

Mortalité proportionnelle liée au diabète : étude de tendance selon le sexe, l'âge et la région en Tunisie (2015-2022) et projection d'ici 2030

Présenté par

Cheikh Tidiane DIALLO

pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département Santé

Spécialité **Santé publique internationale** ▾

Directeur de mémoire : Pr Hajer AOUNALLAH-SKHIRI

Professeur - Université Tunis El-Manar
Institut national de la santé à Tunis

le **5 oct. 2025**

Devant le jury composé de :

Pr Ibrahima SECK Président

Professeur Titulaire de Chaire
Université Cheikh Anta Diop à Dakar (UCAD)

Pr Léon G Blaise SAVADOGO Examineur

Professeur Titulaire
Université Senghor à Alexandrie

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma directrice de mémoire, **Pr Hajer AOUNALLAH-SKHIRI**, Directrice de l'INSP, pour son encadrement précieux, sa patience et ses conseils éclairés tout au long de ce travail de recherche. Sa rigueur scientifique et sa disponibilité ont été des atouts majeurs qui ont guidé mes réflexions et contribué à la qualité de ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent également à toute l'administration de l'Université Senghor à Alexandrie, en particulier au Recteur **Pr Thierry VERDEL**, au Directeur du département Santé **Pr Léon SAVADOGO** et à l'ensemble du corps professoral pour l'excellence de la formation délivrée. J'adresse un merci particulier au **Pr Pierre TRAISSAC** pour m'avoir transmis des outils et des connaissances nécessaires à la conduite de cette étude.

J'exprime ma reconnaissance au personnel de l'Institut National de Santé (INSP) et à l'équipe du Système national d'Information sur les Causes de Décès (SICD), dont **Mme Nada ZOGLAMI**, pour la mise à disposition des données qui ont rendu cette recherche possible. Mention spéciale à **Mme Najoua KASSOUK**, secrétaire de la Directrice de l'INSP, pour ses encouragements et sa considération.

Enfin, je remercie toute la **19ème promotion** de l'Université Senghor, particulièrement la **communauté malienne** et les membres du Bureau des Étudiants de l'Université Senghor (**BEUS 2024-2025**) pour leur amitié et leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

Dédicace

À **Allah le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux**, pour Sa guidance et Sa miséricorde qui m'ont permis d'accomplir ce travail.

À **mes parents**, pour leur amour inconditionnel, leur soutien sans faille et leurs sacrifices qui ont rendu ce parcours possible.

À mon épouse, **Dr Sadio DIARRA**, et à nos deux filles **Zaharaou et Aldjanna**, pour leur patience et leur accompagnement tout au long de ce master. Votre présence et vos encouragements ont été une source de motivation constante.

À mes amis, qui ont partagé avec moi les doutes et les joies de ces années d'études, et dont l'amitié a été un précieux réconfort.

À tous ceux qui m'ont inspiré, soutenu et aidé à grandir, ce travail est le reflet de votre confiance en moi.

Résumé

Introduction : Le contexte tunisien est marqué par un croisement de plusieurs transitions qui sont démographique, nutritionnelle et épidémiologique. Cette situation a favorisé l'émergence des maladies chroniques comme le diabète parmi la population tunisienne. Le but de notre étude était d'analyser les tendances de la mortalité proportionnelle liée au diabète selon le sexe, l'âge et la région entre 2015 et 2022 et de projeter ces tendances jusqu'en 2030 afin de mieux orienter les futures politiques de santé.

Méthodes : Nous avons mené une étude épidémiologique observationnelle transversale sur les données du Système national d'Information sur les Causes de Décès (SICD) en Tunisie de 2015 à 2022. L'analyse descriptive nous a donné un aperçu général des données du SICD et l'analyse des tendances a été ventilée selon le sexe, l'âge et la région. Nous avons utilisé deux modèles de régression linéaire pour prédire l'évolution future de la mortalité proportionnelle par diabète selon le sexe jusqu'en 2030, en tenant compte de l'impact de la pandémie de la COVID-19.

Résultats : Nos résultats nous ont permis d'observer une tendance à la baisse de la mortalité proportionnelle liée au diabète entre 2015 et 2022. Néanmoins, il existait une grande disparité entre les sexes avec les femmes ayant une mortalité supérieure aux hommes. L'âge médian au décès était également supérieur pour les femmes que les hommes selon les années. Le rapport femme/homme de mortalité proportionnelle liée au diabète était systématiquement en défaveur des femmes aux âges avancés. En plus de cela, il existait une différence entre les régions intérieures (Ouest) et du littoral (Est) de la Tunisie, en termes de mortalité liée au diabète. Nos calculs de projection ont confirmé cette tendance qui devrait continuer à baisser à l'horizon 2030 avec cependant une persistance des disparités.

Conclusion : Bien que le calcul de la tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète à partir des données du SICD en Tunisie suivait une courbe descendante entre 2015 et 2022, la situation régionale et mondiale du diabète reste préoccupante. Au-delà de la tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète c'est la persistance des disparités entre les hommes et les femmes qui reste le véritable défi des politiques de santé publique dans le pays.

Mots-clefs

Diabète, Mortalité, Genre, Projection, Tunisie

Abstract

Introduction: Tunisia is undergoing several transitions, including demographic, nutritional and epidemiological changes. This situation has led to an increase in chronic diseases such as diabetes among the Tunisian population. The aim of our study was to analyse trends in diabetes-related proportional mortality by gender, age and region between 2015 and 2022 and to project these trends until 2030 in order to better guide future health policies.

Methods: We conducted a cross-sectional observational epidemiological study using data from the National Cause of Death Information System (SICD) in Tunisia from 2015 to 2022. Descriptive analysis provided us with an overview of the SICD data, and trend analysis was broken down by sex, age and region. We used two linear regression models to predict future trends in proportional mortality from diabetes by gender until 2030, taking into account the impact of the COVID-19 pandemic.

Results: Our results showed a downward trend in proportional mortality related to diabetes between 2015 and 2022. However, there was a significant disparity between the sexes, with women having a higher mortality rate than men. The median age at death was also higher for women than for men in all years. The female-to-male ratio of proportional mortality related to diabetes was consistently unfavourable to women in advanced ages. In addition, in the interior and southern regions of Tunisia, women suffered higher mortality related to diabetes than men. Our projection calculations confirmed this trend, which is expected to continue to decline by 2030, although disparities are likely to persist.

Conclusion: Although the calculation of the trend in diabetes-related proportional mortality based on SICD data in Tunisia followed a downward curve between 2015 and 2022, the regional and global situation of diabetes remains a cause for concern. Beyond the trend in proportional mortality related to diabetes, it is the persistence of disparities between men and women that remains the real challenge for public health policies in the country.

Key-words

Diabetes, Mortality, Gender, Projection, Tunisia

Liste des sigles et abréviations

ASMR : Age-Standardized Mortality Rate (Taux de mortalité standardisé sur l'âge)

CIM-10 : Dixième révision de la Classification Internationale des Maladies

CMD : Certificat Médical de Décès

IFD (FID) : International Federation of Diabetes (Fédération Internationale du Diabète)

GAR : Gestion Axée sur les Résultats

GBD : Global Burden of Disease (Charge Mondiale de Morbidité)

GII : Gender Inequality Index (Indice d'Inégalité de Genre)

INAT : Institut National Agronomique

INNTA : Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire

INS : Institut National de la Statistique

INSP : Institut National de la Santé

ISSHT : Institut Supérieur des Sciences Humaines

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

JEAI-TANIT : Jeune Équipe Associée à l'IRD-Transition Alimentaire et Nutritionnelle Intégrée en Tunisie

MENA : Middle East and North Africa (Moyen-Orient et Afrique du Nord)

MNT : Maladies Non Transmissibles

ODD : Objectifs de Développement Durable

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OPS : Organisation Panaméricaine de la Santé

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

SICD : Système national d'Information sur les Causes de Décès

Tables des matières

Résumé.....	3
Abstract.....	4
Liste des sigles et abréviations.....	5
1. Introduction.....	9
1.1 Questions de recherche.....	10
1.2 Objectifs.....	10
1.3 Hypothèses de recherche.....	11
2. Revue de la littérature.....	11
2.1 Aperçu sur la Tunisie.....	11
2.2 Le genre en Tunisie.....	14
2.3 Le diabète : définition et classification.....	14
2.4 Mortalité liée au diabète.....	16
2.5 Cadre conceptuel.....	16
3. Méthodologie.....	19
3.1 Cadre de l'étude.....	19
3.2 Type d'étude.....	20
3.3 Période de l'étude.....	21
3.4 Population d'étude.....	21
3.5 Collecte et sources des données.....	21
3.6 Saisie et codage des données.....	23
3.7 Traitement des données par l'INSP.....	23
3.8 Nettoyage et analyse des données.....	24
3.9 Validation du modèle de projection.....	26
3.10 Indicateurs étudiés.....	27
3.11 Outils et logiciels utilisés.....	28
3.12 Considérations éthiques.....	28
3.13 Recherche bibliographique.....	29
4. Résultats.....	29
4.1 Indice de qualité des données.....	29
4.2 Description de la population d'étude.....	32
4.3 Mortalité liée au diabète.....	39
4.4 Projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète de 2023 à 2030.....	43
5. Discussion.....	45
5.1 Forces et limites de l'étude.....	46
5.2 Biais de l'étude.....	47
5.3 Profil de la mortalité selon le sexe, l'âge et les causes de décès.....	47
5.4 Les disparités de la mortalité proportionnelle liée au diabète.....	50

5.5 Etat de la mortalité proportionnelle liée au diabète à l’horizon 2030.....	53
6. Conclusion.....	56
7. Recommandations.....	57
8. Références bibliographiques.....	58
Liste des figures.....	67
Liste des tableaux.....	68
Liste des annexes.....	68
Annexes.....	69

1. Introduction

Le fardeau du diabète sucré est un enjeu crucial de santé publique pour les systèmes de santé à travers le monde. L'analyse de la mortalité due au diabète est une approche privilégiée pour mesurer son fardeau sur la population et évaluer l'efficacité des programmes de prévention. Selon le site World Life Expectancy, le diabète serait la cause de plus de 6 millions de décès à travers le monde entre 2020 et 2024, juste derrière la COVID-19 à 7 millions de décès (*SELECTED DEATHS VS COVID-19 WORLD*, 2025). La Fédération Internationale du Diabète (FID) estime qu'en 2024, une personne mourrait du diabète dans le monde chaque 9 secondes soit un décès sur 11 chez les adultes de 20 à 79 ans (« Atlas du diabète de la FID 2025 », 2025). Dans la région MENA, en 2024, la mortalité proportionnelle liée au diabète était de 16,7% de l'ensemble des causes de décès, derrière la région Amérique du nord et Caraïbes à 21,4%, mais beaucoup plus qu'en Afrique (4%) et en Europe (8,8%) (« Proportion of Diabetes-Related Deaths in People 20-79 y, % », 2025).

Au regard de ce contexte régional et mondial, la situation nationale en Tunisie est tout aussi préoccupante. Par une analyse de la base de données pour la Tunisie de l'Institut Health Metrics de Washington, Ouderni et ses collaborateurs ont noté une augmentation des taux de mortalité standardisé du diabète de type 2 en Tunisie entre 1990 et 2019 (Ouderni et *al.*, 2023). Ces taux sont passés de 12 à 18,9 pour 100 000 personnes années chez le sexe masculin et de 14 à 17,2 pour 100 000 personnes années chez le sexe féminin, soit une augmentation respective de 57,5% et 22,9% (Ouderni et *al.*, 2023). En 2020, le diabète était l'une des principales causes de décès en Tunisie selon Zribi et ses collaborateurs (Zribi et *al.*, 2024). Cette place prépondérante du diabète parmi les causes de décès en Tunisie s'est confirmée en 2021 malgré le pic de la pandémie de la COVID-19 (*LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS*, 2024). La particularité de la mortalité liée au diabète en Tunisie est l'existence des disparités notables notamment entre les sexes (*LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS*, 2024 ; Zribi et *al.*, 2024). Alors que l'impact du genre sur le diabète est largement sous-estimé, Gale et Gillespie avaient déjà démontré qu'il existait bien des disparités significatives entre les sexes dans la physiopathologie et l'épidémiologie des diabètes de type 1 et 2 (Gale & Gillespie, 2001). Les femmes subiraient plus ces disparités, en raison notamment de facteurs comme l'obésité, l'inactivité physique, le statut socio-économique, le diabète gestationnel et l'âge (Black, 2002).

Comme de nombreux pays en développement la Tunisie traverse une transition épidémiologique et nutritionnelle (Popkin, 1994). Cette transition, caractérisée par une modification du profil de morbidité et de mortalité (Gulis et *al.*, 2025), est de type classique pour la Tunisie avec une augmentation accrue de la charge des maladies non transmissibles comme le diabète et une régression des maladies transmissibles (Bawah et *al.*, 2016; Romdhane et *al.*, 2002). Le pays fait également face à une transition démographique rapide, avec une concentration de 70% de la population dans les régions littorales, représentant pourtant moins de 30% du territoire (Ben Salem & Ben Abdelaziz, 2018 ; Bousnina, 2016).

Ces changements ont pour conséquences logiques un vieillissement de la population et une augmentation de la charge des maladies non transmissibles dont le diabète. Le système de santé tunisien doit donc faire preuve d'un grand dynamisme afin de faire face au lourd fardeau de ses nombreuses complications comme les neuropathies et les rétinopathies, présentes chez plus de la moitié des patients diabétiques tunisiens (Maoui et *al.*, 2019).

Si la prévalence du diabète en Tunisie semble bien étudiée, 16% des adultes en 2024 (« Tunisie », 2025), la mortalité liée à cette maladie se trouve être un problème de santé publique peu documenté, ayant pourtant une dimension genre. Par conséquent, il devient nécessaire d'analyser les tendances de cette mortalité liée au diabète selon le genre en Tunisie afin de mieux mesurer l'impact du fléau que représente le diabète. La plupart des études tunisiennes sur le sujet se base d'une part sur des données et estimations d'organisations internationales (OMS, FID, GBD), d'autre part sur la mortalité intra hospitalière liée au diabète. Les données du système national d'information sur les causes de décès, couvrant l'ensemble des régions de la Tunisie, constituent une source considérable et une opportunité pertinente de mieux étudier les tendances réelles de cette mortalité liée au diabète. Le but de notre étude était donc de décrire la mortalité proportionnelle liée au diabète selon le genre à partir des données du système national d'information sur les causes de décès de 2015 à 2022 en Tunisie et de projeter ces tendances de 2023 à 2030.

1.1 Questions de recherche

Comment les tendances de la mortalité proportionnelle par diabète évoluent-elles selon le genre de 2015 à 2022, et comment ces tendances vont-elles varier entre 2023 et 2030 ?

1.2 Objectifs

➤ Objectif général

Décrire les tendances de la mortalité proportionnelle par diabète selon le genre en Tunisie de 2015 à 2022 et projeter ces tendances jusqu'en 2030.

➤ Objectifs spécifiques

- Identifier les éventuelles différences entre les hommes et les femmes par une analyse des disparités de la mortalité proportionnelle liée au diabète selon le sexe et l'âge sur la période d'étude.
- Etudier les écarts de la mortalité proportionnelle liée au diabète entre les hommes et les femmes selon la région par une estimation des disparités régionales.
- Modéliser et projeter l'évolution de la mortalité proportionnelle liée au diabète chez les hommes et chez les femmes jusqu'en 2030.

1.3 Hypothèses de recherche

- La tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète est en nette progression entre 2015 et 2022 en Tunisie avec une disparité entre les sexes.
- Les disparités de genre dans la mortalité proportionnelle liée au diabète varient selon l'âge et la région entre 2015 et 2022 en Tunisie.
- La tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète devrait continuer d'augmenter à l'horizon 2030 avec une persistance des disparités de genre.

2. Revue de la littérature

2.1 Aperçu sur la Tunisie

La Tunisie est un pays d'Afrique du Nord, limité à l'Ouest par l'Algérie, au Sud-Est par la Libye et par la mer méditerranée au Nord et à l'Est (« Tunisia », 2025). Elle couvre une superficie de 163 610 Km² et comptait au dernier recensement publié en 2025 par l'Institut National de la Statistique (INS), 11 972 169 habitants dont 50,7% de femmes et 49,3% d'hommes (figure 1) (*Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS, 2025*). Selon le même rapport, la structure de la population tunisienne est en pleine mutation avec la proportion de personnes âgées qui est passée de 6% en 1966 à 16,9% en 2024 et parallèlement la proportion des enfants de moins de 5 ans est passée de 19% en 1966 à 5,9% en 2024, témoignant ainsi d'une chute drastique du taux de natalité dans le pays et d'un vieillissement de la population (Ben Salem & Ben Abdelaziz, 2018; *Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS, 2025*). Une autre réalité démographique est la prédominance féminine globale, survenue depuis 2004 (50,1%) et confirmée en 2024 (50,7%) (figure 1) (*Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS, 2025*).

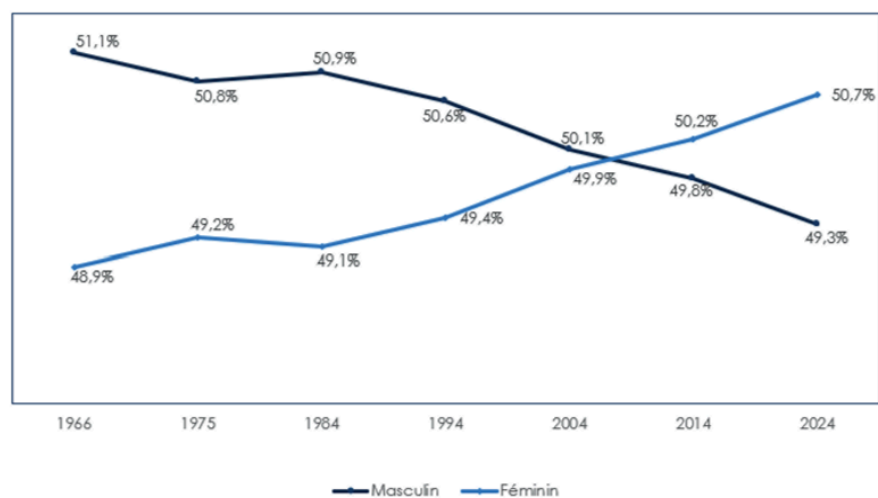


Figure 1 : Tendances démographique selon le sexe en Tunisie (1966-2024) (*Recensement Général De La Population Et De l’Habitat 2024 | INS, 2025*)

Néanmoins la population féminine devient supérieure à celle masculine à partir de l'âge de 25 ans (*Recensement Général De La Population Et De l’Habitat 2024 | INS, 2025*). Ces changements au fil du temps de la structure de la population tunisienne s’observent également dans la pyramide des âges qui, d’une base large à sommet étroit en 1984 et 1994 (figure 2) a évolué vers un rétrécissement de la base avec une forme en cloche typique (figure 3) (*Recensement Général De La Population Et De l’Habitat 2024 | INS, 2025*).

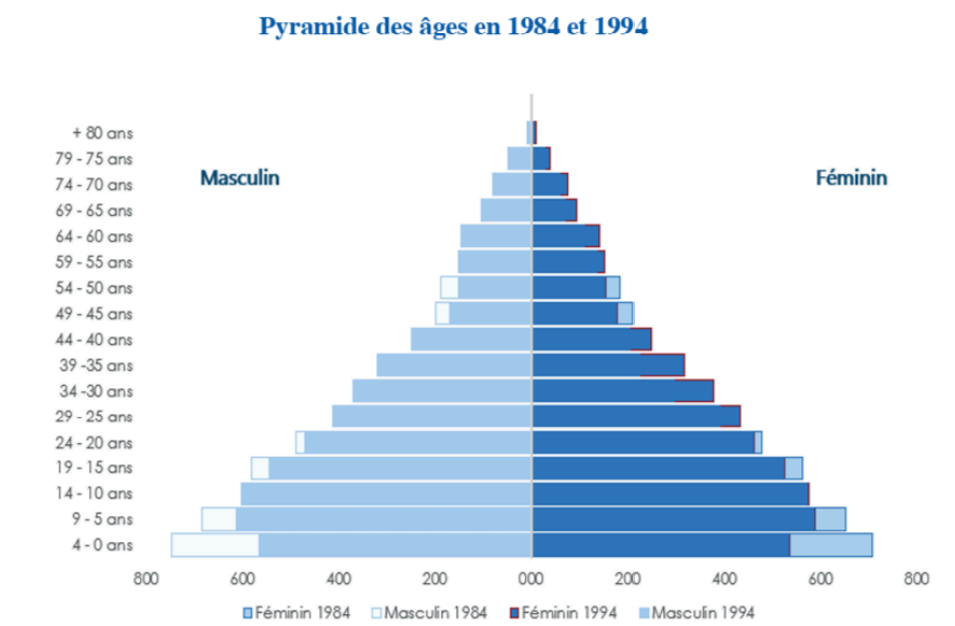


Figure 2 : Pyramide des âges en 1984 et 1994 en Tunisie (*Recensement Général De La Population Et De l’Habitat 2024 | INS, 2025*)

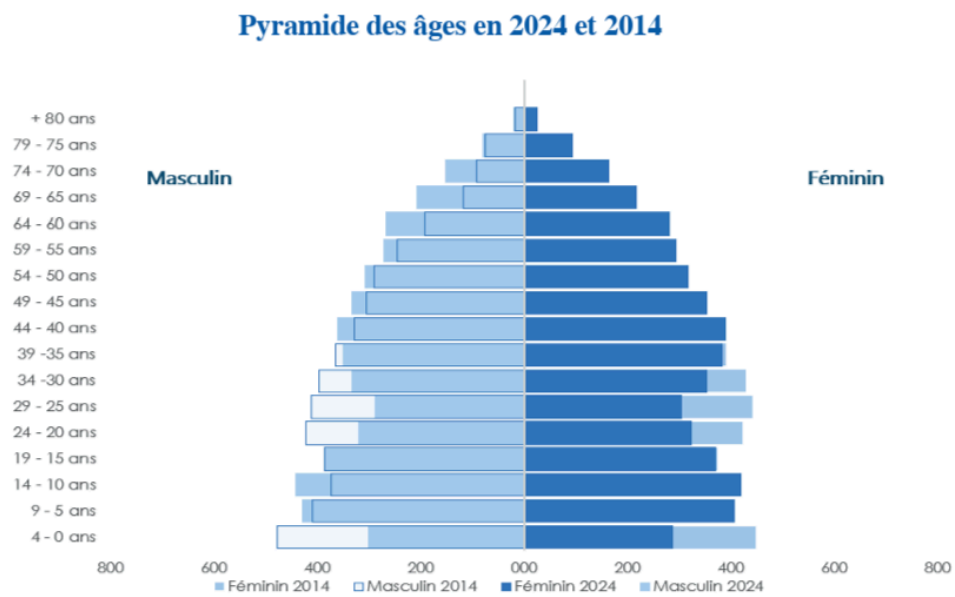


Figure 3 : Pyramide des âges en 2024 et 2014 en Tunisie (*Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS, 2025*)

Depuis le 07 avril 2021, la Tunisie a adopté sa politique nationale de la santé 2030 (*Adoption de la nouvelle politique nationale de la santé 2030, 2025*), considérée comme le fruit d'une approche qui s'est voulu le plus inclusive et participative possible. En effet, ce processus nommé "Dialogue sociétal pour la réforme du secteur de la santé" a réuni plus de 4000 citoyens et professionnels de la santé de tous bords et de toutes les régions du pays (Tunisia, s. d. ; *Politique Nationale de Santé à l'horizon 2030 : quelles considérations éthiques ?*, s. d.). Le but de la politique nationale de santé est l'atteinte de la couverture sanitaire universelle à l'horizon 2030. Son opérationnalisation passe par un premier Plan triennal de développement sanitaire 2023-2025 fondé sur la Gestion basée sur les résultats (GAR) et des axes stratégiques (*NOTE CONCEPTUELLE Ministère de la santé*, s. d.). Le présent travail s'inscrit dans le cadre du quatrième axe stratégique du PNS qui stipule, "Donner aux autorités sanitaires le mandat, les instruments et les moyens pour réguler l'ensemble du secteur de la santé, public et privé" (*Projet de la Politique Nationale de Santé à l'horizon 2030*, s. d.). En juin 2025 le ministère de la santé a annoncé un nouveau plan de développement sanitaire pour la période 2026-2030 dans lequel l'accent sera mis sur la réduction des disparités et un accès pour tous (Maghrébin, 2025).

D'après la dernière publication de la carte sanitaire en 2023 (*Carte sanitaire - Ministère de la santé publique*, s. d.), le système de santé tunisien est organisé principalement autour des trois niveaux du secteur public. Il s'agit des groupements de santé de base, des centres de santé de base et des hôpitaux de circonscription comme premier niveau, puis les hôpitaux régionaux, les hôpitaux universitaires et centres spécialisés comme deuxième et troisième niveau. Aux côtés de ces structures, il y a un nombre important d'établissements sanitaires des secteurs privé et parapublic, tous intervenants dans l'offre des soins de santé (*Carte sanitaire - Ministère de la santé publique*, s. d.)

A l'instar de l'OMS et son plan d'action pour les maladies non transmissibles 2013-2020 prolongé à 2030 (NCDs, s. d.), la Tunisie a adopté plusieurs initiatives dont la stratégie nationale multisectorielle de prévention et de contrôle des maladies non transmissibles 2018-2025 (*Stratégie Nationale Multisectorielle de Prévention et Contrôle des Maladies Non Transmissibles(MNT) 2018-2025 | Portail ICCP*, s. d.). Les 5 axes de cette stratégie sont la gouvernance intra et inter sectorielle, la réduction des facteurs de risque modifiables, le dépistage et la prise en charge des MNT, la mise en place d'un plan de communication et la mise en place d'un système de suivi et évaluation. Cette stratégie est elle-même inspirée de la stratégie nationale de prévention et de lutte contre l'obésité en Tunisie (El Ati, 2017). Ces différentes stratégies nécessitent des données de qualité en vue d'évaluer l'atteinte des différents objectifs. Le système d'information sur les causes de décès (SICD) joue un rôle important en fournissant des données pour identifier les priorités sanitaires et orienter les politiques de santé publique dans le pays. En vertu du décret n° 99-1043 de 1999 et ses directives d'application précisées par la circulaire ministérielle n°4 de 2000, c'est l'Institut

National de la Santé (INSP) qui est responsable de ce système (*LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS*, 2024). L'analyse de la répartition des décès est faite généralement à partir de la cause initiale de décès, que l'OMS définit comme "la maladie ou le traumatisme ayant déclenché l'évolution morbide qui a conduit directement au décès ou les circonstances de l'accident ayant entraîné la mort" (*ICD-10 Version : 2008*, s. d.).

2.2 Le genre en Tunisie

Le concept de genre est défini par l'OMS, comme l'ensemble des caractéristiques socialement construites des femmes, des hommes, des filles et des garçons (*Gender and health*, s. d.). Il renferme les normes, les rôles et les comportements associés au fait d'être une femme ou un homme mais aussi les relations entre les individus. En 2008, l'OMS a reconnu le genre comme un facteur déterminant d'inégalité sociale en santé et la nécessité de mener des actions afin de combler les gaps et atteindre ainsi une équité en santé (*Closing the gap in a generation*, s. d.). Malgré un cadre politique et juridique solide en faveur de la protection des droits des femmes, la Tunisie reste confrontée à de nombreux défis (*rapport national genre Site_0.pdf*, s. d.).

Le dernier Global Gender Gap Report 2025, place la Tunisie à la 123ème place mondiale sur 148 pays, en termes d'écart entre les hommes et les femmes (« Global Gender Gap Report 2025 », 2025). La compréhension de l'influence du genre sur la santé s'avère importante pour plusieurs raisons. Elle permettra d'améliorer les résultats sanitaires, lutter contre les inégalités de genre, atteindre la couverture sanitaire universelle (CSU) et les Objectifs de Développement Durable (ODD 3, 5 et 10). Les normes sociales et les rôles assignés à la femme peuvent augmenter le risque pour elle de développer certaines maladies chroniques. Par exemple, les restrictions et les limitations de mouvement que subissent les femmes réduisent fortement leur mobilité et leur activité physique. De plus, les facteurs sociaux liés au genre ont également un impact dans la demande et l'accès aux soins de santé des femmes. Cela entraînerait un recours tardif aux soins, une mauvaise observance thérapeutique et une sous-déclaration des problèmes de santé des femmes.

Dans le rapport 2023 de l'indice d'inégalité de genre (GII), la Tunisie occupait la 62ème place sur 193 pays dans le monde (Nations, s. d.). La santé reproductive, l'autonomisation et le marché de l'emploi sont les trois dimensions du calcul de cet indicateur composite important du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui mesure l'inégalité entre les sexes. Ce classement dénote les efforts de la Tunisie en faveur de la réduction des inégalités entre les sexes malgré les nombreux défis persistants.

