

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة  
UNIVERSITE 20 AOUT 1955 - SKIKDA



**Faculté des Sciences**  
**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Filière: Sciences Biologiques**

**Option: Biochimie Appliquée**

**Intitulé**

# **Diabète et Covid-19**

**Présenté par:**

**Karbouche Zehor**

**Khemis Ghada**

**Maksem Amira**

**Siouane Nour-Elhouda**

**Membre de jury:**

<b>Laib Imène</b>	<b>MCA</b>	<b>Président</b>	<b>Université 20 Août 1955 Skikda</b>
<b>Ouamane Souheila</b>	<b>MCB</b>	<b>Directeur de mémoire</b>	<b>Université 20 Août 1955 Skikda</b>
<b>Bouhadouda Nabila</b>	<b>MCB</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université 20 Août 1955 Skikda</b>

**Année universitaire 2021/2022**



## Remerciements

*Nous remercions tout d'abord ALLAH le tout puissant et  
le tout miséricordieux, qui nous a donné la force et la  
patience pour accomplir ce modeste travail.*

*Notre appréciation et Notre gratitude vont à Madame  
« Laïb Imène » pour nous avoir fait l'honneur de présider le  
jury de ce mémoire*

*Nous remercions vivement Madame «Bouhadouda Nabila»  
l'examinatrice de nous avoir fait l'honneur de juger ce  
travail*

*Nous adressons nos profonds remerciements à madame «  
Ouamane*

*Souheïla »notre encadreur*

*Nous tenons à exprimer également notre gratitude à nos  
enseignants (es).*

*Nous remercions aussi le psychiatre « Derbikhe Bilal» qui  
travaille à l'hôpital Abd-elkader Natour -Collo.*



*Dédicace*

*Je dédie mon travail*

*A mes chers parents «Khemis Mohamed» et  
«Yezlioui Nacira» qui ont toujours été là pour moi, je  
n'ai pas les mots pour vous dire merci pour vos  
encouragements.*

*A mes soeurs «Affef» «Hiba»*

*A mes frères « Oussama » « Tarek » «Mouad»  
«Abdel-Raouf» qui ont toujours su me tendre la main  
et me secourir.*

*En particulier, les bourgeons familiaux : Yassmin,  
Lamis, Youcef, Assoumi, Sirin, Lilian, Taïm*

*A mes meilleurs amies «Houda, Chaïma, Warda,  
Hadjer, Zehor, Ahlem, Assia»*

***GHADA***



*Dédicace*

*Je dédie mon travail*

*A mes chers parents « KARBOUCHE Ouahide »  
et « KAROUT Naïma » pour l'amour qu'ils m'ont  
toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide  
qu'ils m'ont apportée durant mes études.*

*A mes frères « Seyf Eddine » « Oussama » qui ont  
toujours su me tendre la main et me secourir.*

*J'adresse également mes sincères remerciements à  
« B. Smira » pour son soutien, et je lui dis que tu es la  
plus belle coïncidence de ma vie.*

*A tous mes amis intimes avec qui j'ai partagé des  
moments inoubliables.*

***ZEHOR***



## *Dédicace*

*Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce  
modeste travail*

*A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation  
digne, son amour a fait de moi ce que je suis  
aujourd'hui :*

*Particulièrement à mes chers parents pour leur  
soutien, leur patience, et pour le gout à l'effort qu'il a  
suscité en moi, de par sa rigueur.*

*À vous mes frères et sœurs qui m'avez toujours  
soutenu et encouragé durant ces années d'études.*

*À mes amies et toute personne qui occupe une place  
dans mon cœur.*

*Je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à  
ma réussite*

***AMIRA***



## Dédicace

*J'ai le grand honneur de dédicace  
Mes adorables parents (Siouane Salah et Yahya Noura) et  
Je tien remercier, pour leur amour leur aide matérielle et  
surtout leur soutien moral ainsi que pour leurs précieux  
conseils ; encore mille merci à vous deux.*

*Mon mari et mon ami et mon bras droit (Bilal), et je veux te  
remercier d'être toujours à mes côtés et je lui dis, tu es le  
plus beau mari du monde, que dieu te bénisse et te protège  
et prenne soin de toi, si dieu le veut.*

*Mes petites bébé jumeaux (Ilina et Mohamed Assil), sont les  
plus beaux cadeaux du Elrahman, dieu les fait parmi les  
mémorisants du coran, et leur a donné les plus haut niveaux  
de connaissance, si dieu le veut.*

*A mes frères (Sadem, Mohamed, Ahmed, Noor Alislam, Saif  
Eddin) et ma sœur (Ghofrane).*

*A tous mes enseignants et enseignantes du début de mes  
études jusqu'à la fin.*

*A tous ceux qui j'aime.*

***Nour El Houda***

## **Résumé**

La Covid-19 est une maladie nouvellement reconnue qui se propage rapidement dans le monde et cause de nombreux handicaps et décès. Le diabète fait partie des comorbidités les plus fréquemment rapportées chez les patients atteints de coronavirus, de nombreuses études se sont penchées sur cette relation, on peut préciser un certain nombre d'éléments : impact des comorbidités associées au diabète, et l'impact des traitements contre la maladie sur le taux de la glycémie chez les patients diabétique et non diabétique.

L'objectif de notre travail consiste à collecter des informations et résumer les données actuelles sur cette épidémie et son impact sur la glycémie.

À l'heure actuelle, aucune donnée ne confirme un risque accru de contracter la COVID-19 chez le patient diabétique.

### **Les mots clés :**

La Covid-19, le diabète, le taux de la glycémie.

## الملخص

الكوفيد-19 هو مرض تم التعرف عليه حديثاً و ينتشر بسرعة في جميع انحاء العالم و يسبب العديد من الاعاقات و الوفيات. يعد مرض السكري من اكثر الامراض المصاحبة التي يتم الابلاغ عنها بشكل متكرر في مرضى فيروس كورونا، و قد نظرت العديد من الدراسات في هذه العلاقة ، يمكننا تحديد عدد من العناصر التي تؤثر على الامراض المصاحبة المرتبطة بمرض السكري، و تأثير علاجات المرض على مستويات السكر في الدم لدى مرضى السكري و غير المصابين به.

الهدف من عملنا هو جمع المعلومات و تلخيص البيانات الحالية حول الوباء و تأثيره على مرض السكري.

في الوقت الحالي لا توجد بيانات تؤكد زيادة خطر الاصابة ب كوفيد-19 لدى مرضى السكري .

**الكلمات المفتاحية :**

كوفيد-19، سكري، مستوى السكر في الدم

## **Abstract**

Covid-19 is a newly recognized disease that is spreading rapidly around the world and causing many disabilities and deaths. Diabetes is one of the most frequently reported comorbidities in patients with coronavirus, many studies have looked at this relationship, we can specify a number of elements impact of comorbidities associated with diabetes, and the impact of treatments against the disease on blood sugar levels in diabetic and non-diabetic patients.

The objective of our work is to collect information and summarize current data on the epidemic and its impact on diabetes.

At present, there is no data confirming an increased risk of contracting Covid-19 in diabetic patients.

### **Key words:**

Covid-19, diabetes, blood sugar levels.

# Sommaire

Résumé

Abstract

الملخص

Introduction ..... 01

## PARTIE I: Etude Bibliographique

### Chapitre01: Le Diabète

1. Définition .....	03
1.1 Épidémiologie .....	03
1.2 Régulation biologique de la glycémie .....	04
2. Classement et étiologie du diabète sucré.....	05
2.1 Diabète de type 1 .....	05
2.2 Diabète de type 2 .....	05
2.3 Diabète gestationnel .....	05
2.4 Diabète secondaire .....	05
3. Symptômes .....	06
4. Les facteurs de risques.....	07
5. Diagnostique .....	08
6. Traitement .....	08
7. Complication du diabète .....	09

### Chapitre 02: la Covid-19

1. Qu'est que la Covid-19.....	10
2. Symptômes du Covid-19 .....	10
3. Les modes de transmission de la Covid-19 .....	10
4. Les complications potentielles du Covid-19.....	11
5. Les facteurs de risque de complications associées à la Covid-19 .....	11

6. Les différents types de dépistages du Covid-19 .....	13
7. Comment peut-on ralentir ou prévenir la propagation du Covid-19 .....	14
8. La prise en charge médicale .....	15

## **PARTIE 2 : Etude Expérimentale**

1. Matériels et Méthodes .....	17
2. Résultats et Discussion.....	18
2-1. Etude de population .....	18
2-2. Etude d'échantillon.....	19
2-3. Etude des patients types.....	21
Conclusion .....	29
Références bibliographique .....	30

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Régulation de la glycémie par les hormones pancréatiques .....	<b>04</b>
<b>Figure 2</b> : Classification de diabète sucré .....	<b>06</b>
<b>Figure 3</b> : Distribution des personnes décédées du coronavirus en France du 1er mars 2020 - 04 mai 2021, selon le type de comorbidité.....	<b>12</b>
<b>Figure 4</b> : Profil des morts du coronavirus en fonction de l'âge.....	<b>13</b>
<b>Figure 5</b> : La distribution des patients hospitalisés pour Covid-19 entre les 5 centres hospitaliers de la wilaya de Skikda.. .....	<b>18</b>
<b>Figure 6</b> : La moyenne du taux de glycémie chez les patients diabétiques et non diabétiques atteints du Covid-19 selon le sexe .....	<b>19</b>
<b>Figure 7</b> : La variation du taux glycémique chez un patient non diabétique hospitalisé pour Covid-19.....	<b>21</b>
<b>Figure 8</b> : La variation du taux glycémique chez un patient diabétique hospitalisé pour Covid-19.....	<b>23</b>
<b>Figure 9</b> : Le développement du taux de glycémie au cours de la journée chez un patient diabétique hospitalisé pour Covid-19.....	<b>24</b>
<b>Figure 10</b> : Comparaison entre le déséquilibre glycémique ente deux patients diabétique et non diabétique atteints de la Covid-19 .....	<b>26</b>

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau 1:** Symptômes de diabète de type 1 ..... **06**

**Tableau 2:** Les Facteurs de risques de diabète ..... **07**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**ADA:** American Diabète Association

**ADO:** Antidiabétiques Oraux

**AVC:** Accidents Cardiovasculaires

**CDC:** Centers for Disease Control and prevention

**COVID-19:** Corona Virus Disease appeared In 2019

**DID:** Diabète Insulinodépendant

**DG:** Diabète Gestationnel

**DT1:** Diabète Type 1

**DT2:** Diabète Type 2

**EPH:** Etablissement Hospitalier Public

**HAS:** Haute Autorité de Santé

**HIV:** Virus de l'Immunodéficience Humaine

**HGPO:** Hyperglycémie Provoquée par voie Orale

**HTA:** Hypertension Artérielle

**IAA:** Auto Anticorps Anti Insuline

**ICA:** Anticorps Anti Îlots

**IMC:** Indice de Masse Grasse

**INSRM :** Institut National de la Santé et de la Recherche Médical

**MERS-COV:** Syndrome respiratoire du Moyen-Orient

**MNT :** Maladies Non Transmissibles

**NDID:** Diabète Non Insulinodépendant

**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé

**ONG:** Organisation Non Gouvernemental

**OPS** : Organisation **P**anaméricaine de la **S**anté

**PCR** : Réaction en Chaîne par **P**olymérase

**RT-PCR**: Réaction de **P**olymérisation en Chaîne par **T**ranscription **I**nverse

**SDRA**: Syndrome de **D**étresse **R**espiratoire **A**iguë

**SRAS-CoV**: Syndrome **R**espiratoire **A**igu **S**évère

# **Introduction**

## Introduction

---

En décembre 2019, la ville de Wuhan, capitale de la province de Hubei en Chine, est devenue le centre d'une épidémie de pneumonie de cause inconnue. Le 07 janvier 2020, des scientifiques chinois ont isolé un nouveau coronavirus, nommé «SARS-CoV-2»; auparavant connu sous le nom de «2019-nCoV», qui a ensuite été désigné « COVID-19 » par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en février 2020. Cette épidémie exponentielle est responsable de pneumopathies sévères dans 15 à 20% des cas, de formes graves nécessitant une assistance respiratoire dans 5% des cas, et de mortalité dans 1 à 2% des cas. (**Zhou et al, 2020**).

