

REMERCIEMENTS

A notre maître et chef de diplôme, madame le Professeur

EL OUAHABI HANAN

*Chef de service d'Endocrinologie-Diabétologie, Maladies
Métaboliques et Nutrition*

J'ai eu le grand plaisir d'apprendre à connaître, sous votre direction, le côté passionnant et intéressant de cette spécialité. Vous étiez toujours soucieuse de nous offrir la meilleure formation qui puisse être. La grande qualité de l'enseignement que vous m'avez dispensé durant toutes ces années d'études, m'a donné l'envie de la pratique médicale. Votre conscience professionnelle, votre dévouement envers les patients, votre disponibilité ainsi que votre gentillesse me sont un grand exemple à suivre. Vous êtes à l'origine et la directrice de ce travail. C'est un grand honneur pour moi de m'avoir choisie pour ce projet.

Qu'il me soit permis de vous rendre un grand hommage et de vous formuler mon éternelle gratitude et mon profond respect.

A notre maître Madame

le Professeur SALHI HOUDA

Votre porte a été toujours ouverte pour nous accueillir, et nous guider aussi bien
sur le plan théorique que pratique.

J'ai eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos
valeurs. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir vous valent
l'admiration et le respect de tous. Ce travail est pour moi l'occasion de vous
témoigner ma profonde gratitude.

Veillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération et ma profonde
admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

PLAN

INTRODUCTION	8
OBJECTIFS	11
MATERIELS ET METHODES	13
II. Planification du projet :	14
III. Réalisation technique :	15
1. Réalisation des supports audio-visuels :	15
2. Réalisation de la plateforme :	18
RESULTATS	21
I. Volet « Education » :	23
II. Volet « Télésuivi » : Plateforme destinée à la patiente :	39
III. Volet « télésuivi » : Plateforme destinée aux professionnels de la santé:	44
DISCUSSION	48
I. Cadre conceptuel :	49
1. L'association diabète et grossesse : quelles problématiques ?	49
A. Des données épidémiologiques alarmante	49
B. Des complications et répercussions sur le système de santé :	50
C. La surveillance glycémique et l'éducation thérapeutique : quels enjeux en pratique ?	51
D. Argumentaire du travail : Pertinence et justification	52
2. La télémédecine	54
A. Définition de la télémédecine	54
B. Les différentes applications de la télémédecine	56
C. Historique :	57
D. Télémédecine au Maroc :	58
3. La télémédecine en diabétologie :	64

A. Pourquoi la diabétologie est-elle adaptée à la télémédecine?.....	64
B. Le cas du diabète et grossesse/diabète gestationnel.....	65
II. Projets similaires: caractéristiques et résultats	66
III. Notre projet : Points forts/Points faibles	71
1. Points forts :	71
2. Points faibles :.....	76
IV. Perspectives :.....	80
CONCLUSION	82
RESUME	84
BIBLIOGRAPHIE.....	87

INTRODUCTION

L'association diabète et grossesse, englobant et le diabète préexistant et le diabète gestationnel, est une situation gestationnelle fréquente qui constitue un vrai problème de santé publique dans de nombreuses régions à travers le monde. En 2019, 20,4 millions des enfants nés vivants dans le monde auront subi une certaine forme d'hyperglycémie pendant la grossesse. Parmi eux, 83,6 % des cas étaient dus à un diabète gestationnel (DG), 7,9 % à un diabète diagnostiqué avant la grossesse et 8,5 % à un diabète (type 1 et type 2) diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse [1]

Cette association en fait une grossesse à très haut risque en raison des complications maternelles et fœtales qui lui sont inhérentes, et qui peuvent mettre en jeu le pronostic materno-fœtal aussi bien fonctionnel que vital. L'augmentation de la morbi-mortalité fait également peser un poids économique considérable sur les systèmes de santé ainsi que sur les patientes et leurs familles.

Ainsi, toutes les recommandations incitent à un suivi strict et d'une prise en charge optimale de toute grossesse diabétique afin d'en limiter les complications. Cependant, une surveillance intensive peut être coûteuse et laborieuse. Elle peut représenter un réel fardeau pour le système de santé, les professionnels de santé et les patientes, notamment en raison de la demande croissante ainsi que de la pénurie de professionnels de la santé[2]

A la lumière de ces données, nous avons opté pour la conception et le développement d'une application mobile destinées aux patientes diabétiques enceintes comportant deux composantes indissociables et complémentaires : une proposition de télésurveillance et un programme d'éducation thérapeutique ambulatoire des patientes. Le choix de cet outil s'intègre dans la démarche d'optimisation de la prise en charge de la femme enceinte mise en œuvre au sein de

notre service hospitalier de diabétologie et reflète notre engouement grandissant pour les objets connectés en médecine.

En effet, on ne peut que constater que la télémédecine est aujourd'hui en pleine expansion et les médecins comme l'ensemble des professionnels de santé ne peuvent ignorer ce monde émergent. Elle apparaît être un levier pour accompagner ces changements nécessaires, notamment grâce à la personnalisation accrue des soins et à une meilleure coordination des acteurs. Notre projet s'inscrit dans l'optique de promouvoir la santé connectée au Maroc, en particulier la télésurveillance, qui peut offrir une bonne alternative au suivi standard, économiser des ressources tout en maintenant les normes de soins proposées dans les directives cliniques.

OBJECTIFS

Dans notre travail, l'objectif est premièrement de surveiller à distance l'équilibre glycémique de la patiente (télésurveillance): Les mesures de ses paramètres se font par elle-même directement depuis son domicile. Le médecin prend une décision thérapeutique, en se basant sur l'analyse et l'interprétation des données mesurées qui lui sont transmises.

Nous tentons à travers ce télésuivi de répondre à la demande croissante et aux contraintes médicales démographiques actuelles rencontrées dans la prise en charge et la surveillance rapprochée de cette grossesse à risque, dans la perspective de permettre de prendre en charge des patientes n'ayant pas accès facilement à la médecine spécialisée, de réduire les déplacements, les délais de consultation, les coûts, et d'améliorer la qualité de vie et la satisfaction de la patiente. Cela contribue également à améliorer leur observance, et assurer la continuité et la permanence des soins.

Le deuxième objectif est d'offrir à la femme enceinte des supports éducatifs, associés à un accompagnement thérapeutique, éléments complémentaires de l'éducation thérapeutique qui est la pierre angulaire du traitement. L'objectif étant de permettre à la patiente :

- de réduire l'inertie et de s'impliquer en tant qu'actrice dans son parcours de soins ;
- de mieux connaître sa pathologie et les composantes de sa prise en charge ;
- d'adopter les réactions appropriées à mettre en œuvre en lien avec son projet de télésurveillance.

Car l'accompagnement tout au long de la télésurveillance est jugé indispensable.

MATERIELS ET METHODES

II. Planification du projet :

Notre projet s'est déroulé en trois phases principales :

- Une première phase de prospection : pendant laquelle nous avons évalué les besoins :

Nous avons commencé par faire une recherche bibliographique incluant les différents articles traitant le diabète gestationnel, le diabète et grossesse, la télémédecine....Nous avons ensuite consulté plusieurs forums dédiés au diabète chez la femme enceinte, marocains et autres, ainsi que des pages de réseaux sociaux des patientes et d'associations de malades. Nous avons aussi pris part à quelques réunions de malades durant les ateliers d'éducation thérapeutique et des consultations des femmes enceintes diabétiques, pour recueillir les questionnements les plus souvent posés et les difficultés les plus fréquemment rencontrés. Finalement, nous avons essayé de consulter des applications consacrés au télésuivi du diabète et plus spécifiquement du diabète associé à la grossesse. Enfin, nous avons essayé d'adapter l'ensemble des données recueillis au contexte de nos patientes.

- Une deuxième phase de conception : En effet, notre travail se base sur deux axes :
 - Accompagnement: Notre application est dédiée principalement à la télésurveillance de nos patientes. Elle lui propose également un accompagnement personnalisé lui offrant la possibilité de prendre des rendez-vous et communiquer par messagerie avec le personnel soignant.
 - Information: notre application fournit des supports audiovisuels sur le

diabète gestationnel et la grossesse de la femme diabétique, destinées à la patiente marocaine. Elle offre les informations pratiques destinées aux patientes et leurs familles pour leur permettre une meilleure orientation et leur assurer une éducation thérapeutique.

- Une troisième phase, pendant laquelle nous avons procédé à la réalisation technique des supports audiovisuels et de notre application. Nous avons sollicité pour cette dernière l'aide d'un analyste programmeur.

III. Réalisation technique :

1. Réalisation des supports audio-visuels :

La création d'une vidéo explicative nécessite un investissement considérable. Pour se faire, nous avons suivi les étapes suivantes :

a. Identification de la population cible :

La population cible était évidemment nos femmes enceintes marocaines atteintes d'un diabète gestationnel ou un diabète (type 1 ou type 2) précédant la grossesse ; mais aussi leur entourage. Car dans le cadre d'une maladie chronique, le « patient » en tant qu'interlocuteur en interaction avec les soignants, est souvent remplacé par « le système familial ». De nouvelles pratiques et attitudes doivent être adoptées aussi bien pour la patiente que sa famille : réaliser l'auto-surveillance glycémique, pratiquer les injections de l'insuline, répondre aux différents événements quotidiens (situations d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie etc.).

b. Rédaction du script

Définition du contenu du support :

Le choix du type d'information donnée s'est porté sur les connaissances de base notamment :

- Pour le diabète précédant la grossesse :
 - Consultation prénatale et modalités thérapeutiques durant la grossesse
 - Modalités du suivi et prise en charge.
- Pour le diabète gestationnel :
 - Définition, facteurs de risque et modalités diagnostiques.
 - Modalités de suivi et prise en charge.
 - Accouchement et suites : nécessité de prévention et dépistage à long terme du diabète type 2
- Pour les deux :
 - Les complications de l'hyperglycémie durant la grossesse
 - L'auto-surveillance glycémique et ses objectifs durant la grossesse
 - La diététique : Recommandations de base.
 - L'activité physique chez la femme enceinte : principes et recommandations.
 - L'insulinothérapie : types et concepts de bases.
 - L'hypoglycémie : la connaître et comment la gérer.

Utilisation de de références fiables:

L'information donnée doit être fiable et indépendante de tout intérêt commercial. Elle doit être conforme aux données de la science afin d'assurer la crédibilité et la plus grande justesse de l'information. Une recherche des consensus et des recommandations pour la pratique clinique a été effectuée

auprès d'organismes officiels et de sociétés savantes tel que le CNGOF et l'ADA afin d'apporter des informations validées.

Application des conseils de rédaction et de présentation:

Le texte doit être intelligible, facile à retenir, adapté à notre contexte socioculturel, dans le but de rendre plus accessible l'information. Pour cela nous avons essayé de :

- Privilégier les formulations claires et concises
- Utiliser des mots et des verbes actifs.
- Eviter la redondance et la paraphrase.
- S'adresser directement à l'interlocutrice.

Par rapport au contenu, le jargon médical et les mots abstraits ou trop longs ont été évité, remplacés par des termes moins compliqués.

c. Enregistrement de la voix off

La voix off permet de construire une structure narrative sonore qui éclaire le public sur le contenu visuel de la vidéo. Nous avons donc essayé d'enregistrer une voix off calme et compréhensible pour conserver l'attention de la patiente.

d. Création d'une banque d'icônes, vecteurs et graphiques

Pour créer une vidéo animée, nous avons eu besoin d'un nombre considérable de graphiques, symboles et icônes. Vu nos ressources limités, faire appel à un graphiste était délicat. Nous avons donc eu recours aux vecteurs et icônes téléchargeables gratuitement et libres de droit d'auteurs disponibles sur plusieurs sites web, nous en avons aussi créé quelques-uns au besoin, pour former notre propre banque d'iconographie.

e. Intégration des éléments multimédias

Nous avons essayé de concevoir un support suffisamment attractif pour soutenir l'attention de nos patientes. L'ensemble des éléments était enfin intégrés pour produire des formes faciles à comprendre et à mémoriser.

f. Partage de la vidéo sur une plateforme vidéo

Nous avons choisi la plateforme vidéo la plus populaire « Youtube ». Car en plus du nombre éloquent de ses utilisateurs, nous pourrions y bénéficier de statistiques complètes sur les vidéos publiées comme indicateur de performance.

Enfin, notons que le choix de nos outils s'est fondé principalement sur leur gratuité et l'open source. Ainsi, en implémentant une solution qui se base sur des technologies gratuites et open source, nous avons plus de chance d'éviter toutes sortes de problèmes liés aux licences, contrats,... réduisant ainsi les coûts.

2. Réalisation de la plateforme :

La démarche utilisée pour l'élaboration pratique de la plateforme était la suivante :

a. Expression des besoins

Comme son nom l'indique, permet de définir les différents besoins tel que :

- inventorier les besoins principaux et fournir une liste de leurs fonctions.
- recenser les besoins fonctionnels (du point de vue de l'utilisateur) qui conduisent à l'élaboration des modèles de cas d'utilisation
- appréhender les besoins non fonctionnels (technique) et livrer une liste des exigences.

b. Réalisation du cahier de charges

C'est le pilier du projet, pour concevoir l'ensemble des fonctionnalités attendues du programmeur. Il permet une compréhension des besoins et des exigences de l'utilisateur. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre de choisir la conception de la solution.

c. Développement de l'application (Front- end, Back- end)

Environnement de développement

Dans ce cadre de développement des applications pour Smartphones, plusieurs options de plateformes mobiles existent. Les plus utilisées sont les connues : Android et iOS (qui appartient à Apple). Notre application est développée sur Android, qui a consolidé sa position en tant que système d'exploitation mobile le plus utilisé au monde en atteignant 72.35% en Janvier 2019. [3]

Technologies utilisées

- La base de données est réalisée avec le système de gestion de base de données (SGBD) Microsoft SqlServer 2012
- Le projet est réalisé sous Eclipse. Un logiciel opensource de développement en Langage Java
- Langage de programmation Java (JEE : Java Entreprise Édition)
- Frameworks Utilisés : Java Server Faces (JSF). PrimeFaces. Hibernate
- Tests unitaires : Les tests permettent de vérifier des résultats de l'implémentation en testant la construction. Pour mener à bien ces tests, il faut les planifier pour chaque itération, les implémenter en créant des cas de tests, effectuer ces tests et prendre en compte le résultat de chacun.