2.3 Le diabète : définition et classification

Selon l'OMS, le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou lorsque l'insuline produite n'est pas efficacement

utilisée par l'organisme (*Diabète*, 2024). Ces deux situations ayant pour même conséquence, un taux élevé de sucre (glucose) dans le sang appelé hyperglycémie. Il existe quatre principaux types de diabète, qui sont (« Atlas du diabète de la FID 2025 », 2025 ; *Diabète*, 2024) :

- **Le diabète de type 1**

C'est le type de diabète le plus fréquent chez les enfants et les jeunes adultes mais peut apparaître à n'importe quel âge. Les personnes vivant avec ce type de diabète ont besoin d'insuline pour survivre car il y'a une production insuffisante de cette hormone par le pancréas.

- **Le diabète de type 2**

Il s'agit du type de diabète le plus fréquent dans le monde, soit plus de 90% des personnes diabétiques. Il résulte d'une utilisation inadéquate de l'insuline par l'organisme entraînant une hyperglycémie en l'absence de traitement. Le diabète de type 2 peut être prévenu ou évité en adoptant des comportements sains comme un régime alimentaire équilibré et une activité physique régulière.

- **L'intolérance au glucose**

Souvent nommé prédiabète ou hyperglycémie intermédiaire et/ou altération de la glycémie à jeun, il décrit des états transitoires entre le normal et le diabète. Les personnes dans cette situation ont un risque plus élevé de développer un diabète de type 2 et ses corollaires tels que les maladies cardiovasculaires et les AVC.

- **Le diabète gestationnel**

Il s'agit d'une élévation de la concentration de glucose dans le sang, chez une femme pendant la grossesse. Diagnostiqué le plus souvent au cours d'un bilan prénatal ce type de diabète expose la femme à des complications pendant la grossesse et l'accouchement mais surtout au risque de développer ensuite un diabète de type 2, pour elle et son enfant.

Le diabète peut provoquer diverses complications comme une cécité, une insuffisance rénale, un infarctus du myocarde, un accident vasculaire cérébrale et une plaie chronique appelée "pied diabétique" entraînant une amputation des membres inférieurs (*Diabète*, 2024). Au-delà de ses complications, le diabète était la cause directe de 1,6 million de décès dans le monde en 2021, selon l'Institut for Health Metrics and Evaluation (*GBD Results*, s. d.). La région MENA et l'Océanie sont les régions les plus touchées par ce fléau (Zhang et *al.*, 2023). Cette situation contraste avec la richesse économique de certains pays de la région MENA qui sous-investissent dans la recherche biomédicale avec une différente priorité accordée aux maladies non transmissibles (priorisant les cancers au détriment du diabète et autres maladies cardiovasculaires) (Aggarwal et *al.*, 2020). Alors que l'environnement aussi est un déterminant crucial de la prévalence de plusieurs facteurs de risque du diabète dont la

sédentarité, l'alimentation malsaine, l'obésité et le stress. Il devient donc essentiel d'analyser les spécificités et l'évolution des tendances du diabète dans ces pays comme la Tunisie.

2.4 Mortalité liée au diabète

L'analyse de la mortalité est pertinente d'une part pour faire un état des lieux de la situation sanitaire et d'autre part pour l'évaluation des politiques de santé. L'OMS et Organisation Panaméricaine de la Santé (OPS) donnent plusieurs orientations afin de mieux appréhender cette pratique (*Lignes directrices de base pour l'analyse de la mortalité*, 2018). Les registres et statistiques de l'État civil, les recensements, les enquêtes épidémiologiques, les sources complémentaires comme les systèmes d'information sur les causes de décès sont les sources qui permettent la collecte des données de la mortalité. Les principaux indicateurs sont les taux de mortalité (global, spécifique, ajusté ou standardisé), le taux de létalité, les années potentielles de vie perdues (APVP) et la mortalité proportionnelle, utilisée dans le cadre de notre étude (*Lignes directrices de base pour l'analyse de la mortalité*, 2018). Selon la même source, la mortalité proportionnelle est définie comme le rapport entre les décès en fonction d'une caractéristique et le nombre total de décès dans une zone géographique donnée au cours d'une année donnée, en occurrence le diabète dans notre cas.

En 2021, selon l'OMS, le diabète et la néphropathie diabétique étaient responsables de plus de deux millions de décès dans le monde et l'hyperglycémie était la raison de 11% des décès d'origine cardiovasculaire (*Diabète*, 2024). La FID a observé une augmentation de ces chiffres en 2024 dans le monde avec 3,4 millions de décès dus au diabète et jusqu'à 9,3% de mortalité proportionnelle par diabète chez les adultes de 20 à 79 ans (« Atlas du diabète de la FID 2025 », 2025)). Les estimations pour la Tunisie sont à l'instar de la région MENA avec 6 390 décès dus au diabète et une mortalité proportionnelle à 13,1% pour la même année 2024, largement supérieure à la moyenne mondiale (« Atlas du diabète de la FID 2025 », 2025). Cette situation montre à suffisance l'urgence de la compréhension des déterminants de cette mortalité due au diabète sous le spectre du genre en Tunisie.

2.5 Cadre conceptuel

Au cours des dernières décennies, la prévalence des maladies non transmissibles a augmenté d'environ 15,7% en moyenne en Afrique du Nord et de 19% en Tunisie (Niohuru, 2023). Concernant le diabète sucré, sa prévalence a plus que doublé en 15 ans avec une prévalence globale en 2007 de 10,1% chez les femmes et 9,5% chez les hommes en Tunisie (Bouguerra et al., 2007). L'étude Hammam Sousse Sahloul Heart Study (HSHS 2) menée en 2009 a trouvé une prévalence du diabète sucré ajustée selon l'âge et le sexe de 12,7% chez les hommes et 11,5% chez les femmes (Mbarki et al., 2022). La prévalence a continué d'augmenter avec 15,1% en 2014 avec une forte disparité dans l'accès aux médicaments via les centres de santé primaires (Ben Romdhane et al., 2014). Dans l'enquête nationale "Santé des tunisiens" THES 2016, la prévalence du diabète était de 15,5% pour les adultes de plus de 15 ans, avec

16,1% pour les hommes et 14,8% pour les femmes (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique, s. d.*).

La mortalité liée au diabète reflète donc un véritable défi pour le système de santé tunisien. Selon les données du SICD de 2021, cette mortalité concernerait plus les femmes que les hommes en Tunisie (*LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS, 2024*). Les dynamiques de genre pourraient avoir une influence sur cette disparité entre les sexes. Les rôles sociaux attribués aux femmes, associés aux comportements individuels favoriseraient plus son exposition au facteur de risque du diabète mais aussi aux difficultés d'accès aux soins de santé et une réponse insuffisante au traitement (Gale & Gillespie, 2001). L'autonomie financière des femmes, les différentes transitions (démographique, épidémiologique et nutritionnelle) en cours dans le pays et certains problèmes spécifiques au sexe féminin comme le diabète gestationnel sont des déterminants tout aussi importants dans la survenue de l'issue mortelle.

Déjà au début des années 2000, Ben Alaya et ses collaborateurs ont identifié le diabète comme facteur causal des états morbides en Tunisie (Alaya et *al.*, 2002). Un sous modèle conceptuel du diabète a été également proposé avec quatre facteurs principaux identifiés (l'alimentation, la génétique, l'obésité et l'inactivité physique) (Alaya et *al.*, 2002). Effectivement l'obésité abdominale augmenterait significativement le risque de développer un diabète de type 2, avec un odds ratio de 2,17 (Zribi et *al.*, 2024). Alors que l'enquête THES 2016 a permis d'observer que la prévalence de l'obésité était deux fois plus élevée chez les femmes (34,6% [32,9-36,3]) que chez les hommes (17,6% [16,1-19,0]) (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique, s. d.*). L'institut National de la Santé, avec le concours de ses partenaires a procédé à une actualisation de ce modèle conceptuel en 2023. De la base vers le sommet et de manière non exhaustive, 5 niveaux de facteurs ont été considérés comme déterminants dans la survenue du diabète de type 2 en Tunisie (Ahodegnon, 2023). (figure 4)

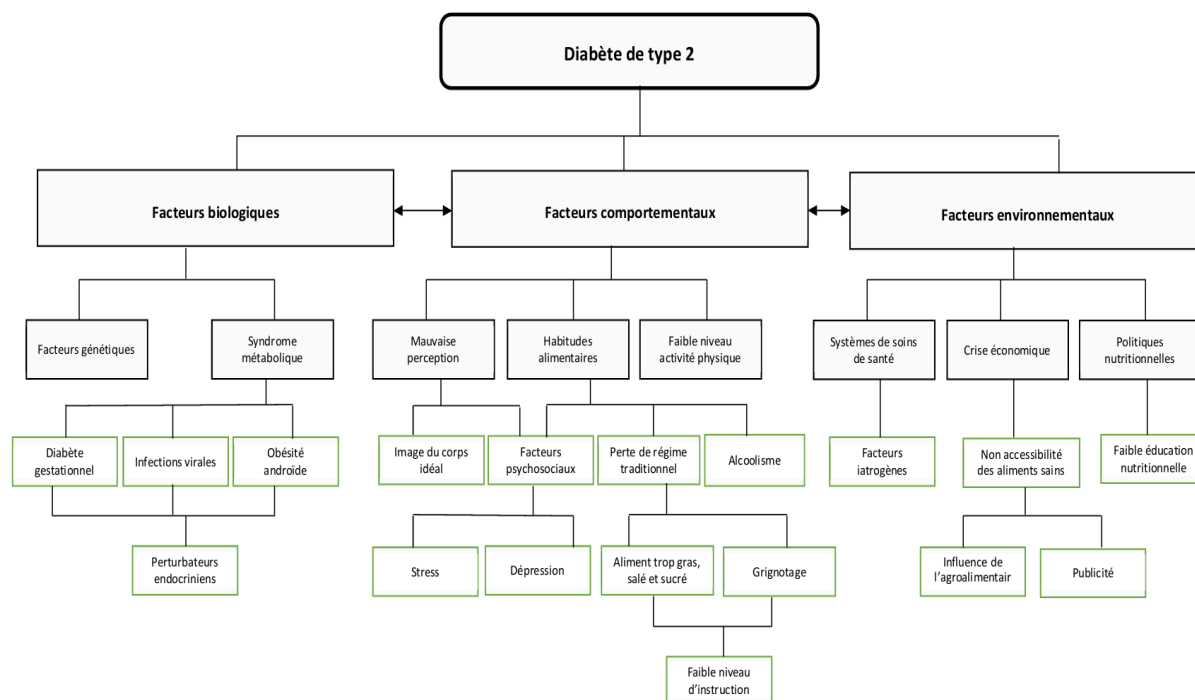


Figure 4 : Modèle conceptuel théorique du diabète de type 2 (Ahodegnon, 2023)

Les déterminants de la mortalité liée au diabète restent peu étudiés en Tunisie. Par contre une étude cohorte menée en France entre 2002 et 2013 a permis d'observer une liste de déterminants intervenants dans la mortalité chez les personnes diabétiques : l'obésité (morbide et non morbide), le diagnostic posé à la suite de symptômes, la consommation de tabac, le sexe masculin, le niveau socioéconomique, le type de traitement (insuline seule ou non), la durée de la maladie et la présence de complications (Piffaretti et *al.*, 2016). Nous constatons que les mêmes groupes de déterminants impliqués dans la survenue du diabète jouent également un rôle non négligeable dans la mortalité liée à cette maladie. En 2024, Yameny a identifié plusieurs facteurs de risques impliqués dans la survenue du diabète. Il s'agit entre autres de la génétique (antécédent familial de diabète), l'obésité (en particulier dans la région abdominale, favorisant l'insulinorésistance), l'inactivité physique, l'âge à partir de 45 ans, les habitudes alimentaires (riches en sucre et pauvres en fibre), certains groupes ethniques, l'antécédent de diabète gestationnel et le stress (Yameny, 2024). Dans une population de patients diabétiques hospitalisés pour la COVID-19 à l'hôpital régional de Sousse, en Tunisie, les facteurs prédictifs de mortalité étaient l'âge de plus de 65 ans, la présence de cardiopathie ischémique et les complications aiguës comme la détresse respiratoire aiguë et l'acidocétose (Chelly et *al.*, 2023).

Il apparaît clairement que l'espérance de vie plus élevée des femmes (*Recensement Général De La Population Et De L'Habitat 2024 / INS*, 2025), leur prévalence du diabète et de certains facteurs de risques comme l'obésité, interagissent avec les dynamiques de genre pour les exposer plus à la mortalité liée au diabète. Il est donc important d'explorer ces différents déterminants et leurs interactions sur la mortalité liée au diabète en Tunisie (figure 5). Le but

final étant d'avoir des politiques de santé prenant en compte les inégalités de genre afin de résorber le fardeau plus élevé des maladies chroniques comme le diabète chez les femmes.

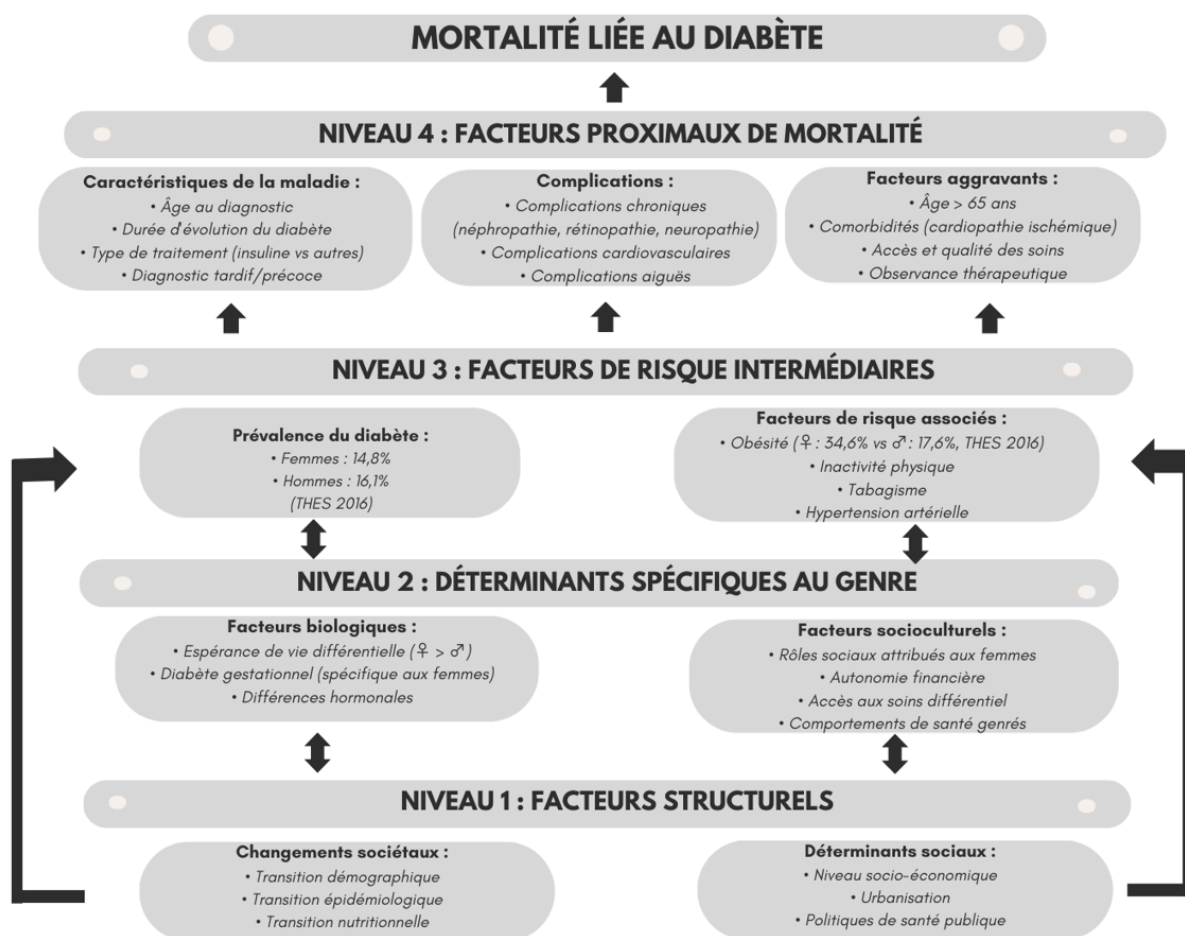


Figure 5 : Sous modèle conceptuel spécifique à la mortalité par diabète en Tunisie (Alaya et al., 2002 ; Bouguerra et al., 2007 ; Chelly et al., 2023 ; Piffaretti et al., 2016 ; *Rapport de l'enquête national THES-2016 - Ministère de la santé publique*, s. d. ; Yameny, 2024)

3. Méthodologie

3.1 Cadre de l'étude

Notre étude s'est déroulée au sein de l'Institut National de la Santé (INSP) de Tunis, s'inscrivant dans les activités de la Jeune Équipe Associée IRD - Transition Alimentaire et Nutritionnelle Intégrée en Tunisie (JEA-TANIT).

La JEA est un dispositif de l'IRD qui a pour ambition de contribuer au développement d'équipes de recherche du Sud. Son but est de structurer une jeune équipe, par la réalisation d'un projet scientifique et de formation, en collaboration avec une unité de recherche de l'IRD. Ce partenariat est conçu pour consolider l'ancrage des équipes dans leurs institutions

d'origine et leurs environnements locaux. L'objectif à terme étant que l'équipe soutenue devienne un pôle de référence dans son domaine et intègre ainsi plus aisément les réseaux scientifiques de haut niveau (Aounallah-Skhiri & Traissac, s. d.).

La JEAI-TANIT a donc été mise en place dans un contexte tunisien marqué par une transition alimentaire et nutritionnelle, accentué par une augmentation de la prévalence des maladies chroniques. Sous la direction du Pr Hajer Aounallah-Skhiri, directrice de l'INSP de Tunis et la correspondance du Pr Pierre Traissac de l'IRD, elle vise à :

- Actualiser de manière participative un modèle conceptuel contextualisé de l'obésité et des MNT en Tunisie,
- Recenser les données produites dans les dernières décennies et les rendre accessibles en ligne, en tenant compte des contraintes techniques, légales et éthiques,
- Analyser ces données de façon innovante, notamment pour une meilleure prise en compte des différents niveaux de facteurs,
- Compléter si nécessaire certains aspects spécifiques (p.ex. données qualitatives).

Avec la collaboration d'autres institutions de recherche comme l'Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire (INNTA), l'Institut National Agronomique (INAT) et l'Institut Supérieur des Sciences Humaines (ISSHT), la JEAI-TANIT est une véritable opportunité pour une analyse plus intégrée des données existantes et permettre ainsi un meilleur éclairage des politiques de prévention (Aounallah-Skhiri et *al.*, 2022).

Depuis mars 2025, la JEAI-TANIT, en particulier l'INSP en collaboration avec l'INNTA, bénéficie d'une subvention de la fondation Bloomberg à travers le programme Gender Equity de Vital Strategies (*Gender Equity*, 2024) avec pour objectif principal, l'analyse des disparités de genre dans la morbidité, la mortalité et les facteurs de risques associés aux MNT en Tunisie. Par une approche d'analyse intégrée, le projet contribuera à une réduction des inégalités de santé à travers une orientation des décideurs pour des politiques de santé plus équitables et l'atteinte des objectifs de développement durable, particulièrement l'ODD 3 et 5 (*Objectifs de développement durable*, s. d.). Notre travail s'inscrit pleinement dans le cadre de ce projet et dans l'atteinte des objectifs de la JEAI-TANIT.

3.2 Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique observationnelle transversale à visée descriptive et analytique, des données du système d'information sur les causes des décès en Tunisie pour les périodes concernées (Bonita et *al.*, 2010). L'analyse descriptive vise à caractériser la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie sur la période de 2015 à 2022, en étudiant sa répartition selon le sexe, l'âge et la région géographique. Cette composante descriptive de notre étude est primordiale pour donner un aperçu détaillé de l'ampleur et des caractéristiques épidémiologiques de la mortalité liée au diabète. Nous nous sommes

ensuite intéressés aux tendances de manière générale mais plus précisément à l'étude de l'évolution de la mortalité proportionnelle par diabète au fil du temps selon le sexe, l'âge et la région. Ce type d'analyse est adapté à l'étude des phénomènes de santé publique qui évoluent sur plusieurs années et permet d'identifier les tendances et les points de variations (Diggle & Giorgi, 2025). La partie analytique de notre étude quant à elle s'intéresse aux calculs de projection pour étudier l'évolution de la mortalité proportionnelle à l'horizon 2030 selon le sexe.

En complément de ces différentes analyses et au regard des méthodes identifiées dans la littérature (*Frontiers | Global burden of type 2 diabetes mellitus from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2044: a systematic analysis across SDI levels for the global burden of disease study 2021*, s. d. ; GBD 2021 Diabetes Collaborators, 2023 ; Manton, 1988 ; Saeedi et al., 2019) nous avons utilisé un modèle de projection afin d'estimer l'évolution future de la mortalité proportionnelle liée au diabète jusqu'en 2030.

3.3 Période de l'étude

La période de notre étude couvre les années 2015, 2017, 2020, 2021 et 2022 pour l'analyse descriptive et l'analyse des tendances. Le calcul de la projection concerne les années de 2023 à 2030.

3.4 Population d'étude

Notre étude porte sur l'ensemble des décès enregistrés dans le système national d'information sur les causes de décès en Tunisie, entre 2015 et 2022. Sans échantillonnage, il s'agit des décès enregistrés et codifiés selon la CIM-10 durant la période d'étude. Cette codification est importante pour l'uniformité et permet ainsi une comparaison des données à l'échelle nationale et internationale (*Version CIM-10 : 2019*, s. d.). Néanmoins certains décès, notamment les morts nés (P95) et les causes de décès mal définies (R00-R99) n'ont pas été inclus dans la présente étude.

3.5 Collecte et sources des données

Nos données sont extraites du système national d'information sur les causes de décès en Tunisie. Il constitue la principale source de données pour la surveillance des causes de décès. Ce système est géré et maintenu par l'INSP (Ministère de la santé Tunisien). Nous avons eu accès à ces données à travers l'INSP et dans le cadre des activités de la JEAI-TANIT. Ces données ont été saisies à partir des Certificats Médicaux des Décès (CMD) parvenus à l'INSP en provenance des différentes municipalités du pays dans le cadre du SICD. Le CMD est un document médico-légal rempli par un médecin lors d'un constat, obligatoirement systématique après chaque décès (selon l'Article 76 de la Loi 75-33 du 14 mai 1975 portant promulgation de la loi organique des communes), ce CMD est par la suite apporté par la

famille du défunt afin d'obtenir un permis d'inhumer (« Loi organique n°91-24 du 30 Août 1991 modifiant la loi organique des communes promulguée par la loi n° 75-33 du 14 mai 1975 », s. d.).

Le CMD est un outil qui permet le recueil d'informations objectives sur les causes ayant conduit au décès. Inspiré du modèle standardisé de l'OMS (Décret 99-1043 du 17 mai 1999, fixant le modèle du certificat médical de décès et les mentions qu'il doit comporter), ce CMD a été modifié en 2020 par le ministère de la santé (*DECRETMAI1999.pdf*, s. d.). Il comporte deux volets, dont un premier, en deux exemplaires, portant les caractéristiques sociodémographiques du défunt pour les services de municipalités et un second volet renfermant les informations relatives au décès pour les services du ministère de la santé (INSP) avec un exemplaire du premier volet. (Annexe 1)

Contrairement à l'ancien modèle, l'actuel CMD est plus long, doté d'un identifiant unique rapporté sur les volets et est imprimé exclusivement en arabe. L'acheminement suit un circuit bien huilé avec une combinaison de deux approches active et passive pour la collecte et la remontée de l'information contenues dans les CMD sous pli fermé à l'INSP (figure 6). L'approche active, adoptée en 2020 avec l'appui de l'UNFPA, n'est pas encore légiférée.

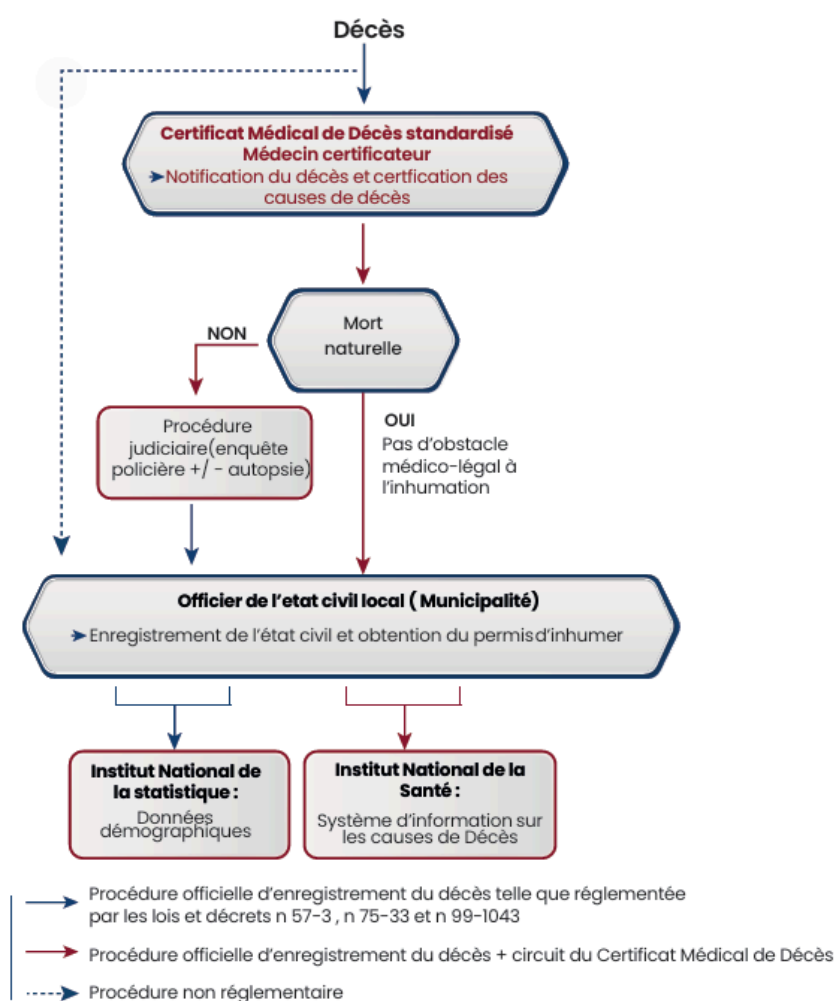


Figure 6 : Circuit du Certificat Médical de Décès en Tunisie (*LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS, 2024*)

3.6 Saisie et codage des données

Les données ont été saisies à travers le logiciel CSPro par une équipe dédiée à cette tâche. L'équipe de codage est composée de professionnels paramédicaux, dirigée par un comité médical de supervision. Les causes mentionnées sur le CMD ont été codifiées selon la 10ème Classification Internationale des Maladies (CIM-10) (*ICD-10 Version:2008, s. d.*). Les codes s'intéressant aux sous-chapitres relatifs au Diabète sucré sont :

(E10-E14) Diabète sucré

- **(E10)** Diabète sucré insulino-dépendant
- **(E11)** Diabète sucré non insulino-dépendant
- **(E12)** Diabète sucré de malnutrition
- **(E13)** Autres diabètes sucrés précisés
- **(E14)** Diabète sucré, sans précision

On a utilisé un double codage à l'aide des logiciels STYX et IRIS (version disponible en ligne) pour les données des années 2015 et 2017. A partir de 2020, les équipes ont utilisé une méthode de codage mixte, avec un codage automatique à l'aide du logiciel IRIS ainsi qu'un codage manuel. Le codage automatique était souvent limité pour le codage de certains CMD ayant des insuffisances ou des ambiguïtés sur l'enchaînement causal. En 2022, la plateforme du SICD a été utilisée par les équipes de codage. L'identification de la cause initiale de décès était conforme aux règles internationales pour le codage des causes de mortalité de la CIM-10 (*ICD-10 Version:2008, s. d.*).

3.7 Traitement des données par l'INSP

Les données ont été traitées par plusieurs logiciels afin d'identifier et de corriger les incohérences. On a utilisé différents logiciels au fil des ans pour ce moulinage des données du système national d'information sur les causes de décès. Pour les données de 2015 et 2017, le logiciel CoDEdit a permis un contrôle et une correction des incohérences entre certaines causes et les variables sociodémographiques. Pour l'évaluation globale de la qualité des données, on a utilisé le logiciel ANACONDA pour les données de 2015, 2017 et 2020. En ce qui concerne les années 2021 et 2022 c'est le logiciel ANACoD3 qui est désormais utilisé notamment dans sa version en ligne (online) reliée à la plateforme SICD de l'INSP.