Le 11 mars 2020, lors d'une conférence de presse à Genève, le directeur général de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le Docteur Tedros Adhanom Ghebreyesus a qualifié l'épidémie de COVID-19 de « pandémie ».

L'Algérie, avec l'Égypte et l'Afrique du Sud sont les pays à haut risque de contamination par ce virus en raison des échanges commerciaux élevés avec les zones infectées en Chine (**Gilberet al, 2020**). Il a été démontré que certaines comorbidités sont fréquemment associées à la Covid-19, et constituent des facteurs de risque de sévérité de la maladie. En Chine, le taux de létalité globale (TLG) était de 2,3%. Par contre, ce TLG était plus élevé en présence d'une comorbidité : maladie cardio-vasculaire (10,5%), diabète (7,3%), maladie respiratoire chronique (6,3%), hypertension artérielle, et cancer (5,6%) (**Wu & McGoogan, 2020**). Dans une très large cohorte anglaise, les auteurs ont identifié les facteurs de risque cliniques associés au décès chez 5683 atteints de Covid-19. Après ajustement, le décès à par Covid-19 était fortement associé au sexe masculin, à l'âge avancé, au diabète mal contrôlée, et à l'asthme sévère (**Collaborative et al, 2020**). L'institut italien de la santé a montré dans une cohorte de 3200 patients décédés de Covid-19 que les facteurs associés sont l'hypertension artérielle (73,8%), le diabète (33,9%), les cardiopathies ischémiques (30,1%) et l'insuffisance rénale chronique (20%). (**Giulia, 2020**).

Les données sur 7162 cas de Covid-19 aux États-Unis, Centers for Disease Control and prevention (CDC) suggèrent que le diabète est la comorbidité la plus fréquente. L'admission en soins intensifs était de 19% chez les diabétiques (**Garg, et al. 2020**), de plus le réseau de surveillance (COVID-NET) a rapporté une prévalence du diabète de 28,3% chez les patients hospitalisés pour Covid-19 aux États-Unis (**Garg, et al. 2020**). Ces constatations et beaucoup d'articles récemment publiés dans le monde entier, démontrent bien que le diabète est désormais bien reconnue comme une comorbidité majeure fréquemment associée et aussi

## **Introduction**

---

comme un facteur de risque de mauvais pronostic de l'infection par la Covid-19 (**Shaw, 2020**).

Pour ces raisons, nous avons effectué un travail observationnel et analytique, basé sur des recherches et des statistiques au niveau des centres hospitaliers de la Wilaya de Skikda, qui avait pour objectif de trouver le lien entre le diabète et la Covid-19 et identifier les paramètres propres aux diabétiques affectés par ce virus et qui sont associés à la mortalité.

Notre travail se compose de deux parties. La première est une recherche bibliographique pour fournir un bref résumé des caractéristiques générales du diabète dans le premier chapitre, et du Covid-19 dans le deuxième chapitre. La deuxième partie correspond à une étude analytique, une description et une évaluation critique de l'association entre cette nouvelle maladie infectieuse et le diabète, en se basant sur les données cliniques que nous avons pu collectées à partir d'une enquête effectuée au niveau des centres hospitaliers de Wilaya de Skikda.

L'objectif de cette étude est d'essayer d'apporter une réponse à la question suivante : Quelle est l'impact du Covid-19 sur la glycémie des personnes diabétiques et non diabétiques, ce qui augmente le risque de décès pour qui sont diabétiques ?

# **PARTIE 1 : Etude Bibliographique**

## 1-Définition du diabète

Le diabète sucré est défini par un désordre métabolique d'étiologies diverses caractérisé par la présence d'une hyperglycémie chronique accompagnée d'une perturbation des métabolismes glucidique, lipidique et protéique, résultant d'un défaut de la sécrétion d'insuline, de son activité ou des deux associées. Il est également connu comme une augmentation anormale de l'élimination d'urine (**Khaled et al, 2021**), et aussi le diabète est défini comme une maladie chronique qui apparaît lorsque l'organisme ne parvient plus à utiliser ou à stocker convenablement le glucose. (**Laib et al, 2017**).

La gravité des symptômes est due au type et à la durée du diabète. Certains des patients diabétiques sont asymptomatiques, en particulier ceux atteints de diabète de type 2 au cours des premières années de la maladie, d'autres avec une hyperglycémie marquée et en particulier chez les enfants présentant une carence absolue en insuline peuvent souffrir de polyurie, de polydipsie, de polyphagie, de perte de poids et de vision trouble. Un diabète non contrôlé peut entraîner une stupeur, un coma et, s'il n'est pas traité, la mort, en raison d'une acidocétose ou plus rarement d'un syndrome hyperosmolaire non cétonique. (**Dali-Youcef, 2021**).

### 1.1- Épidémiologie :

Le diabète peut être considéré comme une maladie émergente. Cette maladie se développe de manière épidémique depuis des années et sa prévalence augmente fortement et rapidement dans tous les pays principalement industrialisés. (**Laib et al, 2017**).

L'étude la plus récente menée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) au cours des vingt dernières années a montré que le nombre de personnes diagnostiquées avec le diabète est passé de 108 millions en 1998 à 422 millions en 2014. (**OMS, 2016**).

En 2010, le nombre d'adultes atteints de diabète en Algérie est de 1.63 millions avec une prévalence de 8.5%, ce nombre devrait augmenter à 2.85 millions avec une prévalence de 9.4% en 2030. (**Zatout et al, 2020**).

Dans la wilaya de Skikda 10% de la population souffre de diabète comparé au nombre total du dernier recensement résidentiel. (**Zatout et al, 2020**).

## 1.2- Régulation biologique de la glycémie :

L'organe principal qui régule la glycémie est le pancréas (figure 1).

Le pancréas est une glande endocrine et exocrine qui intervient dans la régulation de l'homéostasie du glucose. La fonction endocrine de cet organe est assumée par un ensemble de cellules regroupées dans les îlots de Langerhans.

**L'insuline** est une hormone hypoglycémisante synthétisée par les cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans du pancréas.

**L'insuline** agit sur la majorité des cellules de l'organisme à l'exception des cellules nerveuses. La fixation de l'insuline sur leur récepteur entraîne une cascade de signaux intracellulaires aboutissant à une augmentation du stockage du glucose sous forme de glycogène et de triglycérides et favorise son oxydation via la glycolyse.

**Le glucagon** c'est la principale hormone de contre-régulation, c'est-à-dire que le glucagon est biologiquement un antagoniste de l'insuline. En stimulant la glycogénolyse et la néoglucogenèse hépatique, le glucagon provoque une augmentation de la production hépatique de glucose.

**Le glucagon**, travaillant en tandem avec l'insuline est donc une hormone cruciale dans l'homéostasie du glucose. (Zatout *et al*, 2020).

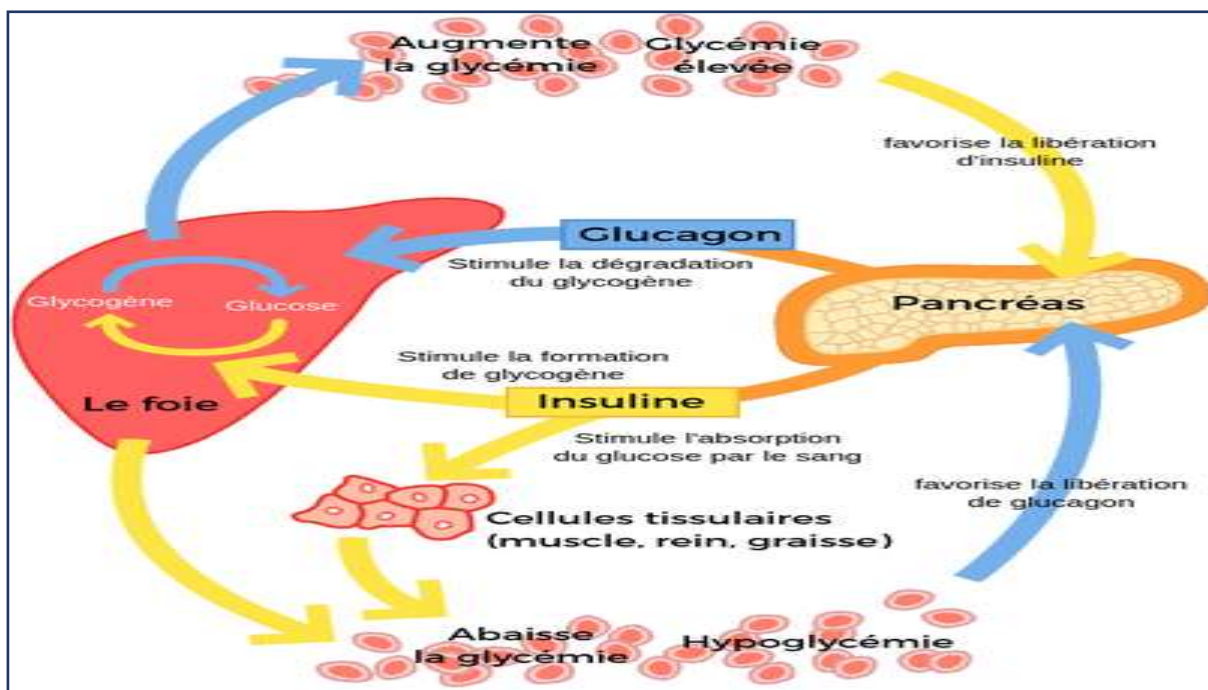


Figure 1: Régulation de la glycémie par les hormones pancréatiques (Django-Wiki, 2021).

## 2- Classement et étiologie du diabète sucré :

La grande majorité des cas de diabète se répartissent en deux groupes (figure 2) : le diabète insulino-dépendant "DID"(type 1) et le diabète non insulino-dépendant "NDID"(type 2).

En 1985, l'OMS a inclus dans la classification du diabète sucré deux catégories supplémentaires : diabète gestationnel ; les diabètes secondaires. **(Khaled et al, 2021)**.

### 2.1- Diabète de type 1 :

Le diabète de type 1 (DT1) présente environ 15 % des cas de diabète **(Tayeb, 2017)**, il est la conséquence de la destruction des cellules bêta des îlots de Langerhans par un mécanisme auto-immun il s'agit donc d'une maladie auto-immune. **(Benbernou, 2019)**.