- Déploiement : Le projet est sur un serveur web Apache

déployé
Tomcat

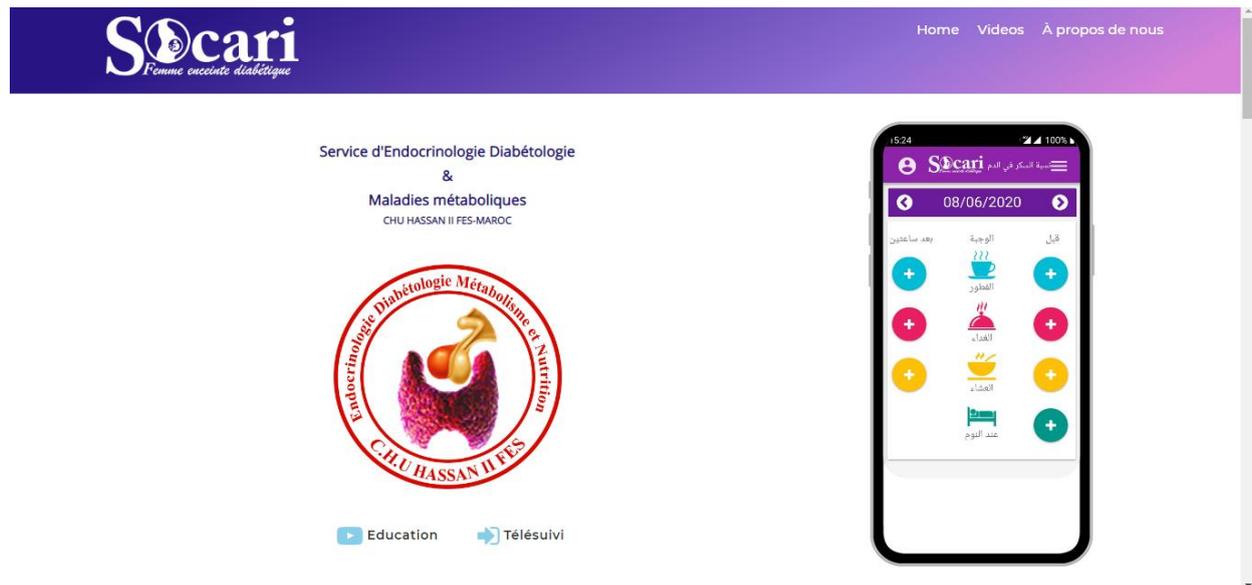


RESULTATS

Le design : Chacun a des goûts différents. Et là reposait toute la difficulté de la conception du design. Le nôtre se veut le reflet d'un travail simplifié et intuitif avec un large choix de couleur d'arrière-plan.



Aperçu du portail de l'application
(Version Smartphone)



Aperçu du portail de l'application
(Version ordinateur)

Les fonctionnalités : Notre application comporte deux volets, le premier destiné à l'éducation, le deuxième au télésuivi. Ce dernier se présente sous deux plateformes, la première destinée à la patiente, la deuxième au médecin traitant. Les fonctionnalités de chacune sont détaillées comme suit :

I. Volet « Education » :

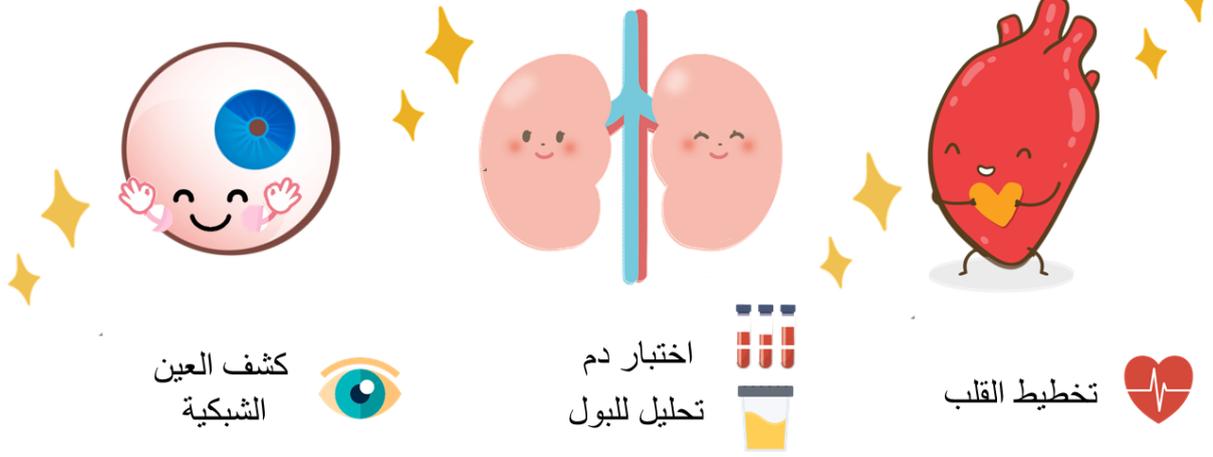
Le menu « Education » est un espace où de nombreuses questions susceptibles d'intéresser l'utilisatrice (en tant que patiente enceinte diabétique ou ayant un diabète gestationnel) y sont traitées sous forme de vidéos, et abordées de manière simplifiée et facilement compréhensible par tous les niveaux culturels.

Pour le diabète précédant la grossesse :

- Consultation prénatale et modalités thérapeutiques durant la grossesse :

"برمجة" الحمل

الكشف عن مضاعفات السكري



السيطرة على مستويات السكر بالدم قبل الحمل



هام جدا



تشوهات بالجنين
إجهاض



مستويات السكر المرتفعة بالدم
في بدايات الحمل

العلاج الدوائي أثناء الحمل؟



الرضاعة

قبل الحمل



أمان استخدامه
غير مضمون



نظام غذائي متوازن

+/- الأنسولين



أثناء الحمل

- Le suivi durant la grossesse et ses modalités :

من قبل طبيب السكري

شهريا



تدبير علاج الأنسولين



قارئ دفتر الملاحظات



تدابير النظام الغذائي الصحي

المخاض والولادة

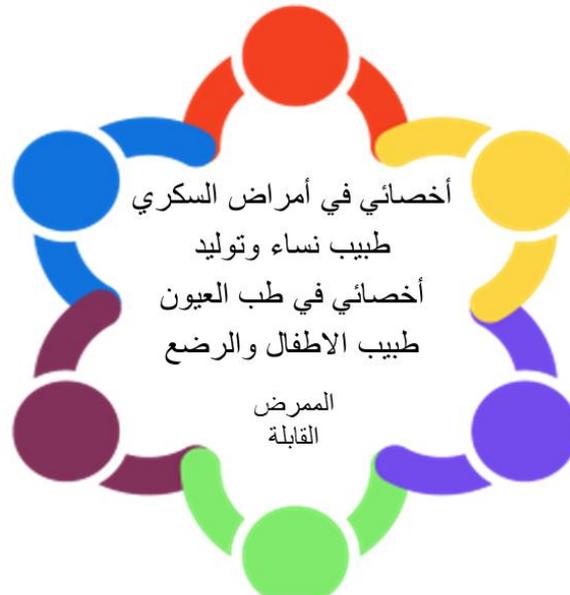
توازن نسبة السكر في الدم



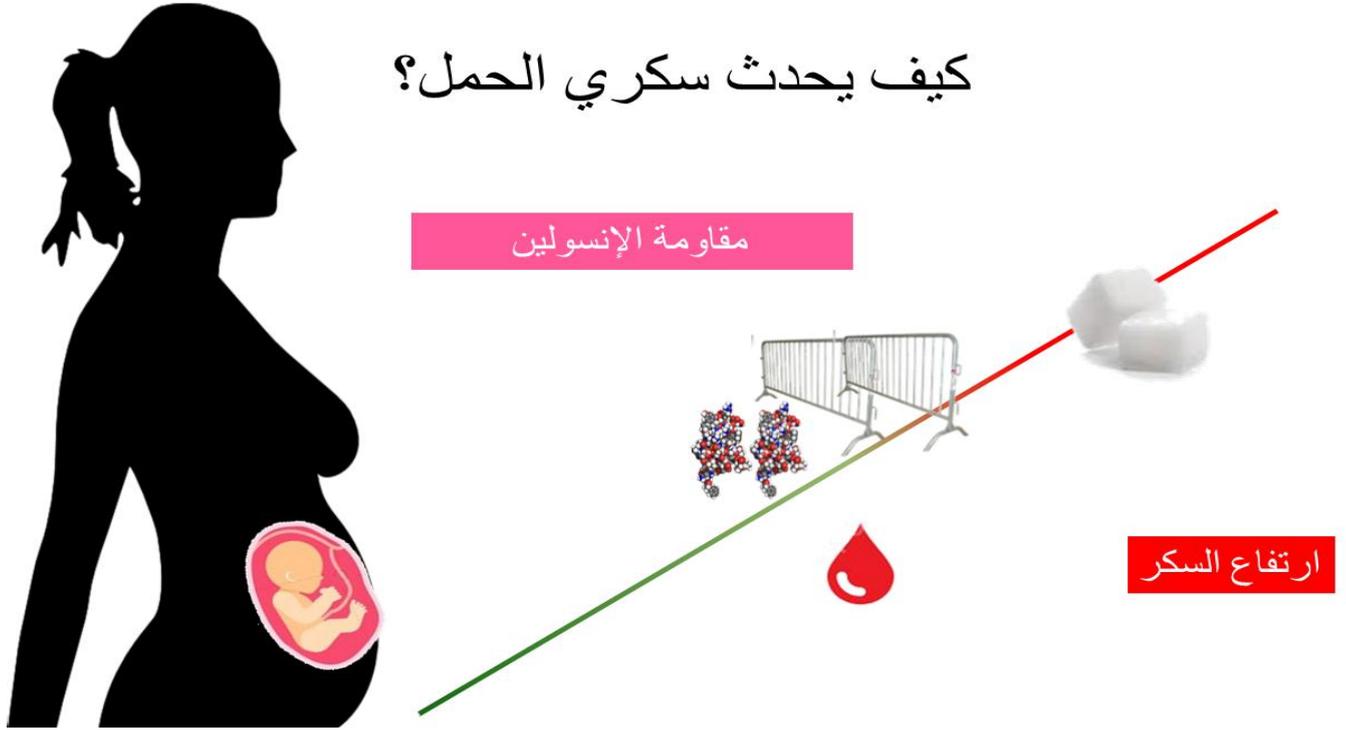
تعديل الدواء

مراقبة دقيقة

فريق الرعاية الصحية



- Pour le diabète gestationnel :
- Définition, facteurs de risque et modalités diagnostiques.



العوامل التي تزيد احتمالية الإصابة بسكري الحمل:

- عمر فوق 35 سنة 
- زيادة الوزن - السمنة 
- تاريخ عائلي لمرض السكر 
- طفل كبير الحجم في حمل سابق 
- سكري الحمل في حمل سابق 
- تكيس المبايض 

تشخيص سكري الحمل

اختبار سكر الحمل؟



- Le suivi et ses modalités :



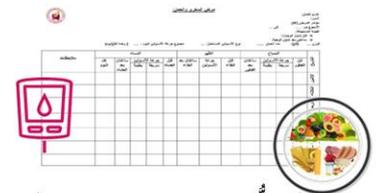
رعاية متعددة التخصصات



الولادة



تطور الحمل والجنين



التحكّم في مستوى سكر الدم

من قبل طبيب السكري

التربية العلاجية



ما هو؟
مضاعفات؟
كيف التعايش معه؟



عند تشخيص سكري الحمل

من قبل طبيب النساء و التوليد



اختبارات فحص الحمل
متابعة لتطور الحمل والجنين

- Accouchement et suites : nécessité de dépistage et de prévention à long terme du diabète type 2 (pour la patiente et son enfant)



- Pour les deux :
- Complications de l'hyperglycémie durant la grossesse

مضاعفات على مستوى الجنين



متلازمة الضائقة التنفسية



صعوبة التنفس
الحاجة للتنفس الاصطناعي إلى حين اكتمال نمو الرئة في الجنين.

زيادة وزن الجنين وحجمه



إصابات وجروح أثناء الولادة الطبيعية

انخفاض السكر



نوبات الصرع

ولادة الطفل المبكرة



الإصابة بالسكري



مضاعفات على مستوى الأم:



ولادة قيصرية



ارتفاع ضغط الدم



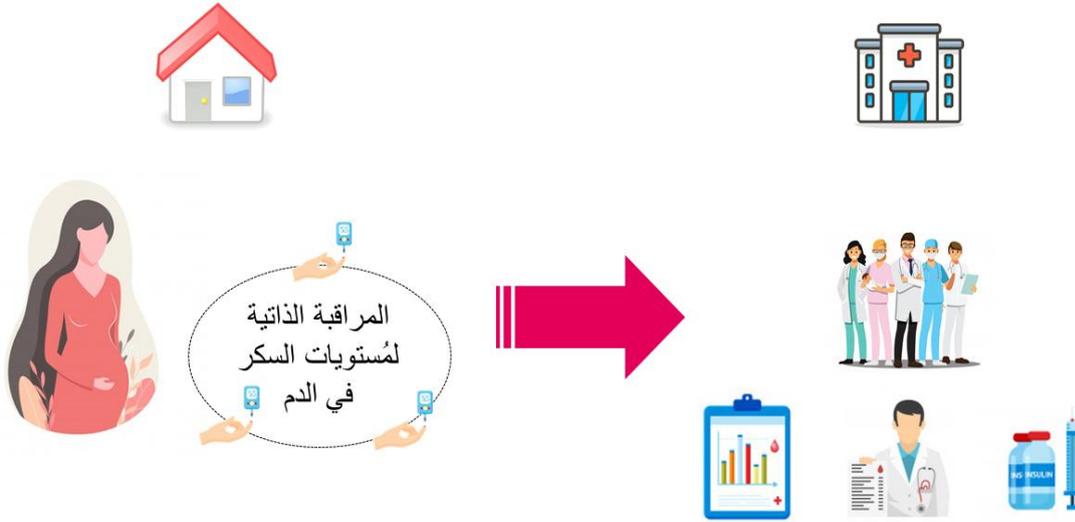
الإصابة بالسكري في المستقبل



- L'auto-surveillance glycémique et ses objectifs durant la grossesse



المراقبة الذاتية لسكر الدم



خطوات فحص نسبة السكر في الدم





- Recommandations diététiques.

Principes de bases :

النظام الغذائي



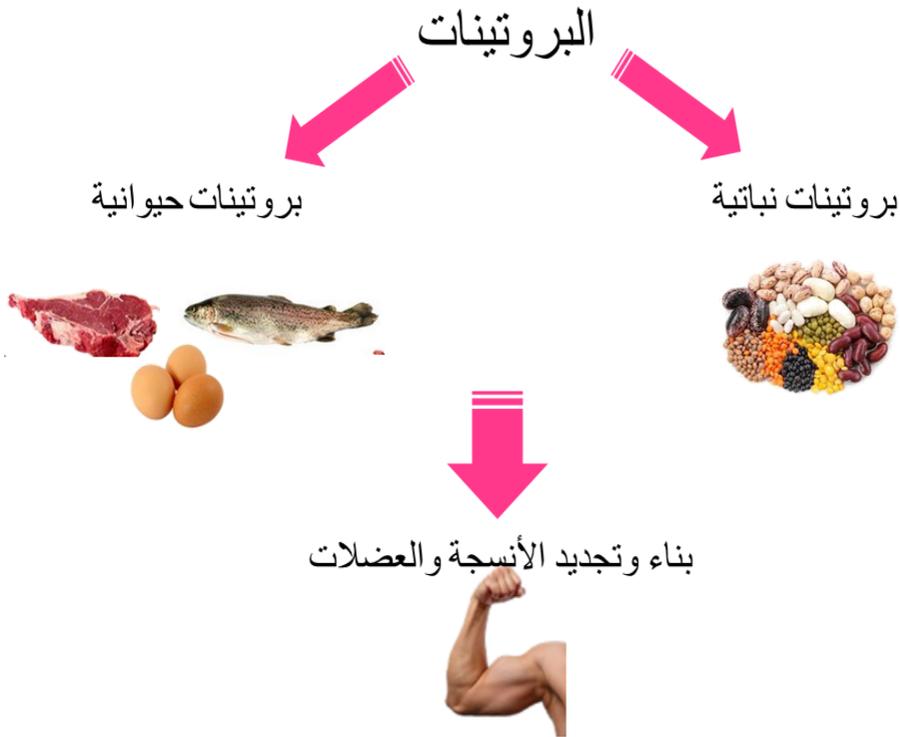
أساس للعلاج



نظام غذائي
صحي ومتوازن



Les composants alimentaires :



Les groupes alimentaires :

المجموعات الغذائية



ألياف
فيتامين
ماء
فركتوز
سكر الفاكهة



ألياف
فيتامين
ماء
حسب الرغبة

المشروبات و السوائل



الخضر و الفواكه



الحبوب و النشويات



اللحوم و مشتقاتها



الحليب و مشتقاته



الزيوت و الدهون



السكريات و المواد الغنية بالسعرات



L'assiette diététique et les exemples de repas :



- Activité physique chez la femme enceinte : principes

كيف تمارسين الرياضة؟



أنشطة ينصح بممارستها أثناء الحمل



ركوب الدراجة الثابتة



تمارين رياضية لطيفة



أنشطة يجب تجنبها أثناء الحمل



التزلج



الرياضات الجماعية



ركوب الخيل

خطر السقوط
خطر الصدمات
خطر فقدان التوازن



الرياضات القتالية

- L'insulinothérapie: types et principes.