Le logiciel ANACoD3 permet une analyse complète et systématique des données de mortalité et des causes de décès (*Analysing Mortality Levels and Causes-of-Death (ANACoD)*, s. d.). Cet outil mis en ligne par l'OMS, identifie les incohérences et erreurs potentielles dans les données et évalue l'exhaustivité des données. ANACoD3 génère par la suite un ensemble

d'indicateurs, notamment les 20 principales causes de décès ventilées par sexe, par âge, et le pourcentage de causes de décès mal définies. Il est important de télécharger la base de données dans un fichier Excel ou csv selon les templates demandés par ANACoD3, qui prend en compte les nouvelles règles concernant la COVID-19 et d'autres particularités liées à des causes spécifiques afin de pouvoir identifier les warnings et autres erreurs de saisies. L'INSP a lancé récemment une vérification et une correction des données du SICD à travers une prise en charge des CMD non enregistrés à cause des données manquantes. Une rubrique spécifique a été créée dans le système pour lesdits CMD qui pourront être ajoutés aux CMD complets après une correction à travers un appariement avec les données de l'état civil. Cette action est en train de permettre une amélioration des taux de couverture du SICD des différentes années.

3.8 Nettoyage et analyse des données

Avant de procéder aux différentes analyses, nous avons effectué une étape cruciale de préparation et de contrôle qualité des données. En premier lieu nous avons procédé à une vérification de l'exhaustivité et de la cohérence des données. Notre objectif était de nous assurer que toutes les données nécessaires sont présentes et complètes. Nous avons constaté la présence de données manquantes principalement sur nos variables indépendantes (sexe et âge). Plusieurs méthodes existent dans la littérature pour le traitement des données manquantes en fonction de leur mécanisme de production (*Analysis of Incomplete Multivariate Data* - J.L. Schafer - Google Livres, s. d. ; Gégout-Petit et al., 2022). Nous avons appliqués la méthode d'élimination qui est la méthode la plus utilisée dans cette situation (Niass et al., s. d.).

Nous avons procédé à une épuration des différentes bases de données, en enlevant plusieurs variables qui ne nous intéressaient pas spécialement dans le cadre de notre étude. Nous avons dû convertir en chaînes de caractères certaines variables de types numériques. Nous avons généré, recodé ou renommé les variables dont nous aurons besoin pour la partie analyse des données. Il s'agit essentiellement des variables *annee*, *age_years*, *sexe*, *age_group_oms*, *deces_diabete*, *total_deces*, *mortalite_proportionnnelle*. Nous avons rassemblé en "données manquantes" les cas où l'information n'était pas disponible pour une variable. Ce sont des données manquantes (missing) générées par le fait d'un non renseignement par l'agent de saisie ou par le fait que le certificat ait été amputé de cette partie.

Par rapport aux causes de décès mal définies, l'OMS les classe en deux principales catégories. Elle recommande de ne pas les utiliser comme cause sous-jacente du décès et avertit qu'une proportion élevée de ces causes (supérieure à 10%) pourrait entraîner des biais et réduire la fiabilité des résultats. Les deux catégories sont les décès classés comme causes mal définies (chapitre XVIII de la CIM10, R00 à R99) et les décès classés comme selon l'un des diagnostics

vagues ou non spécifiques suivants : –I46.1 (mort cardiaque subite, ainsi décrite), –I46.9 (arrêt cardiaque, non spécifié), –I95.9 (hypotension, non spécifiée), –I99 (autres troubles non précisés de l'appareil circulatoire), –J96.0 (insuffisance respiratoire aiguë), –J96.9 (insuffisance respiratoire, non précisée), –P28.5 (insuffisance respiratoire du nouveau-né), –C76, C80, C97 (sites cancéreux mal définis), –Y10Y34, Y872 (blessure non précisée, car accidentelle) ((PDF) *Mortality statistics: a tool to improve understanding and quality Author details*, s. d.). Nous avons éliminé de notre analyse le chapitre XVIII (R00 à R99) conformément à ces directives de l'OMS car leur proportion était supérieure à 10% et gardé les diagnostics vagues ou non spécifiques car ils représentaient une faible proportion de façon globale dans nos différentes bases de données. Cette action vise à donner plus de précision à notre analyse, en évitant les biais liés aux causes incertaines ou incomplètes, par la prise en compte uniquement des causes bien définies et spécifiées. Afin de pouvoir calculer les proportions de causes de décès dues à des maladies transmissibles, non transmissibles et les blessures nous nous sommes appuyés sur la classification et les codes pour chaque groupe fournis dans les directives de AbouZahr et al. ((PDF) *Mortality statistics: a tool to improve understanding and quality Author details*, s. d.). Il s'agit des groupes suivants :

- Groupe 1 (maladies transmissibles) : Les maladies infectieuses et parasitaires (par exemple tuberculose, pneumonie, diarrhée, paludisme, rougeole), causes maternelles/périnatales (par exemple, hémorragie maternelle, traumatisme à la naissance) et la malnutrition.
- Groupe 2 (maladies non transmissibles) : Essentiellement les maladies non transmissibles (par exemple, cancer, diabète, maladies cardiaques, accident vasculaire cérébral) et problèmes de santé mentale (par exemple, la schizophrénie).
- Groupe 3 (blessures) : Les blessures (par exemple accidents, homicide, suicide).

A ces codes nous avons ajouté les codes U071 et U072 (COVID 19, codes d'utilisation particulière chapitre XXII de la CIM-10) au groupe 1, les codes S et T (lésions traumatiques et empoisonnements, chapitre XIX de la CIM-10) au groupe 3. Les codes Z (facteurs influant sur l'état de santé, chapitre XXI de la CIM-10) et les codes restants ont été ajoutés à un groupe Autres. Pour le calcul des tranches d'âge nous avons utilisé la classification des mêmes directives avec des groupes d'âge de 5 années d'intervalles au-delà d'un an ((PDF) *Mortality statistics: a tool to improve understanding and quality Author details*, s. d.).

Le but principal de cette étape de nettoyage est d'avoir des données cohérentes et uniformes par rapport aux différentes bases de données. Après nos différents nettoyages, nous avons gardé 182 254 observations dans notre base de données pour cette analyse.

L'étape suivante était l'analyse descriptive afin de fournir les caractéristiques de la mortalité liée au diabète en Tunisie. Ainsi nous avons calculé la mortalité proportionnelle globale, par sexe et par classe d'âge pour les années 2015, 2017, 2020, 2021 et 2022. Nous avons ensuite

utilisé des graphiques (courbe et histogramme) afin de représenter les évolutions au fil du temps. Les cartes nous ont permis de visualiser les disparités géographiques en fonction des régions de la Tunisie. À la suite d'une récente réforme administrative, la Tunisie compte actuellement 5 districts ou régions (*Nouveau découpage territorial*, s. d.). Néanmoins nous avons utilisé la répartition géographique antérieure avec 7 régions, afin de représenter au mieux les réalités spatiales des années de collecte des données (*Tunisie*, s. d.-b).

3.9 Validation du modèle de projection

La plupart des études de projections du diabète sont basées sur l'estimation de la prévalence à partir d'un modèle simplifié de Markov (O'Flaherty et al., 2010). Les auteurs utilisent ce modèle qui intègre la population, l'obésité, le tabagisme et différents scénarios politiques de lutte contre ces facteurs de risque, afin de prédire l'évolution future de la prévalence du diabète pour une année donnée (Al Ali et al., 2013 ; Al-Quwaidhi et al., 2014 ; Moreira et al., 2024 ; Saidi et al., 2015 ; Sözmen et al., 2015). Les disparités de genre de l'obésité ont été intégrées dans le modèle par Anakök et ses collaborateurs dans le but de permettre une stratification par sexe et par âge (Anakök et al., 2022). Le Global Burden of Disease (GBD) utilise quant à lui un modèle d'ensemble des Causes de décès (CODEm) plus adapté aux données de sources diverses en combinant des modèles différents (GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2016 ; Roth et al., 2018 ; GBD 2021 Demographics Collaborators, 2024). La FID calcule ses estimations et projections avec un modèle de régression logistique lissés par âge (Cho et al., 2018 ; Ogurtsova et al., 2017). Dans le cadre de notre étude, nous avons développé un modèle de régression linéaire pour calculer la projection future de la mortalité proportionnelle liée au diabète, principalement de 2023 à 2030. Notre objectif était tout d'abord de déterminer s'il y a une relation linéaire significative entre l'année et la mortalité proportionnelle. Nous avons ensuite procédé à un ajustement sur l'âge, le sexe et la région. Cela nous a permis de tenir compte de l'influence de l'âge, du sexe, et de la localisation géographique sur la mortalité proportionnelle par diabète.

La formule de notre modèle : $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, avec les paramètres suivants :

- Y_i (Variable dépendante) = Mortalité proportionnelle liée au diabète
- X_i (Variable indépendante) = Année
- β_0 (Constante) = Valeur moyenne de Y si X = 2015
- β_1 (Coefficient de pente) = Changement moyen de Y si X = 1, dans notre modèle il s'agit du changement annuel moyen de la mortalité proportionnelle.
- u_i (Terme d'erreur) = C'est le résidu de Y considéré comme écart au modèle

Afin de mieux prendre en compte l'impact de la COVID-19 sur notre modèle, nous avons jugé nécessaire de créer deux scénarios. Le premier scénario a consisté à développer notre

modèle de prédiction avec les différentes années de notre base données, c'est-à-dire 2015, 2017, 2020, 2021 et 2022 malgré le nombre élevé de décès par COVID-19 pour l'année 2021. Ce scénario nous a permis de mieux capturer l'effet de la pandémie sur la mortalité proportionnelle par diabète. Dans le deuxième scénario nous avons exclu l'année 2021 du modèle de projection. Cette année représente le pic de la pandémie de la COVID-19, qui a été la cause de milliers de décès en 2021. Le but de ce scénario était d'observer une projection de la tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète avec une moindre influence de la pandémie de la COVID-19 (ayant quand même fait des victimes en 2020 et 2022).

3.10 Indicateurs étudiés

Nous avons défini la mortalité proportionnelle liée au diabète comme notre variable dépendante principale. Les variables indépendantes sont temporelles (2015 à 2022) et démographiques (sexe, âge et région). Ces variables permettent d'identifier les tendances et les fluctuations de la mortalité proportionnelle liée au diabète. Les indicateurs suivants ont été calculés :

- **Indice de qualité des données**

- Taux de couverture du SICD selon l'année : C'est le rapport du nombre de CMD recensés à l'INSP par le nombre de CMD recensés à l'INS selon l'année de 2015 à 2022 multiplié par 100.
- Taux de couverture du SICD selon l'année et la région : C'est le rapport du nombre de CMD recensés à l'INSP par le nombre de CMD recensés à l'INS selon l'année et la région de 2015 à 2022 multiplié par 100.
- Proportion des CMD ayant les causes mal définies comme cause initiale de décès selon l'année (R00-R99 du Chapitre XVIII de la CIM 10) : C'est le rapport du nombre de CMD ayant les causes mal définies comme cause initiale de décès par le nombre total de CMD selon l'année de 2015 à 2022 multiplié par 100.
- Proportion des CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques comme cause initiale de décès selon l'année (I46.1, I46.9, I95.9, I99, J96.0, J96.9, P28.5, C76, C80, C97, Y10, Y34, Y872) : C'est le rapport du nombre de CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques comme cause initiale de décès par le nombre total de CMD selon l'année de 2015 à 2022 multiplié par 100.

- **Description de la population d'étude**

- Répartition des CMD selon le sexe et l'année de 2015 à 2022.
- Répartition des CMD selon l'âge, le sexe et l'année de 2015 à 2022.
- Répartition des CMD selon les grands groupes de maladies et l'année dans les deux sexes (Groupe I : maladies transmissibles, maternelles, périnatales et

nutritionnelles ; Groupe II : maladies non transmissibles ; Groupe III : traumatismes).

→ Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année dans les deux sexes.

- **Mortalité liée au diabète**

→ Mortalité proportionnelle liée au diabète selon le sexe et l'année : c'est le rapport du nombre de CMD ayant le diabète comme cause initiale de décès par le nombre total de CMD selon le sexe et l'année de 2015 à 2022.

→ Mortalité proportionnelle par diabète selon le sexe, l'âge et l'année : c'est le rapport du nombre de CMD ayant le diabète comme cause initiale de décès par le nombre total de CMD selon le sexe, l'âge et l'année de 2015 à 2022.

→ Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon l'année : il s'agit du ratio femme/homme de mortalité proportionnelle liée au diabète selon l'année de 2015 à 2022.

→ Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la tranche d'âge et l'année : c'est le ratio femme/homme de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la tranche d'âge et l'année de 2015 à 2022.

→ Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la région et l'année : c'est le ratio femme/homme de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la région et l'année de 2015 à 2022.

- **Projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète de 2023 à 2030**

→ Scénario 1 : Calcul de la projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète en considérant toutes les années de notre étude (2015 à 2022).

→ Scénario 2 : Calcul de la projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète en enlevant l'année 2021 des années de notre étude.

3.11 Outils et logiciels utilisés

Nous avons utilisé le logiciel STATA version 15 pour le nettoyage, les tabulations, la visualisation de certains graphiques et la modélisation de la tendance ainsi que pour le calcul de la projection pour 2030. Ces différentes statistiques ont été générées en tenant compte de la classification internationale des maladies, 10ème version. Pour la mise en forme des tableaux et la production de certaines figures, Google Sheet a été utilisé et Google Docs pour le traitement de texte.

3.12 Considérations éthiques

Les données recueillies dans le cadre du système d'information sur les causes de décès sont saisies, traitées et analysées de manière complètement anonyme. Elles sont utilisées dans un

but uniquement de recherche conformément aux exigences du décret n°99-1043 (DECRETMAI1999.pdf, s. d.).

3.13 Recherche bibliographique

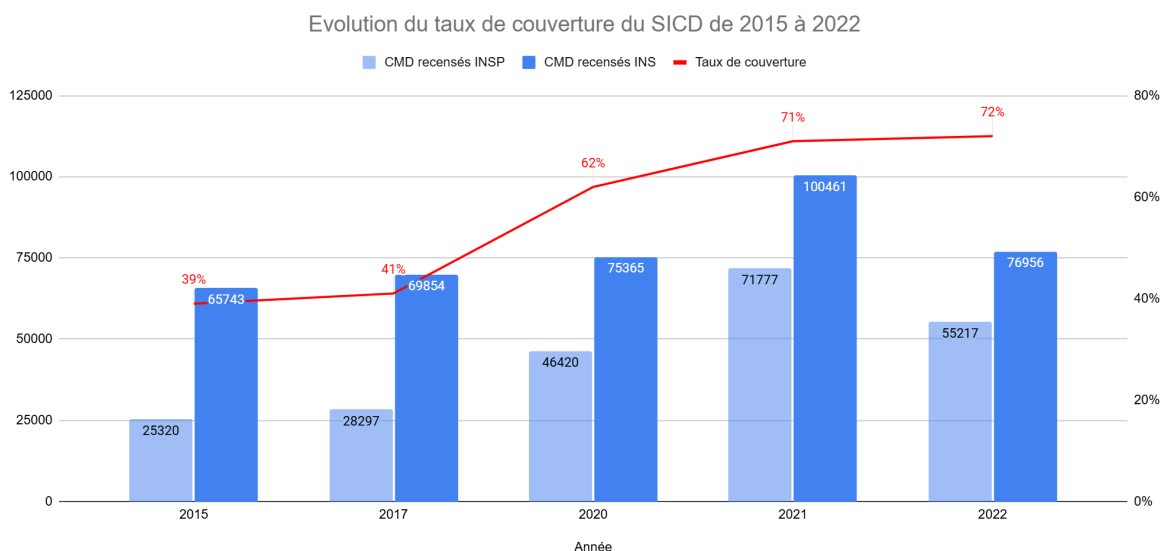
Nous avons effectué une recherche bibliographique dans les principales bases de données PubMed, Science Direct et Google Scholar. Les mots clés suivants ont été utilisés : “diabète”, “mortalité proportionnelle”, “maladies non transmissibles”, “transition épidémiologiques ou nutritionnelles”, “modèle statistique ou projection”. Ces mots clés ont été combinés et ajustés en fonction des résultats et des différentes bases de données. Le but de cette recherche bibliographique était de faire une revue des différentes méthodes utilisées par les auteurs en termes d’analyse de la mortalité par diabète.

4. Résultats

4.1 Indice de qualité des données

➤ Taux de couverture du SICD selon l’année

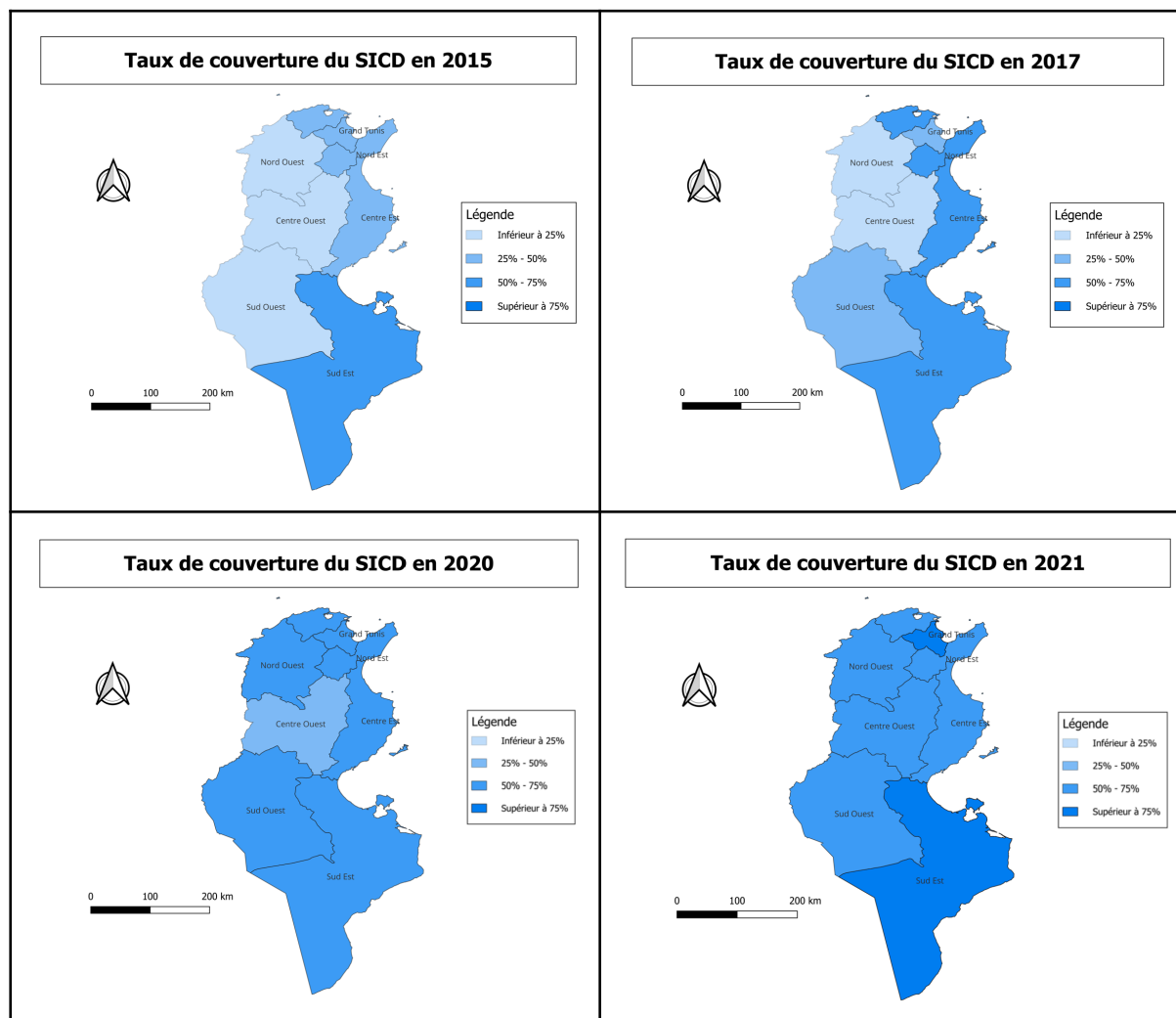
Nous avons constaté une nette amélioration au fil des années du taux de couverture du système d’information national sur les causes de décès en Tunisie. En effet, ce taux est passé de 39 % en 2015 à 72% en 2022 (figure 7).

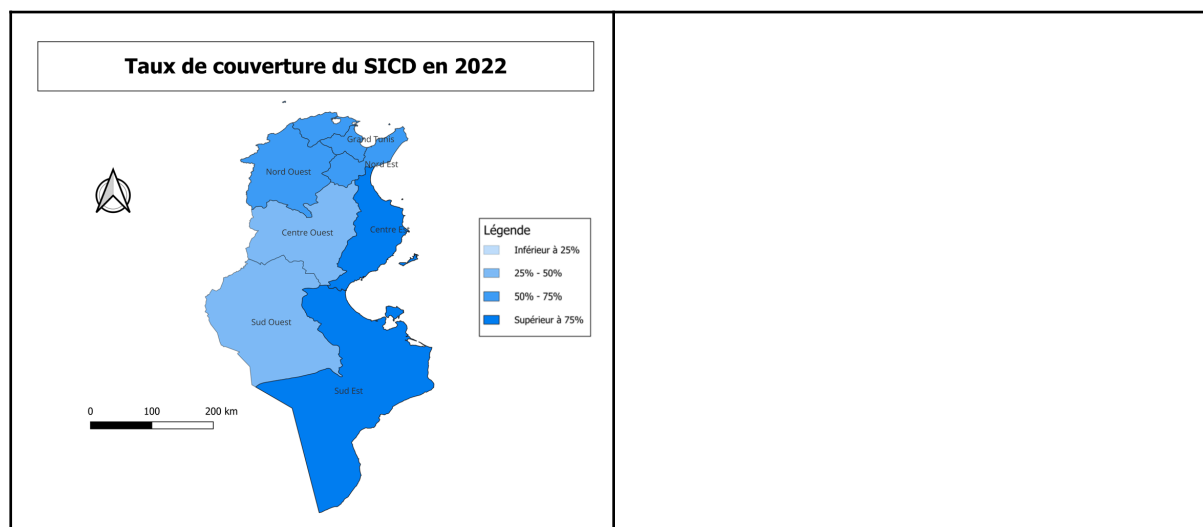


**Pour le calcul du taux de couverture de l’année 2022 nous avons utilisé le nombre 55 217 issu du travail de vérification à l’INSP sur les CMD recensés mais non enregistrés dans le SICD (à la date du 29 juillet 2025 pour les besoins de cette étude). Ce travail de vérification continue pour l’amélioration de la couverture et la correction des informations manquantes.*

Figure 7 : Evolution du taux de couverture du SICD de 2015 à 2022➤ **Taux de couverture du SICD selon l'année et les régions**

L'étude du taux de couverture du Système d'Information sur les Causes de Décès par année et par région a montré une évolution significative de 2015 à 2022 pour la plupart des régions. L'année 2021 a présenté la plus forte progression dans toutes les régions avec certaines (Grand Tunis et Sud Est) ayant même dépassé les 75% de taux de couverture par rapport aux décès recensés par l'INS (figure 8).





**Cartes conçues par l'auteur à partir des données de l'étude et celles du site HDX sur la Tunisie (Humanitarian Data Exchange | Find & Use Crisis Data | HDX, s. d.)*

Figure 8 : Taux de couverture du SICD selon l'année et les régions

➤ **Proportion des CMD ayant les causes mal définies comme cause initiale de décès selon l'année (R00-R99 du Chapitre XVIII de la CIM 10)**

Sur notre période d'étude, au total 221 237 CMD ont été enregistrés par le SICD de l'INSP 37 649 codés comme causes mal définies, soit 17%. Le plus faible pourcentage a été observé en 2021 avec 14% pendant le pic de la pandémie de COVID-19.

Tableau I : Proportion des CMD ayant les causes mal définies comme cause initiale de décès selon l'année

Année	Causes mal définies (R00-R99)	Décès enregistrés par le SICD de l'INSP	Pourcentage de causes mal définies (R00-R99)
2015	4 666	25 320	18%
2017	4 695	28 297	17%
2020	9 106	46 420	20%
2021	10 399	71 777	14%
2022	8 783	49 423	18%
TOTAL	37 649	221 237	17%

➤ **Proportion des CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques comme cause initiale de décès selon l'année (I46.1, I46.9, I95.9, I99, J96.0, J96.9, P28.5, C76, C80, C97, Y10, Y34, Y872)**

Nous avons observé une très faible proportion des CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques parmi les causes initiales de décès issues des CMD considérées par le SICD sur

notre période d'étude. Au total seulement 504 CMD ont été classés avec ces codes soit 0,23%.

Tableau II : Evolution de la proportion des CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques comme cause initiale de décès selon l'année

Année	Diagnostics vagues ou non spécifiques	Décès enregistrés par le SICD de l'INSP	Pourcentage de diagnostics vagues ou non spécifiques
2015	120	25 320	0,47%
2017	180	28 297	0,64%
2020	155	46 420	0,33%
2021	35	71 777	0,05%
2022	14	49 423	0,03%
TOTAL	504	221237	0,23%

4.2 Description de la population d'étude

➤ Répartition des CMD selon le sexe et l'année de 2015 à 2022

En termes de répartition selon le sexe, nous avons observé plus de CMD avec le sexe renseigné comme masculin soit 95 220 contre 72 097 CMD avec un sexe féminin (de 2015 à 2022). Cette tendance reste la même au fil des années, évoluant de 46% de masculins et 31% de féminins en 2015 à 52% de masculins à 40% de féminins en 2022 (figure 9). Nous avons noté également que le sexe n'étaient pas précisés dans 8% de certificats.