### 2.2- Diabète de type 2 :

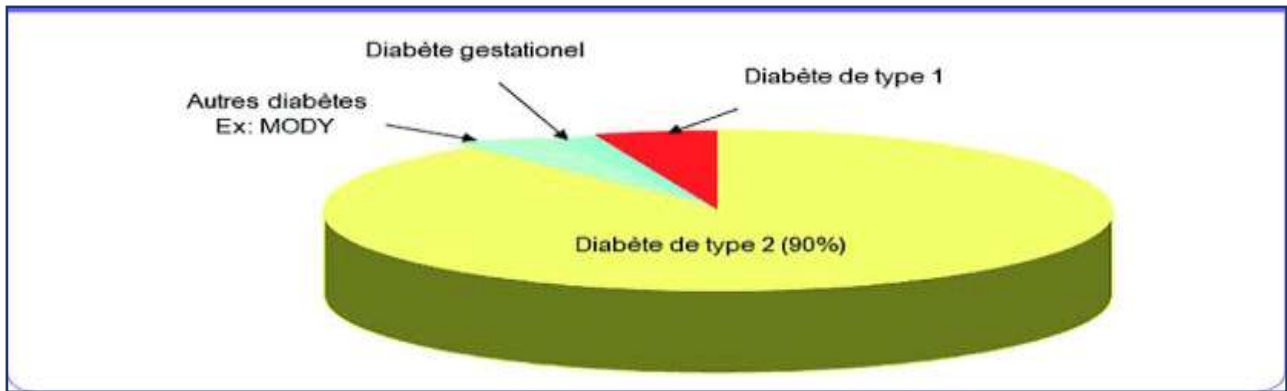
Ce type (DT2) représente 90% de l'ensemble des formes de diabète, il concerne surtout des individus âgés de plus de 40 ans et chez les obèses il survient lorsque l'organisme développe une résistance à l'insuline (insulinorésistance) au niveau des tissus périphériques associé à un déficit relatif de la sécrétion d'insuline (insulinopénie) et perd sa capacité à absorber et à métaboliser le glucose. **(Laib et al, 2019)**.

### 2.3- Diabète gestationnel :

Le diabète gestationnel (DG) est défini par l'OMS comme un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum. **(Tayeb, 2017)**.

### 2.4- Diabète secondaire :

Peu fréquents, comprennent : les affections génétiques, les infections, les affections du pancréas exocrine, endocrinopathies, causes médicamenteuses. Ce type de diabète peut être à l'origine d'une destruction des îlots pancréatiques et donc d'une insulinopénie, d'une insulinorésistance ou d'une association des deux. **(Khaled et al, 2021)**.



**Figure 2:**Classification du diabète sucré (Benbernou, 2019)

### 3- Symptômes :

Les symptômes du diabète de type 1 sont sensiblement les mêmes que ceux du diabète de type 2, cependant ils sont bien intenses (Tableau 1).

Le diabète de type 2 entraîne peu ou pas de symptômes (asymptomatique). Il peut donc passer inaperçu durant plusieurs années.

**Tableau 1 :** Symptômes de diabète de type 1 (Zatout *et al*, 2020)

<b>Symptômes Mineurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crampes</li> <li>Constipation</li> <li>Vision floue</li> <li>Candidose</li> <li>Infections cutanées</li> </ul>
<b>Symptômes Majeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polyurie</li> <li>Polydipsie</li> <li>Polyphagie</li> <li>Perte de poids</li> <li>Fatigue</li> <li>Acidocétose</li> </ul>

<b>Caractéristiques cliniques et Biologiques</b>	Début bruyant avant 35 ans Hyperglycémie sévère Cétonurie Anticorps anti ilots (ICA) Auto anticorps anti insuline (IAA)
--	---

#### 4- Les Facteurs de risque :

Le diabète est une maladie multifactorielle (Tableau 2) possédant des facteurs qui affectent l'action de l'insuline.

**Tableau 2:** Les Facteurs de risques (**Khaled *et al*, 2021**)

<b>Hérédité</b>	Elle est fortement présente dans cette affection, l'absence d'hérédité chez un patient suspecté de diabète de type 2, devant faire discuter une autre cause de diabète. Il existe ainsi une concordance supérieure à 90 % chez les jumeaux monozygotes, on trouve des familles ou des groupes ethniques très affectés par cette forme de diabète.
<b>Stress</b>	le stress peut affecter l'équilibre glycémique et peut avancer le développement du diabète de type 1 en stimulant la sécrétion d'hormones hyperglycémiantes, et possiblement en modulant l'activité immunologique.
<b>Obésité</b>	<p>Le risque absolu élevé de développer un diabète de type 2 associé à l'obésité, elle-même appuyée par le risque génétique souligne l'importance des approches universelles ne se limitant pas seulement au mode de vie.</p> <p>Les acides gras libres diminuent le captage musculaire du glucose et augmentent sa production par le foie.</p>

<b>Grossesse</b>	Un antécédent de diabète gestationnel augmente 7 fois le risque de diabète de type 2, jusqu'à 5 fois le syndrome métabolique et de 1,7 fois les maladies cardiovasculaires. Le DT2 peut apparaître dès le post-partum comme il peut être retardé durant 25 ans.
<b>Âge</b>	Chez le sujet âgé, il y a une baisse de l'insulino-sécrétion et une augmentation de l'insulino-résistance. Lorsque l'organe a atteint ses limites de production, le diabète se manifeste.

### 5- Diagnostique :

Les recommandations de 1997 de l'American Diabètes Association (ADA) pour le diagnostic du diabète sucré se concentrent sur le glucose plasmatique à jeun tandis que l'OMS se concentre sur le test de tolérance au glucose par voie orale.

Les critères de diagnostiques du diabète sont fondés sur l'analyse d'échantillons de sang veineux et des méthodes utilisées en laboratoire.

Selon l'OMS le diabète peut être diagnostiqué comme suit :

- La présence des symptômes sévères du diabète (polyurie, polydipsie...) associée à une glycémie mesurée aléatoirement (à n'importe quel moment de la journée) 2g/ L (11,1 mmol/L).
- Deux glycémies à jeun (sans apport calorique pendant au moins 8 heures) 1,26g/ L (7 mmol/ L).
- Une glycémie plasmatique 2 g/ L (11,1 mmol/L) mesurée après 2h d'ingestion de 75g de glucose (test d'Hyperglycémie provoquée par voie Orale HGPO). Un taux d'hémoglobine glyquée 6,5% (chez les adultes). **(Dali-Youcef, 2021).**

### 6- Traitement du diabète:

À l'heure actuelle, il n'est pas possible de prévenir le diabète de type 1. Toutefois, des études ont montré qu'il est possible de prévenir le diabète de type 2 en apportant des modifications au mode de vie, notamment une perte de poids grâce à une alimentation saine et la pratique d'exercices physiques réguliers.

En outre, selon les derniers travaux de recherche publiés dans le site de santé chez nous.com, ont montré que certains médicaments antidiabétiques oraux pourraient jouer un rôle dans la prévention du diabète de type 2 chez les personnes atteintes de pré-diabète.

**7- Complication du diabète :**

Le diabète entraîne de multiples complications lorsque sa prise en charge n'est pas optimale. Ces dernières peuvent être de court terme (aigües) et de plus ou moins long terme (chroniques) et peuvent toucher les yeux, les reins et les nerfs, ainsi qu'un risque accru de maladies cardiovasculaires. **(Dali-Youcef, 2021).**

## **Chapitre 02 : la Covid-19**

### 1. Qu'est-ce que la Covid-19 :

La Covid-19 est le nom donné par l'OMS le 11 février 2020 à une nouvelle maladie infectieuse respiratoire apparue en décembre 2019, en Chine, et causée par le coronavirus SARS-CoV-2. L'OMS a appris l'existence de ce nouveau virus le 31 décembre 2019 lorsqu'un foyer épidémique de cas de « pneumonie virale » a été notifié à Wuhan (Chine). Cette maladie infectieuse est une zoonose (maladie et infection dont les agents se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'être humain), il est l'un des principaux agents pathogènes qui ciblent principalement le système respiratoire humain. La propagation du coronavirus comprend le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS)-CoV-2 et Syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS)-CoV qui ont été précédemment caractérisés comme des agents de grande menace pour la santé publique. **(Dali-Youcef, 2021).**

### 2. Symptômes du Covid-19:

Les symptômes de l'infection au COVID-19 apparaissent après une période d'incubation d'environ 5 jours. Cette période dépend de l'âge du patient et l'état du système immunitaire du patient. Elle était plus courte chez les patients de plus de 70 ans. Par rapport à ceux de moins de 70 ans, les symptômes les plus courants au début de la maladie COVID-19 sont la fièvre, la toux, et la fatigue, tandis que les autres symptômes comprennent la production d'expectorations, les maux de tête, l'hémoptysie, la diarrhée, la dyspnée et la lymphopénie.

On trouve aussi d'autres symptômes tels que l'anémie, le syndrome de détresse respiratoire aiguë, les lésions cardiaques aiguës et l'incidence des opacités de grand-verre qui ont conduit à la mort. **(Dali-Youcef, 2021).**

### 3. Les modes de transmission de la Covid-19:

La transmission symptomatique désigne la transmission du SARS-CoV-2 à partir de personnes qui présentent des symptômes. Les études épidémiologiques et virologiques suggèrent que la transmission se fait essentiellement entre des personnes symptomatiques en contact rapproché avec d'autres personnes, par le biais des gouttelettes respiratoires émises lors de la toux, les éternuements, la parole ou le chant par un sujet infecté. On considère que les contacts étroits avec une personne infectée sont le principal mode de transmission de la maladie.

Par ailleurs une transmission plus rare peut exister : par l'intermédiaire des mains portées au visage après avoir été en contact direct avec une personne infectée ou avec des surfaces fraîchement contaminées. (OMS, 2020).

- ★ À propos des femmes qui allaitent, après les études, la Covid 19 n'a pas été trouvé dans le lait maternel, donc l'allaitement est toujours encourager à condition de respecter les mesures de prévention pour éviter de transmettre la maladie à l'enfant. (Brawley *et al*, 2020).