حقن الأنسولين



مضخة الأنسولين

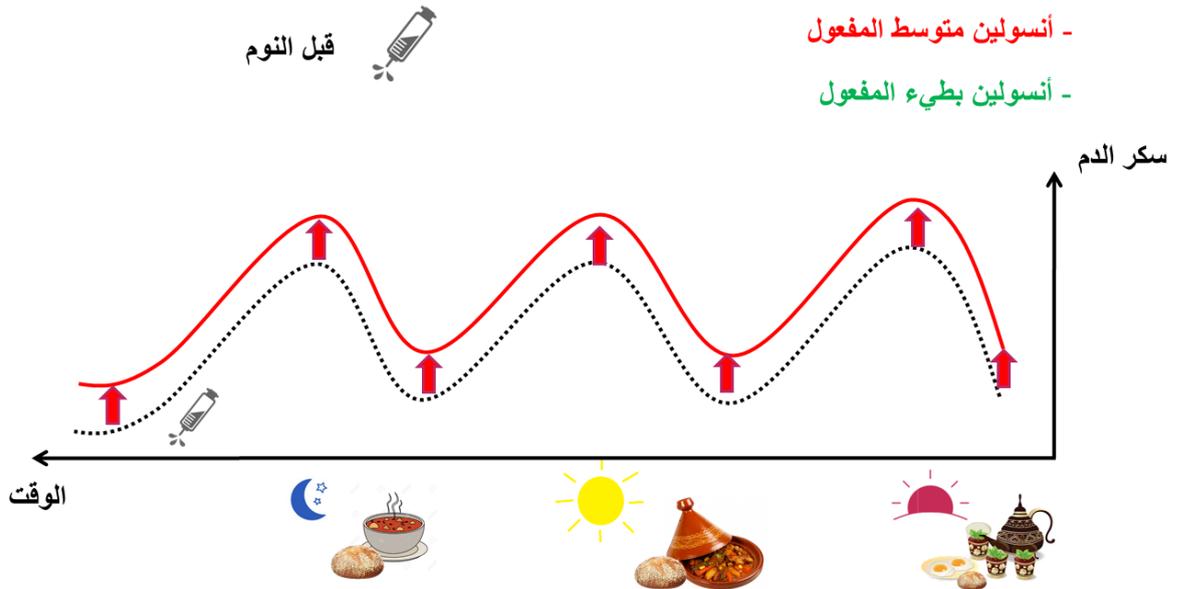


قلم الأنسولين



حقنة الأنسولين

متى يتم أخذ جرعات الانسولين؟



- l'hypoglycémie : la connaître et comment gérer

أعراض انخفاض مستوى السكر



فقدان الوعي

150



ابحث عن مساعدة الطوارئ

II. Volet « Télésuivi » : Plateforme destinée à la patiente :

Cette première plateforme, destinée à la patiente, offre plusieurs fonctionnalités : cycle glycémique, courbe de prise de poids, suivi de l'HbA1c, de la tension artérielle, messagerie avec l'équipe médicale, réception de rendez-vous délivré par l'équipe soignante, ainsi qu'un programme d'éducation thérapeutique sur l'ensemble des thématiques sous formes de vidéos et enfin la sélection de la langue préférée.

Ci-dessous un aperçu sur les différentes rubriques et fonctionnalité de chacune :

A. Profil :

Comporte les données personnelles de la patiente délivrées à la première consultation.

Nom et prénom : (initiales)

Login :

IP :

Téléphone :

Date de naissance – Age :

Type de diabète : diabète type1, diabète type 2, diabète gestationnel

DDR :

Langue : Arabe, français

B. Page d'accueil:

La page d'accueil contient 8 icônes correspondant chacune à une rubrique dont les fonctionnalités seront détaillées :

- Journal glycémique

- Poids
- Tension artérielle
- HbA1C
- Bilans
- Guide éducatif
- Rendez-vous
- Messagerie
- Langue
- Evaluation
- A propos de nous

C. Rubrique « journal glycémique » :

Cette rubrique comporte un tableau électronique pour noter 6 mesures d'auto-surveillance glycémique quotidiennes rythmées par les repas (préprandiales et 2h en postprandial) avec la possibilité de noter d'autres valeurs en dehors de tout repas, éventuellement en cas de signes d'hypo ou d'hyperglycémie. Les valeurs sont transmises en temps réel à l'équipe médicale pour établir automatiquement le cycle glycémique de la patiente.

D. Rubrique « Poids»:

Permet de suivre l'évolution pondérale durant la grossesse

E. Rubrique « Tension artérielle » :

Disponible pour le suivi des chiffres tensionnels de la patiente pour guetter une éventuelle complication.

F. Rubrique « HbA1c »:

Elle permet de suivre l'évolution de l'HbA1c, notamment grâce à une courbe établie en fonction des valeurs saisies par la patiente.

G. Rubrique « Bilan » :

Elle comporte les paramètres suivants, à remplir par la patiente selon la prescription du médecin traitant :

- Date à sélectionner :
- Glycémie à jeun :
- Urée :
- Créatinine :
- TSH :

H. Rubrique « Rendez-vous » :

Rubriques où l'utilisatrice perçoit une notification mentionnant la réception d'un nouveau rendez-vous délivré par le médecin traitant.

I. Rubrique « Messagerie » :

Grâce à cette fonctionnalité, SOCARI donne aux patientes la possibilité de partager leur contenu personnel avec l'équipe médicale. Toutes les données enregistrées peuvent ainsi être consultées rétrospectivement par le médecin traitant.

Cette fonctionnalité permet des échanges rapides et sécurisés d'informations et de documents jugés utiles à la prise en charge (compte-rendu d'hospitalisation, résultats d'autres bilans biologiques,...). Le système de messagerie met à disposition un annuaire commun et certifié de l'ensemble des professionnels de santé. Grâce à ces caractéristiques, notre application instaure un espace de

confiance commun à ces services. En effet, la sécurisation du système est assurée grâce à une communauté d'utilisateur clairement identifiés, et par des échanges entre des opérateurs homologués enregistrés dans une liste moyennant la sécurisation des accès et des canaux d'échanges entre leurs domaines de messagerie.

J. Rubrique « Langue » :

Notre application a la particularité d'être bilingue, adaptée à la patiente marocaine. En effet, elle offre à la patiente le choix entre la langue arabe, langue maternelle des marocaines, et la langue française, deuxième langue dans notre pays. Ainsi, toutes les rubriques qui suivent se présentent selon la langue sélectionnée.

K. Rubrique « A propos de nous »

Comporte une petite présentation de l'application et de l'équipe de travail.

SOCARI

SOCARI vous accompagne dans votre suivi durant toute votre grossesse. Nous avons pour mission d'améliorer votre prise en charge et de répondre à vos besoins, pour rendre votre quotidien avec le diabète moins contraignant.

L'équipe SOCARI

Pr El Ouahabi Hanan : Professeur agrégée et chef de service de diabétologie, endocrinologie et nutrition CHU Hassan II de Fès–Maroc

Dr Imaouen Maryame : Résidente au service de diabétologie, endocrinologie et nutrition CHU Hassan II de Fès–Maroc

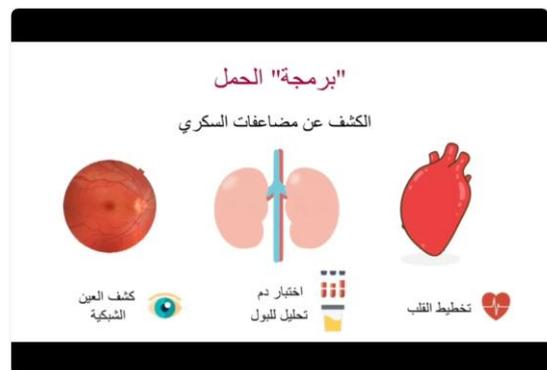
L'équipe du service Diabétologie Endocrinologie et Nutrition du CHU Hassan II de Fès, Maroc.



 Télécharger



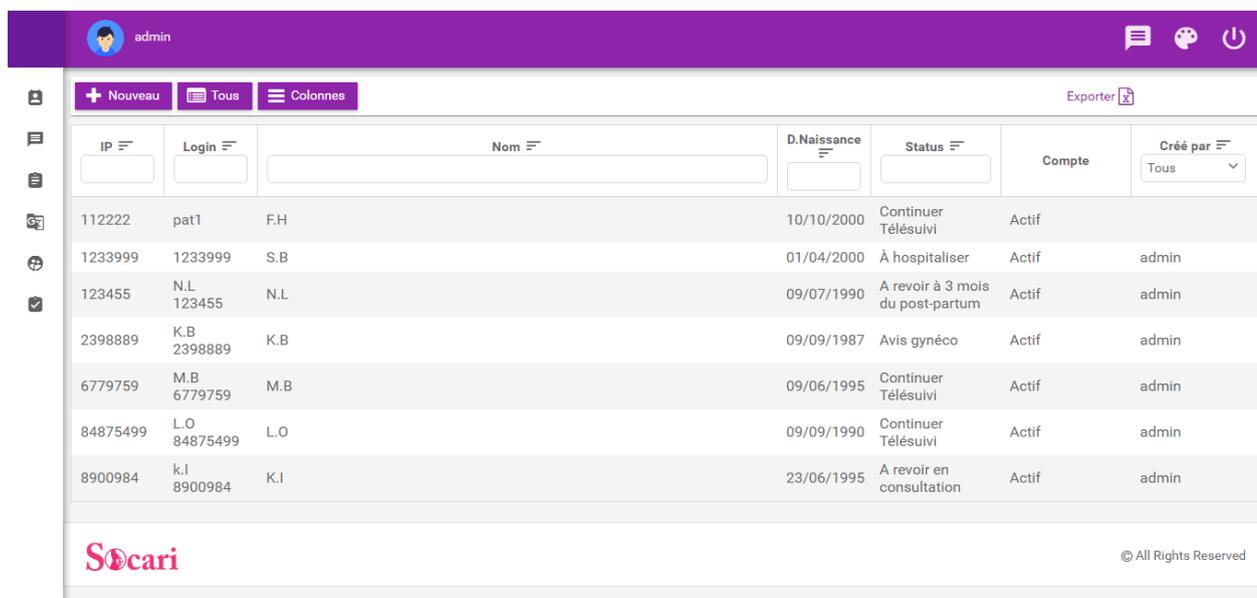
Diabète préexistant la grossesse
الحمل عند مريضة السكري



Aperçu de la page d'accueil de l'application

III. Volet « télésuivi » : Plateforme destinée aux professionnels de la santé:

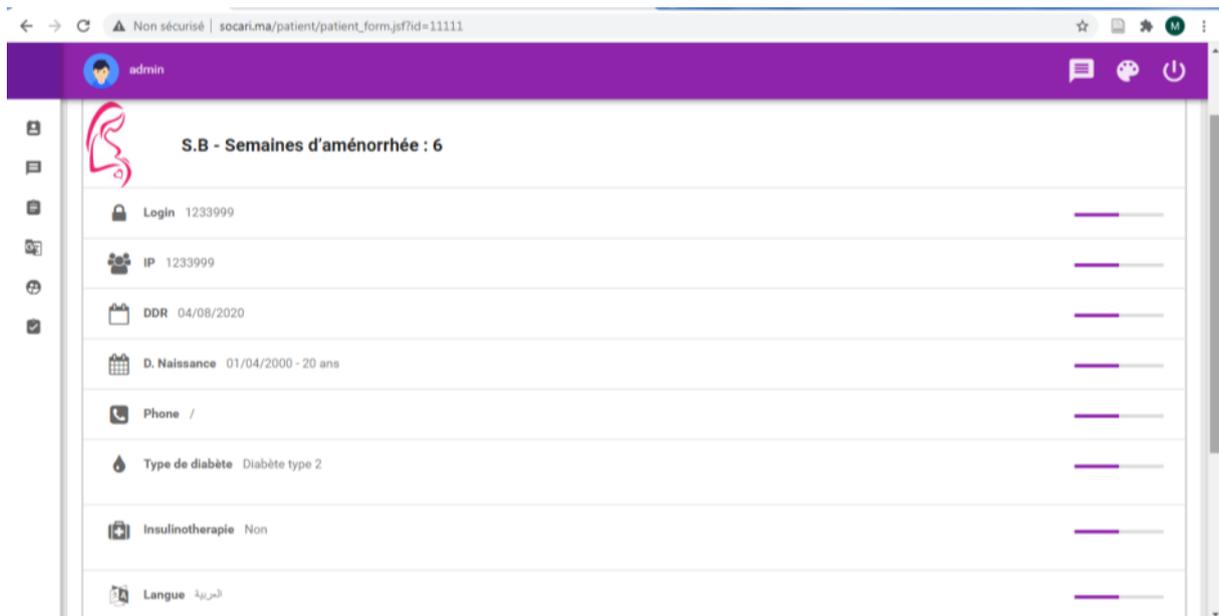
Cette deuxième plateforme, dédiée aux professionnels de santé, offre la liste des patientes enregistrées dans le programme de télésuivi ; un accès rapide, visuel et uniformisé aux données de chaque patiente (cycle glycémique, évolution de l'HbA1c, bilans réalisés par la patiente, courbe pondérale et surveillance tensionnelle), une messagerie privée, ainsi que l'option de délivrer les rendez-vous nécessaires, et enfin une rubrique dédiée aux observations et mise à jour médicales. A noter que la plateforme offre également la possibilité de rajouter des bilans au fur et à mesure du besoin.