Evolution de la répartition des CMD selon le sexe et l'année

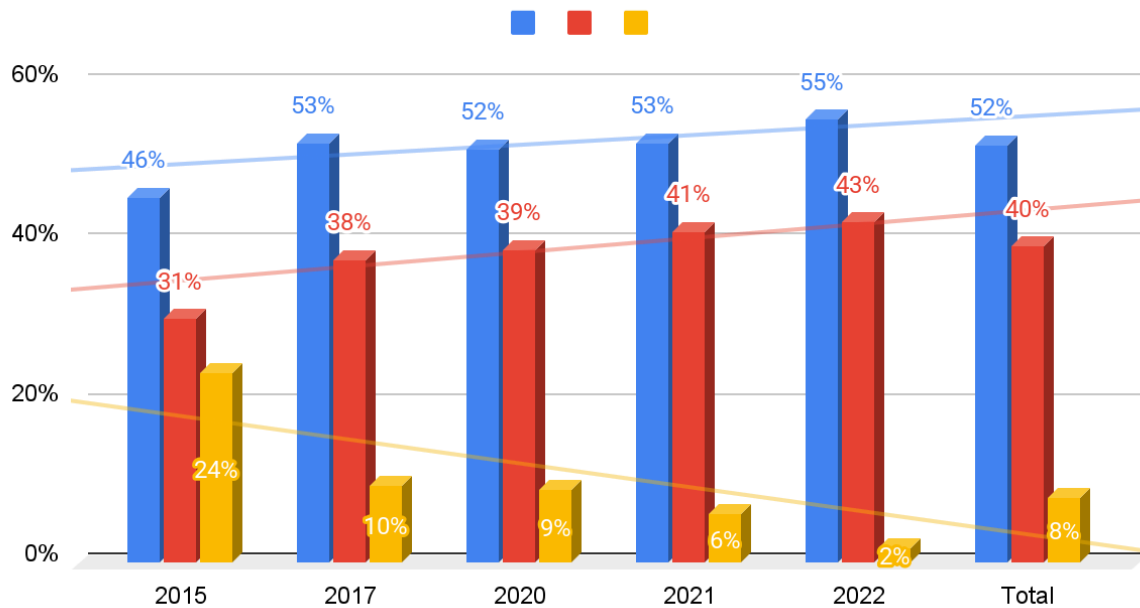


Figure 9 : Evolution de la répartition des CMD selon le sexe et l'année

➤ Répartition des CMD selon l'âge, le sexe et l'année de 2015 à 2022

L'âge médian de décès variait de 70 ans à 75 ans selon les années avec une présence non négligeable de décès d'individus très jeunes mais aussi la présence de centenaires (figure 10). En termes de ventilation selon le sexe, l'âge médian de décès était plus élevé chez les femmes que chez les hommes au fil des différentes années de notre étude (figure 11). La tranche d'âge des plus de 85 ans était la plus représentée en termes de fréquence de décès dans les deux sexes (figure 12)

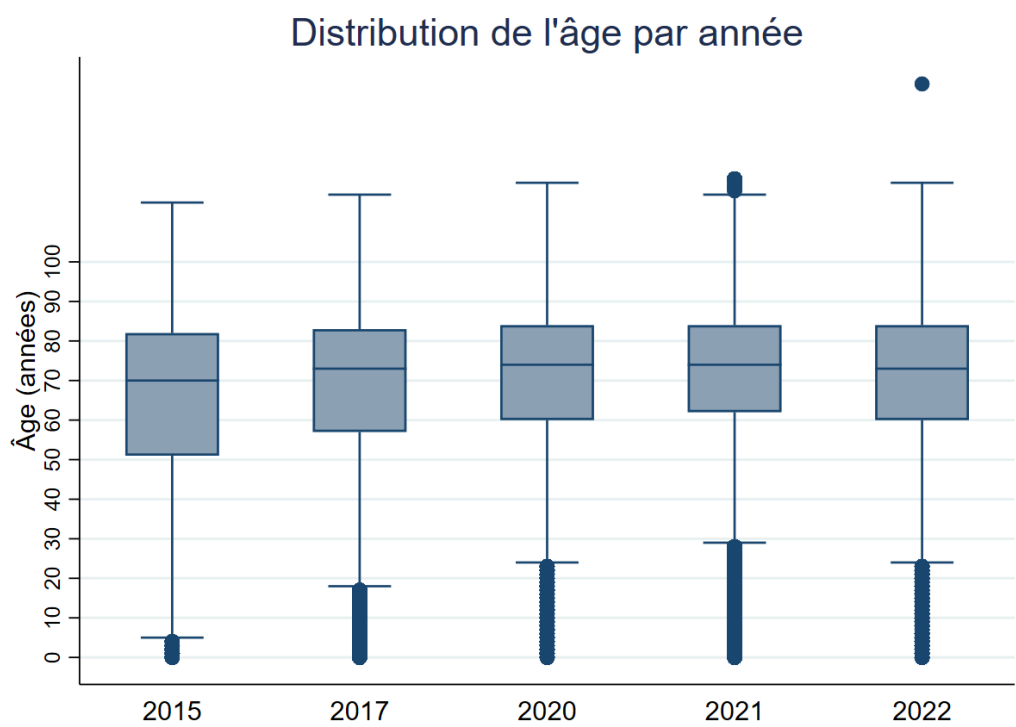


Figure 10 : Distribution de l'âge par année des CMD

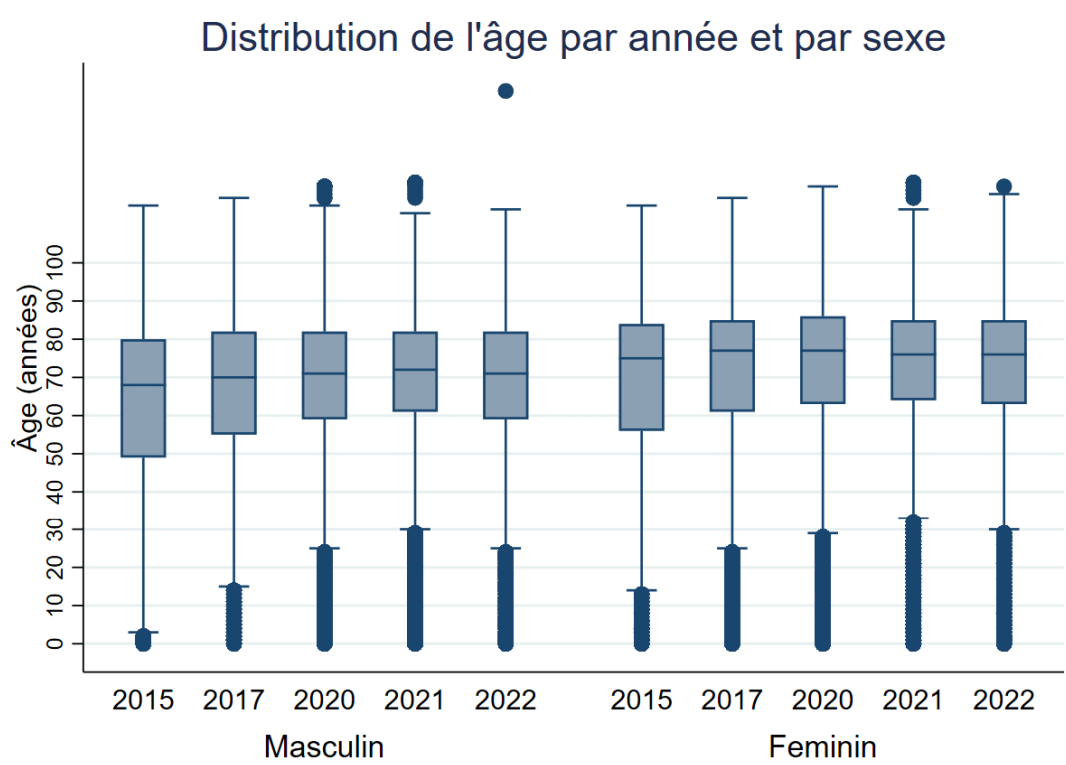


Figure 11 : Distribution de l'âge par année et par sexe des CMD

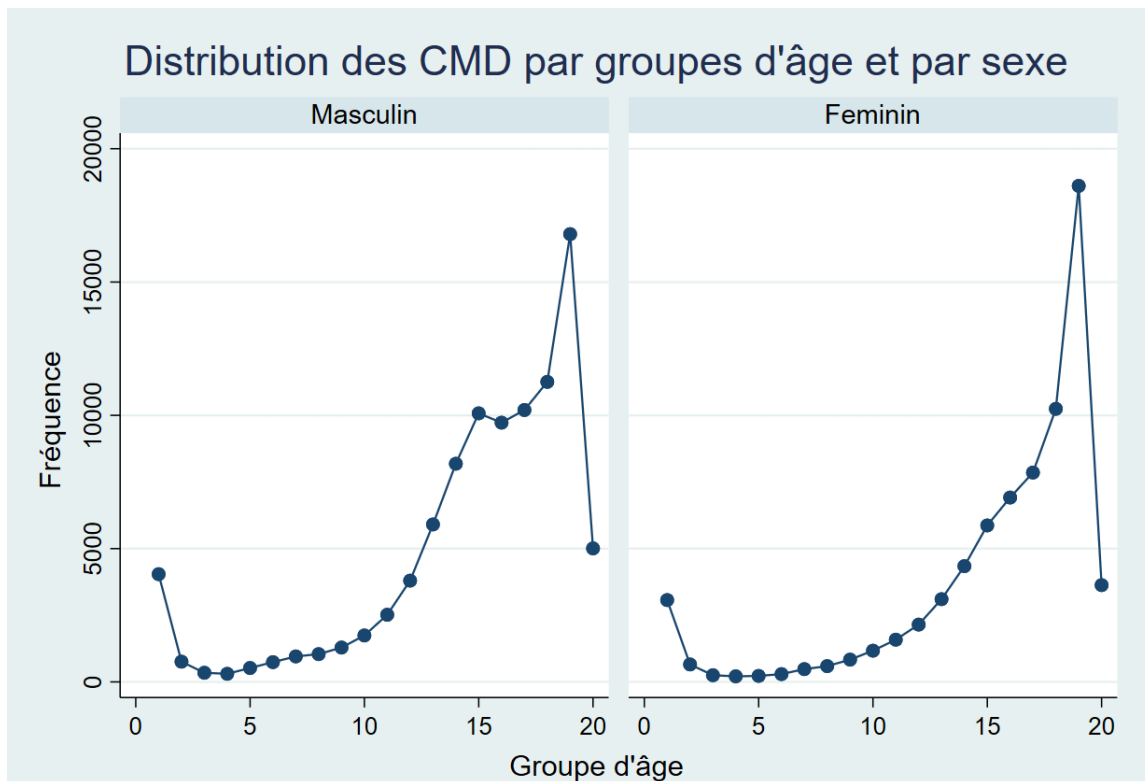


Figure 12 : Distribution des CMD selon les groupes d'âge et le sexe

➤ **Distribution des CMD selon les grands groupes de maladies et l'année chez les hommes**

Les maladies non transmissibles ont représenté la part la plus importante des décès chez les hommes au cours de notre période d'étude. Toutefois, l'année 2021 était marquée par une chute des MNT à 59% et une hausse des maladies transmissibles à 36% des causes de décès (figure 13). Les blessures suivaient une tendance à la baisse en passant de 15% à 5% entre 2015 et 2022.

Distribution des CMD par grands groupes de maladies chez les hommes

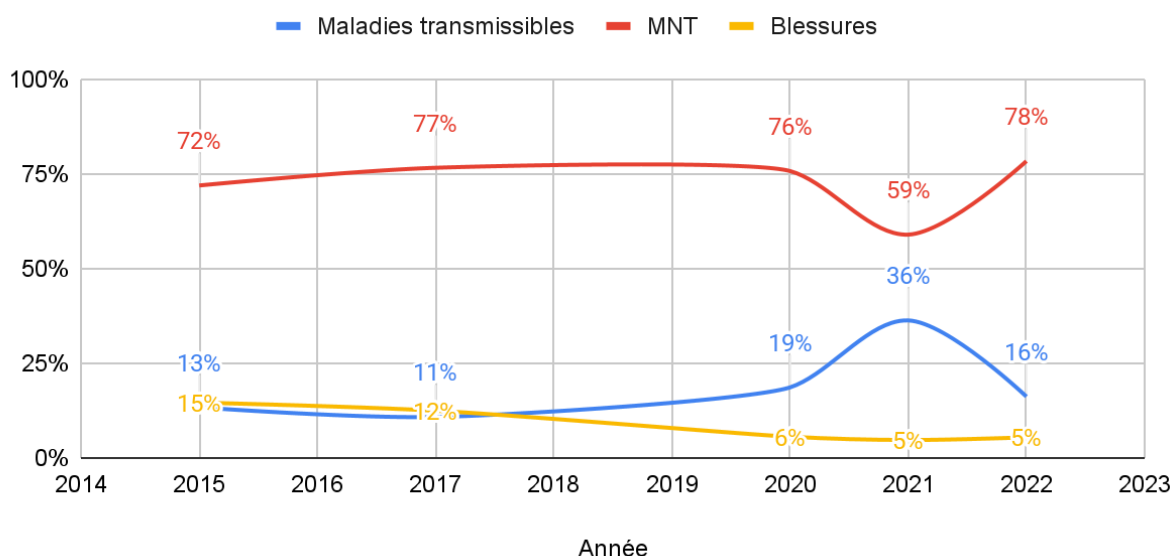


Figure 13 : Distribution des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les hommes

➤ Distribution des CMD selon les grands groupes de maladies et l'année chez les femmes

Comme chez les hommes, les maladies non transmissibles ont représenté la part la plus importante des décès chez les femmes. Cependant les proportions étaient plus considérables que chez les hommes. Nous avons observé le même constat sur la particularité de l'année 2021 avec la chute des MNT à 60% et la hausse des maladies transmissibles à 37% des causes de décès (figure 14). Les blessures étaient également beaucoup moins notables et évoluaient de 7% en 2015 à 3% en 2022.

Distribution des CMD par grands groupes de maladies chez les femmes

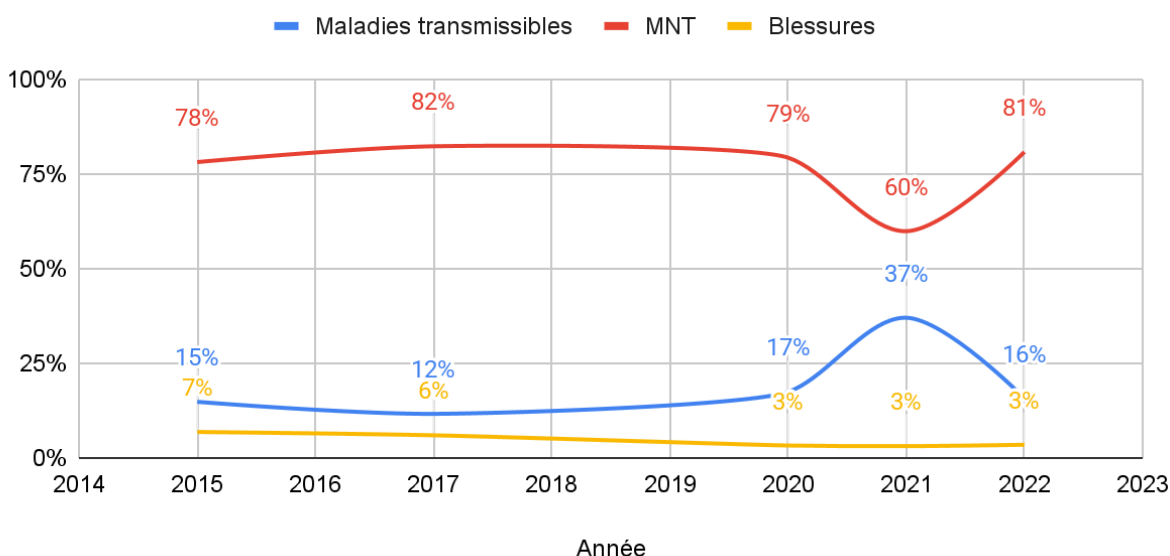


Figure 14 : Distribution des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les femmes

➤ Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les hommes

Les maladies cardiovasculaires et les cancers étaient les causes de décès les plus fréquentes chez les hommes, excepté l'année 2021 où la COVID-19 a occupé la première place dans un contexte mondial de pandémie. Le Diabète était la cinquième cause pour les années 2015, 2017 et 2020 puis il est passé à la quatrième place en 2021 et 2022 (tableau III).

Tableau III : Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les hommes

2015	2017	2020	2021	2022
Maladies cardiovasculaires N = 2 638 (28,1%)	Maladies cardiovasculaires N = 3 541 (29,1%)	Maladies cardiovasculaires N = 5 190 (27,1%)	COVID-19 N = 9 608 (30,1%)	Maladies cardiovasculaires N = 5 994 (26,6%)
Cancers N = 1 693 (18,1%)	Cancers N = 2 399 (19,7%)	Cancers N = 3 884 (20,3%)	Maladies cardiovasculaires N = 6 439 (20,1%)	Cancers N = 4 946 (22%)
Causes externes (Accidents, Fracture etc) N=	Maladies respiratoires N = 1 766 (9,2%)	Maladies respiratoires N = 1 183 (9,7%)	Cancers N = 5 383 (16,8%)	Maladies respiratoires N = 2 218 (9,8%)

1 035 (11%)				
Maladies respiratoires N = 841 (9%)	Causes externes (Accidents, Fracture etc) N = 1 108 (9,1%)	COVID-19 N = 1 642 (8,6%)	Diabète sucré N = 2 254 (7,1%)	Diabète sucré N = 1 565 (6,9%)
Diabète sucré N = 708 (7,6%)	Diabète sucré N = 843 (6,9%)	Diabète sucré N = 1 597 (8,3%)	Maladies respiratoires N = 2 100 (6,6%)	COVID-19 N = 1 521 (6,8%)

➤ **Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les femmes**

Les maladies cardiovasculaires, les cancers et le diabète ont représenté régulièrement les trois causes de décès les plus fréquentes chez les femmes, sauf pour l'année 2021 où la COVID-19 occupait la première place des causes de décès en Tunisie (tableau IV).

Tableau IV : Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les femmes

2015	2017	2020	2021	2022
Maladies cardiovasculaires N = 2 049 (32,7%)	Maladies cardiovasculaires N = 3 109 (35,4%)	Maladies cardiovasculaires N = 4 487 (31%)	COVID-19 N = 7 787 (30,9%)	Maladies cardiovasculaires N = 5 575 (32,2%)
Cancers N = 967 (15,5%)	Cancers N = 1 412 (16,1%)	Cancers N = 2 274 (15,7%)	Maladies cardiovasculaires N = 5 756 (22,8%)	Cancers N = 2 977 (17,2%)
Diabète sucré N = 676 (10,8%)	Diabète sucré N = 880 (10%)	Diabète sucré N = 1 591 (11%)	Cancers N = 3 228 (12,8%)	Diabète sucré N = 1 454 (8,4%)
Maladies respiratoires N = 446 (7,1%)	Maladies respiratoires N = 637 (7,3%)	Maladies respiratoires N = 1 072 (7,4%)	Diabète sucré N = 2 192 (8,7%)	Maladies respiratoires N = 1 340 (7,7%)
Affections périnatales N = 351 (5,6%)	Maladies infectieuses N = 345 (3,9%)	COVID-19 N = 930 (6,4%)	Maladies respiratoires N = 1 267 (5%)	COVID-19 N = 1 102 (6,4%)

4.3 Mortalité liée au diabète

➤ Mortalité proportionnelle liée au diabète selon le sexe et l'année

La mortalité proportionnelle liée au diabète était plus élevée chez les femmes au fil des années de 2015 à 2022. La tendance était néanmoins à la baisse en passant de 10,8% chez les femmes et 7,6% chez les hommes en 2015, à 8,4% chez les femmes et 6,9% chez les hommes (figure 15).

Mortalité proportionnelle liée au diabète selon le sexe et l'année

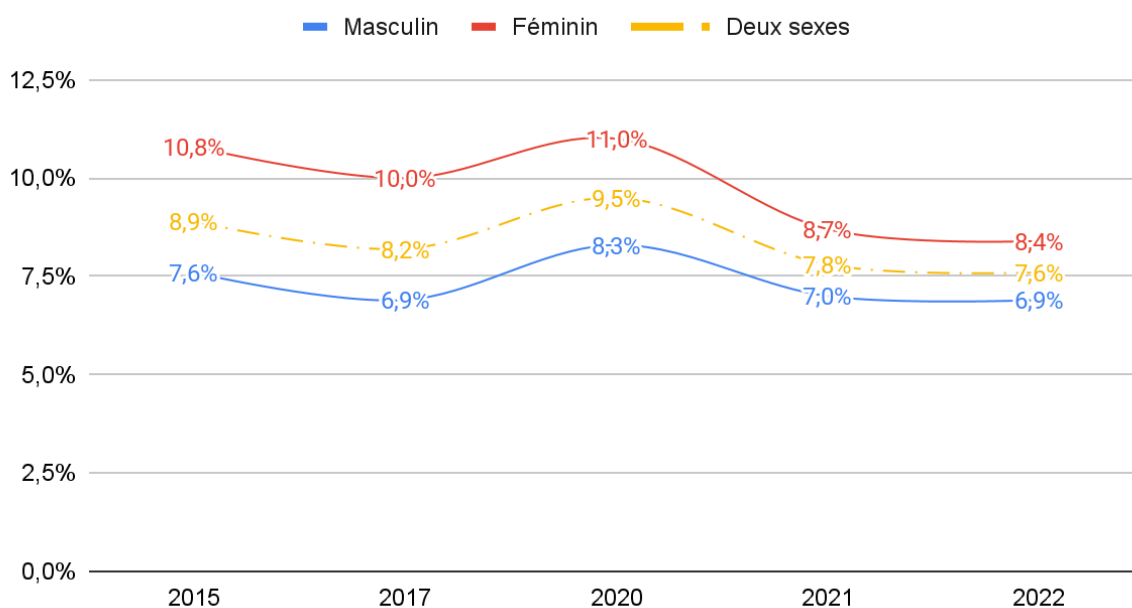


Figure 15 : Tendance de la mortalité proportionnelle par diabète selon le sexe et l'année

➤ Mortalité proportionnelle par diabète selon le sexe, l'âge et l'année

L'âge médian au décès était nettement plus élevé chez les femmes que chez les hommes. Cependant le décès par diabète survenait aux âges avancés pour les deux sexes (figure 16).

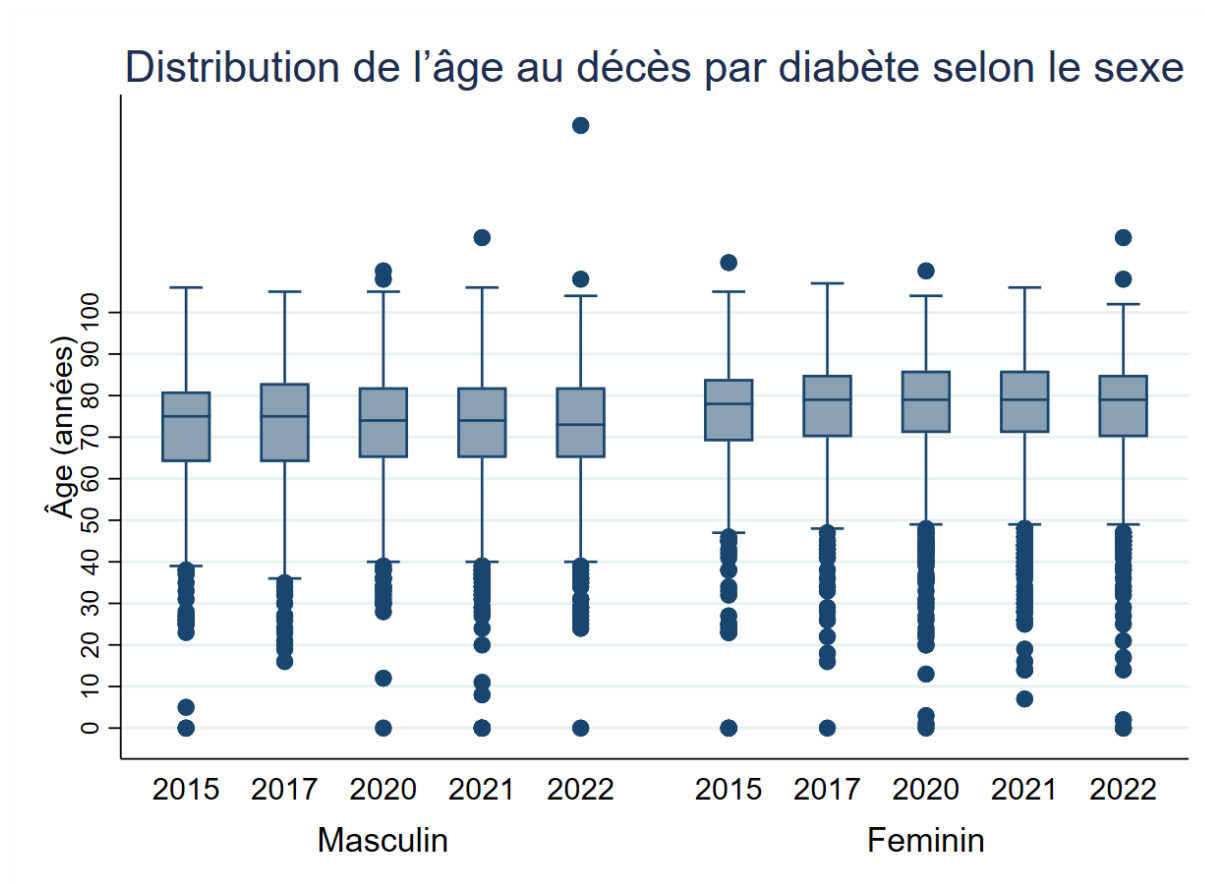


Figure 16 : Distribution de l'âge au décès par diabète selon le sexe et l'année

➤ **Rapport de mortalité proportionnelle par diabète selon l'année (ratio Femme/Homme)**

Le rapport de mortalité proportionnelle par diabète était constamment supérieur à 1 de 2015 jusqu'à 2022 ce qui confirme une mortalité par diabète plus fréquente chez les femmes (tableau V). La tendance était néanmoins à la baisse avec 1,43 en 2015 contre 1,21 en 2022.

Tableau V : Répartition du rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon l'année

Rapport de mortalité proportionnelle par diabète	2015	2017	2020	2021	2022
Ratio Femme/Homme	1,43	1,45	1,32	1,23	1,21

➤ **Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la tranche d'âge et l'année**

Nous avons noté une grande variation du rapport (femme/homme) de mortalité proportionnelle par diabète selon les tranches d'âge et l'année. Il y avait une fluctuation dans les catégories du jeune âge et souvent même nul jusqu'à 20 ans. Pour les tranches d'âge de 25 ans jusqu'à 70 ans, le rapport était inférieur à 1 avec donc plus de décès masculins que féminins. À partir de 70 ans le rapport amorçait un changement pour les années 2017 et 2020 ayant un rapport supérieur à 1, et une stabilisation de ce rapport pour toutes les

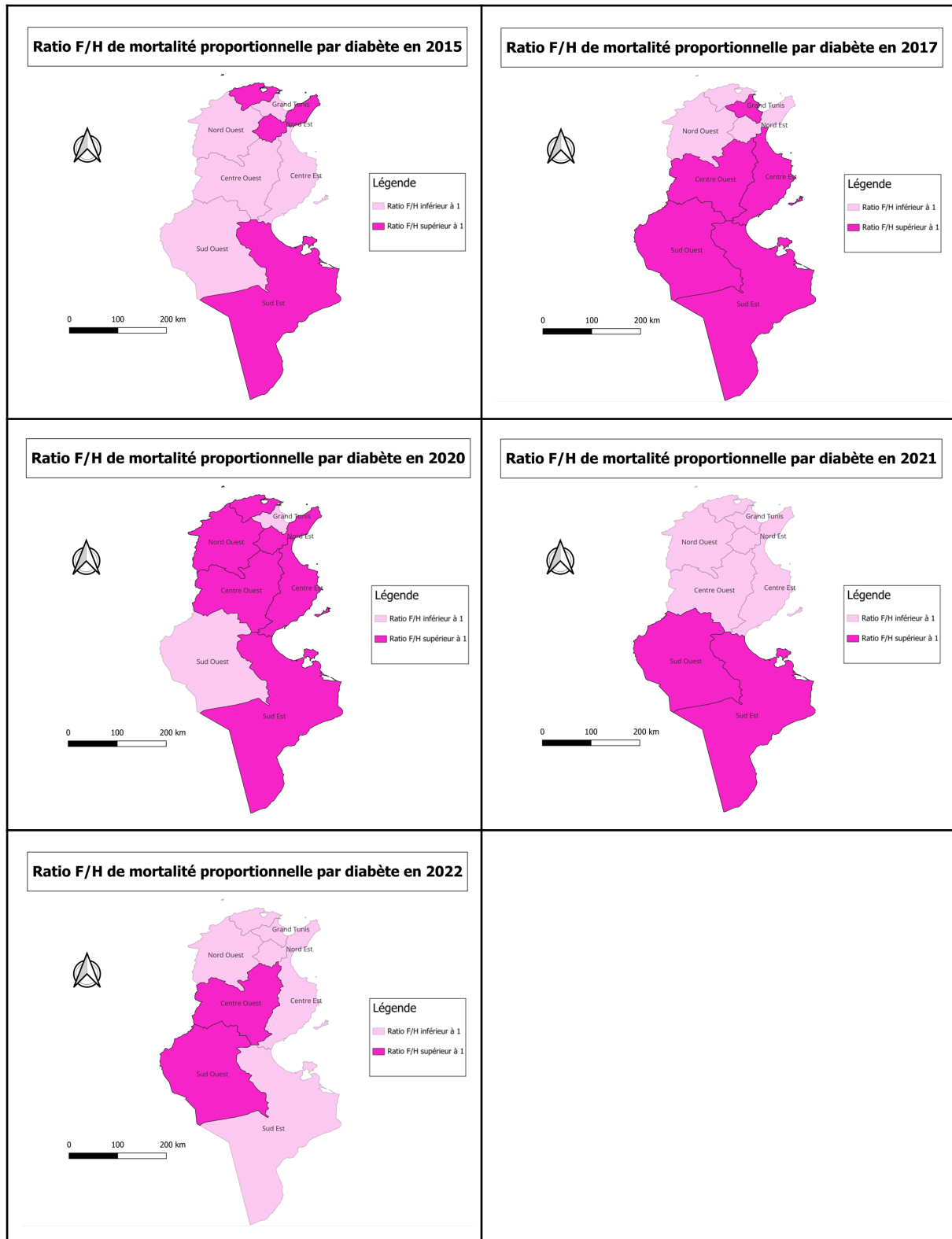
années de l'étude à partir des 80 ans où nous avons constamment plus de décès féminins que masculins (tableau VI).

Tableau VI : Répartition du rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la tranche d'âge et l'année

Groupe d'âge	2015	2017	2020	2021	2022
< 1 an	1,5	0	1	0	1
1-4 ans	0	0	0	0	0
5-9 ans	0	0	0	1	0
10-14 ans	0	0	1	2	0
15-19 ans	0	1	0	0	0
20-24 ans	4	0,3	0	0	1
25-29 ans	0,6	1,3	3	2	0,4
30-34 ans	1,5	0,8	0,3	1	1
35-39 ans	0,3	0,3	1,3	0,9	0,5
40-44 ans	0,4	1,4	0,9	0,8	0,4
45-49 ans	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6
50-54 ans	0,5	0,6	0,3	0,5	0,4
55-59 ans	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4
60-64 ans	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6
65-69 ans	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7
70-74 ans	0,7	1,1	1	0,9	0,8
75-79 ans	1,2	1	1,1	1,1	0,9
80-84 ans	1,1	1,4	1,2	1,3	1,3
85 ans et plus	1,3	1,5	1,6	1,5	1,5

➤ **Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon les régions et l'année**

Sur notre période d'étude, le rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète entre les femmes et les hommes présentait des disparités géographiques avec une grande variabilité par régions selon l'année. Cette disparité a persisté de 2015 jusqu'à 2020 pour les régions du Nord et du Sud Est. Un basculement est survenu pour l'année 2021 avec un déplacement de la disparité dans les régions du Sud uniquement (figure 17).