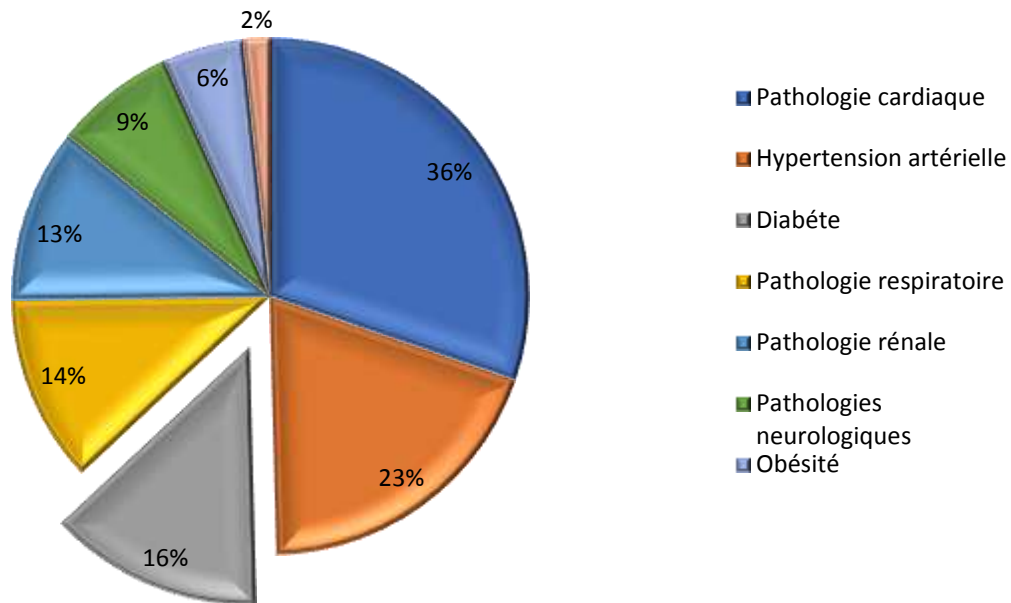
#### 4. les complications potentielles du Covid-19 :

la plupart des personnes atteintes de Covid-19 ne présentent qu'une forme bénigne (40 %) ou modérée (40 %) de la maladie, celle-ci s'aggrave chez environ 15 % des patients, imposant un apport en oxygène, et 5 % présentent un état critique associé à des complications, telles qu'une insuffisance respiratoire, un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), un état septique et un choc septique, une thromboembolie et/ou une défaillance multiviscérale, notamment une insuffisance rénale et cardiaque aiguë.(OMS, 2020).

#### 5. Les facteurs de risque de formes graves et de décès associés à la COVID-19 :

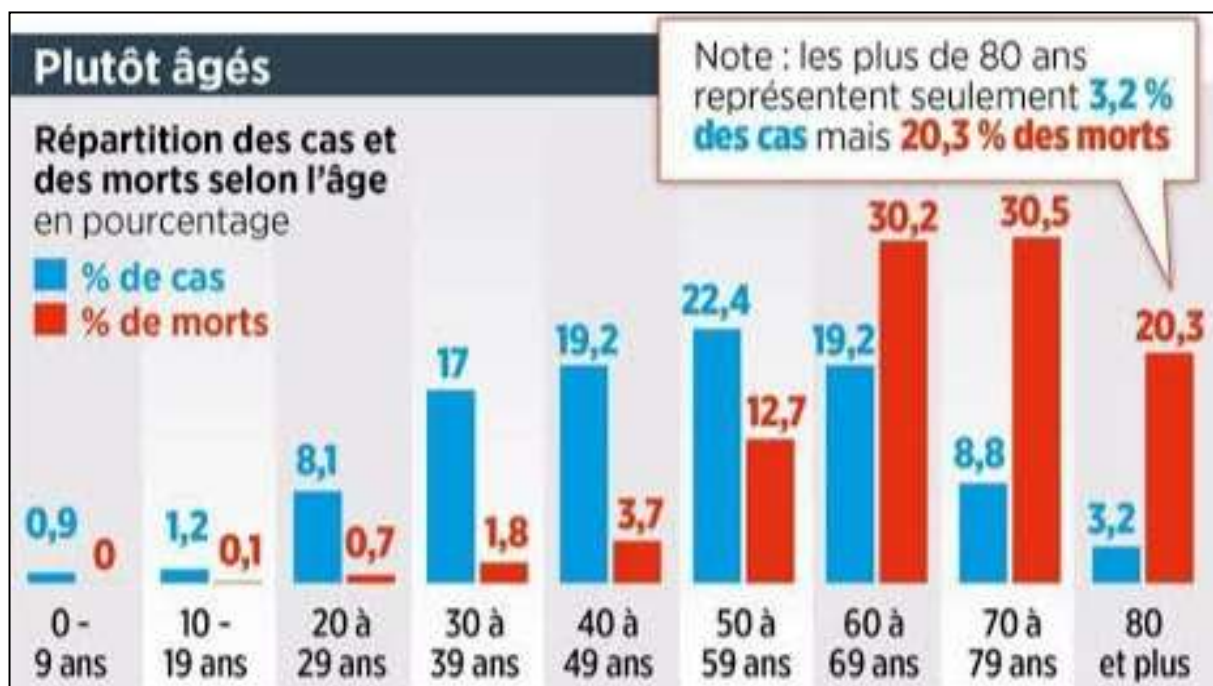
- ✓ Les maladies chroniques distribuées en pourcentages selon la fréquence de chaque maladie chez les patients décédés du Covid-19 (Figure 3) ;
  - Maladies cardiovasculaires excluant une hypertension contrôlée.
  - Maladies respiratoires chroniques excluant un asthme contrôlé.
  - Maladies rénales chroniques.
  - Maladies hépatiques chroniques.
  - Diabète de types 1 ou 2.
  - Obésité à partir d'un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup>.
- ✓ Condition médicale entraînant une diminution de l'évacuation des sécrétions respiratoires ou des risques d'aspiration (ex. : un trouble cognitif, une lésion médullaire, un trouble convulsif, des troubles neuromusculaires). (Manthorp, 2020).
- ✓ Les fumeurs sont eux aussi susceptibles d'être plus vulnérables à la COVID-19. (ONG santé diabète, 2020).

- ✓ Enfin, il est aussi important de noter que les personnes atteintes par le VIH présentant une immunosuppression (CD4 350 cellules /  $\mu$ l), une charge virale détectable et des comorbidités sont susceptibles d'être plus à risque d'infection et de maladie grave, (ONG santé diabète, 2020), le VIH présente 16% selon la distribution montrée par (Figure 3).



**Figure 3:** Distribution des personnes décédées du coronavirus en France du 1er mars 2020- 04 mai 2021, selon le type de comorbidité. (Santé Publique France; INSERM, 2021).

- ✓ personnes âgées de 60 ans et plus sont les plus à risque, à partir de 70 ans, il est retenu comme facteur de risque indépendamment de la présence de comorbidité. Les enfants de tout âge peuvent contracter la COVID 19 mais ils ne sont pas plus à risque que les adultes, (Ministère Canadien de la Santé et des Services Sociaux. Quebec, 2020), et c'est ce que les études effectuées par le centre chinois de contrôle et prévention sur 44672 patients chinois contaminés par Covid-19 au 11 Février 2020 ont confirmé (Figure 4).



**Figure 4:** Profil des morts du coronavirus en fonction de l'âge ; (Le Centre Chinois de Contrôle et Prévention des Maladies, 2020).

## 6. Les différents types de dépistage du Covid-19:

En tenant compte des symptômes, s'il le juge nécessaire, le médecin fera réaliser un dépistage de la COVID-19. Il est principalement effectué par les tests suivants:

- **La PCR ou Polymérase Chain Réaction** (réaction en chaîne par polymérase) : Est le moyen de dépistage recommandé et effectué actuellement dans les laboratoires d'analyses. Il repose sur l'analyse génétique et se base sur le génome du virus. Pour pouvoir réaliser cette analyse, le virus est prélevé dans les sécrétions nasopharyngées / oropharyngées du cas suspect à l'aide d'un écouvillon.  
Il faut cependant mentionner que selon plusieurs études, les cas de faux-négatifs peuvent représenter plus de 30% des patients testés.
- **Le test sérologique** : Permet de mesurer la réponse de l'organisme face au virus en recherchant la présence d'anticorps qui représente le signal d'une réaction du système immunitaire face à l'agression virale. Il nécessite une goutte de sang déposée sur une bandelette-test contenant les antigènes spécifiques. Si la bandelette réagit c'est que le

test est positif au coronavirus. A la différence du test nasal, le test sérologique va montrer si la personne est immunisée contre la COVID-19.

Il faut cependant mentionner que le test est négatif dans les premiers jours de la contamination car le système immunitaire n'a pas encore produit suffisamment d'anticorps.

- **Le scanner pulmonaire :** Qui est normalement un outil d'imagerie de routine pour le diagnostic de la pneumonie. En effet, une recherche a révélé que la sensibilité du scanner pour la détection de la COVID-19 était de 98%. Les chercheurs concluent, dans la revue Radiologie et dans la revue Lancet Infections Diseases, que le scanner pulmonaire est une technique sensible pour détecter la COVID-19, même chez des sujets asymptomatiques, et pourrait être considéré comme un outil de dépistage complémentaire à la RT-PCR. La seule contrainte étant bien sûr le coût et l'accessibilité à l'imagerie dans de nombreux pays. **(ONG Santé Diabète, 2020).**

## 7. Comment peut-on ralentir ou prévenir la propagation de la COVID-19 ? :

Tout comme pour d'autres infections respiratoires telles que la grippe ou un rhume banal, les mesures de santé publique sont déterminantes pour ralentir la propagation de la maladie. De telles mesures sont des actions préventives appliquées au quotidien, qui incluent :

- ✓ De rester chez soi quand on est malade.
- ✓ De se couvrir la bouche et le nez avec le pli du coude ou un mouchoir en cas de toux ou d'éternuement, puis de jeter immédiatement le mouchoir usagé.
- ✓ De se laver fréquemment les mains avec de l'eau et du savon.
- ✓ De nettoyer fréquemment les surfaces et les objets que l'on touche avec un désinfectant. **(Bender, 2020).**
- La bonne nutrition peut aider le corps à construire et à maintenir un système immunitaire sain. Les multivitamines et les minéraux naturels ou recommandés peuvent aider le corps à combattre les infections respiratoires. **(Brawley, 2020).**

Les autorités de santé publique sont susceptibles de recommander des mesures supplémentaires au fur et à mesure que se développent les connaissances sur la maladie.

## 8. La prise en charge médicale :

Au début de la pandémie, il n'existait ni vaccins ni traitement pour éradiquer le virus, la recommandation médicamenteuse était basé sur le traitement des symptômes de la maladie par les antibiotiques, antalgique – antipyrétique, vitamine C, oxygénothérapie..., en attendant les résultats des essais cliniques de trouver le traitement antivirale spécifique.

### ❖ La vaccination contre la Covid-19:

Lors de la semaine 30 / 2021 (26 Juillet – 01 Août 2021), la Covid-19 avait été diagnostiquée chez plus 10409 de personnes en Algérie. C'est le nombre le plus élevé de cas notifiés en une semaine depuis le début de la pandémie (le 3<sup>ème</sup> pic pandémique). Cette dernière a fait jusqu'à présent plus de 6875 de morts en Algérie, selon les déclarations du ministère algérien de la santé.

La vaccination contre la Covid-19 reste la solution idéale pour prévenir les formes sympathiques légère à modérée chez les personnes n'ayant jamais été infectées par SARS-COVID-2, en augmentant la capacité immunitaire à détecter et lutter le virus de façon plus rapide et plus efficace, la dose doit être administrée et la durée entre les injections diffèrent selon le type de vaccin.

La vaccination a un impact notable sur le nombre de cas d'hospitalisation, mais la durée de protection et le degré d'efficacité des vaccins actuels contre les variants émergents du Coronavirus 2 restent incertains, c'est pourquoi, des traitements médicamenteux plus efficaces sont encore nécessaires.

### ❖ Traitements médicamenteux contre Covid-19 :

La base de données probantes sur les traitements contre la Covid-19 est en croissance rapide et plusieurs traitements ont déjà été validés, notamment pour les personnes les plus à risque et administrés sous des orientations élaborées par l'organisation mondiale de la santé (l'OMS), ces orientations s'appliquent à tous les patients atteints du Covid-19.