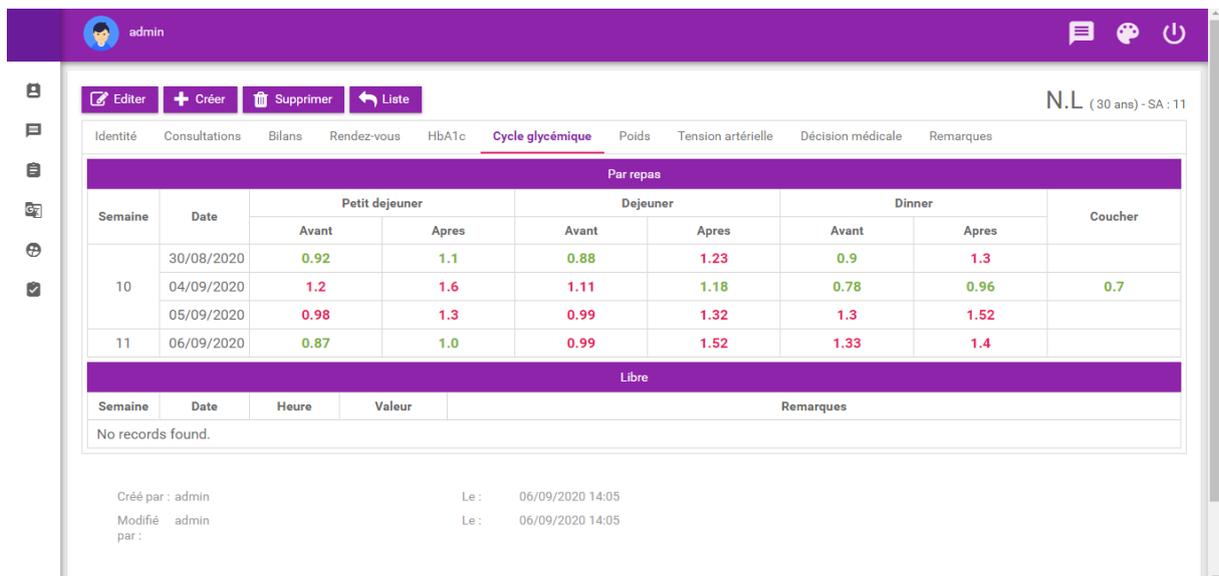
IP	Login	Nom	D.Naissance	Status	Compte	Créé par
112222	pat1	F.H	10/10/2000	Continuer Télésuivi	Actif	
1233999	1233999	S.B	01/04/2000	À hospitaliser	Actif	admin
123455	N.L 123455	N.L	09/07/1990	A revoir à 3 mois du post-partum	Actif	admin
2398889	K.B 2398889	K.B	09/09/1987	Avis gynéco	Actif	admin
6779759	M.B 6779759	M.B	09/06/1995	Continuer Télésuivi	Actif	admin
84875499	L.O 84875499	L.O	09/09/1990	Continuer Télésuivi	Actif	admin
8900984	k.I 8900984	K.I	23/06/1995	A revoir en consultation	Actif	admin

Aperçu du portail pour professionnels de santé

CONCEPTION D'UNE PLATEFORME MAROCAINE DE TELESURVEILLANCE POUR LE DIABETE ET GROSSESSE



Aperçu d'un profil test



Aperçu du cycle glycémique

CONCEPTION D'UNE PLATEFORME MAROCAINE DE TELESURVEILLANCE POUR LE DIABETE ET GROSSESSE

admin

N.L. (30 ans) - SA : 11

Identité Consultations **Bilans** Rendez-vous HbA1c Cycle glycémique Poids Tension artérielle Décision médicale Remarques

Bilans	
Semaine	10
Date	06/09/2020
Glycémie à jeun	0.99
Urée	0.23
Créatinine	5
ECBU	Stérile
TSH	2.2
Hémoglobine	11.2

Créé par : admin Le : 06/09/2020 14:05
Modifié par : admin Le : 06/09/2020 14:05

Socari © All Rights Reserved

Aperçu de la rubrique « bilans »

admin

Composer

Reçus

Envoyés

اتسولين

De: F.H. 07 avril 2020 à 03:37

اجد صعوبة في ضبط قيراس الانسولين

Imprimer

Socari © All Rights Reserved

Aperçu de la messagerie

admin

F.H. (19 ans) - SA : 32

Identité Consultations Bilans **Rendez-vous** HbA1c Cycle glycémique Poids Tension artérielle Décision médicale Remarques

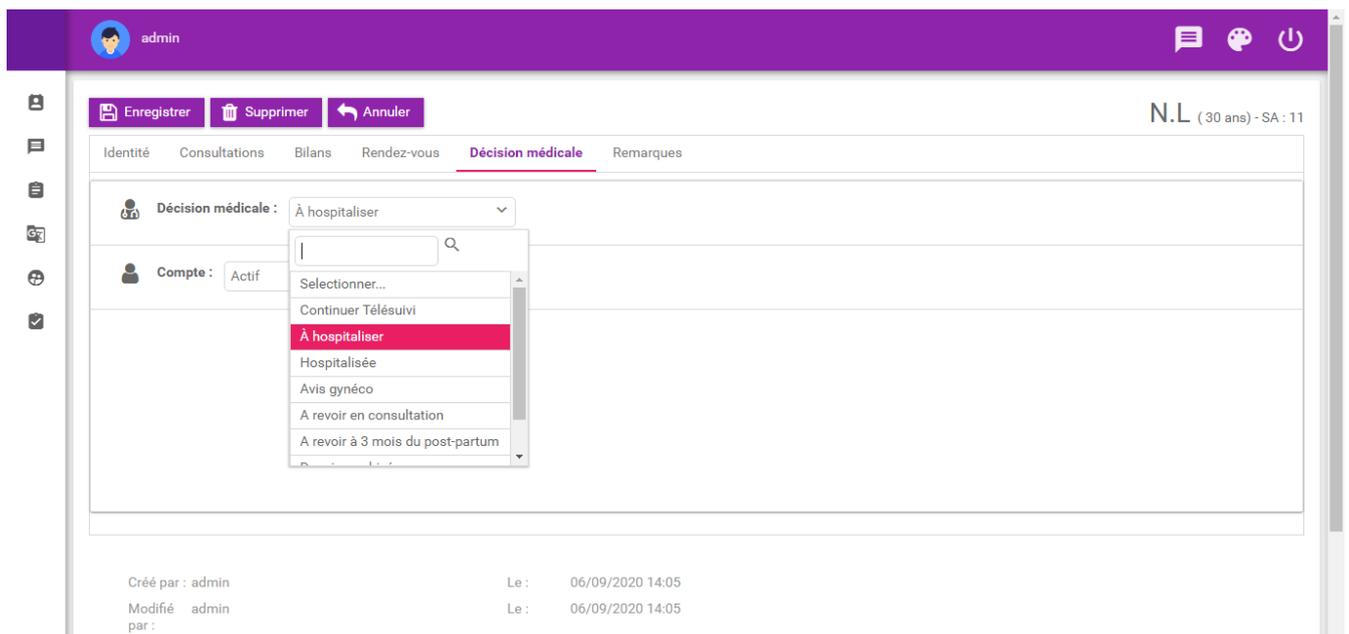
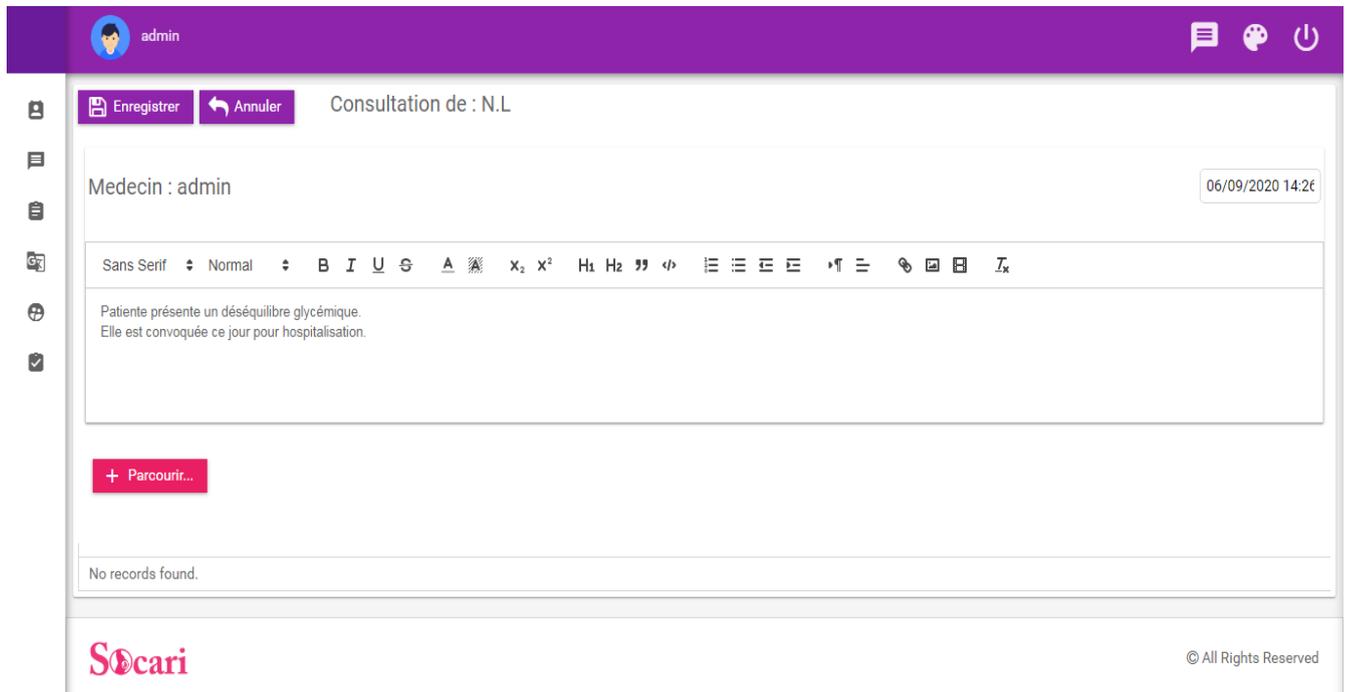
Date	Rendez-vous
15/03/2020	Hospit endocrino service B1
05/04/2020	HDJ endocrino service B1

Créé par : admin Le : 06/09/2020 14:01
Modifié par : admin Le : 06/09/2020 14:01

Socari © All Rights Reserved

Aperçu de la rubrique « rendez-vous »

CONCEPTION D'UNE PLATEFORME MAROCAINE DE TELESURVEILLANCE POUR LE DIABETE ET GROSSESSE



Aperçus de la rubrique « observations » et « décision médicale »

DISCUSSION

Les états d'hyperglycémie pendant la grossesse – qu'il s'agisse de diabète gestationnel, d'antécédent d'hyperglycémie pendant la grossesse non diagnostiquée ou de diabète existant et connu – sont fréquents et ont des conséquences certaines sur la santé de la mère, l'accouchement, la santé du nouveau-né. L'objet de cette discussion n'est pas d'en évaluer les modalités de dépistage, ni la stratégie thérapeutique, mais d'analyser à la base des données de la littérature, en quoi notre application de télésurveillance et d'éducation thérapeutique pourrait contribuer à améliorer sa prise en charge. Au préalable, il convient de préciser ce qui définit les enjeux de prise en charge du diabète chez la femme enceinte et discuter sur cette base de la pertinence et justification de notre travail. Un rappel des concepts la télémédecine et ses applications en diabétologie s'avère également nécessaire, avant de discuter des points forts de notre travail, des freins rencontrés pour enfin se projeter sur les perspectives qu'annonce notre travail.

I. Cadre conceptuel :

1. L'association diabète et grossesse : quelles problématiques ?

A. Des données épidémiologiques alarmante

L'association diabète et grossesse est une situation gestationnelle fréquente qui constitue un vrai problème de santé publique. C'est une entité hétérogène qui englobe selon l'OMS et la Fédération internationale de gynécologie et d'obstétrique (FIGO) et le diabète préexistant et celui propre à la grossesse. [4][5]

Selon la Fédération Internationale du diabète (FID) édition-2019, 20,4 millions soit 15,8 % des enfants nés vivants auront subi une certaine forme d'hyperglycémie pendant la grossesse. Parmi eux, 83,6 % des cas étaient dus à

un diabète gestationnel (DG), 7,9 % à un diabète diagnostiqué avant la grossesse et 8,5 % à un diabète (type 1 et type 2) diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse [1]

Dans la région Moyen-Orient et Afrique du Nord (Région MENA) en 2019, 3,4 millions de femmes en âge de procréer souffrent d'un diabète préexistant ou de diabète gestationnel soit une prévalence de de 7,5 %. [1] Au maroc, la prévalence de ce dernier est estimée à 6 %, où elle dépasse même les 8 % dans des études monocentriques.[6] [7]

D'après les projections pour 2030 et 2045, respectivement 18,3 millions et 18,0 millions d'enfants nés vivants devraient être affectés par l'hyperglycémie pendant la grossesse.[8]

B. Des complications et répercussions sur le système de santé :

Les conséquences néfastes de cette pathologie sont multiples, autant chez la mère (accouchement prématuré, césarienne, hypertension, toxémie gravidique) que chez le fœtus (macrosomie, hypoglycémie néonatale, ictère, détresse respiratoire, accouchement dystocique). La présence d'un diabète préexistant confère un risque surajouté de malformations foetales. La grossesse est par ailleurs susceptible de favoriser l'apparition ou l'aggravation d'une rétinopathie et/ou d'une néphropathie chez les patientes diabétiques. Les complications peuvent avoir un caractère plus durable : un enfant né de mère diabétique type 2 ou ayant présenté un diabète gestationnel a un risque plus important d'obésité et de diabète type 2 de même que pour cette dernière [2] [9] [10]

Cette augmentation de la morbidité fait également peser un poids économique considérable sur les pays, sur les systèmes de santé ainsi que sur

les patientes et leurs familles. En 2019, la FID estime que le montant total des dépenses de santé dues au diabète en général atteindra 760 milliards USD. En plus du coût direct de cette pathologie, quatre sources de coûts indirects prises en compte par Bommer et al. [19] sont : la diminution de la population active, la mortalité, l'absentéisme et le présentéisme. [11] Parmi ces sources, les deux premières dominent avec 48,5 % et 45,5 % des contributions, respectivement. [1] [12]

C. La surveillance glycémique et l'éducation thérapeutique : quels enjeux en pratique ?

La constante progression de la prévalence de l'hyperglycémie pendant la grossesse, ses complications et son coût sur le système de santé, incitent les professionnels de santé à optimiser le contrôle glycémique. Grâce à une surveillance de la glycémie une éducation thérapeutique sur l'alimentation saine et l'hygiène de vie durant la grossesse, l'équilibre glycémique peut être obtenu. [13] [14] Au Maroc, ce suivi de ces grossesses considérées « à risque » est programmé au secteur public dans les maternités hospitalières et les services de diabétologie spécialisés ainsi qu'au secteur privé. [7] A titre d'exemple, notre service connaît un afflux des patientes dépassant les 40 consultations hebdomadairement avec une demande de plus en plus croissante.

Le suivi diététique notamment pour le diabète gestationnel rencontre toutefois des difficultés dans notre contexte. La sensibilisation au diabète gestationnel et à sa gravité semble également insuffisante

Enfin, le suivi post-accouchement et à long terme est également quasi-inexistant, particulièrement dans un contexte de faible niveau socio-économique de la femme marocaine: Lors d'un atelier tenu à l'ENSP en octobre

2014 avec différents partenaires qui travaillent dans le domaine du diabète et de la santé maternelle au Maroc, ce groupe de travail a constaté que les connaissances sur cette affection au Maroc étaient très limitées et qu'il fallait tout d'abord combler le manque de connaissances concernant la détection et la prise en charge.[6]

Selon toutes les recommandations internationales, toutes les femmes présentant une hyperglycémie pendant la grossesse – qu'il s'agisse de diabète gestationnel, d'antécédent d'hyperglycémie pendant la grossesse non diagnostiquée ou de diabète existant et connu – doivent ainsi bénéficier de soins prénatals optimaux et d'une assistance appropriée au regard de la prise en charge postnatale.

D. Argumentaire du travail : Pertinence et justification

C'est donc sous le prisme de tous ces besoins que notre service hospitalier a mis en place « SOCARI », qui offre dans une même plateforme, un télésuivi à nos femmes enceintes ainsi que des supports audiovisuels abordant l'ensemble des thématiques sus-décrites , à savoir : l'intérêt de la consultation prénatale chez la femme diabétique et les modalités thérapeutiques au cours de la grossesse, la définition du diabète gestationnel et son diagnostic, les complications de l'hyperglycémie, les mesures hygiéno-diététiques à adopter, les modalités et la place de l'autosurveillance glycémique, un guide d'utilisation du lecteur glycémique et enfin l'intérêt du suivi post-partum et du dépistage du diabète type 2 dans le diabète gestationnel, ce qui en fait également un outil éducatif de prévention primaire.