**Cartes conçues par l'auteur à partir des données de l'étude et celles du site HDX sur la Tunisie (Humanitarian Data Exchange | Find & Use Crisis Data | HDX, s. d.)*

Figure 17 : Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon les régions et l'année

4.4 Projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète de 2023 à 2030

Dans nos deux scénarios nous avons observé une tendance par année à la baisse dans les différents scénarios (avec et sans l'année 2021) (Annexe 10 et 11). La tranche d'âge de 75 à 79 ans représentait la plus forte augmentation de la mortalité proportionnelle liée au diabète dans les deux scénarios (10,905 et 11,656). La mortalité proportionnelle par diabète augmentait avec le sexe féminin dans les deux scénarios mais plus marquée dans le scénario 2 sans l'année 2021 (1,973 contre 2,244). Par rapport à la région de référence (Centre Est), c'est la région du Nord Est qui avait la plus forte progression dans les deux scénarios (2,181 et 2,244). Les deux modèles avaient un R-carré inférieur à 2% (tableau VII).

Tableau VII : Comparaison des coefficients de régression de la mortalité proportionnelle liée au diabète selon le scénario avec et sans 2021 en Tunisie

Variables	*Scénario 1 (avec 2021) : Coeff. (p-value) [IC 95%]	*Scénario 2 (sans 2021) : Coeff. (p-value) [IC 95%]
Année	-0,286 (0.000) [-0,347 ; -0,225]	-0,242 (0.000) [-0,308 ; -0,176]
Âge (75-79 ans)	10,905 (0.000) [10,151 ; 11,656]	11,375 (0.000) [10,491 ; 12,259]
Sexe (Féminin)	1,973 (0.000) [1,707 ; 2,240]	2,244 (0.000) [1,911 ; 2,577]
Région (Nord Est)	2,181 (0.000) [1,734 ; 2,627]	2,290 (0.000) [1,740 ; 2,840]
R-carré	0,0146	0,017

Année de référence : 2015, Groupe d'âge de référence : moins de 1 an, Sexe de référence : Masculin, Région de référence : Centre Est

*Scénario 1 : dans lequel nous avons considéré l'ensemble des données de 2015 à 2022

*Scénario 2 : dans lequel nous avons enlevé l'année 2021 de notre calcul

➤ Scénario 1

Projection (avec 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030

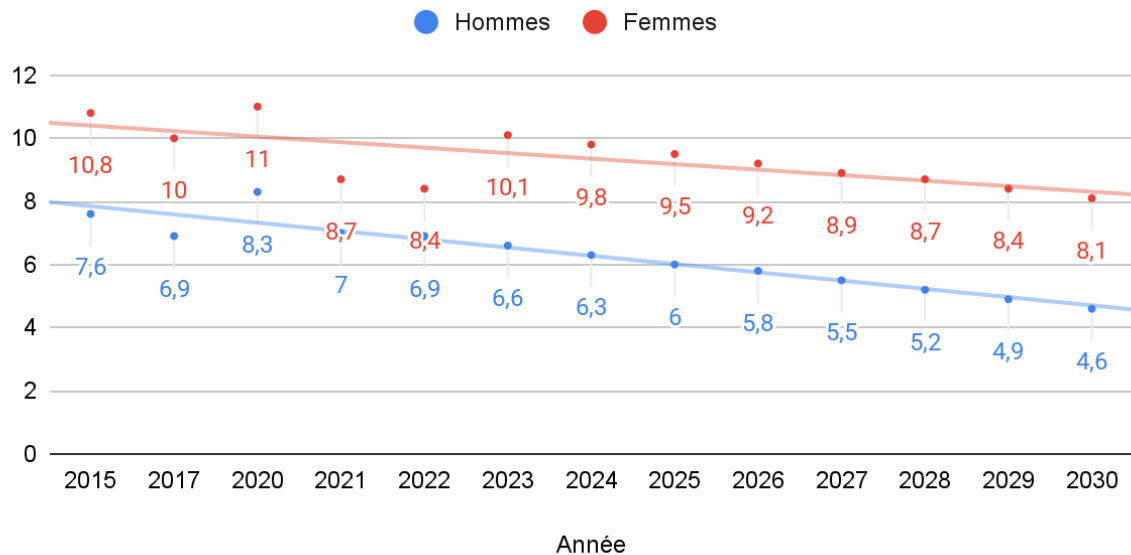


Figure 18 : Projection (avec 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030

➤ Scénario 2

Projection (sans 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030

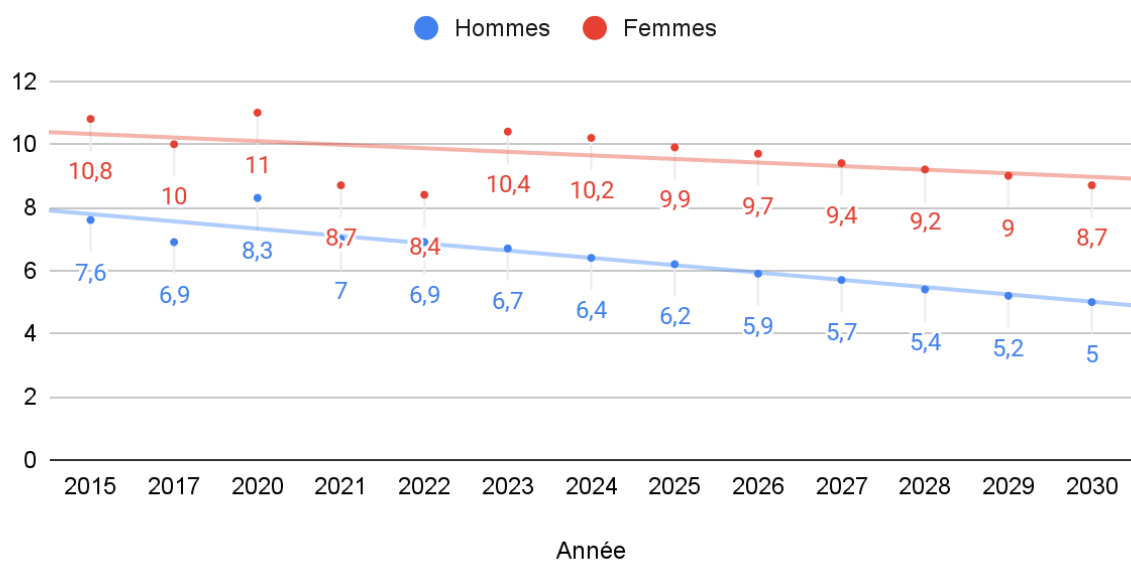


Figure 19 : Projection (sans 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030

5. Discussion

Notre étude était une analyse de l'évolution des tendances de la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie. Nous avons effectué une ventilation de ces tendances selon le sexe, l'âge et la région du pays. Notre base de données était constituée des certificats médicaux de décès (CMD) collectés par le système national d'information sur les causes de décès (SICD) de 2015 à 2022. Nous avons noté une amélioration significative de la couverture de ce système par rapport au décès déclaré par l'Institut National de la Statistique (INS). Ce taux, à l'échelle nationale, est passé de 39% en 2015 à 72% en 2022 avec de grandes différences entre les régions. Les régions de l'Est et Grand Tunis ayant les meilleurs taux de couverture par rapport aux régions de l'Ouest. L'année 2021, marquée par le pic de la pandémie de la COVID-19, a été celle où nous avons observé la plus forte progression du taux de couverture du SICD dans toutes les régions du pays. Les CMD ayant comme cause initiale de décès les causes mal définies, chapitre XVIII de la CIM-10, représentaient 17% de l'ensemble des données et ceux ayant comme cause initiale de décès les diagnostics vagues ou non spécifiques étaient infimes avec 0,23% des données (de 2015 à 2022). Nous avons observé plus de CMD avec le sexe renseigné comme masculin soit 95 220 contre 72 097 CMD avec un sexe féminin dans l'ensemble de nos données (de 2015 à 2022) et l'âge médian de décès variait entre 70-75 ans selon l'année. La tranche d'âge de 85 ans et plus a présenté la plus grande fréquence de décès féminins. Les maladies non transmissibles représentaient la majorité des décès sur toutes les années de notre étude avec néanmoins une charge plus lourde sur les femmes que les hommes. Nous avons observé une diminution de l'écart entre les MNT et les maladies transmissibles pendant le pic de la pandémie en 2021. La mortalité proportionnelle par diabète était plus élevée chez les femmes que chez les hommes au cours de notre période d'étude. La tendance était cependant à la baisse avec 10,8% en 2015 contre 8,4% en 2022 chez les femmes et 7,6% en 2015 contre 6,9% en 2022 chez les hommes. Le ratio femme/homme était toujours supérieur à 1, dont 1,43 en 2015, 1,45 en 2017, 1,32 en 2020, 1,23 en 2021 et 1,21 en 2022. Ce rapport absolu (ratio femme/homme) de mortalité proportionnelle par diabète était globalement inférieure à 1 dans les tranches d'âges de 30 ans jusqu'à 70 ans et suivait une courbe ascendante dans le grand âge, c'est à dire supérieur à 1 au-delà des 80 ans. Nous avons observé une grande disparité à travers les régions avec un rapport supérieur ou égale à 1 dans la plupart des régions pendant notre période d'étude. Nous avons développé nos modèles de projection à partir de deux scénarios, avec et sans l'année 2021 (pic de pandémie de la COVID-19) afin d'observer une tendance jusqu'à 2030. Dans les deux scénarios, la tendance projetée de la mortalité proportionnelle par diabète était à la baisse en 2030 (scénario 1 : H = 4,6% F = 8,1%, scénario 2 : H = 5% F = 8,7%).

5.1 Forces et limites de l'étude

Notre étude est la première du genre en Tunisie à utiliser les données enregistrées à l'échelle nationale dans le cadre du système national d'information sur les causes de décès. Ce système est basé sur les renseignements du certificat médical de décès rempli par un médecin certificateur au lieu d'une autopsie verbale des décès. Notre étude se distingue également, en partie, de celles des organisations internationales, basées sur des estimations qui sont calculées à l'aide des modèles statistiques. L'utilisation de la dixième classification internationale des maladies dans le codage des CMD est également essentielle pour une comparaison internationale. L'usage de divers logiciels (CSPRO, IRIS, ANACONDA puis ANACoD3) aux différents niveaux du SICD (saisie, codage et contrôle qualité), a aussi permis de diminuer les erreurs d'origine humaine. La prochaine étape dans l'évolution du SICD est la décentralisation de la plateforme et son utilisation directe par les médecins dans les structures de santé du ministère de la santé. Ces derniers vont assurer le codage des causes de décès selon la CIM-11 directement dans le CMD et les équipes de l'INSP compléteront la dernière étape qui est l'identification de la cause initiale du décès via DORIS (*DORIS*, s. d.). Cependant l'évolution récente, post COVID-19 des systèmes d'enregistrement des causes de décès montre que la prochaine étape est certainement l'intégration de l'intelligence artificielle dans le codage afin de répondre plus efficacement au besoin de données rapidement disponibles (Feroni, 2024). Notre angle d'approche, par le genre, de l'analyse des tendances de la mortalité proportionnelle par diabète est tout aussi pertinent que novateur. Nos calculs de projections jusqu'en 2030 permettent d'aller au-delà d'une capture de la situation au cours de notre période d'étude et pourraient contribuer à mieux orienter les décideurs sur la résolution des disparités existantes.

La complétude des données collectées par le SICD reste l'une des limites majeures de notre étude. En effet, ce système n'arrive pas encore à collecter l'ensemble des décès déclarés à l'INS de façon globale. Certaines régions comme celles de l'intérieur où la moitié des décès ne sont pas encore collectés, restent problématiques. Pour rappel, c'est la non-exhaustivité qui limite le calcul des taux de mortalité standardisés sur l'âge et le sexe, qui nécessiteraient au moins 80% de couverture globale. C'est la raison pour laquelle nous avons utilisé la mortalité proportionnelle du diabète contrairement à la plupart des études de la littérature qui calculent le taux de mortalité standardisé (SMR). L'idéal serait également d'aller jusqu'au calcul de la mortalité attribuable au diabète (fraction de décès attribuable au diabète) comme nous l'avons vu dans la littérature concernant certains pays (Roglic & Unwin, 2010 ; Saeedi et al., 2020 ; Seuc et al., 2024). La présence de données manquantes sur certains CMD et les causes de décès mal définies (chapitre XVIII de la CIM-10) amenuisent la qualité des données du SICD. Les données du SICD manquent de lien avec d'autres bases de données renseignant des indicateurs comme l'accès aux soins de santé, ce qui limite la profondeur de notre analyse genre. L'ensemble de ces limites ont eu un impact direct sur nos modèles de projections, qui expliquent seulement 2% de la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie. Il existe également d'autres modèles de projection plus dynamiques et plus

complexes comme ceux de Boyle et ses collaborateurs mais qui nécessiteraient des données de type longitudinales (Boyle et *al.*, 2010). Malgré cela nous avons une association forte et significative entre nos variables explicatives et la mortalité proportionnelle au diabète (âge, sexe, année et certaines régions). Il faudrait plus de variables telles que l'accès aux soins, le statut socio-économique, les antécédents médicaux, les comorbidités, l'âge au diagnostic et la population générale, entre autres pour donner plus de force à notre projection.

5.2 Biais de l'étude

Le manque d'exhaustivité et l'hétérogénéité de nos données entre les régions peut être la source d'un biais de sélection pour notre étude. En effet, le faible taux de couverture du SICD dans les régions de l'intérieur comparées aux régions du littoral, pourrait entraîner une sous-déclaration des décès de ces régions et donc conduire à une sous-estimation de nos résultats, pour ces régions. Le fait également d'enregistrer systématiquement tous les décès où la COVID-19 était évoquée comme la cause initiale du décès, pourrait avoir comme conséquence une sous-déclaration des décès par diabète et être considéré comme un biais de classement de notre étude.

L'influence du nombre total de décès sur la mortalité proportionnelle liée au diabète peut également introduire un biais de mesure dans notre étude. Car si les décès augmentent, par exemple pour les années de pandémie de la COVID-19 (2020, 2021 et 2022), notre mortalité proportionnelle liée au diabète diminue alors que le nombre de décès par diabète n'a pas forcément évolué à la baisse. Nos modèles de projection nous ont montré un R carré assez faible, ce qui est la preuve de l'effet de plusieurs autres facteurs, pouvant être considérés comme des facteurs de confusion de la mortalité proportionnelle liée au diabète. L'ensemble de ces biais identifiés dans notre étude nous obligent à avoir plus de recul dans l'interprétation de nos résultats.

5.3 Profil de la mortalité selon le sexe, l'âge et les causes de décès

Pour notre étude, le nombre de CMD renseigné comme sexe masculin était nettement et constamment supérieur à ceux ayant été renseigné comme sexe féminin. Ce constat est conforme aux données démographiques en Tunisie où on a une espérance de vie plus élevée des femmes (*Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS*, s. d.). Nous avons également observé une réduction de l'écart entre les sexes au fil du temps avec le pourcentage de CMD avec un sexe masculin qui est passé de 46% à 52% et le pourcentage de CMD avec un sexe féminin qui est passé de 31% à 40%, soit une réduction de 3% de l'écart (de 15% à 12%). Cela démontre l'augmentation de l'enregistrement des décès féminins et l'amélioration de la qualité des données que nous avons déjà évoqué. Notre analyse nous a permis de mettre en évidence le vieillissement de la population tunisienne avec un âge médian de décès se situant entre 70 et 75 ans et la tranche d'âge des plus de 85 ans comme étant la plus représentée. Cette concentration de la mortalité aux âges avancés est en parfaite cohérence avec la structure actuelle de la population tunisienne (*Recensement*

Général De La Population Et De l'Habitat 2024 / INS, 2025) et pourrait être un indice qui confirme que le pays est en phase d'achever sa transition démographique (Bousnina, 2016). La prédominance globale au cours de notre période d'étude, des maladies non transmissibles (MNT) (71%) aux dépens des maladies transmissibles (23%) est le signe d'une autre transition qui est cette fois-ci épidémiologique et tout aussi importante. Ce double fardeau apparent est surtout dû à l'émergence de la pandémie de COVID-19 en 2021. Chez les hommes par exemple, les maladies cardiovasculaires (MCV) et les cancers étaient les principales causes de décès au cours de notre période d'étude avec une explosion de la COVID-19 en 2021 comme première cause de décès. La tendance était globalement la même chez les femmes avec néanmoins le diabète comme troisième cause de décès, après les MCV et cancers, contrairement aux hommes. Les facteurs de risques comme la dyslipidémie, l'obésité, la sédentarité ou le manque d'activité physique, le tabagisme et la consommation d'alcool peuvent expliquer cette prédominance des MNT en Tunisie. Dans le rapport de l'enquête nationale THES 2016 (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique*, s. d.), la prévalence de la dyslipidémie était de 40,1%, et 33,7% des personnes de plus de 15 ans étaient en surpoids, 28,4% en obésité abdominale et 26,2% en obésité. Les comportements liés au mode de vie étaient également non négligeable avec 25,1% de tabagisme, 9,6% de consommation d'alcool et 57,7% des répondants avaient une activité physique insuffisante. Dans notre étude, nous avons également observés des spécificités de genre, en particulier dans les proportions des MCV plus élevées chez les femmes (32,7%, 35,4%, 31%, 22,8%, et 32,2%) que chez les hommes (28,1%, 29,1%, 27,1%, 20,1% et 26,6%). Contrairement aux proportions des cancers plus élevées chez les hommes (18,1%, 19,7%, 20,3%, 16,8% et 22%) que chez les femmes (15,5%, 16,1%, 15,7%, 12,8% et 17,2%). Cette observation peut s'expliquer par le fait que les facteurs de risque n'influencent pas de la même manière les hommes et que les femmes.

Les transitions démographiques et épidémiologiques que reflètent nos données de mortalité en Tunisie semblent suivre une tendance régionale. En effet, les pays du monde arabe (Afrique du nord, Péninsule arabique et Moyen-Orient) font face à un changement profond de leur modèle de morbidité et de mortalité associé à un repoussement de la survenue des causes de décès aux âges les plus avancés (Tabutin & Schoumaker, 2005). Le basculement du risque de mortalité en faveur de la femme (prédominance de décès masculins) serait lié aux <<statuts de la femme dans la société et aux risques de la maternité>> qui ont significativement diminuer à tous les âges pour les pays de la région (Tabutin & Schoumaker, 2005). Malgré les défis liés à la disponibilité des données, Tabutin et Schoumaker ont observé une surmortalité des hommes entre 15 et 60 ans de 1990 à 2015 en Afrique subsaharienne (Tabutin & Schoumaker, 2020a). L'évolution en faveur des femmes est néanmoins moins rapide dans la région d'Afrique subsaharienne en raison de la persistance d'un fort taux de décès maternel. Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que les pays d'Afrique subsaharienne affrontent un double fardeau des maladies infectieuses ou nutritionnelles et des maladies non transmissibles (Masquelier & Kanté, 2017 ; « (PDF) Le Double Fardeau Épidémiologique Chez Les Personnes Âgées En Milieu Rural Africain », 2025 ;

Tabutin & Schoumaker, 2020b). La pauvreté et un environnement insalubre expliqueraient la persistance des maladies infectieuses ou nutritionnelles pour un certain groupe de la population tandis que l'apparition de certains comportements à risque (sédentarité, consommation d'alcool, alimentation déséquilibrée etc) favoriserait l'émergence des MNT (MCV, cancers et diabète) pour une autre frange de la population (Tabutin & Schoumaker, 2020b).

Selon l'OMS, en 2019 les MNT représentaient 7 des 10 premières causes de mortalité dans le monde contrairement à l'année 2000 où elles ne représentaient que 4 sur 10 des causes de mortalité (*L'OMS lève le voile sur les principales causes de mortalité et d'incapacité dans le monde*, s. d.). Les maladies cardiaques dominaient ce classement avec 16% du total des décès toutes causes confondues et les décès dus au diabète avaient augmenté de 70% entre 2000 et 2019 avec la région de la Méditerranée orientale dont fait partie la Tunisie, ayant enregistré la plus forte progression (figure 20) (*L'OMS lève le voile sur les principales causes de mortalité et d'incapacité dans le monde*, s. d.).

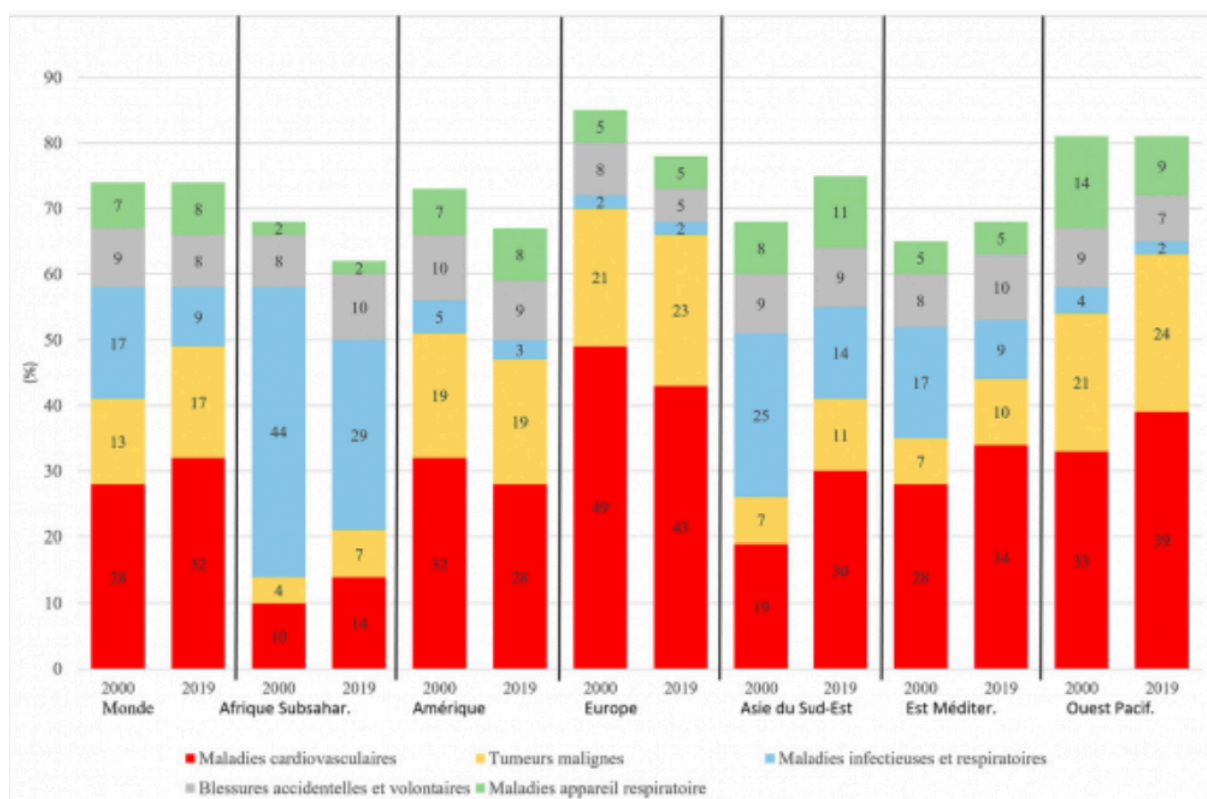


Figure 20 : Evolution des causes de décès par régions de l'OMS dans le monde entre 2000 et 2019 (Bourguignon et al., 2024)

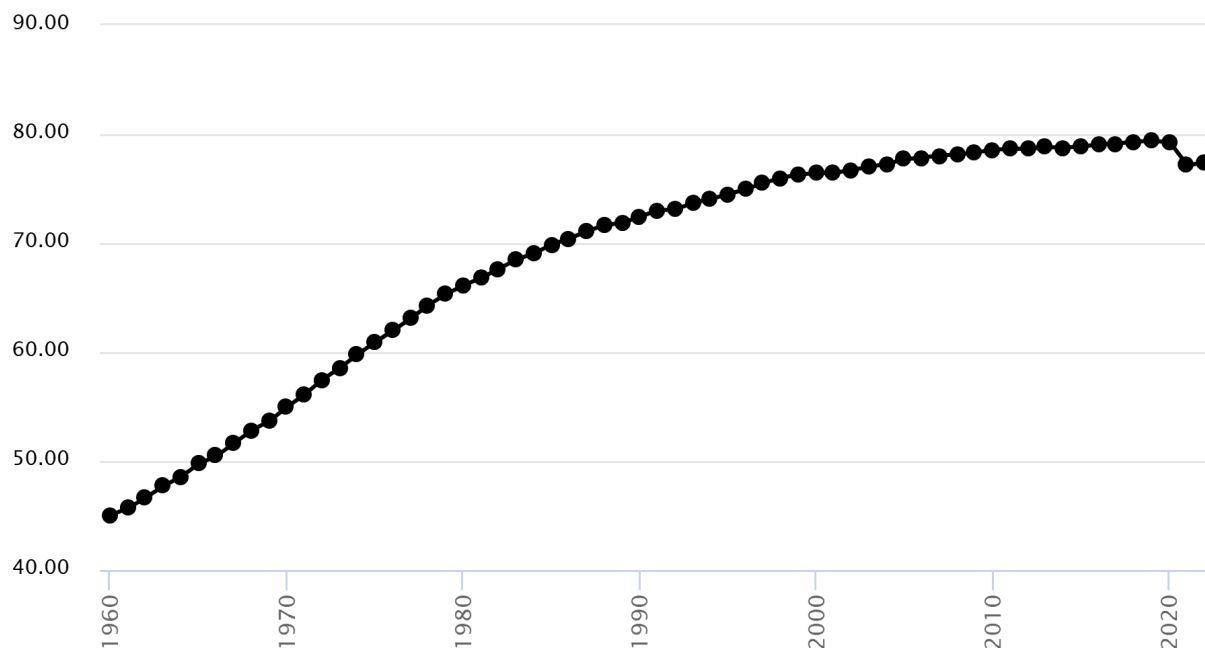
Dans son rapport de 2021 sur les causes de mortalité, l'OMS avait observé les mêmes tendances globales avec notamment le pic de la pandémie de COVID-19, classée deuxième cause de décès dans le monde et un bond du diabète estimé cette fois-ci à 95% entre 2000 et 2021 (*Les 10 principales causes de mortalité*, s. d.). Ce rapport a également évoqué le lien entre le revenu des pays et leur classement des 10 premières causes de mortalité, avec les pays à faible revenu ayant 8 sur 10 de maladies transmissibles (paludisme, tuberculose, VIH

etc) comme causes de mortalité. Les pays à revenu intermédiaire comme la Tunisie avaient 5 sur 10 de maladies transmissibles comme causes de décès dont la COVID-19 (première cause de décès en 2021) et les pays à revenu élevé où seulement 2 sur 10 des causes de décès étaient des maladies transmissibles (*Les 10 principales causes de mortalité*, s. d.). L'analyse des profils de la mortalité aux niveaux national, régional et mondial est cohérente avec notre étude des données de mortalité en Tunisie. Elle met en évidence le fait que les MNT, dont le diabète, constituent un enjeu de santé publique crucial et durable.

5.4 Les disparités de la mortalité proportionnelle liée au diabète

Dans notre analyse, la mortalité proportionnelle liée au diabète, sexes confondus, a baissé de 8,9% en 2015 à 7,6% en 2022 avec son pic à 9,5% en 2020. Cette tendance à la baisse peut être due à l'amélioration de l'exhaustivité du SICD par rapport aux données de mortalité entre 2015 et 2022. Pendant toute la période de notre étude, les femmes avaient une mortalité proportionnelle par diabète plus élevée que les hommes. Cela serait lié à l'impact sur la gente féminine des facteurs de risque du diabète comme l'obésité dont la prévalence était deux fois plus élevée chez les femmes (34,6%) que chez les hommes (17,6%) en 2016 (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique*, s. d.). Cette situation contraste avec la prévalence globale du diabète qui était plus élevée chez les hommes (16,1%) que chez les femmes (14,8%) mais cette tendance s'inverse dans les âges avancés (plus de 65 ans) avec les femmes ayant une prévalence du diabète plus élevée (37,8% contre 35,9%) (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique*, s. d.). En 2024, Zribi et ses collaborateurs ont trouvé une association significative (odds ratio = 2.17) entre le diabète et l'obésité abdominale en Tunisie (Zribi et al., 2024). D'autres facteurs comme la sédentarité ou l'inactivité physique (50,4% chez les tunisiennes de plus de 15 ans en 2016) peuvent également expliquer ce fardeau plus important chez les femmes (*Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique*, s. d.). Néanmoins l'explication la plus plausible serait évidemment l'espérance de vie à la naissance plus élevée chez les femmes (77,4 ans) que chez les hommes (71,4 ans) donc plus de risque de développer une maladie chronique comme le diabète ou d'en mourir (*Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS*, s. d.)(*Tunisie - Espérance de vie à la naissance pour les femmes (années) | Statistiques*, s. d.).

Espérance de vie à la naissance pour les femmes (années), Tunisie



Perspective monde, date de consultation: 21/08/2025, source: Banque mondiale

Figure 21 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance chez les femmes en Tunisie entre 1960 et 2022 (Tunisie - Espérance de vie à la naissance pour les femmes (années) | Statistiques, s. d.)