Les recommandations concernant certains médicaments peuvent varier pour différentes populations de patients selon le degré de gravité de la Covid-19, en utilisant des définitions du degré de gravité de l'OMS fondées sur des indicateurs clinique (forme critique, grave ou bénigne).

Les dernières versions des orientations évolutives de l'OMS porte sur l'administration des anticorps monoclonaux neutralisants entièrement d'origine humains, injectables par voie intraveineuse aux patients atteints d'une forme bénigne du Covid-19 aussi aux patients les plus à risque d'hospitalisation (n'étant pas encore hospitalisés), afin d'avoir un impact bénéfique sur la Covid-19 contenu de leur mécanisme d'action plausible en permettent la réduction de risques d'hospitalisation. Un suivi des patients est nécessaire après l'administration pour détecter tout signe d'anaphylaxie grave. **(Haute Autorité française de la Sante, 2022).**

Les variantes du virus SARS-CoV-2 en circulation peuvent causer une résistance aux anticorps, cela a constitué un obstacle pour les professionnels de la santé dans la recherche d'une solution à la crise.

## **PARTIE 2 : Etude Expérimentale**

**1. Matériels et Méthodes :**

Depuis le début de la pandémie de la maladie à Coronavirus provoqué par le coronavirus SARS-CoV-2, il est apparu que le diabète était un facteur de risque des formes sévères de la maladie. Dans ce contexte, l'étude a été menée chez 400 patients (50% diabétiques et 50% non diabétique) hospitalisés dans un établissement dédiés à la prise en charge de la Covid-19 répartis dans 3 différents centres hospitaliers de la Wilaya de Skikda à ; Skikda centre, Collo et Tamalous. Le diagnostic de Covid-19 est suspecté sur la clinique selon les critères de l'OMS 2020 (Fièvre, toux ou dyspnée), et confirmé par un scanner thoracique, par test PCR ou par test RT-PCR. Le diagnostic de diabète et les autres comorbidités sont établis par la déclaration du patient. Les principales données cliniques incluant les informations personnelles (âge, sexe, domicile...), comorbidités et paramètres de sévérité (Gly, ECG, Radios...) sont recueillies sur le dossier clinique de chaque patient.

Cinq centres hospitaliers de la Wilaya de Skikda ont été utilisés pour la prise en charge du Covid-19; Skikda centre, Collo, El Harouch, Azzaba et Tamalous ; le nombre de patients pris en charge au niveau de ces centres dès le premier cas jusqu'à aujourd'hui a atteint 9875 cas confirmés. Pour approfondir notre étude, nous avons prélevé des échantillons des 3 principaux centres hospitaliers en termes de densité, de façon aléatoire ; 200 malades (50%) de Skikda centre, 100 malades (25%) de Collo et 100 malades (25%) de Tamalous, donc, le nombre global sera 400 malades, parmi eux 218 (54%) de sexe masculin et 182 (46%) de sexe féminin, dont la moyenne d'âge était de 69 ans,

L'objectif de notre étude observationnelle est de décrire les caractéristiques cliniques de ces patients et identifier les facteurs pronostiques, afin de tirer le lien entre Covid-19 et diabète.

Notre étude s'est intéressée particulièrement à :

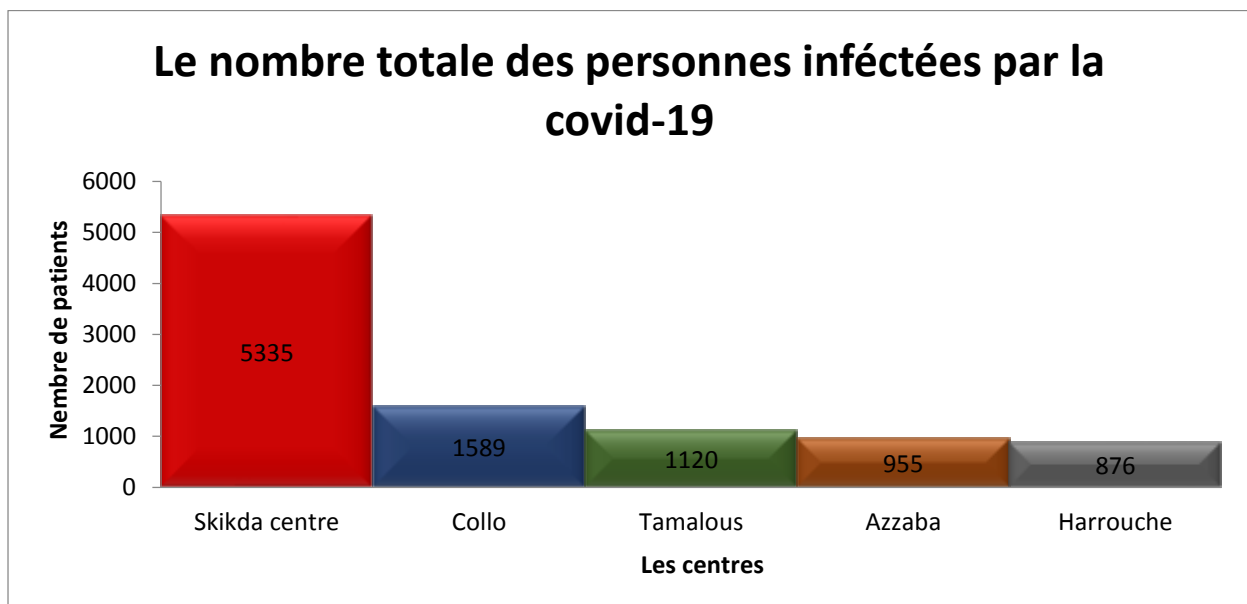
- ✓ L'âge du patient.
- ✓ Son sexe.
- ✓ Le type de diabète : type 1 (Dt1) = insulino dépendant (DID) / type 2 (Dt2) = non insulino dépendante (DNID).
- ✓ L'équilibre glycémique évalué par la mesure de la Gly à l'admission.
- ✓ Les autres comorbidités associés ; ex: hypertension artérielle (HTA), cardiopénie, cancer, insuffisance rénal...
- ✓ Les traitements antidiabétiques (insulinothérapie ou ADOS).

## 2. Résultats et Discussions :

Grâce aux données cliniques que nous avons pu collecter dans les archives du service Covid-19, et après les avoir examinées et organisées, nous avons pu les convertir en graphes pour les analyser et les étudier.

### 2-1. Etude de population :

Ce graphe (figure 5) représente le nombre total (9875) des personnes infectées par la Covid-19 dans la wilaya de Skikda répartiteur dans cinq centres.



**Figure 5:** La distribution des patients hospitalisés pour Covid-19 entre les 5 centres hospitaliers de la wilaya de Skikda

On remarque que le nombre total dans les cinq centres varie pour plusieurs raisons, où l'on note que le nombre total du centre de Skikda SAAD GARMECHE est plus élevé que les autres centres.

Au début de la pandémie, le centre du Skikda était le seul centre à recevoir les patients, mais vu le nombre croissant de patients, d'autres centres ont été ouverts.

Collo: ABD-EL-KADER NATTOR

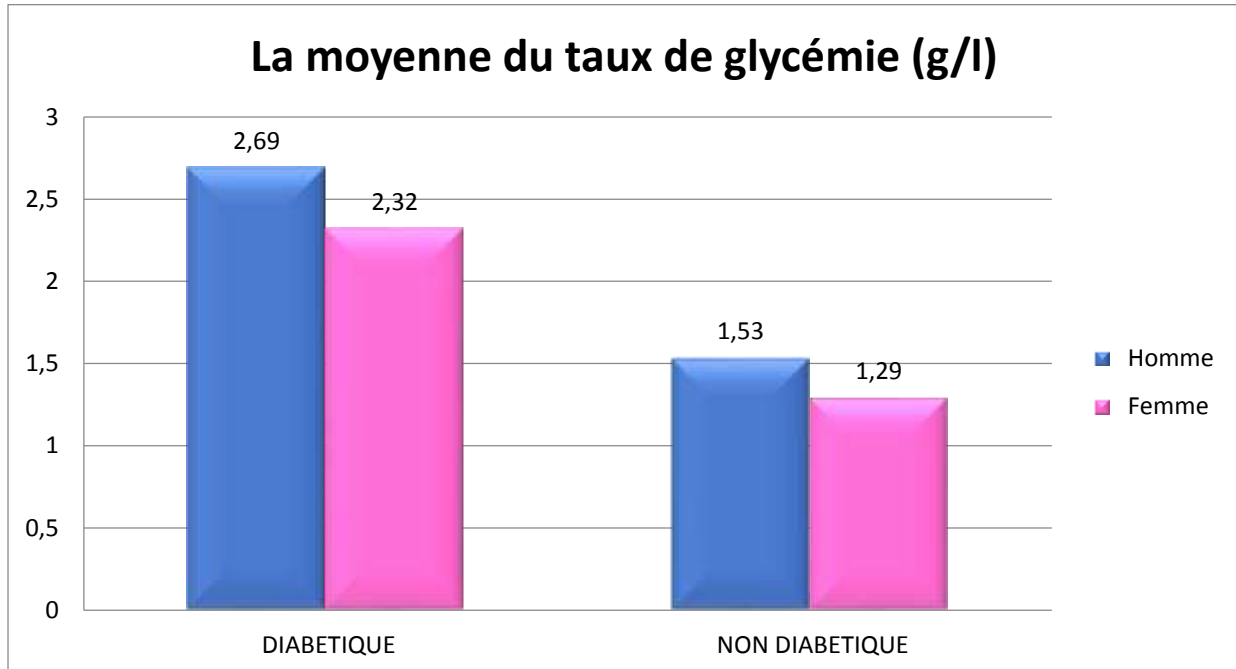
Azzaba: DENDEN MOHAMED

Harrouche: LAIBE DERRADJI

EPH: TAMALOUS

## 2-2. Etude d'échantillon :

Ce graphe (figure 6) représente la variation, du taux de glycémie en fonction de l'état des patients (diabétique et non diabétique) chez les hommes et les femmes hospitalisés.



**Figure 6:** La moyenne du taux de glycémie chez les patients diabétiques (Dt1 ou Dt2) et non diabétiques atteint du Covid-19 selon le sexe

- On observe que le taux de glycémie chez les patients diabétique atteints du Covid-19 est en moyenne plus élevé que le taux de glycémie des patients non diabétiques.
- on observe aussi que les hommes diabétiques ou non diabétiques atteint du covid sont plus nombreux par rapport aux femmes.
- nous avons également constaté sur le terrain:
  - que le taux d'infection chez les enfants est inexistant.
  - les patients atteints de pathologies chroniques et notamment de diabète sont plus exposés surtout après 60 ans.

On peut donc émettre plusieurs hypothèses qui expliquent ces cas :

La glycémie est plus élevée chez les diabétiques, et parmi les causes il y a :

- Le stress et la peur sont l'une des causes de l'hyperglycémie.

- le manque de respect d'un régime alimentaire sain.
- le système immunitaire s'affaiblit et ne peut pas combattre et éliminer le virus.
- on peut aussi dire que le virus se développe rapidement dans un milieu caractérisé par des taux de glycémie élevés .