Il est à noter le grand intérêt que nous portons sur la promotion d'une alimentation équilibrée et, plus largement, de mesures hygiénodiététiques dans

notre projet. En effet, la sensibilisation sur une alimentation équilibrée est d'autant plus importante qu'avec la transition nutritionnelle, les familles marocaines adoptent de plus en plus un régime de nutrition de type occidental, bien que les avantages d'un régime local méditerranéen ne cessent d'être démontrés dans la diminution de l'incidence du diabète gestationnel [15] De plus, l'alimentation, reste incontournable si l'on veut faire face au diabète puisqu'elle revêt un caractère particulier, étant donné qu'elle peut intervenir à plusieurs niveaux dans la pathologie. Elle a une influence directe durant la grossesse, lorsqu'elle est mal équilibrée pendant cette période, par le déséquilibre glycémique qu'elle engendre, avec ou sans prise de poids excessive. Elle peut également être un facteur de risque indirect au développement du diabète type 2 en postpartum dans le cas de diabète gestationnel. Les effets de la prise en charge nutritionnel sur d'autres pathologies du siècle, tels les maladies cardiovasculaires, les cancers, seront aussi un gain non négligeable. [16]

En effet, nous optons dans notre support pour une éducation nutritionnelle, qui repose sur une approche intégrant à la fois les aspects nutritionnels, en s'appuyant sur la dimension sociale locale, l'impact culturel et nos spécificités. Nous y adoptons un discours compréhensif pour un vrai échange entre nous professionnels de santé et nos patientes, et pour parvenir à opérer une appropriation effective par ces dernières des connaissances et des habiletés (des savoirs et des savoir-faire, en tenant compte de notre contexte socio-culturel et de ses spécificités.

2. La télémédecine

A. Définition de la télémédecine

La télémédecine est un terme inventé dans les années 1970, qui signifie littéralement «guérir à distance» (télos en grec ancien signifiant éloigné [17], il a connu plusieurs définitions :

Selon la fédération des conseils médicaux d'état FSMB [18]: La télémédecine signifie la pratique de la médecine en utilisant la communication électronique et les technologies d'information, ou d'autres moyens entre un titulaire de permis à un endroit et un patient dans un autre endroit avec ou sans intervention de fournisseur de soins de santé. Il implique généralement l'application de vidéoconférence sécurisée ou technologie de stockage et retransmission pour fournir ou soutenir les soins de santé.

Selon l'association américaine de télémédecine [19]: La télémédecine est l'utilisation de l'information médicale échangée à partir d'un site à un autre, par une communication électronique afin d'améliorer l'état clinique du patient.

En France : Selon la loi n°2004-810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie – art. 32 : « La télémédecine permet, entre autres, d'effectuer des actes médicaux dans le strict respect des règles de déontologie mais à distance, sous le contrôle et la responsabilité d'un médecin en contact avec le patient par des moyens de communication appropriés à la réalisation de l'acte médical » [20]

Elle n'a été définie précisément et légalement que très récemment, par la Loi HPST (Hôpital, Patient, Santé, Territoire) de juillet 2009 : « La

télémédecine est une forme de pratique médicale à distance utilisant les TIC. Elle met en rapport, entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient» [21]. Elle précise qu'elle « permet d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients ». Cependant l'association médicale américaine en 2014 [22] note qu'il n'existe jusqu'à aujourd'hui aucun consensus à propos de la définition de la télémédecine.

L'Organisation mondiale de la santé OMS a adopté la description générale suivante : « La télémédecine est la partie de la médecine qui utilise la transmission par télécommunication d'informations médicales (images, comptes-rendus, enregistrements, etc.), en vue d'obtenir à distance un diagnostic, un avis spécialisé, une surveillance continue d'un malade, une décision thérapeutique, pour la formation continue des fournisseurs de soins de santé, tous dans le but de faire progresser la santé des individus et de leurs communautés » [23]

La multiplicité des définitions met en lumière le fait que la télémédecine est une science ouverte et en constante évolution, car elle intègre les nouvelles avancées technologiques et répond et s'adapte aux besoins et contextes sanitaires variés.

B. Les différentes applications de la télémédecine

L'activité de la télémédecine englobe plusieurs actes dont les plus reconnus sont de 5 services essentiels : la téléconsultation, la télé-expertise, la télésurveillance médicale, la téléassistance médicale et la réponse médicale.[24] Ses intérêts sont multiples : une grande efficacité : rapidité de la décision; une meilleure organisation des soins; une limitation des transferts de patients et des déplacements des équipes médicales; une accessibilité des soins quel que soit l'endroit ; et une réduction des couts liés à la santé.

La figure ci-dessous résume quatre des principales applications de la télémédecine et leur cadre juridique en France.

Tableau récapitulatif du cadre juridique de la télémédecine (la régulation médicale est hors périmètre du projet)

Définition	Acteurs		Activités	Conditions de mise en œuvre	Organisation
	Sur place	À distance			
Téléconsultation	→ Patient → Professionnel de santé ou psychologue (en option)	→ Professionnel médical	→ Consultation à distance d'un professionnel médical	→ Consentement libre et éclairé de la personne → Authentification des PS intervenant dans l'acte → Identification du patient	→ Programme national ou Inscription dans l'un des CPOM ou Contrat particulier signé par le DG ARS et le PS libéral ou tout organisme concourant à cette activité
Téléexpertise	→ Professionnel médical	→ Un ou plusieurs professionnels médicaux	→ Avis d'expert(s) pour diagnostic ou traitement thérapeutique	→ Accès des PS aux données médicales du patient → Formation ou préparation du patient à l'utilisation du dispositif de télémédecine (en option)	→ Précision des conditions dans lesquelles s'exerce l'activité de télémédecine, en tenant compte des spécificités de l'offre de soins dans le territoire considéré, assurance que le PM participant respecte les conditions d'exercice ou est titulaire d'une autorisation d'exercice et satisfait à l'obligation d'assurance
Télésurveillance médicale	→ Patient → Professionnel de santé (en option)	→ Professionnel médical	→ Interprétation de données (cliniques, radiologiques ou biologiques) nécessaires au suivi médical d'un patient	→ Inscription dans le dossier patient et dans la fiche d'observation : compte rendu de la réalisation de l'acte, actes et prescriptions médicamenteuses effectués, identité des PS participant, date et heure, incidents techniques survenus (en option)	→ Convention entre les organismes et professionnels de santé qui organisent une activité de télémédecine → Assurance de la formation et des compétences techniques des PS et psychologues participant → Conformité aux modalités d'hébergement des données de santé à caractère personnel
Téléassistance médicale	→ Professionnel de santé ou psychologue (en option)	→ Professionnel médical	→ Assistance d'expert pour la réalisation d'un acte médical		

Figure: le cadre juridique de la télémédecine précisé par l'Agence National d'Appui à la Performance [24]

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la télésurveillance médicale, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance ces données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à la prise en charge de ce patient. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé. [25]

C. Historique :

Les premières applications de la télémédecine sont apparues avec les premières technologies de télécommunication. Ainsi on peut rapporter à Willem Einthoven (prix Nobel de médecine en 1924) le début de la télémédecine avec les premières consultations via le téléphone en 1906. [26]

En 1959, la première consultation de psychiatrie est réalisée par la Nebraska Psychiatric Institute (NPI). En 1965, la première vidéoconférence de chirurgie cardiaque est faite entre la Suisse et les Etats- Unis. En 1973, le premier congrès de télémédecine a lieu dans le Michigan avec la mise en place de nombreux projets. Cependant, ces projets ne semblent pas ou peu concluants du fait de l'insuffisance technologique et du manque d'évaluation; de plus ces projets étaient à petite échelle et s'avéraient être plus une démonstration de savoir-faire technologique que des innovations utiles aussi bien aux patients aux soignants qu'à la société, et donc plus onéreuses. [1]

Un tournant est pris dans les années 1970 avec la mise en place des liaisons satellitaires et l'intérêt des grandes organisations et institutions pour la télémédecine : la National Aeronautics and Space Administration (NASA) , l'armée américaine ou encore l'US Navy. [27]

Le véritable essor de la télémédecine se déroule à la fin des années 1980 avec le programme norvégien nommé « Access to health care services » qui lance de nombreux projets notamment de téléconsultation en direct, rendus possibles par le développement des nouvelles technologies dont internet. Ce programme a été une réussite car il permettait un accès aux soins plus facile dans des zones norvégiennes où la densité médicale était faible, ce qui explique le développement de la télémédecine dans des pays à vaste territoire comme l'Australie, le Canada ou encore les Etats- Unis.

Les succès rencontrés par ces projets vont encourager de nombreux pays à se lancer dans la télémédecine (Royaume- Unis ; France ; Espagne ; Japon ; Grèce) mais également des partenaires financiers qui y voient des débouchés commerciaux viables. Ils naissent des programmes ayant trait à des spécialités médicales spécifiques telle que la télé cardiologie, la télé dialyse ou encore la télé diabétologie. [27] [26]

D. Télémédecine au Maroc :

Définition :

La définition de la télémédecine choisie par les autorités marocaines est celle de l'exercice clinique.

Le texte de l'article 99 de la loi 131-13 du 19 février 2015 définit la télémédecine de la manière suivante : [28]

Dans l'offre de soins et de services de santé, les médecins pratiquant dans les services publics de santé et les médecins exerçant dans le secteur privé ainsi que les établissements de santé publics et privés peuvent recourir à la télémédecine dans le respect des dispositions du présent titre et de celles

prises pour son application ainsi que des dispositions législatives et réglementaires relatives à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, notamment la sauvegarde de la confidentialité des données et des rapports contenus dans le dossier médical du patient, relatives à la réalisation de l'acte de télé-médecine. La télé-médecine consiste à utiliser à distance, dans la pratique médicale, les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un médecin, entre eux ou avec un patient, et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient sous la responsabilité de son médecin traitant. Elle permet d'établir un diagnostic, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de réaliser des prestations ou des actes de soins, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients. Elle permet également l'encadrement et la formation clinique des professionnels de santé.

Il faut souligner le fait que le choix des autorités marocaines en 2015 rejoint celui des autorités françaises en 2009 [29] (article 78 de la loi Hôpital, Patient, Santé, Territoire ou HPST, promulguée le 21 juillet 2009), c'est à dire de promouvoir un exercice clinique de la télé-médecine en conformité avec la loi sur l'exercice de la médecine au Maroc.

Une particularité néanmoins à la loi marocaine est que le médecin traitant est le seul professionnel médical autorisé à entreprendre cette nouvelle pratique, alors que la France a intégré deux autres professions médicales inscrites au Code de la santé publique, à savoir les sages-femmes et les chirurgiens-dentistes.

Cadre moral et législatif :

- *Considérations éthiques :*

Dans tous les pays, les récents développements de la télémédecine, l'utilisation des technologies de la communication pour transférer les informations médicales, soulèvent des problèmes éthiques et médicolégaux particuliers. [30] Les aspects éthiques de la télémédecine seront semblables sur de nombreux points à ceux de la médecine conventionnelle, mais des problèmes particuliers existent du fait de l'implication de personnels non médicaux et de l'utilisation de technologies. Ainsi, il est impératif que la télémédecine soit appliquée équitablement et selon les normes éthiques les plus élevées afin de préserver la dignité de tous les individus et de garantir que les différences d'éducation, de langue, de localisation géographique, de capacité physique et mentale, d'âge et de sexe ne conduisent pas à la marginalisation des soins et leur continuité. [30] [31]

Un autre aspect concerne le respect de la vie privée et de la confidentialité du des patients dossier médical. De ce fait, la transparence et l'information du patient, incluant certaines des caractéristiques distinctives de la télémédecine de la méthode conventionnelle est obligatoire et le consentement du patient doit être recueilli. En cas de plainte, la responsabilité respective de chacun des différents acteurs de la procédure doit être établie. [30] [31] [32]

Les progrès de la télémédecine peuvent être mieux mesurés lorsque des cadres juridiques sont introduits, des politiques nationales de santé en ligne sont élaborées, davantage de ressources humaines sont formées, des financements réguliers sont engagés et des plans à

long terme sont élaborés. Cependant, il faut veiller à adopter et à appliquer la télémédecine d'une manière qui ne nuise pas à ses progrès ou à ses promesses.[33]

- *Déontologie médicale :*

Un code de déontologie médicale adapté au Maroc reste toujours un projet depuis 1953 et jusqu'à présent, les dispositions du code actuel s'insèrent dans le cadre du code international d'éthique médicale et dans l'esprit du serment du Genève. [34] La nécessité de codifier des actes médicaux adaptés au moment, en vue d'une médecine moderne, humaine et honnête nous oblige de développer notre propre code de déontologie.

Dans l'article 23 du code de déontologie médicale marocaine: « Dès l'instant qu'il est appelé par le malade ou par un tiers à donner des soins à ce malade et qu'il a accepté de remplir cette mission, le médecin s'oblige :

« À lui assurer aussitôt tous les soins médicaux en son pouvoir et désirables en la circonstance personnellement ou avec l'aide de tiers qualifiés.

À avoir le souci primordial de conserver la vie humaine même quand il soulage la souffrance.

À agir toujours avec correction et aménité envers le malade et à se montrer compatissant envers lui » [34], ce qui rejoint donc l'article 32 du code de déontologie français qui défend le besoin légal du médecin pour avoir l'expertise devant des cas cliniques délicats : « Dès lors qu'il a accepté de répondre à une demande, le médecin s'engage à assurer

personnellement au patient des soins consciencieux, dévoués et fondés sur les données acquises de la science, en faisant appel, s'il y a lieu, à l'aide de tiers compétents»[35]

Dans l'article 30 du code de déontologie médical marocain: « le médecin doit toujours élaborer son diagnostic avec la plus grande attention, sans compter avec le temps que lui coûte ce travail et, s'il y a lieu, en s'aidant ou se faisant aider dans toute la mesure du possible des conseils les plus éclairés et des méthodes scientifiques les plus appropriées. Après avoir établi un diagnostic ferme comportant une décision sérieuse, surtout si la vie du malade est en danger, un médecin doit s'efforcer d'imposer l'exécution de sa décision. En cas de refus, il peut cesser ses soins dans les conditions de l'article 24 », [34] d'après la lecture de cet article, on trouve que le médecin a tout le droit de recourir aux technologies de communications pour trouver un diagnostic correct et une prise en charge précise après le consentement du patient.

Cadre réglementaire:

Au Maroc, le projet de décret n° 2-18-378 relatif à l'exercice de la télémédecine au Maroc, a vu le jour récemment le 25 Mai 2018. [36], les différentes pratiques de télémédecine au Maroc y sont décrites : la téléconsultation, la téléexpertise, la télésurveillance et la téléassistance et la télé-réponse.

La télémédecine est exercée sous la responsabilité du directeur dans les établissements publics, du directeur médical dans les établissements privés (clinique ou établissement assimilé) et du médecin lorsqu'elle est exercée au

cabinet, en mode mobile ou au SAMU.

Le décret marocain se distingue du décret français par l'obligation faite au médecin marocain d'obtenir une autorisation d'exercice de la télémédecine, accordée par le Ministre de la santé après avis du président du Conseil national de l'Ordre des médecins marocains.

D'un autre côté, ce décret a précisé dans ses différents articles, les normes qui régissent l'exercice de la télémédecine dans le secteur public et privé.

Actuellement la télémédecine fait l'objet d'une volonté politique forte .En effet, le ministère de la santé marocain retient trois arguments essentiels pour développer la télémédecine: [37]

- un des moyens les plus efficaces pour appuyer la réforme du système de santé et accompagner la mise en place de la couverture sanitaire universelle,
- les pays qui ont adopté la télémédecine ont connu une amélioration dans la qualité et l'accessibilité aux soins, ainsi qu'une réduction des dépenses en santé,
- la télémédecine est la solution aux contraintes budgétaires et à la pénurie en Ressources Humaines (RH) qualifiées, c'est à dire des médecins spécialistes.