D'autres causes comme l'accès aux soins de santé, le niveau de littératie en santé (surtout pour les personnes âgées) et la prévalence du diabète gestationnel (15,3% en milieu hospitalier (Rhimi et al., 2022) peuvent contribuer à cette mortalité par diabète plus élevée chez les femmes. En effet, malgré une amélioration de l'offre en soins de santé, des obstacles socioculturels persistants comme le rôle de la famille et des croyances, le manque d'autonomie et la perception de la santé, auraient une influence négative sur la demande de soins des femmes, particulièrement en milieu rural (Gastineau, 2003 ; *rapport national genre Site_0.pdf*, s. d.).

Au-delà de la disparité entre les sexes à l'échelle nationale, nous avons également observé des différences de mortalité par diabète entre les tranches d'âges mais aussi entre les régions. Cependant chez les hommes comme chez les femmes, le décès par diabète survenait aux âges les plus avancés (plus de 75 ans) avec un âge médian au décès se situant autour de 80 ans pour les femmes et 75 ans pour les hommes. L'espérance de vie plus élevée des femmes pourrait expliquer en partie ce décalage dans l'âge de décès entre les hommes et les femmes. Toutes les régions du pays ont présenté, à un moment donné de notre étude, une mortalité proportionnelle par diabète plus élevée chez les femmes. Cette hétérogénéité spatiale est à mettre surtout en corrélation avec la couverture et la qualité des données du SICD, avec les régions de l'intérieur et du Sud du pays où l'exhaustivité du SICD est plus problématique. Les déséquilibres régionaux et les inégalités sociales en Tunisie décrits par

Magouri et ses collaborateurs, pourraient également expliquer ces disparités régionales du rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète, en raison du taux de pauvreté et du taux de chômage plus élevé dans les régions de l'intérieur (Nord-Ouest, Centre-Ouest et Sud-Ouest) (Magouri et *al.*, 2018).

La mortalité proportionnelle en Tunisie se trouve être dans un contexte similaire aux autres pays de la région MENA (Afrique du Nord et Moyen-Orient), où il y a une forte prévalence du diabète (17,6% des adultes de 20 à 79 ans) et une mortalité liée au diabète de 21,6% chez les personnes de plus de 60 ans, en 2024 selon l'IDF (« Moyen-Orient et Afrique du Nord », s. d.). Dans la majorité de ces pays, les femmes seraient également plus concernées par le diabète et ses facteurs de risque comme l'inactivité physique ou l'obésité (El-Kebbi et *al.*, 2021). Des croyances religieuses conservatrices contribueraient au fait que les femmes passent moins de temps en dehors de la maison ou au fait qu'elles ne fréquentent pas les salles de sport (El-Kebbi et *al.*, 2021). En Afrique subsaharienne, les défis liés à la disponibilité des données, l'impact persistant des épidémies "traditionnelles" comme le paludisme, la tuberculose et le VIH mais aussi des maladies émergentes tels que Ebola, la dengue ou le Mpox dissimuleraient l'incidence réelle de la mortalité par diabète (Motala, 2002). Malgré cela la mortalité proportionnelle liée au diabète a été estimée en 2024 à seulement 4% pour les deux sexes dans la région d'Afrique subsaharienne (« Africa », s. d.).

Selon l'IDF en 2024, dans le monde 9,3% des décès chez les personnes de 20 à 79 ans serait attribuable au diabète (« Mondial », s. d.). La région de l'Amérique du Nord présentait une forte mortalité proportionnelle par diabète avec 21,4% suivie de l'Amérique du Sud et Centrale avec 10,4%, le Pacifique Occidental à 10,1%. L'Europe et l'Asie du Sud-Est avaient quant à elle les plus faibles chiffres avec respectivement 8,8% et 5%. Ces statistiques de l'IDF nous montrent une grande disparité géographique de la mortalité proportionnelle liée au diabète à l'échelle mondiale comme nous l'avons identifié dans notre étude à l'échelle nationale de la Tunisie. Les collaborateurs du Global Burden of Diseases (GBD) ont trouvé qu'entre 1990 et 2021, le diabète était la 8ème cause de mortalité et d'invalidité dans le monde avec une augmentation de son fardeau (année de vie ajustée sur l'incapacité ou DALYS) estimé à 189% pendant cette période (GBD 2021 Diabetes Collaborators, 2023). Nous constatons donc qu'au-delà de son impact en termes de mortalité proportionnelle, le diabète est également un grand pourvoyeur de d'incapacité ou d'invalidité dans les deux sexes. En substance, la tendance de la mortalité proportionnelle liée au diabète entre 2015 et 2022 en Tunisie était à la baisse, à cause notamment de plusieurs paramètres dont l'augmentation continue du taux de couverture du SICD et le nombre de décès de la COVID-19 extrêmement élevé sur la période d'étude. Cependant nous avons observé une grande disparité de genre avec un fardeau disproportionné sur les femmes dû à l'interaction des éléments complexes comme l'espérance de vie plus grande des femmes et leur prévalence élevée de diabète, la grande proportion de certains facteurs de risque comme l'obésité et l'inactivité physique chez les femmes, enfin les obstacles socioculturels corrélés aux difficultés d'accès aux soins.

Cette situation est loin d'être une particularité de la Tunisie, et elle s'inscrit dans une dynamique régionale du MENA voir mondiale, qui se trouve être grandement similaire.

5.5 Etat de la mortalité proportionnelle liée au diabète à l'horizon 2030

Les coefficients négatifs de nos modèles (-0,276 et -0,222) indiquent que la tendance annuelle de la mortalité proportionnelle liée au diabète diminue en moyenne chaque année. La baisse plus rapide dans le modèle 1, considérant les données de l'année 2021, démontre l'impact considérable de la pandémie de COVID-19 à travers son nombre de décès particulièrement élevé qui a été enregistré durant cette année. Le fait de considérer la COVID-19 comme cause de décès initiale dans toutes les situations où cette maladie était présente, a pu conduire certainement à une sous-déclaration des autres causes de décès comme le diabète pendant la période pandémique. En plus de cela, nos modèles ont présenté des R-carrés assez faibles (inférieur à 2%), traduisant leur limite à expliquer les variances de la mortalité proportionnelle par diabète en Tunisie.

La tranche d'âge de 75 à 79 ans représentait la plus forte augmentation de la mortalité proportionnelle liée au diabète dans les deux scénarios (10,905 et 11,656). La mortalité proportionnelle par diabète augmentait avec le sexe féminin dans les deux scénarios mais plus marquée dans le scénario 2 sans l'année 2021 (1,973 contre 2,244). Par rapport à la région de référence (Centre-Est), c'est la région du Nord-Est qui avait la plus forte progression dans les deux scénarios (2,181 et 2,244). Les deux modèles avaient un R-carré inférieur à 2%. Dans nos deux modèles, les coefficients de la mortalité proportionnelle liée au diabète étaient les plus élevés dans la tranche d'âge de 75-79 ans (10,905 et 11,656). Cela est cohérent avec la nature chronique du diabète et ses paramètres épidémiologiques (incidence, prévalence et la mortalité) qui augmentent avec l'âge avec un décès survenant le plus souvent aux âges avancés. Nos modèles nous ont également permis d'observer que les femmes étaient projetées pour avoir une mortalité proportionnelle plus élevée que les hommes. Ceci est une continuité de nos précédentes observations et les multiples paramètres socio-culturels auxquels les femmes sont confrontées pourraient l'expliquer comme nous l'avons évoqué. Nos projections ont montré de grandes disparités géographiques avec des régions ayant une mortalité proportionnelle par diabète beaucoup plus élevée chez les femmes que chez les hommes d'une année à l'autre. Cela s'expliquerait d'une part par la couverture inégale du SICD entre les régions mais aussi par la différence des modes de vie entre les régions du littoral qui sont plus urbaines et les régions intérieures qui sont plus rurales. Le résultat de notre projection par année jusqu'à 2030, est donc une tendance à la baisse de la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie (en 2030, scénario 1 : H = 4,6% F = 8,1%, scénario 2 : H = 5% F = 8,7%) avec une persistance de la disparité de genre, si les conditions de notre étude persistent.

Notre étude de projection de la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie s'inscrit dans un contexte de santé publique mondiale où les auteurs cherchent à déterminer pour les

années à venir le niveau de l'issue mortelle de cette pathologie. Selon une étude publiée en 2025 par Wagh et ses collaborateurs sur plusieurs modèles de projections, la région de la Méditerranée orientale présentait la plus forte progression du décès par diabète entre 2019 et 2030, passant des 120 576 décès à environ 160 768 décès à l'horizon 2030 (figure 22) (*The Future Diabetes Mortality: Challenges in Meeting the 2030 Sustainable Development Goal of Reducing Premature Mortality from Diabetes*, s. d.). En terme de mortalité par groupe d'âge ces auteurs se sont plus focalisés sur la mortalité prématurée, c'est à dire le décès survenant avant 70 ans et ils prédisent une augmentation de 15% pour les 15-49 ans contre 30% d'augmentation pour les 50-69 ans entre 2019 et 2030 (*The Future Diabetes Mortality: Challenges in Meeting the 2030 Sustainable Development Goal of Reducing Premature Mortality from Diabetes*, s. d.). Cette étude projette également une augmentation de 30% de la mortalité par diabète entre 2019 et 2030 dans les pays à revenu intermédiaire, comme la Tunisie. Même si nos modèles prédisent une légère baisse de la mortalité proportionnelle par diabète d'ici 2030, ces résultats démontrent une tendance régionale de la Méditerranée orientale qui peut être qualifiée de massive et qui nous exigerait plus de prudence.

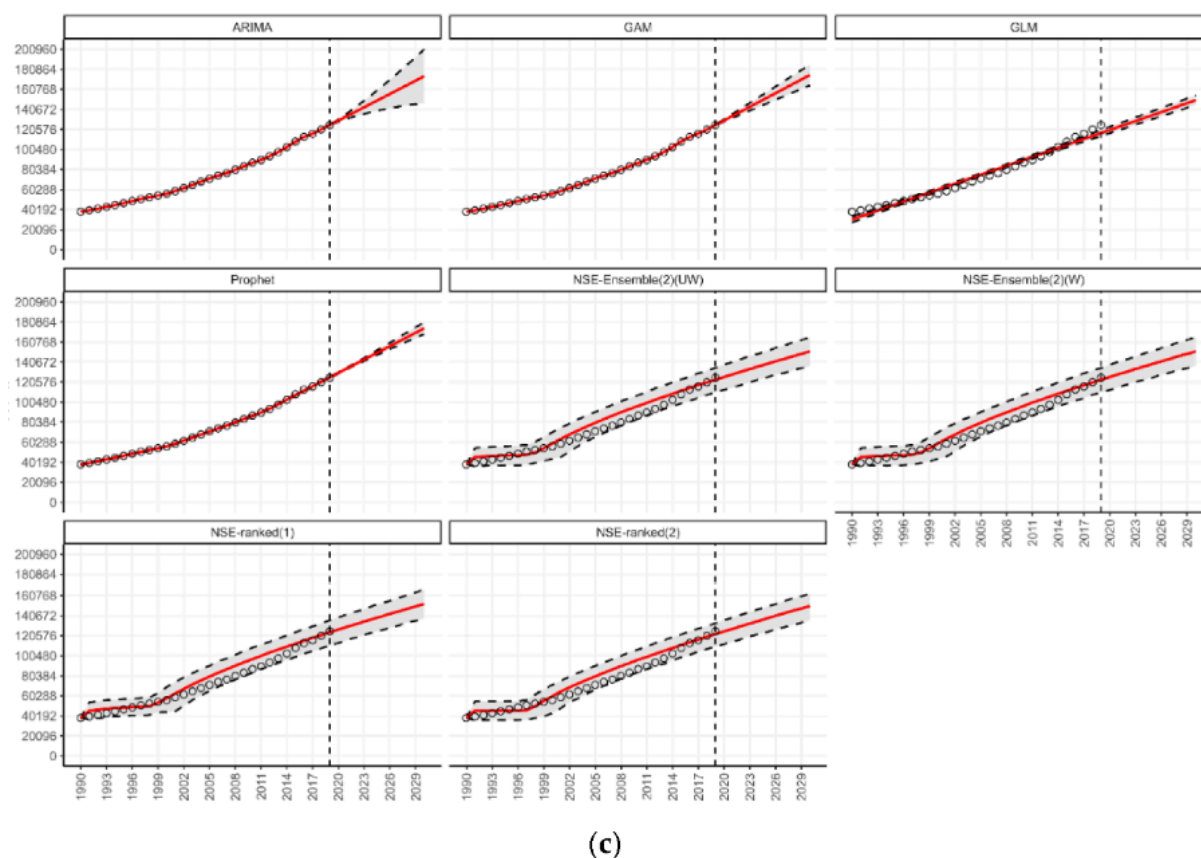


Figure 22 : Projection du nombre de décès dus au diabète dans la région de la Méditerranée Orientale de 2020 à 2030 (*The Future Diabetes Mortality: Challenges in Meeting the 2030 Sustainable Development Goal of Reducing Premature Mortality from Diabetes*, s. d.)

À partir des données du GBD, Dong et ses collaborateurs ont calculé, sur la base d'un modèle bayésien âge-période-cohorte, la projection du taux de mortalité standardisé sur l'âge

(ASMR) du diabète entre 2020 et 2030 pour la Chine et le Monde (Dong et *al.*, 2024). En plus d'une concentration de la mortalité chez les plus de 70 ans, et contrairement à Wagh et ses collaborateurs, ils ont observé une tendance d'abord à la hausse puis à la baisse de l'ASMR du diabète de type 2 féminin et une tendance à la baisse de l'ASMR du diabète de type 2 des hommes de 2020 à 2030 (Dong et *al.*, 2024). Ils ont également trouvé une tendance à la baisse au niveau mondial du nombre de décès dus au diabète en passant de 1 472 934 cas en 2019 à 1 165 361 cas en 2030 (figure 23) (Dong et *al.*, 2024).

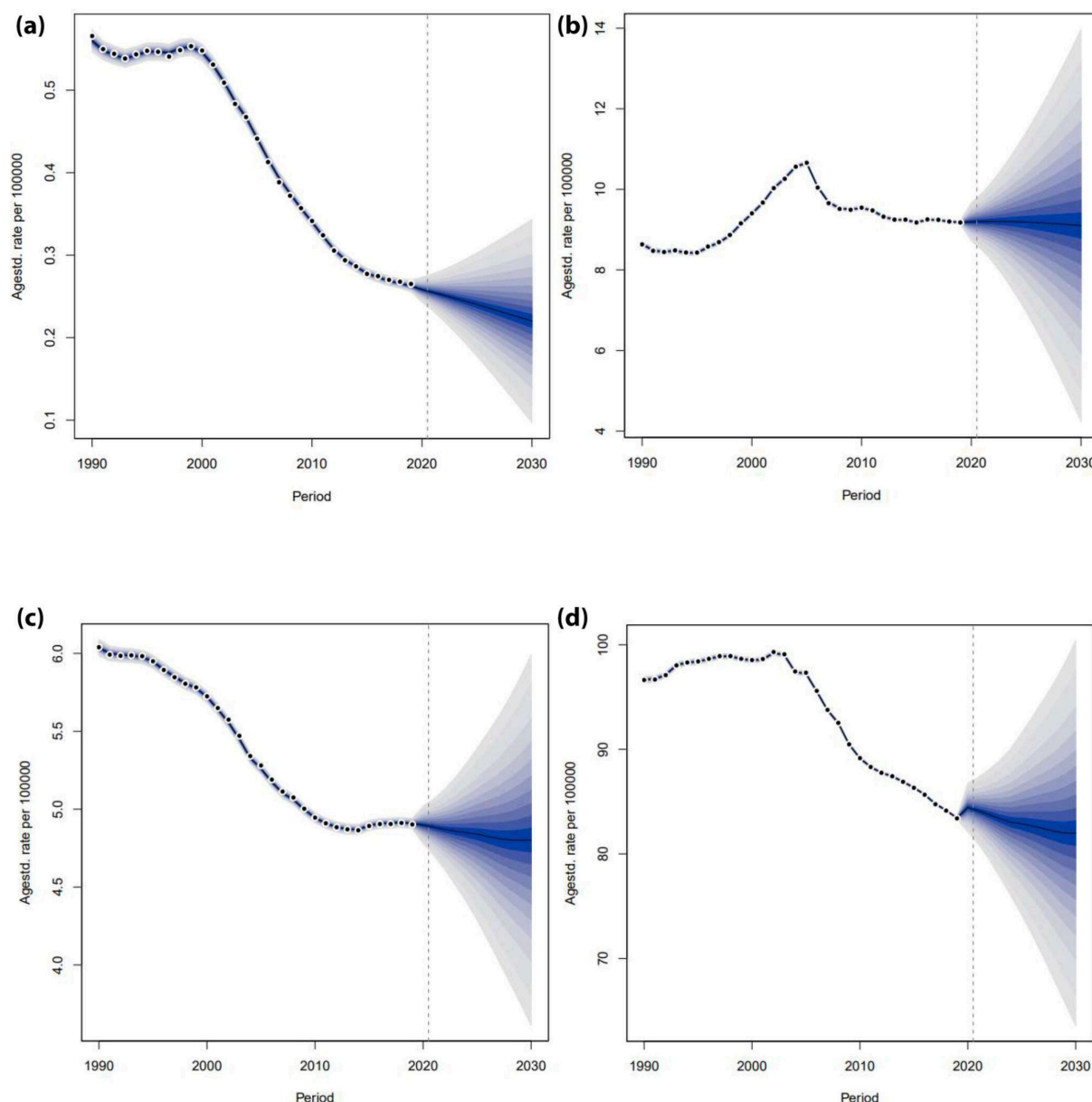


Figure 23 : Prévisions de l'ASMR du diabète de type 1 et du diabète de type 2 en Chine et dans le monde de 2020 à 2030. (a) Diabète de type 1 en Chine ; (b) Diabète de type 2 en Chine ; (c) Diabète de type 1 dans le monde ; (d) Diabète de type 2 dans le monde. (Dong et *al.*, 2024)

Ces résultats sont beaucoup plus similaires aux calculs de projection de notre étude, et ils seraient dus à l'efficacité des efforts de prévention et de contrôle du diabète en Chine et

dans le monde (Dong et *al.*, 2024). Il est aisément plausible que les nombreuses initiatives au niveau mondial comme le plan d'action de l'OMS pour les MNT 2013-2020 prolongé à 2030 (NCDs, s. d.), et les stratégies nationales tunisiennes de prévention et de contrôle des MNT et de l'obésité (*Stratégie Nationale Multisectorielle de Prévention et Contrôle des Maladies Non Transmissibles(MNT) 2018-2025 | Portail ICCP*, s. d.), (El Ati, 2017) ont un impact positif sur la mortalité liée au diabète. Cependant la persistance des disparités entre les hommes et les femmes peu importe l'étude ou le modèle utilisé pour la projection de la mortalité par diabète mériterait une attention particulière des décideurs.

6. Conclusion

Notre étude sur la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie de 2015 à 2022 présente un aperçu contrasté avec une tendance globale à la baisse et une persistance des disparités entre les sexes, les groupes d'âges et les régions. L'amélioration de la couverture du SICD et l'impact de la pandémie de la COVID-19 pourraient être à l'origine de la tendance à la baisse. En termes de différence entre les sexes, les femmes supportaient une plus grande charge de cette mortalité proportionnelle par diabète et particulièrement celles qui vivent dans les régions de l'intérieur par rapport aux régions du littoral. En plus de cela, ce fardeau était d'autant plus considérable pour les âges avancés (au-delà de 70 ans). C'est ainsi que les raisons de la surmortalité féminine seraient leur espérance de vie plus élevée mais aussi leur prévalence élevée d'obésité et du diabète (et ses complications) associées aux obstacles socioculturels et d'accès aux soins.

L'originalité de notre étude se trouve d'une part dans l'utilisation des données nationales du SICD sur plusieurs années (de 2015 à 2022) et d'autre part dans notre analyse sous l'angle du genre, une dimension souvent négligée des politiques de santé publique. La confrontation de nos résultats de projection jusqu'en 2030 avec ceux de la littérature nous a montré que la Tunisie se trouverait à la croisée des chemins entre une tendance nationale à la baisse et une tendance régionale et mondiale tantôt alarmiste tantôt positive selon les auteurs. Cependant, plus que la direction de la courbe de la mortalité par diabète, c'est la persistance intolérable des disparités de genre peu importe l'étude, qui devrait constituer le principal défi pour la santé publique tunisienne.

Notre travail met en exergue la nécessité de mettre en place des interventions plus ciblées à l'endroit de ceux qui paient une lourde tribu au diabète comme les femmes, les personnes âgées ou vivant dans certaines régions spécifiques. Il justifie également un plus grand soutien au SICD pour une amélioration de sa couverture mais aussi de la qualité de la certification des décès. Cela permettra de mieux étudier l'impact du diabète mais aussi des autres MNT à travers une analyse des comorbidités et des déterminants sociaux.

7. Recommandations

À la suite de notre étude sur les tendances de la mortalité proportionnelle liée au diabète en Tunisie de 2015 à 2022 et le calcul de sa projection jusqu'en 2030, nous formulons les recommandations suivantes organisées autour de 3 axes stratégiques (amélioration de la qualité des données, réduction des inégalités et recherche future) :

❖ Pour les autorités sanitaires

Soutenir le SICD en renforçant l'INSP en termes d'agents de saisie et de codification des CMD recensés.

Accélérer la mise en place de la certification électronique des décès et les modules de formation en ligne pour les médecins certificateurs.

Encourager un appariement des bases de données de l'INSP avec celles de l'INS et d'autres institutions ou hôpitaux afin de permettre une correction des données manquantes.

❖ Pour les décideurs politiques

Inclure une dimension genre dans l'ensemble des politiques de santé publique nationales et mettre en place un véritable plan d'action "Genre et Diabète" dans la mise en œuvre des stratégies nationales de lutte contre les MNT.

Développer dans ce plan d'action "Genre et Diabète" un volet dépistage et éducation thérapeutique qui va cibler les personnes les plus vulnérables.

Renforcer la collaboration entre les différents acteurs comme le ministère de la santé, le ministère de l'intérieur et le ministère de la Famille, de la Femme, de l'Enfance et des Seniors pour une meilleure efficacité des initiatives nationales de lutte contre les MNT.

❖ Pour les acteurs de la recherche

Mener des études sur les comorbidités liées au diabète en étudiant la chaîne causale des CMD ayant le diabète comme cause initiale de décès.

Conduire des recherches de type longitudinal surtout dans les zones rurales des régions intérieures mais aussi des études qualitatives pour l'analyse des déterminants sociaux et des inégalités de genres.

Développer des modèles de projection plus robustes afin de mieux prédire l'évolution de la tendance des paramètres épidémiologiques du diabète et des MNT en Tunisie.

8. Références bibliographiques

- Adoption de la nouvelle politique nationale de la santé 2030.* (s. d.). www.businessnews.com.tn. Consulté 18 juin 2025, à l'adresse <https://www.businessnews.com.tn/adoption-de-la-nouvelle-politique-nationale-de-la-sante-2030,534,107289,3>
- Africa. (s. d.). *Diabetes Atlas*. Consulté 23 août 2025, à l'adresse [Diabetes in Africa](#)
- Aggarwal, A., Patel, P., Lewison, G., Ekzayez, A., Coutts, A., Fouad, F. M., Shamieh, O., Giacaman, R., Kutluk, T., Khalek, R. A., Lawler, M., Boyle, P., Sarfati, D., & Sullivan, R. (2020). The Profile of Non-Communicable Disease (NCD) research in the Middle East and North Africa (MENA) region : Analyzing the NCD burden, research outputs and international research collaboration. *PloS One*, 15(4), e0232077. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232077>
- Ahodegnon, R. Z. (2023). *Actualisation d'un modèle conceptuel de l'obésité et des maladies chroniques associées en Tunisie* [Thesis, Université Senghor]. <https://dicames.online/jspui/handle/20.500.12177/11409>
- Al Ali, R., Mzayek, F., Rastam, S., M Fouad, F., O'Flaherty, M., Capewell, S., & Maziak, W. (2013). Forecasting future prevalence of type 2 diabetes mellitus in Syria. *BMC Public Health*, 13(1), 507. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-507>
- Alaya, N. B., Delpeuch, F., & Romdhane, H. B. (2002). Modèle causal des cardiopathies ischémiques en Tunisie. *Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches*, 41, 95-118.
- Al-Quwaidhi, A. J., Pearce, M. S., Sobngwi, E., Critchley, J. A., & O'Flaherty, M. (2014). Comparison of type 2 diabetes prevalence estimates in Saudi Arabia from a validated Markov model against the International Diabetes Federation and other modelling studies. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(3), 496-503. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.12.036>
- Anakök, G. A., Awad, S. F., Çağlayan, Ç., Huangfu, P., Abu-Raddad, L. J., Unal, B., & Critchley, J. A. (2022). Impact of trends and gender disparity in obesity on future type 2 diabetes in Turkey: A mathematical modelling analysis. *BMJ Open*, 12(5), e053541. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-053541>
- Analysing mortality levels and causes-of-death (ANACoD).* (s. d.). Consulté 1 juillet 2025, à l'adresse <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases/services/analysing-mortality-levels-and-causes-of-death>
- Analysis of Incomplete Multivariate Data—J.L. Schafer—Google Livres.* (s. d.). Consulté 20 mai 2025, à l'adresse [https://books.google.tn/books?hl=fr&lr=&id=3TFWRjn1f-oC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Schafer+JL+\(1997\).+Analysis+of+incomplete+multivariate+data.+Monographs+on+Statistics+and+Applied+Probability+72.+Chapman+%26+Hall.+London:+1997.&ots=2sHPvClekb&sig=c-LeiChInGJyvLudRzdTGWAXkUc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.tn/books?hl=fr&lr=&id=3TFWRjn1f-oC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Schafer+JL+(1997).+Analysis+of+incomplete+multivariate+data.+Monographs+on+Statistics+and+Applied+Probability+72.+Chapman+%26+Hall.+London:+1997.&ots=2sHPvClekb&sig=c-LeiChInGJyvLudRzdTGWAXkUc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Aounallah-Skhiri, H., El Ati, J., Rejaibi, S., Ben Gharbia, H., Ben Ismail, H., Moussa, H., Zoghalmi, N., Khammassi, M., Sassi, S., & Traissac, P. (2022, octobre 30). *Jeune Equipe Associée IRD « Transition Nutritionnelle et Alimentaire Intégrée en Tunisie » (JEA TANIT)*. 6ème Congrès International de Nutrition de l'ATSN (Association Tunisienne des Sciences de la Nutrition). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7362330>
- Aounallah-Skhiri, H., & Traissac, P. (s. d.). *JEA TANIT - Quoi, pourquoi, qui, comment et quand ?* <https://doi.org/10.5281/zenodo.10053920>

- Atlas du diabète de la FID 2025. (s. d.). *Atlas du diabète*. Consulté 16 juin 2025, à l'adresse <https://diabetesatlas.org/fr/resources/idf-diabetes-atlas-2025/>
- Bawah, A., Houle, B., Alam, N., Razzaque, A., Streatfield, P. K., Debpuur, C., Welaga, P., Oduro, A., Hodgson, A., Tollman, S., Collinson, M., Kahn, K., Toan, T. K., Phuc, H. D., Chuc, N. T. K., Sankoh, O., & Clark, S. J. (2016). The Evolving Demographic and Health Transition in Four Low- and Middle-Income Countries : Evidence from Four Sites in the INDEPTH Network of Longitudinal Health and Demographic Surveillance Systems. *PloS One*, 11(6), e0157281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157281>
- Ben Romdhane, H., Ben Ali, S., Aissi, W., Traissac, P., Aounallah-Skhiri, H., Bougatef, S., Maire, B., Delpeuch, F., & Achour, N. (2014). Prevalence of diabetes in Northern African countries : The case of Tunisia. *BMC Public Health*, 14, 86. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-86>
- Ben Salem, K., & Ben Abdelaziz, A. (2018). The Maghreb demographic transition : Tunisia case study. *La Tunisie Médicale*, 96(10-11), 754-759.
- Black, S. A. (2002). Diabetes, Diversity, and Disparity : What Do We Do With the Evidence? *American Journal of Public Health*, 92(4), 543-548. <https://doi.org/10.2105/AJPH.92.4.543>
- Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellstrom, T. (2010). *Eléments d'épidémiologie*. Organisation mondiale de la santé.
- Bouguerra, R., Alberti, H., Salem, L. B., Rayana, C. B., Atti, J. E., Gaigi, S., Slama, C. B., Zouari, B., & Alberti, K. (2007). The global diabetes pandemic : The Tunisian experience. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(2), 160-165. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602478>
- Bourguignon, M., Doignon, Y., Eggerickx, T., Sanderson, J.-P., & Vanwambeke, S. (2024). La mortalité selon les causes de décès : Approches spatio-temporelles. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, 2023/3-2024/1. <https://doi.org/10.4000/12tq3>
- Bousnina, A. (2016). La transition démographique et la perception des problèmes de population en Tunisie. Résultats d'une enquête i. *Revue tunisienne de sciences sociales*, 143, 77.
- Boyle, J. P., Thompson, T. J., Gregg, E. W., Barker, L. E., & Williamson, D. F. (2010). Projection of the year 2050 burden of diabetes in the US adult population : Dynamic modeling of incidence, mortality, and prediabetes prevalence. *Population Health Metrics*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.1186/1478-7954-8-29>
- Carte sanitaire—Ministère de la santé publique. (s. d.). Consulté 5 septembre 2025, à l'adresse <https://santetunisie.rns.tn/fr/carte-sanitaire/carte-sanitaire-2011>
- Chelly, S., Mtira, A., Ammar, A., Ezzi, O., Sghaeir, Z., Ghezal, M. A., Omri, N., Fathallah, I., Mabrouk, R., Ben Slimen, D., Mjendel, I., Rouiss, M., Ferchichi, I., Njah, M., & Mahjoub, M. (2023). Facteurs prédictifs de mortalité des diabétiques hospitalisés pour COVID-19. *Annales d'Endocrinologie*, 84(5), 654. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2023.07.422>
- Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas : Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice*, 138, 271-281.
- Closing the gap in a generation : Health equity through action on the social determinants of health - Final report of the commission on social determinants of health*. (s. d.).

