** Le métabolisme lipidique dans les altérations Mitochondriales induites par l'absence de myostatine: Impact de l'entraînement en endurance, thèse de doctorat, université de Montpellier, France, 193 p.
- 08. Bener, A. 2011.** Consanguineous marriages and their effect on common diseases in the Qatari population. Genetic disorders in the Arab world Qatar
- 09. Bener A, Alali KA, Al-Nufal M, Ali AI.** Consanguineous Marriage and Prevalence of Hypertension and Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study Among Arab Population. Primary Care Diabetes. 2009; 3(4):187-192
- 10. Bennett R et al (2002).** Genetic counseling and screening of consanguineous couples and their offspring: recommendations of the National Society of Genetic Counselors. J Gen Counc 11(2):97–119.



## Références bibliographique

---

11. **Biron B**, [www.biron.com](http://www.biron.com) consulté le 07/02/2024.
12. **Bittles A H**. Consanguineous Marriage: Current Global Incidence and its Relevance to Demographic Research. Population Studies Center, Research Report No. 90\_186. Ann Arbor: university of Michigan, 1990
13. **Bittles, A.H.**, 1991: Consanguinity: A major variable in studies on North African reproduction Behaviour; Morbidity and Mortality? D.H.S. World conference, 321-341.
14. **Bittles A H**, (2001). Consanguinity and its relevance to clinical genetics. Clin Genet, 60: 89-98.
15. **Bittles A**, Black M. 2010. Evolution in health and medicine Sackler colloquium: Consanguinity, human Evolution, and complex diseases. Proc Natl Acad Sci U S A 107 Suppl 1 : 1779-1786
16. **Bonnemain H**, 1998, La thérapeutique dans l'ancienne Égypte : Thierry Bardinet, Les Papyrus médicaux de l'Égypte pharaonique. In : Revue d'histoire de la pharmacie, 86<sup>e</sup> année, n°319, pp 345p-351p.
17. **Bou-assy F**, Dumont S, Saillant F,( 2003). Représentations sociales du mariage endogame Et de ses conséquences biologiques sur la santé des descendants chez des fiancés apparentés : Cas de deux villages chiites au Liban. Service social, Vol 50 n°1, Pages : 174-198.
18. **BOUCHER, J**, 2022-les dyslipidémies et le Conseil à l'officine, thèse de doctorat en pharmacie, faculté de pharmacie, Marseille, 116p.
19. **BOUKEFOUSSA Z**, 2019, présentation World, Hémostase de métabolisme Glucidique, Récupéré de site <http://WWW.univ-chelf.dz>.
20. **CHU ROUEN NORMANDIE** <https://www.chu-rouen.fr/les-maladies-metaboliques/> consulté le 04/02/2024.
21. **Colas,R**,2010,Syndrome métabolique et diabète chez l'Homme Composition lipidique et oxydation des lipoprotéines de Basse densité (LDL) plasmatiques en relation avec L'activation des plaquettes sanguines, thèse de doctorat, université de Lyon, instituts nationale des sciences appliquées de Lyon,193p .

## Références bibliographique

---

- 22. COSIT**, Central Organization for Statistics and Information Technology. 2005. Iraq living Conditions survey 2004, vol. II: Analytical Report. Ministry of Planning and Development Cooperation, Baghdad.
- 23. Degournay A**, 2018-Compréhension du métabolisme central et lipidique chez Les plantes et les levures oléagineuses : approche Fluxomique, thèse de doctorat, UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE COMPIEGNE, centre Benjamin Franklin ,294p.
- 24. Diabète& Nutrition**, <https://diabetnutrition.ch/>, consulté le 01/02/2024.
- 25. Eliezer AR**, Giardina PJ. (2011). How I treat thalassemias. Blood Journal of Hematology.13 (118): 3479-3488.
- 26. ELSAN**, <https://www.elsan.care/fr/pathologie-et-traitement/maladies-cardiovasculaires/dyslipidémies-définition-causes-t>, consulter le 04 février 2024.
- 27. Emery A.E.H**, 1986. Abrégés génétique médicale. Masson, Pages 131-154.
- 28. Ferré.p**, 2022-metabolisme la renaissance, scientifique médecine/sciences.38(2) :124-123p
- 29. Forem** (2007). EL Watan (le quotidien indépendant). Edition du 19 septembre.
- 30. Jacques p** et Nathalie B, 2017, métabolisme des lipides, in : biochimie des activités physiques et sportives, édition de Boeck, 3e édition, France, pages 265 a 32.
- 31. Hammami**, A., Chalbi, et al. 2005. Effets de consanguinité et de social facteur de mortalité et De fécondité en Mauritanie. Tunis Med, 83:221-226.
- 32. Hamamy**, H., S.E. Antonarakis, L. Cavalli-Sforza, S. Temtamy, G. Romeo, L.P. Kate, R.L. Bennett, A. Shaw, A. Megarbane and C. Duijn, (2011).Consanguineous marriages, Pearls and perils: Geneva international consanguinity workshop report. Genetics in Medicine, 13(9): 841-847.
- 33. Hoffmann**, G, Nyhan, W et Zschocke, J, 2010, 'Inherited Metabolic Diseases: A Clinical Approach, Springer, Berlin Heidelberg, 371P.
- 34. Gunaid AA**, NA Hummad, Tamim KA. (2004). Mariages consanguins dans la ville de Sanaa, capitale du Yémen J Bisocs. 36:111-21.