Cette volonté se traduit également par l'article 54 de la loi de financement de la sécurité sociale pour 2018, qui prévoit plusieurs évolutions notamment: « l'entrée des actes de téléconsultation et de télé-expertise dans le droit commun du remboursement par l'assurance-maladie » [38]

3. La télémédecine en diabétologie :

A. Pourquoi la diabétologie est-elle adaptée à la télémédecine?

La télémédecine voit dans la diabétologie un champ d'application privilégié.[39] [40] [41] En effet, la prise en charge d'une maladie chronique, où le diabète figure en bonne place, est une des priorités du déploiement de la télémédecine à côté de la permanence des soins en imagerie ; la prise en charge de l'AVC ; la santé des personnes détenues ; les soins en structure médico-sociale ou en hospitalisation à domicile ...[42]

Nous nous proposons ici de survoler les développements actuels de la télémédecine en diabétologie

Pour la téléconsultation, elle trouve sa place dans les cas de déserts médicaux et dans les situations où le transport du patient n'a pas de justification. Par contre, nous n'avons pas connaissance d'expériences extensives de la téléexpertise diabétologique, type RCP, dont le développement dans une discipline encore difficile à procéder, mais l'apparition de nouvelles molécules antidiabétiques, le développement de la chirurgie bariatrique ou des thérapies cellulaires, l'engorgement des consultations de diabétologues et la demande croissante de médecins généralistes pourraient pousser à de telles perspectives. Quant à la téléassistance, elle est surtout limitée à des expérimentations de gestion de pied diabétique, en cours. C'est donc le domaine de la télésurveillance qui fait l'objet de toutes les attentions en diabétologie. [43] [44]

En pratique, la télémédecine s'est adressée à six volets de la diabétologie:

- le diabète de type 2, dans l'optique de cibler l'observance thérapeutique et de répondre à une demande d'ordre démographique

et épidémique ; [40] [45]

- le diabète de type 1, en tentant d'apporter un soutien thérapeutique dans un registre qui s'est complexifié (notamment avec l'avènement de l'insulinothérapie fonctionnelle), de renforcer l'éducation thérapeutique, d'améliorer l'observance, de lutter contre l'inertie et d'alléger les contraintes du suivi; [40]
- le diabète et grossesse, et notamment le diabète gestationnel, afin de faciliter le suivi dans un domaine qui peut être procéduré ;
- la rétinopathie diabétique, pour réduire l'incidence des formes graves en permettant la mise en œuvre du dépistage recommandé, de plus en plus problématique en raison de l'évolution de la société et de la démographie médicale ; [45]
- le pied diabétique, en espérant réduire le coût économique de cette pathologie, par l'entremise d'une organisation territoriale de soins spécialisés : [45] [46]
- les nouvelles technologies (pompes à insuline, délivrance de l'insuline en boucle fermée,...), le concept étant de renforcer la sécurité du traitement et son observance. [44] [47] [48]

B. Le cas du diabète et grossesse/diabète gestationnel

Appliquée chez la femme enceinte, la télémédecine trouve son utilité dans la planification de sa prise en charge en couvrant différents secteurs : la téléconsultation (permettant une consultation à distance) et la télésurveillance (pour suivre l'équilibre glycémique et l'état de santé de la patiente à distance) en utilisant la transmission électronique des carnets glycémiques électroniques. La télémédecine facilite ainsi la surveillance pertinente et régulière, réduisant

de ce fait le nombre de visites nécessaires. De plus, le calcul et la répartition des doses peuvent ainsi être pratiqués à distance. Des traitements peuvent également être prescrits. Cela se traduit par la communication rapide des informations liées aux plans du suivi et du traitement et, ainsi, par l'amélioration des services aux patients. [49] [50] [51]

L'application de cette méthodologie de soins nécessite toutefois une certaine réorganisation de notre système de soins, avec une réelle implication et une bonne collaboration de tous les acteurs hospitaliers.

II. Projets similaires: caractéristiques et résultats

Sur le plan national, notre application telle qu'elle se présente aujourd'hui est une première élaboration en matière de télésurveillance du diabète et grossesse.

Dans la littérature internationale existante sur la disponibilité, la fonctionnalité et l'efficacité des applications de téléphonie mobile sur la gestion du diabète gestationnel ou du diabète préexistant la avant grossesse, nous avons identifié un éventail d'applications dont nous en rapportons certains exemples (Tableau 1) avec leurs fonctionnalités et caractéristiques. A noter que la plupart des travaux sont liés essentiellement au diabète gestationnel.

CONCEPTION D'UNE PLATEFORME MAROCAINE DE TELESURVEILLANCE POUR LE
DIABETE ET GROSSESSE

Auteur Année Référence	Pays	Application/ système	Fonctionnalités et caractéristiques
Altman, 2014 [52]	France	MyDiabby (application)	<p>Comporte des informations éducatives et diététiques</p> <p>Permet le transfert automatique des glycémies, traitements, et paramètres cliniques avec visualisation des données</p> <p>Comporte un système d'alerte selon le paramétrage et une messagerie sécurisée</p> <p>Offre la possibilité de téléconsultation</p>
Garnweidner-Holme, 2015 [53]	Norvège	Pregnant + (application)	<p>fournit des informations générales sur le DG, des recommandations diététiques adaptées à la culture et aux préférences des patientes</p> <p>Permet le transfert automatique des glycémies et la visualisation des données</p>
Bromuri, 2016 [54]	Suisse	PHSc (application Android et plateforme Web)	<p>Côté patient: l'application Android collecte les glycémies, les données sur les traitements et symptômes des patientes.</p> <p>Côté soignant: une application Web, permet :</p> <p>Visualisation des données</p>

CONCEPTION D'UNE PLATEFORME MAROCAINE DE TELESURVEILLANCE POUR LE
DIABETE ET GROSSESSE

			Alertes basées sur le contrôle de la glycémie des patients.
Mackillop, 2014 [55]	Royaume-Uni	GDm-Health (système)	Télécharge automatiquement les glycémies du glucomètre vers l'application via Bluetooth, puis vers le serveur; Permet la visualisation des données + génération d'alertes par le système aux fournisseurs de soins de santé en fonction de la fréquence et de la lecture de la glycémie.
Kennelly 2016 [56]	Irlande	Pears (application)	Fournit des conseils comportementaux et diététiques, ainsi qu'une base de données de recettes à faible indice glycémique
Skau, 2016 [57]	Malaisie	Jom Mama eHealth platform (application et site Web)	Offre la possibilité de fixation d'objectifs et suivi personnalisés Intègre des techniques d'entrevue motivationnelle sur les modes de vie sains : fournit des options interactives permettant aux utilisateurs de sélectionner des défis de style de vie

Fonctionnalités et stratégies conçues:

Les principales fonctions des applications et des systèmes inclus sont la promotion du changement de style de vie, des informations éducatives, l'évaluation et le suivi du statut des utilisateurs et enfin la télésurveillance. La sécurité et la confidentialité des données des patientes est une caractéristique commune des applications et des systèmes.

Concernant les moyens éducatifs, un total de 84% des applications emploie au moins une des stratégies en langage simple avec des mots courants de tous les jours et évite les termes médicaux; elles utilisent globalement la voix active, les mots d'action et le temps présent. Impliquer les utilisateurs dans la phase de développement et évaluer les attitudes, connaissances, croyances et comportements liés à l'information sur la santé sont également des stratégies utilisées pour améliorer l'adoption des applications dans les mises à jour effectuées [58]

Enfin, parmi les différentes applications, types d'interaction et dispositifs techniques utilisés, il semblerait que la meilleure solution est apportée par des systèmes alliant le télé- monitoring des glycémies à des échanges patientes/soignants à la fois asynchrones (échanges indirects : messagerie internet, SMS) et synchrones (échanges directs : téléconsultation, appels téléphoniques). [59] [60] [61]

*Résultats en termes d'équilibre glycémique, poids et complications
materno-fœtales*

Gestion du poids et contrôle de la glycémie postprandiale

L'étude tele-GDM, un essai contrôlé randomisé comparant un groupe de patientes suivies par télé-médecine avec un groupe témoin suivi classiquement, a montré qu'à la fin de la grossesse, les glycémies postprandiales étaient significativement inférieures dans le groupe télésuivi que le groupe témoin, en plus d'une meilleure gestion du poids: un gain de poids significativement plus faible que le groupe témoin. [62]

Complications maternofoetales

En 2009, *Dalfrà et al.* ont évalué l'utilisation d'un système de transmission des glycémies via une application sur smartphone (groupe « télé-médecine ») avec retour téléphonique des soignants, portant sur 235 patientes enceintes avec un diabète gestationnel ou un diabète type 1 [63]. Dans le groupe « télé-médecine », ils ont observé un meilleur contrôle des glycémies au cours du 3^e trimestre, un taux moindre de césarienne et de macrosomie (sans différence significative), un meilleur ressenti de la part des patientes concernant leur maladie et une diminution du nombre de consultations en face-à-face. Depuis, plusieurs publications ont rapporté des résultats positifs et attrayant concernant la télésurveillance du diabète gestationnel (ou préexistant) [51] [60] [61]

Toutefois, une méta analyse des données de la littérature a souligné le fait que les études de bonne qualité étaient peu nombreuses et portaient sur de faibles effectifs ne permettant pas de mettre en évidence de différences statistiques entre les deux modes de suivi (Télésuivi et suivi traditionnel en

face-à-face)[64]. Selon des données plus récentes, il semblerait que la télésurveillance ait tout de même permis de diminuer le nombre de consultations traditionnelles, programmées ou non, sans modifier le devenir des patientes et de leurs enfants. Ce bénéfice a surtout été constaté chez les patientes traitées par insuline et chez les patientes plus jeunes (compétences et usage courant). [20][65]

III. Notre projet : Points forts/Points faibles

1. Points forts :

Parmi les aspects positifs que contrôle notre projet et sur lesquels nous pouvons bâtir dans le futur, nous citons :

- L'application est facile d'utilisation. Elle permet une surveillance accrue de l'équilibre glycémique des patientes, les carnets glycémiques sur papier examinés lors des consultations sont remplacés par un carnet virtuel, et elle intègre aussi l'affichage des autres données cliniques et paracliniques notamment l'évolution de l'HbA1c. Elle offre également la possibilité de prise de rendez-vous en ligne avec notifications automatiques et assure une communication bidirectionnelle entre les patientes et l'équipe soignante par messagerie, transferts d'images ou de documents (notamment rapports médicaux, autres bilans biologiques, etc) qui pourraient servir surtout à obtenir un second avis ou un conseil de prise en charge. Ce contact interactif constitue également un soutien éducatif permanent.

L'objectif est de réduire les transferts inutiles des patientes vers l'hôpital lorsqu'ils ne peuvent rien y gagner et, dans le cas contraire, de faire rapidement bénéficier d'autres patientes d'un transfert et d'une intervention qui ne leur auraient pas été proposés sans la télétransmission de leurs données.

«SOCARI» intègre aussi des supports éducatifs personnalisés en langue arabe dialectal, destinés spécifiquement à la femme marocaine, et adaptés à tous les niveaux intellectuels et culturels. Ce qui représente un élément clé et en fait un outil éducatif original, et un moyen de prévention pour contribuer à prévenir l'émergence du diabète de type 2 chez la mère dans le cas du diabète gestationnel.

L'application permettrait grâce à ses fonctionnalités de répondre également aux besoins du praticien, à savoir :

- L'analyse facile et rapide des glycémies grâce au code couleur dans l'objectif de libérer du temps médical, tout en répondant à l'accroissement constant du nombre de patientes suivies.
- La possibilité de consulter et de modifier les données de consultation assurant une plus grande flexibilité.
- Le stockage des données permettant leur utilisation le cadre du suivi ou de la recherche scientifique.

Concernant l'aspect technique, «SOCARI» offre une interface d'utilisation standard ; la possibilité de contenir un grand nombre d'utilisateurs ; une restriction d'accès aux seuls utilisateurs enregistrés; la possibilité d'utiliser le programme n'importe où il y a une connexion internet et la transmission sécurisée des données via internet.

Du côté technique, notre projet a comme avantage:

- La réalisation du support informatique et des supports audiovisuels par notre propre équipe, ce qui réduit le coût de sa réalisation, de sa maintenance et de sa mise à niveau.

A cela s'ajoutent tous les bénéfices de la télémédecine en général, validés par différentes études et revues de littérature, et parmi lesquels nous comptons :

L'implication effective de la patiente

Les systèmes de télémédecine permettent à la patiente d'avoir une meilleure compréhension de sa pathologie, ce qui lui permet de mieux gérer sa maladie et de bien adhérer à son traitement. Cette attitude intéresse également l'entourage du patient qui constitue son premier support. [61] [66]

Facilité et équité d'accès aux soins:

L'utilisation de la télémédecine pour le suivi de la femme enceinte diabétique et du diabète gestationnel permet une limitation des déplacements de la femme enceinte, dans un pays comme le nôtre où l'isolement géographique surtout au milieu rural (faible développement des transports en communs, isolement insulaire, habitations à plusieurs kilomètres des centres de suivi...) est une véritable problématique. Ce type de suivi ne se fait pas au détriment de la prise en charge, puisque la télémédecine permet d'avoir une réponse d'un professionnel de santé rapidement. Dans le même sens, un groupe du Royaume-Uni a exploré la faisabilité de la télémédecine pour les patientes atteintes de diabète gestationnel vivant dans les zones rurales. [67] Les résultats ont montré que les patients étaient satisfaites de ne pas avoir à se déplacer sur de longues distances pour des visites à la clinique ce

qui rejoint le résultat d'autres essais[68]

Des soins ambulatoires de qualité

L'amélioration de la flexibilité et la planification de l'offre ambulatoire est au cœur des services fournis par les systèmes de télémédecine. Les bénéficiaires font de fait moins appel aux ressources hospitalières. En réduisant les hospitalisations, les risques liés aux infections nosocomiales sont également réduits. Nous rapportons ici à titre d'exemple l'expérience brestoise [69] , ayant montré qu'aucune hospitalisation conventionnelle n'a été nécessaire pour près de 600 femmes enceintes prises en charge par télésurveillance. En outre, comparée à des stratégies de prise en charge différentes, nécessitant par exemple trois hôpitaux de jour, l'économie réalisée était de l'ordre de 2 000 euros, sans compter de substantielles économies en frais de transport.

Satisfaction et perception positive des soins.

La revue de la littérature montre un haut degré d'acceptation de la télésurveillance par la femme enceinte. [59] [60] [65] [69] En effet, le suivi en temps réel des personnes atteintes de diabète gestationnel est un élément de réassurance pour la patiente ce qui influe positivement sur sa perception qualitative des soins reçus. [69] Les patientes se sentent soutenues par des solutions de télémédecine et sont prêtes à les utiliser à nouveau selon la plupart des études[7] [61]. Ce suivi rapproché a également un impact positif sur la prise en charge, l'adhérence et l'observance du traitement.