- Consulté 19 juillet 2025, à l'adresse <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-CSDH-08.1>
- DECRETMAI1999.pdf. (s. d.). Consulté 23 juin 2025, à l'adresse <http://www.atds.org.tn/DECRETMAI1999.pdf>
- Diabète. (s. d.). Consulté 16 juin 2025, à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Diggle, P., & Giorgi, E. (2025). *Time Series : A Biostatistical Introduction*. Oxford University Press.
- Dong, C., Wu, G., Li, H., Qiao, Y., & Gao, S. (2024). Type 1 and type 2 diabetes mortality burden : Predictions for 2030 based on Bayesian age-period-cohort analysis of China and global mortality burden from 1990 to 2019. *Journal of Diabetes Investigation*, 15(5), 623-633. <https://doi.org/10.1111/jdi.14146>
- DORIS. (s. d.). Consulté 5 septembre 2025, à l'adresse <https://icd.who.int/doris/en>
- El Ati, J., Comités de pilotage, transsectoriel et local de la Stratégie & Equipe du projet Obe-Maghreb. (2017, octobre 17). *Stratégie Nationale de Prévention et de Lutte contre l'Obésité en Tunisie. Exemple de Recherche-Action*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3247672>
- El-Kebbi, I. M., Bidikian, N. H., Hneiny, L., & Nasrallah, M. P. (2021). Epidemiology of type 2 diabetes in the Middle East and North Africa : Challenges and call for action. *World journal of diabetes*, 12(9), 1401.
- Feroni, I. (2024). La production des données de mortalité:Le perfectionnement des procédures de codage appuyé par l'apprentissage profond. *Réseaux*, 248(6), 193-226. <https://doi.org/10.3917/res.248.0193>
- Frontiers | Global burden of type 2 diabetes mellitus from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2044 : A systematic analysis across SDI levels for the global burden of disease study 2021. (s. d.). Consulté 5 mai 2025, à l'adresse <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2024.1501690/full>
- Gale, E. A. M., & Gillespie, K. M. (2001). Diabetes and gender. *Diabetologia*, 44(1), 3-15. <https://doi.org/10.1007/s001250051573>
- Gastineau, B. (2003). Offre de soins, recours aux soins et santé des femmes en Tunisie. *Social and economic patterning of health among Women/Les facteurs sociaux et économiques de la santé des femmes*, 407-424.
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*, 388(10053), 1459-1544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
- GBD 2021 Demographics Collaborators. (2024). Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950-2021, and the impact of the COVID-19 pandemic : A comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet (London, England)*, 403(10440), 1989-2056. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00476-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00476-8)
- GBD 2021 Diabetes Collaborators. (2023). Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050 : A systematic analysis for

- the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet (London, England)*, 402(10397), 203-234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)
- GBD Results. (s. d.). Institute for Health Metrics and Evaluation. Consulté 16 juin 2025, à l'adresse <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results>
- Gégout-Petit, A., Maumy-Bertrand, M., Saporta, G., & Thomas-Agnan, C. (2022). *Données manquantes*. Editions Technip. <https://cnam.hal.science/hal-03696270>
- Gender and health. (s. d.). Consulté 19 juillet 2025, à l'adresse <https://www.who.int/health-topics/gender>
- Gender Equity. (2024, octobre 28). Vital Strategies. <https://www.vitalstrategies.org/gender-equity/>
- Global Gender Gap Report 2025 : La Tunisie perd 8 places dans le classement mondial. (2025, juin 14). *La Presse de Tunisie*. <https://lapresse.tn/2025/06/14/global-gender-gap-report-2025-la-tunisie-perd-8-places-dans-le-classement-mondial/>
- Gulis, G., Zidkova, R., & Meier, Z. (2025). Changes in disease burden and epidemiological transitions. *Scientific Reports*, 15(1), 8961. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94050-w>
- Humanitarian Data Exchange | Find & Use Crisis Data | HDX. (s. d.). Consulté 27 août 2025, à l'adresse <https://data.humdata.org/>
- ICD-10 Version:2008. (s. d.). Consulté 23 juin 2025, à l'adresse <https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/E10.0>
- LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS. (s. d.-a). UNFPA tunisia. Consulté 15 mai 2025, à l'adresse <https://tunisia.unfpa.org/fr/publications/le-syst%C3%A8me-national-dinformation-sur-les-causes-m%C3%A9dicales-de-d%C3%A9c%C3%A8s>
- LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS. (s. d.-b). UNFPA tunisia. Consulté 20 juin 2025, à l'adresse <https://tunisia.unfpa.org/fr/publications/le-syst%C3%A8me-national-dinformation-sur-les-causes-m%C3%A9dicales-de-d%C3%A9c%C3%A8s>
- Les 10 principales causes de mortalité. (s. d.). Consulté 21 août 2025, à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Lignes directrices de base pour l'analyse de la mortalité. (s. d.). Consulté 21 juillet 2025, à l'adresse <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49032>
- Loi organique n°91-24 du 30 Août 1991 modifiant la loi organique des communes promulguée par la loi n° 75-33 du 14 mai 1975. (s. d.). *Tunisie - Legal Databases*. Consulté 23 juin 2025, à l'adresse <https://legislation-securite.tn/latest-laws/loi-organique-n91-24-du-30-aout-1991-modifiant-la-loi-organique-des-communes-promulguee-par-la-loi-n-75-33-du-14-mai-1975/>
- L'OMS lève le voile sur les principales causes de mortalité et d'incapacité dans le monde : 2000-2019. (s. d.). Consulté 21 août 2025, à l'adresse <https://www.who.int/fr/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>
- Maghrébin, L. (2025, juin 14). Bientôt un nouveau plan de développement sanitaire en Tunisie. *Leconomiste Maghrebin*. <https://www.leconomistemaghrebin.com/2025/06/14/bientot-un-nouveau-plan-de-developpement-sanitaire-axe-sur-lequite-et-lacces-pour-tous/>

- Magouri, A., Alaya, N., Jelili, R. B., & Mabkhout, A. (2018). *Déséquilibres régionaux et inégalités sociales en Tunisie : Axes et actions prioritaires*. Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Manton, K. G. (1988). The global impact of noncommunicable diseases : Estimates and projections. *World Health Statistics Quarterly. Rapport Trimestriel De Statistiques Sanitaires Mondiales*, 41(3-4), 255-266.
- Maoui, A., Bouzid, K., Abdelaziz, A. B., & Abdelaziz, A. B. (2019). Epidémiologie du Diabète de type 2 au grand Maghreb. Exemple de la tunisie. *Revue systématique de la littérature. Epidemiology of type 2 Diabetes in the greater Maghreb. Example of tunisia. Systematic review of the literature. LA TUNISIE MEDICALE*, 97(01). <https://latunisiemedicale.com/pdf/Vol%2097-02-N02.pdf>
- Masquelier, B., & Kanté, A. M. (2017). Mortality, Health, and Aging in Sub-Saharan Africa. In H. Groth & J. F. May (Éds.), *Africa's Population : In Search of a Demographic Dividend* (p. 267-281). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46889-1_17
- Mbarki, S., Ben Abdelaziz, A., Ben Hassine, D., Melki, S., Ben Rejeb, N., Omezzine, A., Bouslama, A., & Ben Abdelaziz, A. (2022). EPIDEMIOLOGIE DU DIABETE SUCRE EN TUNISIE. Etude Hammam Sousse Sahloul Heart Study (SHS 2). *La Tunisie Médicale*, 100(3), 229-240.
- Mondial. (s. d.). *Atlas du diabète*. Consulté 24 août 2025, à l'adresse <https://diabetesatlas.org/fr/data-by-location/global/>
- Moreira, P. V. L., de Arruda Neta, A. da C. P., Ferreira, F. E. L. L., de Araújo, J. M., Rodrigues, R. E. de A., de Lima, R. L. F. C., Vianna, R. P. de T., da Silva Neto, J. M., & O'Flaherty, M. (2024). Predicting the prevalence of type 2 diabetes in Brazil : A modeling study. *Frontiers in Public Health*, 12, 1275167. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1275167>
- Motala, A. A. (2002). Diabetes trends in Africa. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 18(S3), S14-S20. <https://doi.org/10.1002/dmrr.284>
- Moyen-Orient et Afrique du Nord. (s. d.). *Atlas du diabète*. Consulté 22 août 2025, à l'adresse <https://diabetesatlas.org/fr/data-by-location/region/middle-east-and-north-africa/>
- Nations, U. (s. d.). Gender Inequality Index. In *Human Development Reports*. United Nations. Consulté 20 juillet 2025, à l'adresse <https://hdr.undp.org/data-center/thematic-composite-indices/gender-inequality-index>
- NCDs. (s. d.). *Vision de l'OMS en matière de lutte contre les maladies non transmissibles*. World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean. Consulté 29 août 2025, à l'adresse <http://www.emro.who.int/fr/noncommunicable-diseases/who-work/whos-vision-in-the-prevention-and-control-of-ncds.html>
- Niass, O., Touré, A., Diongue, A. K., & Dabye, A. S. (s. d.). *Gestion des données manquantes dans les études séro-épidémiologiques*. Consulté 20 mai 2025, à l'adresse [https://sada2013.sciencesconf.org/10906/sada. Gestion de donnees manquantes.pdf](https://sada2013.sciencesconf.org/10906/sada.Gestion%20de%20donnees%20manquantes.pdf)
- Niohuru, I. (2023). Disease Burden and Mortality. In I. Niohuru, *Healthcare and Disease Burden in Africa* (p. 35-85). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19719-2_3
- NOTE CONCEPTUELLE Ministère de la santé. (s. d.).

- Nouveau découpage territorial.* (s. d.). Mosaïque FM. Consulté 27 août 2025, à l'adresse <https://www.mosaïquefm.net/fr/national-tunisie/1192453/nouveau-decoupage-territorial>
- Objectifs de développement durable.* (s. d.). Consulté 18 juin 2025, à l'adresse <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>
- O'Flaherty, M., Critchley, J., Wild, S., Unwin, N., Capewell, S., & Project, for the M. (2010). 018 Forecasting diabetes prevalence using a simple model: England and Wales 1993–2006. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 64(Suppl 1), A7-A7. <https://doi.org/10.1136/jech.2010.120956.18>
- Ogurtsova, K., da Rocha Fernandes, J. D., Huang, Y., Linnenkamp, U., Guariguata, L., Cho, N. H., Cavan, D., Shaw, J. E., & Makaroff, L. E. (2017). IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes research and clinical practice*, 128, 40-50.
- Ouderni, I., Ben Gamra, N., Khiari, H., Safi, E., & Hsairi, M. (2023). Tendance de la mortalité du diabète de type 2 de 1990 à 2019 en Tunisie. *Annales d'Endocrinologie*, 84(1), 196. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2022.12.306>
- (PDF) Le double fardeau épidémiologique chez les personnes âgées en milieu rural africain : Tendances de mortalité et causes de décès à Nouna (Burkina Faso). (2025). *ResearchGate*. <https://doi.org/10.11564/30-1-795>
- (PDF) *Mortality statistics : A tool to improve understanding and quality* Author details. (s. d.). Consulté 28 juillet 2025, à l'adresse https://www.academia.edu/73060075/Mortality_statistics_a_tool_to_improve_understanding_and_quality_Author_details
- Piffaretti, C., Fagot-Campagna, A., Rey, G., Antero, J., Latouche, A., Mandereau-Bruno, L., & Fosse-Edorh, S. (2016). Déterminants de la mortalité des personnes diabétiques de type 2. Cohortes Entred, France, 2002-2013. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 37-38, 681-690.
- Politique Nationale de Santé à l'horizon 2030 : Quelles considérations éthiques ?* (s. d.).
- Popkin, B. M. (1994). The Nutrition Transition in Low-Income Countries : An Emerging Crisis. *Nutrition Reviews*, 52(9), 285-298. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1994.tb01460.x>
- Projet de la Politique Nationale de Santé à l'horizon 2030.* (s. d.).
- Proportion of diabetes-related deaths in people 20-79 y, %. (s. d.). *Diabetes Atlas*. Consulté 17 juillet 2025, à l'adresse <https://diabetesatlas.org/data-by-indicator/mortality-attributable-to-diabetes-20-79-y/proportion-of-diabetes-related-deaths-in-people-20-79-y/>
- Rapport de l'enquête nationale THES-2016—Ministère de la santé publique.* (s. d.). Consulté 20 août 2025, à l'adresse <https://santetunisie.rns.tn/fr/toutes-les-actualites/912-rapport-de-l%E2%80%99enqu%C3%AAtre-nationale-thes-2016>
- Rapport national genre Site _0.pdf.* (s. d.). Consulté 19 juillet 2025, à l'adresse https://www.ins.tn/sites/default/files/publication/pdf/rapport%20national%20genre%20Site%20_0.pdf
- Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 | INS.* (s. d.). Consulté 18 juin 2025, à l'adresse

- <https://www.ins.tn/publication/recensement-general-de-la-population-et-de-lhabitat-2024>
- Rhimi, S., Ezzi, O., Ammar, A., Mtira, A., Omri, N., Chelly, S., Njah, M., & Mahjoub, M. (2022). La qualité de vie des diabétiques au centre de santé de base d'Ouled Chamekh. *Annales d'Endocrinologie*, 83(5), 365. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2022.07.231>
- Roglic, G., & Unwin, N. (2010). Mortality attributable to diabetes : Estimates for the year 2010. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 87(1), 15-19. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2009.10.006>
- Romdhane, H. B., Khaldi, R., Oueslati, A., & Skhiri, H. (2002). Transition épidémiologique et transition alimentaire et nutritionnelle en Tunisie. *Options Méditerranéennes B*, 41. https://www.researchgate.net/profile/Phillimore-Peter/publication/263100053_Living_with_diabetes_and_hypertension_in_Tunisia_popular_perspectives_on_biomedical_treatment/links/563215f308ae13bc6c36fc5a/Living-with-diabetes-and-hypertension-in-Tunisia-popular-perspectives-on-biomedical-treatment.pdf?_sg%5B0%5D=start_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rtd=e30%3D
- Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., & Abdelalim, A. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The lancet*, 392(10159), 1736-1788.
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., & Williams, R. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045 : Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
- Saeedi, P., Salpea, P., Karuranga, S., Petersohn, I., Malanda, B., Gregg, E. W., Unwin, N., Wild, S. H., & Williams, R. (2020). Mortality attributable to diabetes in 20–79 years old adults, 2019 estimates : Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108086>
- Saidi, O., O'Flaherty, M., Mansour, N. B., Aissi, W., Lassoued, O., Capewell, S., Critchley, J. A., Malouche, D., Romdhane, H. B., & on behalf of EC FP7 funded MEDCHAMPS project. (2015). Forecasting Tunisian type 2 diabetes prevalence to 2027 : Validation of a simple model. *BMC Public Health*, 15(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1416-z>
- SELECTED DEATHS VS COVID-19 WORLD. (s. d.). World Life Expectancy. Consulté 17 juillet 2025, à l'adresse <https://www.worldlifeexpectancy.com/selected-deaths-vs-covid-19-world>
- Seuc, A. H., Mirabal-Sosa, M., Garcia-Serrano, Y., Alfonso-Sague, K., & Fernandez-Gonzalez, L. (2024). Mortality attributable to diabetes in Cuba : Estimates for 2019. *Public Health in Practice*, 8, 100537. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2024.100537>
- Sözmen, K., Unal, B., Capewell, S., Critchley, J., & O'Flaherty, M. (2015). Estimating diabetes prevalence in Turkey in 2025 with and without possible interventions to reduce obesity and smoking prevalence, using a modelling approach. *International Journal of Public Health*, 60 Suppl 1, S13-21. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0622-2>

- Stratégie Nationale Multisectorielle de Prévention et Contrôle des Maladies Non Transmissibles(MNT) 2018-2025 | Portail ICCP.* (s. d.). Consulté 21 juillet 2025, à l'adresse <https://www.iccp-portal.org/resources/strategie-nationale-multisectorielle-de-prevention-et-contrôle-des-maladies-non>
- Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2005). La démographie du monde arabe et du Moyen-Orient des années 1950 aux années 2000:Synthèse des changements et bilan statistique. *Population*, 60(5), 611-724. <https://doi.org/10.3917/popu.505.0611>
- Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2020a). La démographie de l'Afrique subsaharienne au XXIe siècle:Bilan des changements de 2000 à 2020, perspectives et défis d'ici 2050. *Population*, 75(2), 169-295. <https://doi.org/10.3917/popu.2002.0169>
- Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2020b). La démographie de l'Afrique subsaharienne au XXIe siècle:Bilan des changements de 2000 à 2020, perspectives et défis d'ici 2050. *Population*, 75(2), 169-295. <https://doi.org/10.3917/popu.2002.0169>
- The Future Diabetes Mortality: Challenges in Meeting the 2030 Sustainable Development Goal of Reducing Premature Mortality from Diabetes.* (s. d.). Consulté 29 août 2025, à l'adresse <https://www.mdpi.com/2077-0383/14/10/3364>
- Tunisia. (s. d.). *L'achèvement de la deuxième phase du dialogue sociétal pour la réforme du système de la santé permettra l'élaboration de la politique sanitaire à l'horizon de 2030.* World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean. Consulté 19 juin 2025, à l'adresse <http://www.emro.who.int/fr/tun/tunisia-events/lachevement-de-la-deuxieme-phase-du-dialogue-societal-pour-la-reforme-du-systeme-de-la-sante-permettra-lelaboration-de-la-politique-sanitaire-a-lhorizon-de-2030.html>
- Tunisia. (2025). In *Wikipedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tunisia&oldid=1294695986>
- Tunisie. (s. d.-a). *Fédération Internationale du Diabète.* Consulté 12 juin 2025, à l'adresse <https://idf.org/fr/our-network/regions-and-members/middle-east-and-north-africa/members/tunisia/>
- Tunisie: Données et statistiques du pays.* (s. d.-b). DonnéesMondiales.com. Consulté 4 septembre 2025, à l'adresse <https://www.donneesmondiales.com/afrique/tunisie/index.php>
- Tunisie—Espérance de vie à la naissance pour les femmes (années) | Statistiques.* (s. d.). Consulté 21 août 2025, à l'adresse <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays/?codeStat=SP.DYN.LE00.FE.IN&codePays=TUN&codeTheme=3>
- Version CIM-10: 2019.* (s. d.). Consulté 8 mai 2025, à l'adresse <https://icd.who.int/browse10/2019/en>
- Yameny, A. A. (2024). Diabetes Mellitus Overview 2024. *Journal of Bioscience and Applied Research*, 10(3), 641-645.
- Zhang, J., Yuan, Z., Mo, C., Kang, Y., Wang, F., Wei, X., Huang, S., Qin, F., Jiang, J., Liang, H., & Ye, L. (2023). The global burden of cardiovascular diseases and type 2 diabetes attributable to low physical activity, 1990-2019 : An analysis from the global burden of disease study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1247705. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1247705>
- Zribi, M., Zoghlami, N., Elati, J., Traissac, P., & Aounallah-Skhiri, H. (2024). Trends in diabetes morbi-mortality and its association with abdominal obesity among Tunisian adults.

European Journal of Public Health, 34(Supplement_3), ckae144.1486.
<https://doi.org/10.1093/eurpub/ckae144.1486>

Liste des figures

Figure 1 : Tendances démographique selon le sexe en Tunisie (1966-2024) (Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 INS, s. d.).....	11
Figure 2 : Pyramide des âges en 1984 et 1994 en Tunisie (Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 INS, s. d.).....	12
Figure 3 : Pyramide des âges en 2024 et 2014 en Tunisie (Recensement Général De La Population Et De l'Habitat 2024 INS, s. d.).....	12
Figure 4 : Modèle conceptuel théorique du diabète de type 2 (Ahodegnon, 2023).....	17
Figure 5 : Sous modèle conceptuel spécifique à la mortalité par diabète en Tunisie (Alaya et al., 2002 ; Chelly et al., 2023 ; Piffaretti et al., 2016; Rapport de l'enquête nationale THES-2016 - Ministère de la santé publique, s. d. ; Yameny, 2024).....	19
Figure 6 : Circuit du Certificat Médical de Décès en Tunisie (LE SYSTÈME NATIONAL D'INFORMATION SUR LES CAUSES MÉDICALES DE DÉCÈS, s. d.-a).....	23
Figure 7 : Evolution du taux de couverture du SICD de 2015 à 2022.....	30
Figure 8 : Taux de couverture du SICD selon l'année et les régions.....	31
Figure 9 : Evolution de la répartition des CMD selon le sexe et l'année.....	33
Figure 10 : Distribution de l'âge par année des CMD.....	35
Figure 11 : Distribution de l'âge par année et par sexe des CMD.....	35
Figure 12 : Distribution des CMD selon les groupes d'âge et le sexe.....	35
Figure 13 : Distribution des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les hommes.....	36
Figure 14 : Distribution des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les femmes.....	37
Figure 16 : Distribution de l'âge au décès par diabète selon le sexe et l'année.....	40
Figure 17 : Rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon les régions et l'année.....	43
Figure 18 : Projection (avec 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030.....	44
Figure 19 : Projection (sans 2021) de la mortalité proportionnelle par diabète selon l'année et le sexe jusqu'en 2030.....	45
Figure 20 : Evolution des causes de décès par régions de l'OMS dans le monde entre 2000 et 2019 (Bourguignon et al., 2024).....	50
Figure 21 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance chez les femmes en Tunisie entre 1960 et 2022 (Tunisie - Espérance de vie à la naissance pour les femmes (années) Statistiques, s. d.).....	51
Figure 22 : Projection du nombre de décès dus au diabète dans la région de la Méditerranée Orientale de 2020 à 2030 (The Future Diabetes Mortality: Challenges in Meeting the 2030 Sustainable Development Goal of Reducing Premature Mortality from Diabetes, s. d.).....	55
Figure 23 : Prévisions de l'ASMR du diabète de type 1 et du diabète de type 2 en Chine et dans le monde de 2020 à 2030. (a) Diabète de type 1 en Chine ; (b) Diabète de type 2 en Chine ; (c) Diabète de type 1 dans le monde ; (d) Diabète de type 2 dans le monde. (Dong et al., 2024).....	56

Liste des tableaux

Tableau I : Proportion des CMD ayant les causes mal définies comme cause initiale de décès selon l'année.....	31
Tableau II : Evolution de la proportion des CMD ayant des diagnostics vagues ou non spécifiques comme cause initiale de décès selon l'année.....	32
Tableau III : Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les hommes.....	37
Tableau IV : Répartition des CMD selon les principales causes de décès et l'année chez les femmes.....	38
Tableau V : Répartition du rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon l'année.....	40
Tableau VI : Répartition du rapport de mortalité proportionnelle liée au diabète selon la tranche d'âge et l'année.....	41
Tableau VII : Comparaison des coefficients de régression de la mortalité proportionnelle liée au diabète selon le scénario avec et sans 2021 en Tunisie.....	43

Liste des annexes

Annexe 1 : Modèle de CMD en vigueur en Tunisie.....	61
Annexe 2 : Taux de couverture du SICD selon l'année et les régions.....	63
Annexe 3 : Taux de couverture du SICD selon l'année chez les hommes.....	64
Annexe 4 : Taux de couverture du SICD selon l'année chez les femmes.....	64
Annexe 5 : Proportion de mort fœtale de cause non précisée (P95).....	64
Annexe 6 : Proportion des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les hommes.....	65
Annexe 7 : Proportion des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les femmes.....	65
Annexe 8 : Repartition des CMD selon le type de diabète, l'année et le sexe.....	66
Annexe 9 : Repartition des CMD selon la région, l'année et le sexe.....	66
Annexe 10 : Résultat du modèle de régression logistique du scénario 1 (avec 2021).....	67
Annexe 11 : Résultat du modèle de régression logistique du scénario 1 (sans 2021).....	68
Annexe 12 : Matériel méthodologique (syntaxe stata).....	68

Annexes

Annexe 1 : Modèle de CMD en vigueur en Tunisie

شهادة طبية للوفاة

الجمهورية التونسية
وزارة الصحة

D2022 000005009

جزء أول مخصص لمصالح الحالة المدنية
يقع تعميمه بوضع من قبل الطبيب

الاسم :
اللقب :
عدد بطاقة التعريف الوطنية :
(أو وثيقة هوية أخرى)
عنوان مقر السكن الرئيسي :
الجنسية :
الولاية :
مؤلول (د) في :
الجنس : 1 ذكر 2 أنثى
المهنة :
الحالة المدنية : 1 أعزب 2 متزوج (ة)
3 أرمل (ة) 4 مطلق (ة)
الجنسية : 1 تونسية 2 جنسية أخرى
الجماعة المحلية التي حدثت بها الوفاة :
الجماعة المحلية :
المعتمدية :
الولاية :

إلى الممضي أسفله الدكتور في الطب أشهد أن الوفاة
حدثت يوم :
على الساعة :
في حقيقة ودائمة (أنظر 1 في ظهر الشهادة)
مانع طبي شرعي للدفن : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
فرضية وضع الحنة في تابوت مغلق : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
جزر ب : يوم : على الساعة (1)
إمضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) وختم الطبيب (اجباري)
أعضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) عدد :
ساعة معاينة الوفاة :

العدد الرئسي للوفاة :
إلى الممضي أسفله الدكتور في الطب أشهد أن الوفاة
حدثت يوم :
على الساعة :
مانع طبي شرعي للدفن : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
فرضية وضع الحنة في تابوت مغلق : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
جزر ب : يوم : على الساعة (1)
إمضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) وختم الطبيب (اجباري)
أعضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) عدد :
ساعة معاينة الوفاة :

شهادة طبية للوفاة

الجمهورية التونسية
وزارة الصحة

D2022 000005009

ورقة مخصصة لمصالح وزارة الصحة

العدد الرئسي للوفاة :
إلى الممضي أسفله الدكتور في الطب أشهد أن الوفاة
حدثت يوم :
على الساعة :
مانع طبي شرعي للدفن : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
فرضية وضع الحنة في تابوت مغلق : 1 نعم 2 لا (أنظر 2 في ظهر الشهادة)
جزر ب : يوم : على الساعة (1)
إمضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) وختم الطبيب (اجباري)
أعضاء (مع دكتور اللقب بوضوح) عدد :
ساعة معاينة الوفاة :

شهادة طبية للوفاة

الجمهورية التونسية
وزارة الصحة

D2022 000005009

جزء ثان مخصص لمصالح وزارة الصحة
معلومات سرية وغير مسجلة بوضع من قبل الطبيب

أسباب الوفاة (أنظر بعض الأمثلة في ظهر الشهادة)

القسم الأول : الأمراض التي تسببت بصفة مباشرة في حدوث الوفاة (1) :
الأسباب الأخرى التي تلحق ببعثته يجب أن يطابق السبب الأولي :
أ :
ب :
ج :
د :
متجرعة أو ناجمة عن :
متجرعة أو ناجمة عن :
متجرعة أو ناجمة عن :
(1) يتعلق الأمر بالحالات أو المضاعفات المرضية أو الحوادث التي أدت إلى حدوث الوفاة (وليس تطبيقية الوفاة بسلامة وإعطاء والسكنة القلبية)
القسم الثاني : الحالات المرضية، الحالات والعوامل الفيزيولوجية (مفاجئة) التي ساعدت على حدوث الوفاة والتي لا يمكن دمجها في القسم الأول

معلومات إضافية

هل الوفاة حدثت عند الحمل (بدون حتى إذا ثبت أن لا علاقة له بالوفاة) أو بعد سنة على أقصى تقدير : 1 نعم 2 لا
في تلك الحالة أذكر المدة الفاصلة بين انتهاء الحمل وحدث الوفاة :
في حالة حدوث عارض أوضح بدلة حدوثه : (الطريق العام المنزل...) :
هل هو حادث شغل : 1 لا 2 نعم
هل وقع أو هل سبق تشريح الجثة : 1 لا 2 نعم ونتيجة التشريح متوفرة 3 نعم لكن نتيجة التشريح غير متوفرة
مكان حدوث الوفاة : 1 المنزل 2 مؤسسة إيواء 3 الطريق العام 4 المستشفى (أذكره)
5 مؤسسة صحية خاصة (أذكرها) 6 مكان آخر أذكره