Les hommes diabétiques ou non diabétiques atteints du covid sont plus nombreux par rapport aux femmes, cela peut être dû au fait que les femmes respectent plus les règles de prévention du covid-19 que les hommes, ou peut être que l'incidence du diabète chez les hommes est plus répandue que chez les femmes.

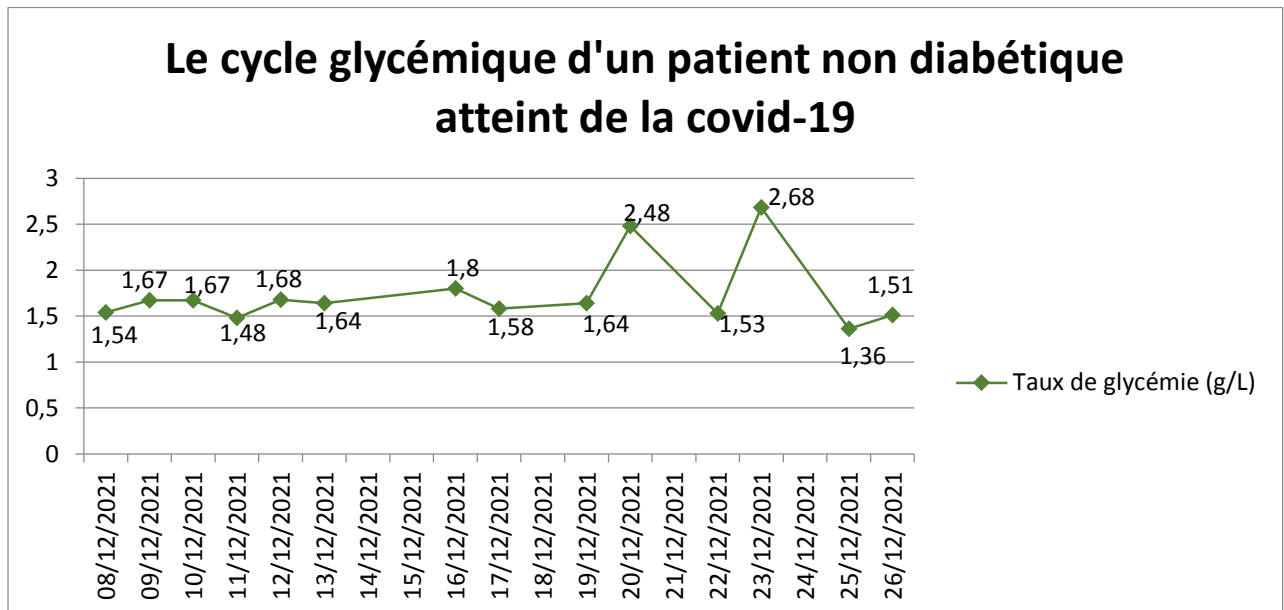
➤ Il faut conclure à partir des résultats décrits précédemment :

- L'augmentation fréquente de la glycémie rend le corps plus sensible aux maladies infectieuses.
- Les infections peuvent également déséquilibrer la glycémie et/ou aggraver certaines complications du diabète déjà présentes. .

### 2-3. Etude de patients types :

#### Exemple A :

Ce schéma (figure 7) correspond à un patient de sexe masculin, d'un âge de 56 ans (<60 ans), suivi au niveau de l'unité du Covid-19 pour une durée de 20 jours ; du 08/12/2021 au 26/12/2021. Ce patient est non diabétique mais il souffre d'une hypertension artérielle (HTA) qui est considérée comme un facteur de risque de forme grave de la Covid-19.



**Figure 7:** La variation du taux glycémique chez un patient non diabétique hospitalisé pour Covid-19

Le graphe présente le cycle glycémique obtenu au cours de la période d'hospitalisation.

➤ D'après le graphe, les valeurs de glycémie étaient prises chaque jour, au cours de lesquelles le taux de glycémie a varié entre le 1,36 g/l et le 2,68 g/l, cela indique une perturbation dans la régulation normale de la glycémie par l'insuline bien que le patient ne soit pas diabétique.

➤ La mesure continue de la Gly (glycémie) indique que le malade était sous surveillance constante pour éviter toute complication.

➤ La baisse du taux de glycémie qui suit chaque élévation est la preuve qu'il était sous traitement hypoglycémiant qui peut être une insulinothérapie ou des ADOS (sulfamide, métformine...).

➤ Selon les caractéristiques cliniques du patient, il ne présente pas des contre-indications pour les ADOS ex : (insuffisance cardiaque, insuffisance rénale, grossesse, allaitement...), dans ce cas-là, un traitement à ADO est possible et suffisant selon les valeurs montrées par la courbe les premier 9<sup>ème</sup> jours (< 1,80 g/l), en plus d'un régime alimentaire adéquat.

➤ Entre le 08/12/2021 et le 20/12/2021, les valeurs variaient entre 1,54 g/l et 1,64 (impact bénins). Le reste des jours, la variation était significative, où la Gly a atteint jusqu'à un maximum de 2,68 g/l le 24/12/2021 ; ceci est causé par le développement progressif du virus qui devient plus dangereux de jours en jours (des pic hyperglycémique aléatoire et plus de complications). (**Brawley et al, 2020**) ; mais aussi au manque de respect du régime alimentaire prescrit par le médecin, et n'oubliez pas le facteur de stress qui joue un rôle majeur dans l'aggravation de l'état du malade.

➤ En cas de déséquilibre glycémique sous ADO, une insulinothérapie est à privilégier en milieu hospitalier :

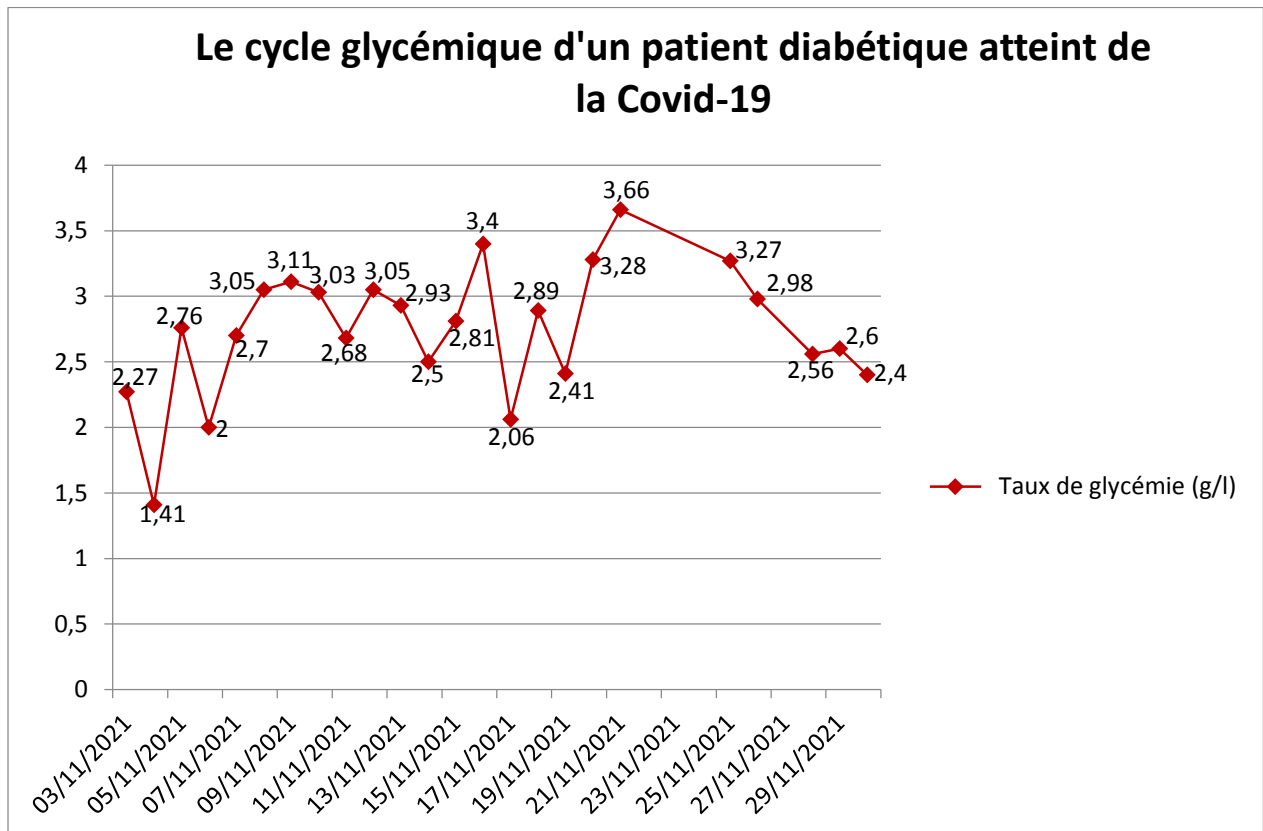
En cas de déséquilibre modéré comme chez notre patient type : GAJ > 1,80 g/l et < 2,5 g/l : il nécessite :

Insuline basale (NPH, Glargine, Levemir) ; dose initiale = 0,1 U/kg le soir avec titration sur les GAJ (glycémie à jeun) chaque 3 jours (augmenter de 2 UI tous les 3 jours jusqu'à atteindre l'objectif glycémique). (**Azzouz, 2020**).

➤ Apparemment, la dose initiale d'insuline (0,1 U/kg) que le malade a commencé prendre depuis le premier pic hyperglycémique (2,48 g/l) le 22/12/2021 était insuffisante, ce qui a permis à un autre pic (2,64 g/l) le 24/12/2021, ce qui a nécessité à augmenter la dose d'insuline afin de ramener la glycémie à un état moins dangereux comme il est indiqué dans les deux derniers jours après administration.

**Exemple B :**

Ce schéma (figure 8) correspond à un patient de sexe féminin, d'un âge de 93 ans, diabétique (sous traitement antidiabétique ADO), hospitalisée au niveau du service Covid-19 d'une durée de 27 jours ; de 03/11/2021 au 30/11/2021. Cette malade, et en plus de son âge très avancé, souffre de plusieurs comorbidités (Dt2, HTA, Goitre, la goutte) qui sont identifiés comme des facteurs de risque de complications du Covid-19.



**Figure 8 :** La variation du taux glycémique chez un patient diabétique hospitalisé pour Covid-19

➤ Cette courbe (figure 8) qui présente le cycle glycémique de notre patiente type diabétique, nous permet d'observer le fort impact du coronavirus sur l'équilibre glycémique d'un diabétique, où les valeurs de Gly prises au cours de la période d'hospitalisation ont variées ente 1,41 g/l et 3,66 g/l, dont, la majorité des valeurs était > 2,5 (déséquilibre sévère) malgré qu'elle était sous ADO, dans ce cas-là, l'inclusion d'une insulinothérapie est indispensable. (Azzouz, 2020).

➤ On observe que le taux de glycémie n'est pas descendu en dessous de 2 g/l même au cours du traitement hypoglycémiant. Cela est souvent dû à son âge avancé et sa mauvaise

réponse au traitement, et bien sûr le facteur de stress est toujours présent, sans oublier qu'elle est déjà diabétique et qu'elle a un trouble dans le maintien de l'équilibre glycémique.