Meilleure qualité de vie

Les progrès technologiques, notamment l'arrivée des smartphones, permettent un contact permanent, interactif, et convivial sans avoir à se

déplacer systématiquement pour venir en consultation sans compromettre l'issue de la grossesse. Ceci est conduit à une satisfaction morale et une perception qualitative des soins reçus ainsi qu'au renforcement des liens de qualité avec l'équipe soignante et surtout la plus grande implication dans le processus de soins. La télésurveillance représente, in fine, une réduction du temps gaspillé (transport, absentéisme professionnel,..) et de fatigue pour la femme enceinte (les déplacements en fin de grossesse n'étant pas toujours confortables). [70] [71]

Prévention et détection précoce :

La télémédecine permet de collecter à distance les renseignements relatifs à l'équilibre glycémique de la patiente. Ces informations sont ensuite analysées et soumises à une évaluation des risques, ce qui va permettre au praticien une gestion précoce [71]

Rentabilité et satisfaction du personnel médical

Du point de vue du gestionnaire médical, l'introduction d'un système de télémédecine génère des gains de productivité et d'efficacité évidents. La revue de littérature objective une large adoption et rapide diffusion de la télésurveillance du diabète et grossesse, même si son utilisation n'est toujours pas rémunérée comme le suivi traditionnel. Selon un étude menée dans 12 services de diabète en France adeptes de télésurveillance [72], les facteurs influençant seraient les facteurs environnementaux (à savoir la situation démographique des professionnels de santé, l'accès aux soins de santé dans les communautés rurales et le contexte économique) en plus des facteurs associés à la technologie (avantages relatifs, compatibilité, facilité d'utilisation, testabilité et observabilité de la plateforme). En outre, d'autres auteurs ont

suggéré que la télésurveillance peut permettre de libérer du temps médical, d'en allouer aux patientes qui ont besoin de soins supplémentaires, en réduisant le nombre de consultations cliniques ambulatoires pour les patientes qui n'en nécessitent pas, tout en répondant à l'accroissement constant du nombre de patientes suivies [67][64]

2. Points faibles :

Notre projet présente naturellement certains points faibles mais pour lesquels des marges importantes d'amélioration existent:

- *versant technologique :*
 - L'absence d'un système d'alertes basées sur le contrôle glycémique dont le développement nécessite des performances techniques supérieures et donc un investissement financier plus important.
 - le programme est actuellement un lieu de stockage des données qui ne peuvent, ou du moins pas encore, être partagées.
 - L'application est actuellement développée sur Android uniquement. Les utilisatrices d'autres systèmes d'exploitation ne peuvent pas en bénéficier.
 - Notre programme est en phase de test après son élaboration. Il risque de contenir toujours quelques imperfections ou failles.

En outre, la mise en place de services techniques de qualité suffisante pour l'exercice de la télémédecine est indispensable mais encore difficile. Certains projets sont abandonnés du fait de l'insuffisance des conditions techniques disponibles (absence d'offre industrielle fonctionnellement et économiquement adaptée, absence de ressources humaines). D'où notre conscience de l'importance d'interaction permanente avec le prestataire

technique informatique nécessaire à la vitalité de notre projet.

• *versant gouvernance* :

La résistance au changement pourrait constituer un premier frein à l'adoption de notre application. Il est impératif de savoir impliquer les professionnels de santé ; car l'avènement de la télémédecine est synonyme d'une nouvelle forme de pratique médicale donc un certain bouleversement d'habitudes de travail. En matière de télésurveillance, cela signifie, pour le professionnel de santé, savoir mettre en place une communication asynchrone avec la patiente (souvent par messagerie), une gestion différente du temps médical, une forme d'exercice plus synthétique. Ainsi, vu que l'application vient d'être créée, la plupart des praticiens ne savent pas encore s'en servir. Une formation leur serait donc nécessaire

D'autre part, quoique l'utilisation de la télémédecine dans les pays mal desservis pour améliorer l'accès aux soins apporte de grands avantages; on peut toutefois se demander s'il s'agit de l'utilisation la plus efficace de ressources rares pour assurer sur le long cours un tel télésuivi, quand on connaît la surcharge de travail actuelle des diabétologues hospitaliers. D'une autre façon la télémédecine peut également coûter aux pays en développement, notamment en imposant des contraintes de temps sur les personnels participants. Ce qui peut représenter un fardeau considérable pour un système de santé en difficulté. C'est sans doute ce qui explique un aspect des résultats intermédiaires de l'étude Télésage [73]: cette étude, réalisée chez près de 700 patients diabétiques type 1 pendant 2 ans, cherche à évaluer les bénéfices cliniques et médico-économique du système Diabeo®. L'un des trois groupes n'impliquait pour le télésuivi que le diabétologue, sans l'aide

d'une infirmière de « télésuivi » : 53 % des diabétologues investigateurs ne lisaient pas ou très peu les messages d'alerte reçus. Et seuls 25 % des médecins lisaient entre 80 % et 100 % des messages !

- *versant financier:*

Les dépenses d'investissement et de fonctionnement sont souvent lourdes dans tout projet de télémédecine, car les prestations informatiques sont onéreuses. L'évolution trop rapide des matériels et des technologies joue un rôle aggravant. Il faut donc savoir convaincre les payeurs du bienfondé du projet.

Par ailleurs, un cadre d'évaluation médico-économique de la télémédecine est en cours d'élaboration par la HAS. Il mettra en balance les dépenses engendrées par la télémédecine (coût des sociétés informatiques et de la télésurveillance) et les économies générées par la télémédecine (réduction des transports, de l'absentéisme professionnel, des consultations, hospitalisations et des complications chroniques du diabète). Ce troisième frein constitue aussi un élément majeur qui ralentit l'évolution de la télémédecine. Dans notre contexte, nous avons bénéficié d'une donation de l'association AFAK, qui a entièrement supporté le coût du développement de l'application, mais d'autres investissements pour l'optimisation du projet sont certes nécessaires.

- *Versant culturel*

L'analphabétisme et certains dogmes de notre société constituent un défi de la mise en œuvre de la télémédecine dans un pays en développement comme le nôtre. Dans le système traditionnel des services de santé, le médecin examine physiquement le patient, et cet examen, ainsi que la

consultation face-à-face donnent une satisfaction mentale au patient. La conviction de certains étant que sans examen physique, il n'est pas possible d'obtenir un meilleur service de santé avec la crainte de la mise en place de quelque chose d'impersonnel. En plus de quelques idées erronées sur la télémédecine concernant son coût cher et sa fiabilité « douteuse ». L'ignorance et la pauvreté font ainsi un autre facteur à surmonter. Dans notre contexte, cette deuxième proposition ne constitue pas vraiment un obstacle, vu que nous garderons toujours un contact médecin-malade direct avec un accompagnement au changement, une communication menée tout au long de la mise en place du projet, des formations et informations qui sont les leviers pour surmonter ce frein.

Au total, la mise en œuvre d'un projet télémédical pérenne est un processus complexe, coûteux, et impliquant des partenaires multiples. Car il ne suffit pas de concevoir une solution technologique élégante, mais il faut aussi savoir la promouvoir en s'entourant des bons interlocuteurs et en gérant de la complexité liée à la multiplicité des acteurs. Ainsi, même si le projet répond à un besoin et aux différents facteurs clés de succès, certains obstacles peuvent freiner son déploiement ; notamment l'adhésion du patient mais aussi des soignants à la technologie et leur rétribution financière. Dans cette perspective, le porteur du projet joue un rôle important de sensibilisation, de communication et d'accompagnement au changement.

IV. Perspectives :

Des opportunités peuvent être tirées des forces et faiblesses discutées.

En effet, notre projet prendra avantage de plusieurs facteurs.

Premièrement, le développement d'autres fonctionnalités à savoir :

- Le développement d'un système d'alerte basé sur le contrôle glycémique des patientes.
- L'élaboration de la connectivité des lecteurs glycémiques à l'application.
- L'évolution de la technologie des lecteurs et de l'application a rendu cela possible dernièrement dans les pays du nord. L'utilisation d'un lecteur de glycémies connecté devrait améliorer la satisfaction de nos utilisatrices.
- La gestion des doses d'insuline assistée par un logiciel permettrait une adaptation thérapeutique plus rapide.
- L'extension de son utilisation sur la plateforme iOS

Notre analyse ne doit pas rester seulement au niveau de l'outil. Un point positif majeur de la télémédecine comme nous l'avons précédemment détaillé, est qu'elle permet de structurer l'offre de soins pour mieux répondre à un problème médical.

Notons que nous avons comme intention de réaliser un déploiement plus généralisé de l'utilisation de «SOCARI», auprès des médecins libéraux, cliniques privées et groupements hospitaliers du territoire. Toutefois, l'obstacle d'un si grand déploiement est la nécessité de moyens financiers pour élargir les capacités d'hébergement et du développement de l'application. Car s'il est

assez confortable de mettre en place un projet à petite échelle, la pérennité d'une solution télémédicale où les contraintes économiques sont fortes devrait bénéficier probablement plus d'une assise régionale ou nationale, permettant de diluer les investissements dans une grande base de patients traités.

Enfin, d'autres idées de création d'une unité de télémédecine dans notre service sont en cours de discussion, avec la mise en place de protocoles de coopération entre professionnels de santé, donnant une place juste, reconnue, valorisante, et adaptée à l'ensemble du personnel.

Nous sommes d'ailleurs tout à fait conscients que, dans le domaine de la diabétologie, la prise en charge par télésurveillance dans notre service, n'est qu'à ses débuts de même que dans notre pays. Les études futures devraient contribuer à étayer l'intérêt thérapeutique de la télémédecine en diabétologie et appuyer sa reconnaissance institutionnelle.

CONCLUSION

L'évolution de la télémédecine et de des télécommunications pousse à repenser le modèle de délivrance des soins diabétologiques notamment à la femme enceinte. Dans ce cadre, nous avons développé le présent travail, première application à notre connaissance innovée par une équipe marocaine, destinée à la femme enceinte diabétique ou atteinte d'un diabète gestationnel.

En effet, l'association du diabète et grossesse constitue un problème de santé publique, dont la prévalence est en constante progression et un coût majeur sur le système de santé. Grâce à une surveillance de la glycémie et une éducation thérapeutique durant la grossesse, l'équilibre glycémique peut être obtenu.

Ce projet s'est axé alors sur la télésurveillance, l'éducation et l'accompagnement thérapeutique de ces patientes, le but étant principalement d'améliorer leur qualité de vie et de canaliser le temps des professionnels de santé pour une prise en charge optimale.

Néanmoins, l'adoption de cet outil peut être freinée par certaines contraintes techniques, culturelles et surtout financières. Ainsi, la sensibilisation et l'accompagnement au changement ainsi que d'autres ressources seraient nécessaires pour améliorer les fonctionnalités de l'application et assurer sa large diffusion.

Enfin, la prochaine étape pour assurer la continuité de ce travail, serait une comparaison des soins habituels avec l'utilisation de ce nouveau système de télémédecine dans un essai contrôlé randomisé, pour en évaluer les résultats.

RESUME

Introduction :

L'association diabète et grossesse est une situation gestationnelle à risque, fréquente, constituant ainsi un problème de santé publique. L'optimisation de sa prise en charge est recommandée par tous les auteurs. La télémédecine voit dans cette discipline un champ d'application privilégié.

Objectifs du travail :

L'objectif de notre travail est de répondre grâce à un projet de télésuivi, aux enjeux de la prise en charge du diabète associé à la grossesse : demande croissante, délai d'attente en consultation, contraintes démographiques, nécessité d'une éducation et d'un accompagnement thérapeutique, besoin d'interactivité patientes/équipe médicale ...

Matériels et Méthodes :

Après une phase de prospection, nous avons établi un cahier de charge pour le développement d'une application de télésurveillance, ainsi qu'une méthodologie d'aide à la réalisation de supports audiovisuels éducatifs à intégrer dans l'application.

Résultats:

Notre application comporte deux plateformes : une destinée pour les patientes et une pour le personnel soignant. La télésurveillance se fait ainsi grâce à un tableau électronique dont disposent les malades pour noter 6 mesures d'auto-surveillance glycémique quotidiennes rythmées par les repas (préprandiales et 2h en post-prandial) avec la possibilité de noter d'autres valeurs en dehors de tout repas, éventuellement en cas de signes d'hypo ou hyperglycémies. Les valeurs sont transmises en temps réel à l'équipe médicale et s'affichent grâce à un code couleur: rouge pour les hyperglycémies et bleu

pour les hypoglycémies.

L'application intègre aussi l'affichage des autres données cliniques (poids et tension artérielle) et paracliniques notamment l'évolution de l'HbA1c. Elle offre également la possibilité de recevoir des rendez-vous en ligne avec notifications automatiques et assure par messagerie une communication bidirectionnelle entre les patientes et l'équipe soignante, avec possibilité de transferts d'images ou de documents (notamment rapports médicaux, autres bilans biologiques, etc) qui pourraient servir surtout à obtenir un second avis ou un conseil de prise en charge.

Afin de permettre un accompagnement personnalisé, nous avons conçu en parallèle des supports audiovisuels éducatifs inclus dans l'application, abordant les différentes thématiques du diabète associé à la grossesse. Ces supports sont réalisés en langue Arabe dialectal, langue maternelle des marocaines.

Conclusion :

Sur le plan national, notre application telle qu'elle se présente aujourd'hui est une première élaboration en matière de télésurveillance du diabète et grossesse. Elle s'inscrit dans l'optique de promouvoir la santé connectée au Maroc, qui peut offrir une bonne alternative au suivi standard, économiser des ressources tout en maintenant les normes de soins proposées. Cependant, d'autres ressources sont nécessaires pour améliorer les fonctionnalités de l'application et assurer une large diffusion de ce projet.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] « International Diabetes Federation Diabetes Atlas 9th edition, 2019, IDF, Brussels. : <https://diabetesatlas.org/upload/resources/2019> ». .
- [2] C. Kim, *et al.*, « Gestational diabetes: risks, management, and treatment options », *Int. J. Womens Health*, vol. 2, p. 339-351, oct. 2010, doi: 10.2147/IJWH.S13333.
- [3] M. Casserly, *et al.*, « Which is the more popular platform: iPhone or Android? », *Macworld* UK. <https://www.macworld.co.uk/feature/iphone/iphone-vs-android-market-share-3691861/>
- [4] « Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy: a World Health Organization Guideline », *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 103, n° 3, p. 341-363, mars 2014, doi: 10.1016/j.diabres.2013.10.012.
- [5] M. Hod *et al.*, « The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) Initiative on gestational diabetes mellitus: A pragmatic guide for diagnosis, management, and care », *Int. J. Gynaecol. Obstet. Off. Organ Int. Fed. Gynaecol. Obstet.*, vol. 131 Suppl 3, p. S173-211, 2015, doi: 10.1016/S0020-7292(15)30033-3.
- [6] B. Utz, *et al.*, « Améliorer la détection et la prise en charge du diabète gestationnel au niveau des établissements de soins de santé primaires au Maroc ».
- [7] K. Amazian *et al.*, « Dépistage du diabète gestationnel: étude descriptive transversale dans des centres de santé marocains », *Rev. Francoph. Int. Rech. Infirm.*, vol. 4, n° 1, p. 64-70, 2018,

- [8] L. Yuen *et al.*, « Projections of the prevalence of hyperglycaemia in pregnancy in 2019 and beyond: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition », *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 157, p. 107841, nov. 2019, doi: 10.1016/j.diabres.2019.107841.
- [9] J. Immanuel *et al.*, « Screening and Treatment for Early-Onset Gestational Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Meta-analysis », *Curr. Diab. Rep.*, vol. 17, n° 11, p. 115, oct. 2017, doi: 10.1007/s11892-017-0943-7.
- [10] D. Marchetti, *et al.*, « Quality of Life in Women with Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review », *J. Diabetes Res.*, vol. 2017, 2017, doi: 10.1155/2017/7058082.
- [11] R. Williams *et al.*, « Global and regional estimates and projections of diabetes-related health expenditure: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition », *Diabetes Res. Clin. Pract.*, p. 108072, févr. 2020, doi: 10.1016/j.diabres.2020.108072.
- [12] L. Hallab, *et al.*, « P113 Analyse rétrospective du coût de la prise en charge hospitalière du diabète au Maroc a propos de 103 cas », *Diabetes Metab.*, vol. 38, p. A58, 2012.
- [13] L. Gilbert, *et al.*, « How diet, physical activity and psychosocial well-being interact in women with gestational diabetes mellitus: an integrative review », *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 19, n° 1, p. 60, déc. 2019, doi: 10.1186/s12884-019-2185-y.
- [14] R. Martis, *et al.*, « Treatments for women with gestational diabetes mellitus: an overview of Cochrane systematic reviews », *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2018, n° 8, août 2018, doi:

10.1002/14651858.CD012327.pub2.