## Références bibliographique

---

35. Galanello R, Origa R. (2010). Beta-thalassemy. Orphanet Journal of Rare Diseases. 5: 1-15.
36. Gazal, S., (2014). La consanguinité A l'ère du génome haut-débit : estimations et Applications. Doctorat en Santé Publique, Spécialité Génétique Statistique. Université Paris-Sud XI. France
37. Kapadia S (2000). Consanguineous Marriages. Bed. Biolog~Bioethics project HomertonCollege .Cambridge University.
38. Khlaf, M. 1988. Consanguineous marriage and reproduction in Beirut, Lebanon. American Journal of Human Genetics, 43 (2): 188-196.
39. Line Coaching <https://www.linecoaching.com> consulté le 04/02/2024.
40. Malecot G, 1948. Les mathématiques de l'hérédité. Masson, Edit .Paris. Mortadnedjlaà et al. (2014) Etude Bio-anthropologique des mariages Consanguins sur la morbidité et les paramètres de fitness chez la population De Msirda dans l'extrême Ouest algérien; p 19.
41. Michael.L, Bichop.E, Edward.P, 2013, clinical chemistry: principales, technique and corrélation, 7eme édition, Philadelphie, 782pages.
42. Modell B, Darr A.,(2002). Science and society: genetic counselingand customary consanguineous marriage. Nat Rev Genet 2002, 3:225-229.
43. Nader.R, 2017, Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics, Elsevier book on vital source, 6th edition, Raleigh État-Unis, 1888p.
44. Nathalie A, 2021-Characterisation nutritionnelle en modèles In vitro et in vivo, de protéines laitières D'assemblages moléculaires différents, Thèse de doctorat de l'université Paris-Saclay, Paris, 262.
45. Nutrition 1982 ; 6 :444–54 <https://doi.org/10.1177/0148607182006005444>.
46. Nursingunity, 2017, le métabolisme et la régulation de la température corporelle, in : anatomie et physiologie humaines, Internet Archive HTML5 Uploader 1.6.3, France, 140-145.
47. Othman, H., Sadat, M. 2009. Prevalence of consanguineous marriages in Syria. Journal Biosocial Science, 41: 685-692.

## Références bibliographique

---

48. **Openedition journal**, Journals.openedition.org consulté le 12/02/2024.
49. **O’Shaughnessy, K. M. And F. E. Karet (2006).** “Salt handling and hypertension.” *Annu Rev Nutr* 26: 343-365.
50. **Rajab, A. Patton, M.A. 2000.** Etude de la consanguinité au Sultanat d’Oman. *Ann Hum Biol*, 27:321-326.
51. **Reed, D.H., Frank ham R., (2003).** Correlation between Fitness and Genetic Diversity, *Conservation Biology*, Volume 17, No. 1, 230–237. *Research*, 111, 10-17.
52. **Saadi-ouislim.A S, 2021-métabolisme de glucides, conférence préparatoire au concours d’accès de résidant, université d’Oran Ahmed Ben Bella, 13p.**
53. **Saggar A.K and Bittles A.H, (2008).** Consanguinity and child health. *Occasional Review, Elsevier Pediatrics and child health* 18: 5.
54. **Stein TP.** Nutrition and Protein Turnover: A Review. *Journal of Parenteral and Enteral.*
55. **Steven Gazal, 2014,** la consanguinité à l’ère du génome haut-débit.
56. **Talbi, J. Khadmaoui, A.E. Soulaymani, A.E.M, Chafik, A.E.A. 2007.** Etude de la consanguinité Dans la population marocaine. Impact sur le profil de la santé, *Antropo*, 15 : 1-11.
57. **Talbi J, Khadmaoui A, Soulaymani A, Chafik A., (2008).** Caractérisation de L’évolution de la consanguinité dans la population des Doukkala (Maroc), *Antropo*, 17 : 7-13.
58. **Taleb M., Ben Salem M., Bouchareb I. (2015).**Socio cultural aspects of consanguinity. *Congrès français de psychiatrie / EuropeanPsychiatry* 30S, S68–S101.<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2015.09.371>
59. **Temtamy, S.A., Abdel Meguid, N., Mazen, I., Ismail, S.R., Kassem, N.S., et Bassiuoni, R.1998.** Etude épidémiologique génétique des malformations à la naissance en Egypte. *EsternMéditerranéenHealth journal*, 4:252-259.
60. **Thioulouse E, Berthe M, Couderc R,(2010),**Les aminoacidopathieshéréditaires , *Revue Francophone des laboratoires*, N 425.p 53 – 63
61. **Zlotogora J, Hujerat Y, Barges S, Shalev SA, Chakravarti A., (2007):** The fate of 12