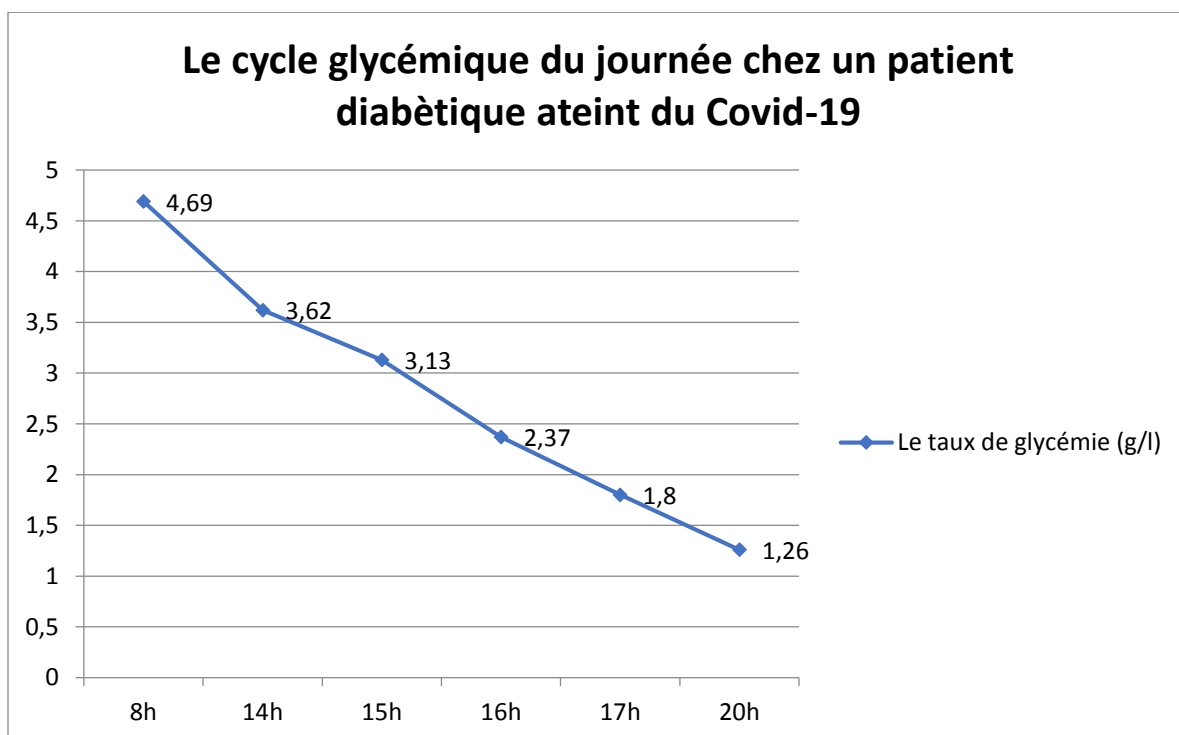
➤ En cas de déséquilibre glycémique sous ADO, une insulinothérapie est à privilégier en milieu hospitalier :

En cas de déséquilibre sévère comme chez notre patiente type : GAJ > 2,5 g/l, elle nécessite :

1. Recherche de cétonurie
2. Schéma basal-bolus : insuline basale 0,2 U/kg le soir + insuline rapide (actrapid, novorapid, humalog, apidra), à chaque repas 0,05 U/kg à chaque repas. (Azzouz, 2020).

### Exemple C :

Le schéma (figure 9) correspond à un patient diabétique (DNID), de sexe masculin et d'un âge de 79 ans, hospitalisé pour Covid-19 pour une durée de 10 jours, en plus du diabète non insulino-dépendant, ce patient souffre d'autres comorbidités qui sont HTA et AVC.



**Figure 9:** Le développement du taux de glycémie au cours de la journée chez un patient diabétique hospitalisé pour Covid-19 sous traitement

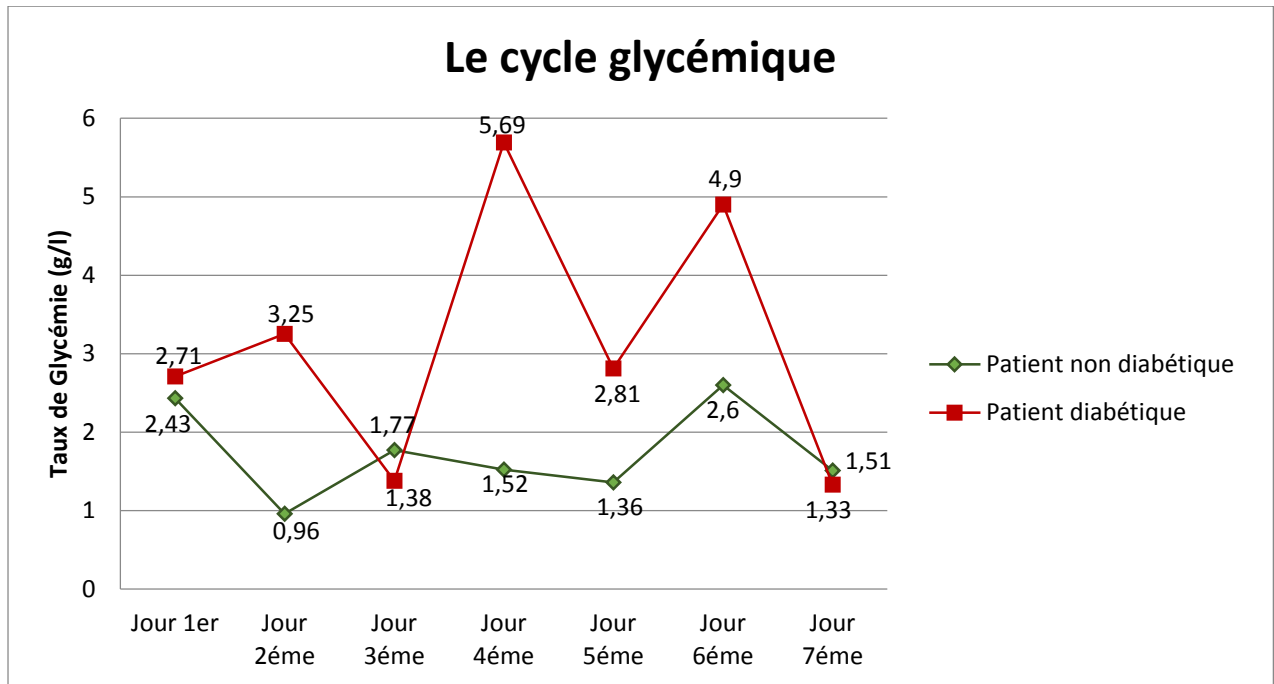
Ce malade était dans un état très sévère (déséquilibre glycémique très sévère), il a enregistré un maximum du taux de gly (5,8 g/l) et une moyenne de ce dernier (3,15 g/l). En raison de son état grave et observable dès le premier jour (2,71 g/l), il a été soumis à une surveillance stricte ; un contrôle glycémique quotidien, parfois plusieurs fois par jour pour l'intervention urgente si nécessaire.

- Cette courbe (Figure 9) représente l'une des journées pendant lesquelles il était une surveillance constante, au cours de laquelle la glycémie a été mesurée 6 fois à des heures différentes, avec une valeur de 4,69 g/l au début de la journée ; Ce qui a nécessité une intervention thérapeutique urgente par un hypoglycémiant rapide (insulinothérapie).
- La courbe (Figure 9) descendante du taux de glycémie rencontre des injections régulières à des doses prescrits de d'insuline, afin d'atteindre un état optimal (1,26 g/l).
- Cette courbe (Figure 9) décrit la méthode d'intervention thérapeutique en cas d'une hyperglycémie sévère dans le milieu hospitalier, et son effet qui se manifeste par les valeurs glycémique décroissantes indiquées sur la courbe.

**Exemple D :**

Cette figure (Figure 10) présente un graphe comparatif entre un patient diabétique (Dt2) et d'autre non diabétique atteints de la Covid-19.

On a choisi deux patients type du même sexe (masculin), d'un âge proche ; le diabétique (69 ans) et le non diabétique (71 ans), ne présentent aucune d'autre comorbidité, et hospitalisés pour une même durée (7 jours).



**Figure 10:** Comparaison entre le cycle glycémique d'un patient diabétique et d'un non diabétique atteints de la Covid-19

En plus des observations et les inférences que nous avons extraites précédemment en analysant les graphes vus dans les figures 7, 8 et 9, ce dernier graphe comparatif (figure 10) ajoute une information supplémentaire sur la différence d'impact de cette infection virale sur les diabétiques et les non diabétiques.

- Dès le premier regard, on peut observer que la courbe du patient diabétique est plus élevée que celle du patient non diabétique.
- Le graphe (figure 10) montre un déséquilibre glycémique chez les deux malades, mais, on peut clairement noter que le déséquilibre glycémique chez le patient diabétique est plus sévère par rapport à celui du patient non diabétique. En effet, la glycémie du patient non diabétique oscille entre 1,51 g/l et 2,43 g/l ; ce qui reste toujours < 2,5 (déséquilibre modéré). Par contre, la glycémie du patient diabétique varie entre 1,33 g/l et 5,69 g/l ; avec des valeurs majoritairement > 2,5 (déséquilibre sévère).

A travers l'étude que nous avons réalisée à l'aide des données que nous avons pu récolter lors de notre enquête au niveau de trois centres hospitaliers de la willaya de Skikda sur 400 patients hospitalisés pour Covid-19, nous avons pu déduire ce qui suit :

- ✓ Une prédominance masculine dans les cas confirmés avec (54%) chez les hommes versus (46%) chez les femmes, ce résultat est similaire à celui obtenu par le centre chinois de contrôle et prévention des maladies d'après une étude réalisée sur 44672 patients contaminés par Covid-19, au 11 février 2020. (**Le Centre Chinois de Contrôle et Prévention des Maladies, 2020**).
- ✓ La proportion des diabétiques type 1 est faible, la sévérité de l'infection et surtout le risque de décès sont plus faibles chez le sujet DT1 par rapport à ceux atteints de diabète type 2, en lien avec un âge plus jeune et l'absence d'autres comorbidités qui peuvent apparaître avec l'âge. Cela est confirmé par le centre d'étude de CORONADO d'après son étude multicentrique qui a été menée chez 2951 patients diabétiques hospitalisés pour Covid-19 dans 68 centres en 2020. (**Cariou, 2020**).
- ✓ L'importance du dépistage systémique (pré)diabète par dosage de l'hémoglobine glyquée (HBA1c) chez tout patient atteint de Covid-19 dans les 7 premiers jours après d'hospitalisation, afin de s'assurer qu'il n'y a pas de diabète non connu.
- ✓ Les personnes diabétiques ne sont pas plus susceptibles de contracter le virus par rapport autres individus, mais, le diabète reste associé aux formes sévères, critiques et fatales de la Covid-19, selon les déclarations de la Haute autorité française de santé (HAS) en avril 2020.
- ✓ Quel que soit le malade diabétique ou non diabétique, l'infection de coronavirus crée une perturbation dans la sécrétion de l'insuline par pancréas, ce qui produit un déséquilibre glycémique très grave particulièrement chez les diabétiques.
- ✓ L'effet protecteur des ADOS semble confirmé et l'efficacité de l'insulinothérapie dans les cas nécessaires était remarquable.
- ✓ L'exigence du contrôle glycémique strict, en particulier pour les formes sévères de l'infection, afin de prévenir d'éventuelles complications microvasculaires ou

macrovasculaires (neuropathie, néphropathie, rétinopathie, etc...), selon les conseils de l'HAS; avril 2020.