- [15] N. García de la Torre *et al.*, « Effectiveness of Following Mediterranean Diet Recommendations in the Real World in the Incidence of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) and Adverse Maternal–Foetal Outcomes: A Prospective, Universal, Interventional Study with a Single Group. The St Carlos Study », *Nutrients*, vol. 11, n° 6, mai 2019, doi: 10.3390/nu11061210.
- [16] N. Dolatkah, *et al.*, « Nutrition Therapy in Managing Pregnant Women With Gestational Diabetes Mellitus: A Literature Review », *J. Fam. Reprod. Health*, vol. 12, n° 2, p. 57-72, juin 2018.
- [17] Lareng L, « Qu'est-ce que la télémédecine? », *Rev Hosp Fr*, vol. 1, p. 53-79, 1996.
- [18] Federation of State Medical Boards, « Model policy for the appropriate use of telemedicine technologies in the practice of medicine. » .
- [19] American Medical Association, « REPORT 7 OF THE COUNCIL ON MEDICAL SERVICE (A-14) Coverage of and Payment for Telemedicine ». 2014.
- [20] Article 32 relatif à la telemedicine, « Loi n°2004–810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie ». .
- [21] Article 78 relatif à la télémédecine de la loi HPST, « Loi n°2009–879 du 21 juillet 2009 ». .
- [22] American Telemedicine Association, « Core operational guidelines for telehealth services involving provider–patient interactions. » .
- [23] World Health Organization, « A health telematics policy in support of WHO's Health–For–All strategy for global health development: report of

- the WHO group consultation on health telematics ». déc. 11, 1997.
- [24] Agence Nationale d'Appui à la Performance, « La télémédecine en action: 25 projets passés à la loupe ». [En ligne]. Disponible sur: http://esante.gouv.fr/sites/default/files/2012_ANAP_telemedecine.pdf.
- [25] F. Zannad *et al.*, « Télémédecine : quel cadre, quels niveaux de preuves, quelles modalités de déploiement », *Thérapie*, vol. 69, n° 4, p. 339-346, juill. 2014, doi: 10.2515/therapie/2014042.
- [26] E. Krupinski, *et al.*, « History of telemedicine: evolution, context, and transformation. », *Telemed. E- Health*, vol. 15, n° 8, p. 804-805, 2009.
- [27] Haute Autorité de la Santé, « Efficience de la télémédecine : état des lieux de la littérature internationale et cadre d'évaluation ». juin 2011.
- [28] Article 99 relatif à la télémédecin, « loi 131-13 relative à l'exercice de la médecine au Maroc ». .
- [29] *LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires*. 2009.
- [30] D. Chaet, *et al.*, et Council on Ethical and Judicial Affairs American Medical Association, « Ethical practice in Telehealth and Telemedicine », *J. Gen. Intern. Med.*, vol. 32, n° 10, p. 1136-1140, oct. 2017, doi: 10.1007/s11606-017-4082-2.
- [31] « Resolution WHA 58.28. eHealth. In: Fifty-eighth World Health Assembly ». mai 16, 2005. Disponible sur: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58/WHA58_28-en.pdf.
- [32] J.-L. Arné, *et al.*, « Éthique, jurisprudence et télémédecine », *Bull. Académie Natl. Médecine*, vol. 198, n° 1, p. 119-130, janv. 2014, doi: 10.1016/S0001-4079(19)31363-9.

- [33] N. Al-Shorbaji, *et al.*, « WHO EMRO | e-health in the Eastern Mediterranean Region: a decade of challenges and achievements | Volume 14, supplement | », 2008. <http://www.emro.who.int/emhj-volume-14-2008/volume-14-supplement/e-health-in-the-eastern-mediterranean-region-a-decade-of-challenges-and-achievements.html>.
- [34] « Arrêté résidentiel relatif au Code de déontologie des médecins ». Disponible sur: www.sgg.gov.ma/Portals/0/profession_reglementee/arrete_code_deont_med_fr.pdf.
- [35] « Code de déontologie médicale et ses commentaires ». Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/article/le-code-de-deontologie-medicale-915>.
- [36] « Le décret n° 2-18-378 relatif à l'exercice de la télémédecine au Maroc ». Disponible sur: http://www.sgg.gov.ma/Portals/0/lois/Projet_decret_2.18.378_Fr.pdf?ver=2018-05-21-145112-243.
- [37] P. Simon, *et al.*, « Le programme de télémédecine du Maroc veut améliorer l'accès aux spécialistes des populations isolées », *Santé connectée, télémédecine et télésoin*. <http://www.telemedaction.org/431294049>
- [38] Article 54: Prise en charge de la télémédecine et Prise en charge de la télémédecine, « La loi de financement de la sécurité sociale pour 2018 ».
- [39] D. A. Greenwood, *et al.*, « A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management Education and

- Support », *J. Diabetes Sci. Technol.*, vol. 11, n° 5, p. 1015-1027, mai 2017, doi: 10.1177/1932296817713506.
- [40] S. Kitsiou, *et al.*, « Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: An overview of systematic reviews », *PloS One*, vol. 12, n° 3, p. e0173160, 2017, doi: 10.1371/journal.pone.0173160.
- [41] R. L. Bashshur, *et al.*, « The empirical evidence for the telemedicine intervention in diabetes management », *Telemed. J. E-Health Off. J. Am. Telemed. Assoc.*, vol. 21, n° 5, p. 321-354, mai 2015, doi: 10.1089/tmj.2015.0029.
- [42] M. de Araújo Novaes, *et al.*, « Chapter 10 – Telecare within different specialties », in *Fundamentals of Telemedicine and Telehealth*, S. Gogia, Éd. Academic Press, 2020, p. 185-254.
- [43] P.-Y. Benhamou, *et al.*, « Accès à l'innovation thérapeutique : télémédecine et nouveaux médicaments en diabétologie », *Médecine Mal. Métaboliques*, vol. 11, p. IIS28-IIS37, sept. 2017, doi: 10.1016/S1957-2557(18)30028-2.
- [44] P.-Y. Benhamou, *et al.*, « La télémédecine au service de la prise en charge des patients diabétiques : développements actuels et conditions du succès », *Eur. Res. Telemed. Rech. Eur. En Télémédecine*, vol. 2, n° 1, p. 23-28, mars 2013, doi: 10.1016/j.eurtel.2013.01.001.
- [45] D. Y. E. Sin *et al.*, « Assessment of willingness to Tele-monitoring interventions in patients with type 2 diabetes and/or hypertension in the public primary healthcare setting », *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 20, n° 1, p. 11, janv. 2020, doi: 10.1186/s12911-020-1024-4.
- [46] D. C. Klonoff, *et al.*, « Telemedicine for Diabetes », *J. Diabetes Sci.*

- Technol.*, vol. 10, n° 2, p. 251-253, févr. 2016, doi: 10.1177/1932296816628775.
- [47] P. Leurent, *et al.*, « La télédiabétologie : à l'ère de la télé-médecine, qu'est-ce que la télédiabétologie ? », *Eur. Res. Telemed. Rech. Eur. En Télémédecine*, vol. 3, n° 4, p. 177-179, déc. 2014, doi: 10.1016/j.eurtel.2014.09.001.
- [48] S. Galie *et al.*, « m-santé et diabétologie : avancées en 2019 », *Médecine Mal. Métaboliques*, vol. 14, n° 2, p. 152-168, mars 2020, doi: 10.1016/j.mmm.2020.01.016.
- [49] H. Guo, *et al.*, « Evaluating the effects of mobile health intervention on weight management, glycemic control and pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes mellitus », *J. Endocrinol. Invest.*, vol. 42, n° 6, p. 709-714, juin 2019, doi: 10.1007/s40618-018-0975-0.
- [50] F. Carral *et al.*, « Web-based telemedicine system is useful for monitoring glucose control in pregnant women with diabetes », *Diabetes Technol. Ther.*, vol. 17, n° 5, p. 349-354, mai 2015, doi: 10.1089/dia.2014.0223.
- [51] W.-K. Ming *et al.*, « Telemedicine Technologies for Diabetes in Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis », *J. Med. Internet Res.*, vol. 18, n° 11, p. e290, 09 2016, doi: 10.2196/jmir.6556.
- [52] P.-C. Altman, *et al.*, « MyDiabby : de la prise en charge télé-médicale du diabète gestationnel à la prévention du diabète de type 2 », *Eur. Res. Telemed. Rech. Eur. En Télémédecine*, vol. 3, n° 4, p. 190-191, déc. 2014, doi: 10.1016/j.eurtel.2014.10.025.
- [53] J. B. Skar, *et al.*, « Women's experiences with using a smartphone app (the

- Pregnant+ app) to manage gestational diabetes mellitus in a randomised controlled trial », *Midwifery*, vol. 58, p. 102-108, mars 2018, doi: 10.1016/j.midw.2017.12.021.
- [54] « An expert Personal Health System to monitor patients affected by Gestational Diabetes Mellitus: A feasibility study - IOS Press ». <https://content.iospress.com/articles/journal-of-ambient-intelligence-and-smart-environments/ais365>
- [55] M. L. *et al.*, « Development of a real-time smartphone solution for the management of women with or at high risk of gestational diabetes. », *J. Diabetes Sci. Technol.*, vol. 8, n° 6, p. 1105-1114, juill. 2014, doi: 10.1177/1932296814542271.
- [56] M. A. Kennelly, *et al.*, « Pregnancy, exercise and nutrition research study with smart phone app support (Pears): Study protocol of a randomized controlled trial », *Contemp. Clin. Trials*, vol. 46, p. 92-99, janv. 2016, doi: 10.1016/j.cct.2015.11.018.
- [57] J. K. H. Skau *et al.*, « A complex behavioural change intervention to reduce the risk of diabetes and prediabetes in the pre-conception period in Malaysia: study protocol for a randomised controlled trial », *Trials*, vol. 17, n° 1, p. 215, avr. 2016, doi: 10.1186/s13063-016-1345-x.
- [58] Q. Chen *et al.*, « Functionality, Implementation, Impact, and the Role of Health Literacy in Mobile Phone Apps for Gestational Diabetes: Scoping Review », *JMIR Diabetes*, vol. 2, n° 2, p. e25, 2017, doi: 10.2196/diabetes.8045.
- [59] N. C. Chilelli, *et al.*, « The Emerging Role of Telemedicine in Managing Glycemic Control and Psychobehavioral Aspects of Pregnancy

Complicated by Diabetes », *Int. J. Telemed. Appl.*, vol. 2014, 2014, doi:
10.1155/2014/621384.

[60] D. F. Kruger *et al.*, « Effect of modem transmission of blood glucose data on telephone consultation time, clinic work flow, and patient satisfaction for patients with gestational diabetes mellitus », *J. Am. Acad. Nurse Pract.*, vol. 15, n° 8, p. 371-375, août 2003, doi: 10.1111/j.1745-7599.2003.tb00410.x.

[61] L. Mackillop *et al.*, « Comparing the Efficacy of a Mobile Phone-Based Blood Glucose Management System With Standard Clinic Care in Women With Gestational Diabetes: Randomized Controlled Trial », *JMIR MHealth UHealth*, vol. 6, n° 3, p. e71, mars 2018, doi: 10.2196/mhealth.9512.

[62] T. M. Rasekaba, *et al.*, « Telemedicine for Gestational Diabetes Mellitus (TeleGDM): A Mixed-Method Study Protocol of Effects of a Web-Based GDM Support System on Health Service Utilization, Maternal and Fetal Outcomes, Costs, and User Experience », *JMIR Res. Protoc.*, vol. 5, n° 3, août 2016, doi: 10.2196/resprot.6044.

[63] M. G. Dalfrà, *et al.*, « The effect of telemedicine on outcome and quality of life in pregnant women with diabetes », *J. Telemed. Telecare*, vol. 15, n° 5, p. 238-242, 2009, doi: 10.1258/jtt.2009.081213.

[64] T. M. Rasekaba, *et al.*, « Telemedicine interventions for gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis », *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 110, n° 1, p. 1-9, oct. 2015, doi: 10.1016/j.diabres.2015.07.007.

[65] J. F. van den Heuvel *et al.*, « eHealth as the Next-Generation Perinatal Care: An Overview of the Literature », *J. Med. Internet Res.*, vol. 20, n° 6,

juin 2018, doi: 10.2196/jmir.9262.

- [66] P. Yang, *et al.*, « Medical nutrition treatment of women with gestational diabetes mellitus by a telemedicine system based on smartphones », *J. Obstet. Gynaecol. Res.*, vol. 44, n° 7, p. 1228-1234, 2018, doi: 10.1111/jog.13669.
- [67] J. E. Given, *et al.*, « Tele-Mum: A Feasibility Study for a Randomized Controlled Trial Exploring the Potential for Telemedicine in the Diabetes Care of Those with Gestational Diabetes », *Diabetes Technol. Ther.*, vol. 17, n° 12, p. 880-888, déc. 2015, doi: 10.1089/dia.2015.0147.
- [68] S. F. McLendon, *et al.*, « Enhancing diabetes care through care coordination, telemedicine, and education: Evaluation of a rural pilot program », *Public Health Nurs. Boston Mass*, vol. 36, n° 3, p. 310-320, 2019, doi: 10.1111/phn.12601.
- [69] S. Gaulier, *et al.*, « Évaluation d'un programme de suivi de patientes avec un diabète gestationnel par télé-médecine : expérience brestoise », *Médecine Mal. Métaboliques*, vol. 11, n° 6, p. 494-500, oct. 2017, doi: 10.1016/S1957-2557(17)30117-7.
- [70] T. N. Harrison, *et al.*, « Acceptability of Virtual Prenatal Visits for Women with Gestational Diabetes », *Womens Health Issues Off. Publ. Jacobs Inst. Womens Health*, vol. 27, n° 3, p. 351-355, juin 2017, doi: 10.1016/j.whi.2016.12.009.
- [71] M.-F. Safraou, *et al.*, « Amélioration de la prise en charge du diabète gestationnel grâce à la télé-médecine, en milieu hospitalier et en ville: Improvement of gestational diabetes management by telemedicine, in hospital as in private practice », *Médecine Mal. Métaboliques*, vol. 4, n°

3, p. 268-273, mai 2010, doi: 10.1016/S1957-2557(10)70059-6.

[72] C. Khalil, *et al.*, « Understanding the Adoption and Diffusion of a Telemonitoring Solution in Gestational Diabetes Mellitus: Qualitative Study », *JMIR Diabetes*, vol. 4, n° 4, p. e13661, nov. 2019, doi: 10.2196/13661.

[73] S. Franc *et al.*, « PO25 Télésage (TELE- Suivi A Grande Échelle de diabétiques de type 1 et 2 sous schéma basal-bolus): Première étude medico-économique sur le télésuivi du diabétique, destinée à répondre aux questions d'organisation des soins et à obtenir un remboursement », *Diabetes Metab.*, vol. 40, p. A27, mars 2014, doi: 10.1016/S1262-3636(14)72283-9.