شهادة وفاة

جزء سرّي

لا يفتح إلا من قبل طبيب الصحة

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

الطبيب المعتمد - الطبيب المعتمد - الطبيب المعتمد

أنا، الطبيب المعتمد، أؤكد أن الشخص المذكور في هذه الشهادة قد مات، وأنني قد أجرت الفحص الطبي اللازم، وأنني قد وجدت أن الشخص المذكور قد مات، وأنني قد وجدت أن الشخص المذكور قد

Annexe 2 : Taux de couverture du SICD selon l'année et les régions

Régions	2015	2017	2020	2021	2022
Grand Tunis	45%	41%	64%	80%	73%
Nord-Est	32%	52%	58%	73%	63%
Nord-Ouest	25%	22%	60%	63%	58%
Centre-Ouest	11%	10%	43%	53%	37%
Centre-Est	46%	54%	71%	72%	77%
Sud-Ouest	17%	33%	67%	66%	28%
Sud-Est	67%	54%	57%	77%	122%

Annexe 3 : Taux de couverture du SICD selon l'année chez les hommes

Année	CMD recensés INSP	CMD recensés INS	Taux de couverture
2015	9376	37821	25%
2017	12190	40058	30%
2020	19140	43673	44%
2021	31976	56268	57%
2022	22538	43719	52%

Annexe 4 : Taux de couverture du SICD selon l'année chez les femmes

Année	CMD recensés INSP	CMD recensés INS	Taux de couverture
2015	6258	27920	22%
2017	8782	29796	29%
2020	14491	31692	46%
2021	25243	44192	57%
2022	17323	33237	52%

Annexe 5 : Proportion de mort fœtale de cause non précisée (P95)

Année	Morts nés (P95)	Décès enregistrés par le SICD de l'INSP	Pourcentage de mort fœtale de cause non précisée (P95)
2015	158	25 320	0,62%
2017	405	28 297	1,43%
2020	294	46 420	0,63%
2021	477	71 777	0,66%
2022	0	49 423	0,00%
TOTAL	1 334	221 237	0,60%

Annexe 6 : Proportion des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les hommes

Année	2015	2017	2020	2021	2022
Maladies cardiovasculaires	2 638 (28,1)	3 541 (29,1)	5 190 (27,1)	6 439 (20,1)	5 994 (26,6)
Cancers	1 693 (18,1)	2 399 (19,7)	3 884 (20,3)	5 383 (16,8)	4 946 (22%)
Maladies respiratoires	841 (9)	1 183 (9,7)	1 766 (9,2)	2 100 (6,6)	2 218 (9,8)
Diabète sucré	708 (7,6)	843 (6,9)	1 597 (8,3)	2 254 (7,1)	1 565 (6,9)
COVID-19	0 (0)	0 (0)	1 642 (8,6)	9 608 (30,1)	1 521 (6,8)
Maladies du système nerveux	250 (2,7)	367 (3)	554 (2,9)	858 (2,7)	812 (3,6)
Maladies génito-urinaires	246 (2,6)	355 (2,9)	556 (2,9)	756 (2,4)	690 (3,1)
Maladies infectieuses	411 (4,4)	400 (3,3)	536 (2,8)	578 (1,8)	627 (2,8)
Causes externes (Accidents, Fracture etc)	1 035 (11)	1 108 (9,1)	1 070 (5,6)	1 512 (4,7)	1 227 (5,4)

Annexe 7 : Proportion des CMD par grands groupes de maladies et l'année chez les femmes

Année	2015	2017	2020	2021	2022
Maladies cardiovasculaires	2 049 (32,7)	3 109 (35,4)	4 487 (31)	5 756 (22,8)	5 575 (32,2)
Cancers	967 (15,5)	1 412 (16,1)	2 274 (15,7)	3 228 (12,8)	2 977 (17,2)
Maladies respiratoires	446 (7,1)	637 (7,3)	1 072 (7,4)	1 267 (5)	1 340 (7,7)
Diabète sucré	676 (10,8)	880 (10)	1 591 (11)	2 192 (8,7)	1 454 (8,4)
COVID-19	0 (0)	0 (0)	930 (6,4)	7 787 (30,9)	1 102 (6,4)
Maladies du système nerveux	206 (3,3)	320 (3,6)	576 (4)	884 (3,5)	791 (4,6)
Maladies génito-urinaires	172 (2,8)	279 (3,2)	506 (3,5)	637 (2,5)	573 (3,3)
Maladies infectieuses	260 (4,2)	345 (3,9)	481 (3,3)	414 (1,6)	477 (2,8)
Causes externes (Accidents, Fracture etc)	261 (4,2)	316 (3,6)	476 (3,3)	786 (3,1)	603 (3,5)

Annexe 8 : Repartition des CMD selon le type de diabète, l'année et le sexe

Année	Sexe	Diabète de type 1	Diabète de type 2	Diabète lié à la malnutrition	Diabète non spécifié
2015	Homme	85	99	0	524
	Femme	71	107	0	498
2017	Homme	100	101	0	642
	Femme	110	124	1	645
2020	Homme	197	184	0	1216
	Femme	170	214	0	1206
2021	Homme	175	317	0	1762
	Femme	162	320	1	1709
2022	Homme	158	201	1	1205
	Femme	126	167	0	1161

Annexe 9 : Repartition des CMD selon la région, l'année et le sexe

Année	Sexe	Centre Est	Centre Ouest	Grand Tunis	Nord Est	Nord Ouest	Sud Est	Sud Ouest
2015	Homme	2064	365	3914	993	762	1212	7
	Femme	1587	232	2424	668	460	838	4
2017	Homme	3320	423	3734	2194	791	1468	253
	Femme	2701	269	2594	1384	587	1045	201
2020	Homme	5490	1287	6279	2457	1262	1597	768
	Femme	4491	934	4553	1713	954	1291	555
2021	Homme	7652	2744	9923	4044	3048	3400	1165
	Femme	6145	2148	7769	3022	2376	2765	1018
2022	Homme	5932	1647	7308	2883	2096	1957	715
	Femme	4655	1267	5527	2067	1640	1651	516

Annexe 10 : Résultat du modèle de régression logistique du scénario 1 (avec 2021)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	167,203
Model	1843688.82	27	68284.7711	F(27, 167175)	=	91.78
Residual	124382368	167,175	744.024935	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0146
				Adj R-squared	=	0.0144
Total	126226057	167,202	754.931504	Root MSE	=	27.277

mortalite_p~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
annee_num	-.285998	.0310458	-9.21	0.000	-.346847	-.2251489
age_group_oms						
2	-.211174	.796439	-0.27	0.791	-1.772177	1.349829
3	.1731776	1.165251	0.15	0.882	-2.110688	2.457044
4	.9204862	1.248374	0.74	0.461	-1.5263	3.367273
5	.6784377	1.048301	0.65	0.518	-1.376209	2.733085
6	1.483669	.9089785	1.63	0.103	-.2979093	3.265247
7	2.651517	.7903511	3.35	0.001	1.102446	4.200588
8	2.414057	.7489867	3.22	0.001	.9460589	3.882054
9	3.105159	.6753705	4.60	0.000	1.781447	4.42887
10	3.712707	.6006522	6.18	0.000	2.535441	4.889972
11	3.960894	.5358582	7.39	0.000	2.910624	5.011164
12	4.693354	.4805537	9.77	0.000	3.75148	5.635229
13	6.500246	.4343281	14.97	0.000	5.648972	7.351519
14	8.569639	.4067718	21.07	0.000	7.772375	9.366903
15	9.46981	.3911979	24.21	0.000	8.703071	10.23655
16	10.17492	.3885322	26.19	0.000	9.4134	10.93643
17	10.9039	.3838143	28.41	0.000	10.15163	11.65616
18	10.504	.3752765	27.99	0.000	9.768464	11.23953
19	8.156131	.3574345	22.82	0.000	7.455567	8.856694
20	5.552632	.4382523	12.67	0.000	4.693667	6.411597
sexe						
Feminin	1.973439	.1358967	14.52	0.000	1.707085	2.239794
region_num						
Centre-Ouest	-.2367707	.2891041	-0.82	0.413	-.8034085	.3298671
Grand Tunis	-.0255845	.1761091	-0.15	0.884	-.3707546	.3195856
Nord Est	2.181147	.2277283	9.58	0.000	1.734804	2.627489
Nord-Ouest	.8752918	.2652645	3.30	0.001	.3553792	1.395204
Sud Est	.2748072	.2455282	1.12	0.263	-.2064227	.7560372
Sud-Ouest	-1.286266	.4005912	-3.21	0.001	-2.071416	-.5011163
_cons	576.8933	62.6955	9.20	0.000	454.0115	699.7751

Annexe 11 : Résultat du modèle de régression logistique du scénario 1 (sans 2021)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	109,984
Model	1450672.59	27	53728.6143	F(27, 109956)	=	70.54
Residual	83751921.2	109,956	761.685777	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0170
				Adj R-squared	=	0.0168
Total	85202593.8	109,983	774.688759	Root MSE	=	27.599

mortalite_p~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
annee_num	-.2422481	.0336439	-7.20	0.000	-.3081896	-.1763065
age_group_oms						
2	-.121599	.931975	-0.13	0.896	-1.948257	1.705059
3	-.0253712	1.347619	-0.02	0.985	-2.666685	2.615942
4	.6329788	1.460294	0.43	0.665	-2.229176	3.495133
5	.7522256	1.203247	0.63	0.532	-1.606121	3.110572
6	1.879244	1.04098	1.81	0.071	-.1610624	3.919551
7	2.706121	.9202742	2.94	0.003	.902397	4.509845
8	2.416788	.8821651	2.74	0.006	.6877568	4.145819
9	2.720097	.8069039	3.37	0.001	1.138577	4.301617
10	3.987569	.7251759	5.50	0.000	2.566235	5.408904
11	4.209453	.64714	6.50	0.000	2.941068	5.477838
12	5.388762	.5761538	9.35	0.000	4.259509	6.518016
13	6.720696	.5181302	12.97	0.000	5.705168	7.736223
14	9.211343	.4827951	19.08	0.000	8.265072	10.15761
15	10.29687	.4643836	22.17	0.000	9.386682	11.20705
16	10.98151	.460746	23.83	0.000	10.07846	11.88457
17	11.37492	.450889	25.23	0.000	10.49119	12.25866
18	10.90369	.4394673	24.81	0.000	10.04234	11.76504
19	8.209153	.4167563	19.70	0.000	7.392317	9.02599
20	6.318087	.5524356	11.44	0.000	5.235321	7.400853
sexe						
Feminin	2.244097	.1700855	13.19	0.000	1.910731	2.577462
region_num						
Centre-Ouest	-.1538862	.3814029	-0.40	0.687	-.9014303	.5936579
Grand Tunis	-.3525289	.2169517	-1.62	0.104	-.7777512	.0726933
Nord Est	2.290152	.2807441	8.16	0.000	1.739897	2.840406
Nord-Ouest	.320894	.3386145	0.95	0.343	-.3427856	.9845735
Sud Est	.749391	.30755	2.44	0.015	.1465974	1.352185
Sud-Ouest	-1.104755	.5278415	-2.09	0.036	-2.139317	-.0701938
_cons	488.3007	67.93029	7.19	0.000	355.1583	621.4431

Annexe 12 : Matériel méthodologique (syntaxe stata)

```
// Pour calculer et enlever les décès codés P95 = Mort foetale de cause non précisée
```

```
gen byte morts_nes = 0
```

```
replace morts_nes = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "P95"
drop if CAUSE_SOUS_JACENTE == "P95"
```

```
// Pour calculer et enlever les causes mal définies (codes "R")
gen byte causes_mal_definies = 0
replace causes_mal_definies = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "R"
tab causes_mal_definies
drop if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "R"
```

```
// Pour calculer les diagnostics vagues ou non spécifiques suivants : I46.1, I46.9, I95.9, J96.0, J96.9, P28.5,
C76, C80, C97, Y10-Y34, Y87.2.
```

```
gen byte diagnostic_vague = 0
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "I46.9"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "I95.9"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "J96.0"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "J96.9"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "P28.5"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "C76"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "C80"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "C97"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "Y87.2"
replace diagnostic_vague = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "I46.1"
replace diagnostic_vague = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "Y" & real(substr(CAUSE_SOUS_JACENTE,
2, 2)) >= 10 & real(substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 2, 2)) <= 34
```

```
// Pour générer les groupes d'âge selon les directives de l'OMS
gen byte age_group_oms = .
replace age_group_oms = 1 if age_years == 0
replace age_group_oms = 2 if age_years >= 1 & age_years <= 4
replace age_group_oms = 3 if age_years >= 5 & age_years <= 9
replace age_group_oms = 4 if age_years >= 10 & age_years <= 14
replace age_group_oms = 5 if age_years >= 15 & age_years <= 19
replace age_group_oms = 6 if age_years >= 20 & age_years <= 24
replace age_group_oms = 7 if age_years >= 25 & age_years <= 29
replace age_group_oms = 8 if age_years >= 30 & age_years <= 34
replace age_group_oms = 9 if age_years >= 35 & age_years <= 39
replace age_group_oms = 10 if age_years >= 40 & age_years <= 44
replace age_group_oms = 11 if age_years >= 45 & age_years <= 49
```

```

replace age_group_oms = 12 if age_years >= 50 & age_years <= 54
replace age_group_oms = 13 if age_years >= 55 & age_years <= 59
replace age_group_oms = 14 if age_years >= 60 & age_years <= 64
replace age_group_oms = 15 if age_years >= 65 & age_years <= 69
replace age_group_oms = 16 if age_years >= 70 & age_years <= 74
replace age_group_oms = 17 if age_years >= 75 & age_years <= 79
replace age_group_oms = 18 if age_years >= 80 & age_years <= 84
replace age_group_oms = 19 if age_years >= 85
replace age_group_oms = 20 if missing(age_years)

// Puis attribuer les labels
label define age_oms_label 1 "0 an" 2 "1-4 ans" 3 "5-9 ans" 4 "10-14 ans" 5 "15-19 ans" 6 "20-24 ans" 7 "25-29
ans" 8 "30-34 ans" 9 "35-39 ans" 10 "40-44 ans" 11 "45-49 ans" 12 "50-54 ans" 13 "55-59 ans" 14 "60-64 ans"
15 "65-69 ans" 16 "70-74 ans" 17 "75-79 ans" 18 "80-84 ans" 19 "85+ ans" 20 "Age inconnu", replace

// Pour fusionner les différentes bases de données
use "C:\Users\user\Documents\Data Décès Tun\Analyse\Analyse_1\Analyse without P95 & R00-R99\Analyse
2015_4 (without P95 & R00-R99).dta", clear
append using "C:\Users\user\Documents\Data Décès Tun\Analyse\Analyse_1\Analyse without P95 &
R00-R99\Analyse 2017_4 (without P95 & R00-R99).dta"
append using "C:\Users\user\Documents\Data Décès Tun\Analyse\Analyse_1\Analyse without P95 &
R00-R99\Analyse 2020_4 (without P95 & R00-R99).dta"
append using "C:\Users\user\Documents\Data Décès Tun\Analyse\Analyse_1\Analyse without P95 &
R00-R99\Analyse 2021_4 (without P95 & R00-R99).dta"
append using "C:\Users\user\Documents\Data Décès Tun\Analyse\Analyse_1\Analyse without P95 &
R00-R99\Analyse 2022_4 (without P95 & R00-R99).dta"

// Pour calculer les box plot de l'âge par année et par sexe
graph box age_years, over(annee) over(sexe) title("Distribution de l'âge par année et par sexe") ytitle("Âge
(années)") ylabel(0(10)100, labsize(small)) graphregion(color(white)) plotregion(color(white))

// Pour calculer les box plot de l'âge par année
graph box age_years, over(annee) title("Distribution de l'âge par année") ytitle("Âge (années)") ylabel(0(10)100,
labsize(small)) graphregion(color(white)) plotregion(color(white))

//Pour generer le graphique en point connectés de la distribution de l'âge selon le sexe
spikeplot age_group_oms, recast(connected) ytitle(Fréquence) xtitle(Groupe d'âge (OMS)) by(, title(Distribution
des groupes d'âge par sexe)) by(, legend(on)) by(sexe) xlabel(, valuelabels)

// Pour classer et calculer les causes de décès par groupe de maladies (transmissibles, MNT, Blessures et Autres)
gen maladie_groupe = .

```

* --- Groupe 1 : Maladies transmissibles ---

* Codes A00-B99

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "A" | substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "B"

* Codes G00-G04

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "G00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "G04"

* Codes N70-N73

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "N70" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "N73"

* Codes J00-J06, J10-J18, J20-J22

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "J00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "J06"

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "J10" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "J18"

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "J20" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "J22"

* Codes H65-H66

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "H65" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "H66"

* Codes O00-O99

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "O"

* Codes P00-P96

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "P"

* Codes E00-E02, E40-E46, E50

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E02"

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E40" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E46"

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) == "E50"

* Codes D50-D53, D64.9, E51-E64

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "D50" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "D53"

replace maladie_groupe = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "D64.9"

replace maladie_groupe = 1 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E51" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E64"

* --- Groupe 2 : Maladies non transmissibles ---

* Codes C00-C97

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "C"

* Codes D00-D48

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "D00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "D48"

* Codes D55-D64 (moins D64.9)

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "D55" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "D64") & CAUSE_SOUS_JACENTE != "D64.9"

* Codes D65-D89

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "D65" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "D89"

* Codes E03-E07, E10-E16, E20-E34, E65-E88

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E03" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E07")

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E10" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E16")

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E20" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E34")

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "E65" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "E88")

* Codes F01-F99

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "F"

* Codes G06-G98

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "G06" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "G98")

* Codes H00-H61, H68-H93

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "H00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "H61")

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "H68" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "H93")

* Codes I00-I99

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "I"

* Codes J30-J98

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "J30" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "J98")

* Codes K00-K92

replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "K00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) <= "K92"

* Codes N00-N64, N75-N98

```

replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "N00" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE,
1, 3) <= "N64")
replace maladie_groupe = 2 if (substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 3) >= "N75" & substr(CAUSE_SOUS_JACENTE,
1, 3) <= "N98")
* Codes L00-L98
replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "L"
* Codes M00-M99
replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "M"
* Codes Q00-Q99
replace maladie_groupe = 2 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "Q"
* --- Groupe 3 : Blessures ---
* Codes V01-Y89
replace maladie_groupe = 3 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "V" | substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1)
== "W" | substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "X" | substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "Y"
// A ces nous avons ajouter les codes U (COVID) au groupe 1, les codes S et T (Trauma etempoisonnement) au
groupe 3 et créer un groupe Autres pour les codes Z (influent sur l'état de santé)
* Codes U071-U072 (COVID-19)
replace maladie_groupe = 1 if CAUSE_SOUS_JACENTE == "U071" | CAUSE_SOUS_JACENTE == "U072"
* Codes S00-T98 (Lésions traumatiques)
replace maladie_groupe = 3 if substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1) == "S" | substr(CAUSE_SOUS_JACENTE, 1, 1)
== "T"
* --- Groupe 4 : Autres causes (codes restants) ---
replace maladie_groupe = 4 if maladie_groupe == .
label define maladie_groupe_label 1 "Maladies transmissibles" 2 "MNT" 3 "Blessures" 4 "Autres causes"
label values maladie_groupe maladie_groupe_label

// Pour calculer les rapports de mortalité proportionnelle F/H
* Calculez le nombre de décès par diabète et le nombre total de décès par an et par sexe
bysort annee sexe: egen deces_diabete_par_an_sexe = sum(deces_diabete)
bysort annee sexe: egen total_deces_par_an_sexe = count(sexe)
* Le calcul doit se faire sur les totaux
gen mortalite_prop_sexe = (deces_diabete_par_an_sexe / total_deces_par_an_sexe) * 100
* Ne gardez que les variables agrégées pour la prochaine étape
keep annee sexe mortalite_prop_sexe
duplicates drop
drop if sexe == .
* Réorganisez la base de données pour avoir les colonnes Homme et Femme.
reshape wide mortalite_prop_sexe, i(annee) j(sexe)

```

```

*mortalite_prop_sexe1 correspondra aux hommes.
*mortalite_prop_sexe2 correspondra aux femmes.
//Puis calculer le ratio Femme/Homme
gen ratio_fh = mortalite_prop_sexe2 / mortalite_prop_sexe1

// Pour calculer la mortalité proportionnelle par groupe d'âge pour chaque base de données
*Calculez les décès par diabète.
gen is_diabete_death = 1 if mortalite_proportionnelle > 0
*Agrégez les données par année, groupe d'âge et sexe.
collapse (sum) n_diabete_deaths=is_diabete_death, by(annee age_group oms sexe)
*Calculez le total des décès pour chaque groupe d'âge.
bysort annee age_group oms: egen total_deaths_group = sum(n_diabete_deaths)
*Calculez la mortalité proportionnelle.
gen mortalite_prop_sexe = (n_diabete_deaths / total_deaths_group) * 100
*Nettoyez la base de données.
keep annee age_group oms sexe mortalite_prop_sexe
drop if sexe == .
*Réorganisez la base de données pour avoir les colonnes Homme et Femme.
reshape wide mortalite_prop_sexe, i(annee age_group oms) j(sexe)
*Calculez le ratio Femme/Homme.
gen ratio_fh = mortalite_prop_sexe2 / mortalite_prop_sexe1

// Pour calculer les proportions des principales causes de décès
*diabète
icd10 generate deces_diabete = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(E10-E14)
*cardiovasculaire
icd10 generate deces_cardiovasculaire = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(I00-I99)
*cancer
icd10 generate deces_cancer = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(C00-C97)
*respiratoire
icd10 generate deces_respiratoire = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(J00-J99)
*covid
icd10 generate deces_covid = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(U071-U072)
*causes externes
icd10 generate deces_causes_externes = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(V01-Y98)
*genito_urinaire
icd10 generate deces_genito_urinaire = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(N00-N99)
*troubles_mentaux

```

```

icd10 generate deces_troubles_mentaux = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(F00-F99)
*systeme_nerveux
icd10 generate deces_systeme_nerveux = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(G00-G99)
*alzheimer
icd10 generate deces_alzheimer = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(G300-G309)
*maladies_infectieuses
icd10 generate deces_maladies_infectieuses = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(A00-B99)
*maladies_peau
icd10 generate deces_maladies_peau = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(L00-L99)
*maladies_os
icd10 generate deces_maladies_os = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(M00-M99)
*maladies_perinatale
icd10 generate deces_maladies_perinatale = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(P00-P96)
*maladies_congenitales
icd10 generate deces_maladies_congenitales = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(Q00-Q99)
*trauma
icd10 generate deces_trauma = CAUSE_SOUS_JACENTE, range(S00-T98)

// Pour calculer les principales causes de décès chez les hommes
describe sexe
tostring sexe, generate(sexe_str)
tab annee deces_diabete if sexe_str == "1", row
tab annee deces_cardiovasculaire if sexe_str == "1", row
tab annee deces_cancer if sexe_str == "1", row
tab annee deces_respiratoire if sexe_str == "1", row
tab annee deces_covid if sexe_str == "1", row
tab annee deces_causes_externes if sexe_str == "1", row
tab annee deces_genito_urinaire if sexe_str == "1", row
tab annee deces_troubles_mentaux if sexe_str == "1", row
tab annee deces_systeme_nerveux if sexe_str == "1", row
tab annee deces_maladies_infectieuses if sexe_str == "1", row
tab annee deces_maladies_peau if sexe_str == "1", row
tab annee deces_maladies_os if sexe_str == "1", row
tab annee deces_maladies_perinatale if sexe_str == "1", row
tab annee deces_maladies_congenitales if sexe_str == "1", row
tab annee deces_trauma if sexe_str == "1", row

```

```

// Pour calculer les principales causes de décès chez les femmes

```

```

tab annee deces_diabete if sexe_str == "2", row
tab annee deces_cardiovasculaire if sexe_str == "2", row
tab annee deces_cancer if sexe_str == "2", row
tab annee deces_respiratoire if sexe_str == "2", row
tab annee deces_covid if sexe_str == "2", row
tab annee deces_causes_externes if sexe_str == "2", row
tab annee deces_genito_urinaire if sexe_str == "2", row
tab annee deces_troubles_mentaux if sexe_str == "2", row
tab annee deces_système_nerveux if sexe_str == "2", row
tab annee deces_maladies_infectieuses if sexe_str == "2", row
tab annee deces_maladies_peau if sexe_str == "2", row
tab annee deces_maladies_os if sexe_str == "2", row
tab annee deces_maladies_perinatale if sexe_str == "2", row
tab annee deces_maladies_congenitales if sexe_str == "2", row
tab annee deces_trauma if sexe_str == "2", row

// Pour générer les 7 régions au lieu des gouvernorats
tab GOUVERNORAT
gen region = ""
replace region = "Grand Tunis" if GOUVERNORAT == "Tunis" | GOUVERNORAT == "Ariana" | GOUVERNORAT ==
"Ben Arous" | GOUVERNORAT == "Manubah"
replace region = "Nord Est" if GOUVERNORAT == "Nabeul" | GOUVERNORAT == "Bizerte" | GOUVERNORAT ==
"Zaghouan"
replace region = "Nord-Ouest" if GOUVERNORAT == "Béja" | GOUVERNORAT == "Jendouba" | GOUVERNORAT
== "Le Kef" | GOUVERNORAT == "Siliana"
replace region = "Centre-Ouest" if GOUVERNORAT == "Kairouan" | GOUVERNORAT == "Kassérine" |
GOUVERNORAT == "Sidi Bou Zid"
replace region = "Centre-Est" if GOUVERNORAT == "Sousse" | GOUVERNORAT == "Monastir" | GOUVERNORAT
== "Mahdia" | GOUVERNORAT == "Sfax"
replace region = "Sud-Ouest" if GOUVERNORAT == "Tozeur" | GOUVERNORAT == "Gafsa" | GOUVERNORAT ==
"Kebili"
replace region = "Sud Est" if GOUVERNORAT == "Gabès" | GOUVERNORAT == "Médenine" | GOUVERNORAT ==
"Tataouine"
tab region

// Pour calculer la mortalité proportionnelle par région et par sexe pour chaque année
collapse (sum) mortalite_proportionnelle, by(annee sexe region)
tab sexe, missing

```

```

drop if sexe == .
reshape wide mortalite_proportionnelle, i(annee region) j(sexe)
gen ratio_FH = mortalite_proportionnelle2 / mortalite_proportionnelle1
tab ratio_FH region if annee == 2015
tab ratio_FH region if annee == 2017
tab ratio_FH region if annee == 2020
tab ratio_FH region if annee == 2021
tab ratio_FH region if annee == 2022

// Pour calculer l'âge moyen et médian au décès chez les diabétiques pour les hommes et les femmes
séparément.
*Garder uniquement les décès de diabète
keep if regexm(CAUSE_SOUS_JACENTE, "E1[0-4]")
*Calculer l'âge moyen et médian par sexe
bysort sexe: summarize age_years , detail
*Faire un Box Plot
graph box age_years, over(sexe)

// Pour reprendre le calcul des regression avec la variable region
encode region, gen(region_num)
regress mortalite_proportionnelle annee_num i.age_group_oms i.sexe i.region_num
estimates store modele_111
regress mortalite_proportionnelle annee_num i.age_group_oms i.sexe region_num if annee != 2021
estimates store modele_222

* Mortalité proportionnelle moyenne 2022
tabstat mortalite_proportionnelle if annee == 2022, by(sexe) stat(mean)
* Valeurs des variables de référence
tab age_group_oms if annee == 2022
tab region_num if annee == 2022

// Pour le scénario 1 avec 2021
* Calcul pour chaque année
forvalues an = 2023/2030 {
    local diff_annee = `an' - 2022
    * Hommes
    local mort_hommes = 6.9 + (`diff_annee' * -0.286)
    * Femmes

```

```

local mort_femmes = 8.4 + (`diff_annee' * -0.286) + 1.973
display "ANNEE `an' - Scénario 1"
display " Hommes: " %4.1f `mort_hommes' %"
display " Femmes: " %4.1f `mort_femmes' %"
display " Écart: " %4.1f (`mort_femmes' - `mort_hommes') %"
display ""
}

// Pour le scénario 2 sans 2021
* Calcul pour chaque année
forvalues an = 2023/2030 {
    local diff_annee = `an' - 2022
    * Hommes
    local mort_hommes = 6.9 + (`diff_annee' * -0.242)
    * Femmes
    local mort_femmes = 8.4 + (`diff_annee' * -0.242) + 2.244
    display "ANNEE `an' - Scénario 2"
    display " Hommes: " %4.1f `mort_hommes' %"
    display " Femmes: " %4.1f `mort_femmes' %"
    display " Écart: " %4.1f (`mort_femmes' - `mort_hommes') %"
    display ""
}

```