- ✓ Le facteur âge, stress et la présence d'autres comorbidités associées au diabète, jouent un rôle majeur dans l'aggravation de l'état du malade et la mauvaise réponse au traitement hypoglycémiant.
  
- ✓ La nécessité de respecter le régime alimentaire prescrit par le médecin.

## **Conclusion**

## Conclusion

---

L'une des choses à comprendre à propos du virus COVID-19 est que nous en apprenons encore et en apprenons encore. Mais chose que nous savons avec certitude, c'est que les personnes atteintes de diabète contractent la Covid-19 avec des symptômes plus graves. Cela ne signifie pas que les personnes atteintes de diabète sont plus susceptibles de contracter le virus, mais si elles en sont atteintes, ses symptômes seront plus graves et progresseront plus rapidement.

Nous avons fait plusieurs recherches dans plusieurs hôpitaux de la wilaya de Skikda afin de pouvoir connaître la véritable ampleur de l'impact du Covid-19 sur les patients diabétiques.

Après cette étude que nous avons menée sur environ 400 personnes hospitalisées infectées par l'épidémie, et n'ayant, à ce jour, aucune donnée concernant une possible relation entre équilibre glycémique et Covid-19 chez les sujets ne nécessitant pas une hospitalisation. Nous avons remarqué que l'infection par le virus chez les patients diabétiques augmente le taux de glycémie entraînant parfois la mort.

A travers notre étude, nous sommes parvenus à des hypothèses non confirmées basées sur des données théoriques :

En cas de diabète (diabète de type 1 ou de type 2), l'élévation permanente de la glycémie peut altérer le système immunitaire et vous rendre plus vulnérable aux maladies infectieuses et à leurs complications. Avec le coronavirus, l'état inflammatoire s'aggrave plus rapidement, une autre raison est que les diabétiques sont plus sujets aux problèmes circulatoires. Ou peut-être le traitement du Covid-19 pendant la période d'infection augmente la glycémie chez patients diabétiques et non diabétiques.

Ce travail ouvre les possibilités pour suivre les recherches dans ce domaine en prenant en considération plusieurs facteurs environnementaux et faire des études approfondies sur la relation entre les deux maladies.

## **Références Bibliographiques**

## Références Bibliographiques

---

- **AZZOUZ, M., (2020)**, Diabète et Covid-19 en milieu hospitalier ; CHU Mustapha, Vol. 2. PP. 1-2, Disponible sur : <https://www.chu-mustapha.dz/diabete-et-covid-19-en-milieu-hospitaliser>.
- **BENBARNOU-HOSNI, Y., (2019)**, Contribution à l'étude comparative du bilan biologique chez la femme diabétique de type 2 avant et après la ménopause, Master en Biologie : Biochimie Appliquée Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaghanem Algérie, 70 p.
- **BENDER, L., (2020)**, Message clés et actions pour la prévention et le contrôle de la COVID-19 dans les écoles; Unicef, Vol. 15, P 2-3. Disponible sur : <https://unicef.org/fr/coronavirus>
- **BENFANTE HERVE, (2021)**, L'impact du coronavirus sur le secteur de l'aide et de la protection de la jeunesse, le vécu des professionnels, Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique, faculté de psychologie, logopédie et sciences de l'éducation.
- **BRAWLEY, K., GILMORE, K., MUKO, K., (2020)**, Maladie à Coronavirus-19 Prévention, traitement et protection de soi-même et des autres, Medicines for Humanity, Vol.18, PP.12, Disponible sur : <https://medicinesforhumanity.org/wp-content/uploads/2020/05/MFH>.
- **BRAWLEY, M., GILMORE, K., MUKO, K., (2020)**, Maladie à Coronavirus-19 Prévention, traitement et protection de soi-même et des autres ; Medicines for Humanity, Vol. 18, PP. 14, Disponible sur : <https://medicinesforhumanity.org/wp-content/uploads/2020/05/MFH>
- **CARIOU, B., GOURDY, P., HDJAJ, S., PICHELIN, M., WAEGNY, M., (2020)**, Diabète et Covid-19 : les leçons de CORONADO, NCT04324736, Vol. 23, N° 3, PP. 19, Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7832672/>.
- **CDC COVID-19 Response Team, (2020)**, Preliminary Estimates of the Prevalence of Selected Underlying Health Conditions Among Patients Coronavirus Disease 2019 – United States, February 12-Mars 28, 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep; Vol. 69 (13):382-6, Disponible sur: <https://www.cdc.gov/mmwr/volume/69/wr/mm6913e2.htm?s w>.
- **CENTRE CHINOIS DE CONTROLE ET PRÉVENTION DES MALADIES, (2020)**, Profil des morts du coronavirus en fonction de l'âge, Disponible sur : [https://www.leparisien.fr/coronavirus-france/&source=lp\\_sso\\_header](https://www.leparisien.fr/coronavirus-france/&source=lp_sso_header).

- **COLLABORATIVE, T., WILLIAMSON, F., WOLKER, A-J., BHASKARAN, K-J., BACON, S., BATES, C *et al.*, (2020)**, Open SAFELY: factors associated with COVID-19-related hospital death in the linked electronic health records of 17 million adult NHS patients. MedRxiv. 2020 May 7; 2020.05.06.20092999.
- **DALI YOUCEF, I., (2021)**, Impact du traitement du diabète sur la maladie Covid-19. Master en Science Biologique option Biochimie Université Aboubakr Belkaid-Tlmeceen, Algérie 67 p.
- **DIRECTION GENERALE DE LA PREVENTION ET DE LA PERMETTIONS DE LA SANTE, (2020)**. Disponible sur : <http://www.sante.gov.dz<coronavirus-covid-19etdiabete>.
- **DJANGO-WIKI., (2021)**, Disponible sur : <https://theory.labster.com/regulation-blood-glucose-fr/>.
- **GARG, S., KIM, L., WHITAKER, M., O'HALLORAN, A., CUMMINGS, C., HOLSTEIN, R *et al.*, (2020)**, Erratum: Hospitalization Rates and Characteristics of Patient Hospitalized with Laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019 – COVID-NET, 14 States, Mars 1-3, 2020 (MMWR . Morbidity and mortality weekly report), Vol. 69. NLM (Midline); (2020), PP.448-64, Disponible sur: [https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6915e3.htm?s\\_cid=mm6915e3\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6915e3.htm?s_cid=mm6915e3_w)
- **GILBER, M., PULLANO, G., PINOTTI, F., VALDANO, E., POLETO, C., BOËLLE PY *et al.*, (2020)**, Preparedness and vulnerability of African countries against importations of COVID-19: a modelling study, Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32087820/>.
- **GIULIA, F., (2020)**, Characteristics of COVID-19 patients daying in Italy Report based on available data on March 20 th, 2020. 2020 (cited 2020 Apr 9); 4-8. Disponible sur : [https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019\\_20\\_marzo\\_eng.pdf](https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_20_marzo_eng.pdf).
- **LA HAUTE HAUTORITE FRANÇAISE DE SANTE., (2020)**, Repenses rapides dans le cadre du Covid-19 -Prise en charge ambulatoire des patients atteints de diabète de type 1 et 2, Vol. 7, PP. 3, Disponible sur: <https://www.hasante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=p3180109>
- **HAUTE AUTORITE FRANÇAISE DE SANTE., (2022)**, Covid-19 : accès précoce accordé au Xevudy® en traitement curatif, Vol. 3, PP 2-3, Disponible sur :

[https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3308420/fr/covid-19-acces-precoce-accorde-auxevudy-en-traitement-curatif](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3308420/fr/covid-19-acces-precoce-accorde-auxevudy-en-traitement-curatif) .

- **KHALED, S., BENGUESSOUM, R., DOUBALI, B., (2021)**, Les caractéristiques physiologiques et pathologiques du diabète type 1 et type 2. Master en Sciences Biologiques : Toxicologie Université Des Frères Mentouri-Constantine. Algérie 92 p.
- **LAIB, R., GHANAM LEKHEL, S., KITOUNI, K., (2017)**, Les conséquences physiopathologiques de diabète. Master en Sciences Biologiques: Toxicologie Et Santé Université Des Frères Mentouri-Constantine. Algérie 82 p.
- **MANTHORP, E., KIELY, M., CHERVIER, T., BESTMAN-SMITH, J., (2020)**, COVID-19(SRAS-CoV): avis scientifique intérimaire pour la protection des travailleurs avec maladies chroniques; Institut national de santé publique du Québec, Vol. 24, PP. 2, Disponible sur:  
[https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publication/2967\\_protection\\_travailleur\\_sante\\_maladie\\_chronique](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publication/2967_protection_travailleur_sante_maladie_chronique)
- **MINISTERE DE LA SANTE ET DES SERVICES SOCIAUX [En ligne]. QUEBEC: Gouvernement du Québec, (2020)**, Disponible sur :  
<https://www.ca/sante/problemes-de-sante/a-z/coronavirus-2019/consignes-personnes-vulnerables-covid19#c52761>.
- **OMS, (2016)**, Organisation Mondiale De La Sante, Rapport Mondial Sur Le Diabète.
- **OMS, (2020)**, les orientations provisoires initialement publiées sous le titre « Prise en charge clinique de l'infection respiratoire aiguë sévère (IRAS) en cas de suspicion de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) » le 13 mars 2020.
- **ONG santé diabète, (2020)**, Stratégie de repense Covid 19-diabète, Vol. 11, PP.4-5, Disponible sur : <https://santediabete.org/2020/05/12/covid19-diabete/>
- **SANTE CHEZ NOUS, (2022)**,  
<https://santecheznous.com/condition/getcondition/diabete>.
- **SANTE PUBLIQUE FRANCE; INSERM, (2021)**, Distribution des personnes décédées du coronavirus en France du 1er mars 2020 - 4 mai 2021, selon le type de comorbidité. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/dossier/coronavirus-sars-cov-et-mers-cov/>
- **SHAW, K., (2020)**, The significance of hyperglycaemia and other comorbidities during the COVID-19 pandemic. Pract Diabetes [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 14]; 37 (5):

## Références Bibliographiques

---

157-69.

Available

from:

<https://wchh.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pdi.2291>

- **TAYEB, S, (2017)**, Etude du statut sélénié chez les diabétiques de type 2. Mémoire de fin d'études : Biologie Moléculaire et Génétique. Algérie, 55 p.
- **WU, Z & McGOOGAN, J-M., (2020)**, Charateristics of and imprtant lesson from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from de Chinese Center for Disease Control and Prevention, JAMA – J Am Med Assoc.
- **ZATOUT, B., HAMILOUD, KH., ZERKOUT, N-H., (2020)**, L'effet du diabète de type 2 sur le bilan lipidique. Master En Sciences Biologiques : Biochimie Appliquée Université 20 Aout 1955 Skikda. Algérie, 73 p.
- **ZHOU, F., YU,T., DU, R., FAN, G., LIU, Y., LIU, Z *et al.*, (2020)**, Clinical cours and risk factors for mortality of adult in patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohotrtr study.