



HAL
open science

Utilisation du TIR en médecine générale afin d'apprécier l'équilibre glycémique d'un patient diabétique sous FreeStyle Libre

Antoine Guille

► **To cite this version:**

Antoine Guille. Utilisation du TIR en médecine générale afin d'apprécier l'équilibre glycémique d'un patient diabétique sous FreeStyle Libre. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04311157

HAL Id: dumas-04311157

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04311157>

Submitted on 28 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

NANTES UNIVERSITÉ

FACULTÉ DE MEDECINE

Année 2023

N°

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de MÉDECINE GÉNÉRALE)

par

Antoine, GUILLE

Présentée et soutenue publiquement le 14 septembre 2023

**UTILISATION DU TIR EN MÉDECINE GÉNÉRALE AFIN D'APPRÉCIER
L'ÉQUILIBRE GLYCÉMIQUE D'UN PATIENT DIABÉTIQUE SOUS FREESTYLE
LIBRE**

Président : Monsieur le Professeur CARIOU
Directrice de thèse : Dr DELCOURT-CRESPIN

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Bertrand Cariou, je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

Au Docteur Ingrid Delcourt-Crespin, pour avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour le temps consacré, ta patience et ta pédagogie.

Au Docteur Jean-Baptiste Amelineau, de me faire l'honneur de sa présence dans mon jury et de l'intérêt qu'il porte à mon travail.

Au Docteur Sandrine Hild, de me faire l'honneur de sa présence dans mon jury.

A tous les médecins et patients qui ont acceptés de répondre à cette étude.

Aux équipes de diabétologie du Centre Hospitalier Départemental de Vendée et du Centre Hospitalier Côte de Lumière, notamment des différents médecins et des infirmières en pratique avancés qui m'ont été d'un soutien infailible.

Aux différents médecins et équipes qui m'ont formé tout au long de mon cursus.

Au DMG de Nantes, qui m'a consacré une formation d'une qualité incomparable.

Je tiens également à remercier,

Ma compagne Laurine, merci d'être celle que tu es, merci d'être toujours à mes côtés pour me soutenir et m'aimer après tant d'années, tu es le rayon de soleil qui me comble de bonheur chaque jour.

Mes parents et mes sœurs pour leur soutien indéfectible, leur bienveillance, et leur amour au quotidien qui m'ont permis d'être l'homme que je suis aujourd'hui.

Ma grand-mère qui m'a soutenu tout au long de mon parcours professionnel et personnel, et à mon grand-père à qui je pense fort aujourd'hui.

Ma belle-famille, pour m'avoir accueilli à bras ouverts et pour ces nombreux moments partagés à vos côtés.

Les crustacés, Manon, Victoire, Martin et Pierre. Pour tous ces instants inoubliables et cette merveilleuse amitié qui nous lie depuis tant d'années.

Mes amis d'enfance, Antonin et Damien.

Les différents co-internes rencontrés tout au long de ces stages.

TABLE DES MATIÈRES

- I. Introduction
- II. Les nouveaux marqueurs de suivi du diabète
 - 1. HbA_{1c} et GMI
 - a. HbA_{1c}, définition et limites
 - b. GMI
 - 2. Le coefficient de variabilité
 - 3. TIR ou le temps passé dans la cible
- III. Le FSL
 - 1. Définition
 - 2. Le glucose interstitiel
 - 3. Indication
 - 4. Mode de prescription
 - 5. Lecture rapide des données du capteur
- IV. Matériel et méthode
 - 1. Population
 - 2. Questionnaire
 - a. Médecins généralistes
 - b. Patients
- V. Résultats de l'étude
 - 1. Concernant les médecins généralistes
 - a. Profil
 - b. Utilisation du FSL
 - c. Connaissances et ressenti
 - 2. Concernant les patients diabétiques
 - a. Profil
 - b. Connaissances
 - c. Ressenti
- VI. Discussion
 - 1. Forces et limites de l'étude
 - a. Forces

b. Limites

2. Résultats
3. Infirmières ASALEE
4. Impact environnemental

VII. Conclusion

VIII. Bibliographie

IX. Annexes

LISTE DES ABRÉVIATIONS

FSL : FreeStyle Libre

HbA_{1c} : Hémoglobine A1c également appelé hémoglobine glyquée

CV : Coefficient de Variabilité également appelé Variabilité glycémique (VG)

GMI : Glucose Management Indicator également appelé Indicateur de gestion du glucose

MCG : Mesure Continue du Glucose

TIR : Time In Range également appelé Temps passé dans la cible

TOR : Time Out Range également appelé Temps passé en dehors de la cible

TAR : Time Above Range également appelé Temps passé au dessus de la cible

TBR : Time Below Range également appelé Temps passé en dessous de la cible

HAS : Haute Autorité de Santé

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

URL : Uniform Resource Locator

ASALEE : Action de SANTé Libérale En Equipe

IPA : Infirmière en Pratique Avancée

DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux

DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques

I. Introduction :

En France, le diabète est reconnu comme une priorité de santé publique par le haut comité de Santé Publique depuis 1998, en raison de sa forte prévalence, de ses complications potentielles, ainsi que de son coût pour la société. [1]

La diabétologie est une discipline en pleine évolution.

Depuis quelques années, de nombreuses améliorations ont été faites comme l'arrivée de nouvelles classes d'antidiabétiques (principalement dans le diabète de type 2), le développement des pompes à insulines, et plus récemment l'apparition de lecteurs glycémiques avec lecture continue de la glycémie.

La mise sur le marché en 2014 des premiers lecteurs glycémiques Freestyle Libre de flash glucose monitoring a été une révolution dans le cadre de l'autosurveillance glycémique des patients diabétiques sous insulinothérapie, mais a également été une révolution dans le cadre de leur prise en charge ainsi que dans leur confort au quotidien.

Le nombre de patients utilisant le dispositif FreeStyle Libre (FSL) a considérablement augmenté depuis 2017, suite à l'annonce du remboursement par l'assurance maladie.

L'utilisation de ces dispositifs a permis l'essor de nouveaux marqueurs de suivi du diabète, majoritairement utilisés par les endocrinologues et non en médecine de ville, et a engendré une amélioration notable du profil glycémique de ses utilisateurs. [2]

Chaque année, le diabète continue de toucher de plus en plus de personnes avec plus de 4 millions de personnes atteintes en 2020 et 3,5 millions de personnes traitées en France, associé à une croissance importante du nombre de patients utilisant un dispositif FreeStyle Libre (FSL).

Le médecin généraliste a un rôle central dans le suivi diabétique. Un patient diabétique de type 2 consulte en moyenne 9 fois par an ; de même, la moitié des personnes diabétiques de type 1 consulte au moins 6 fois par an leur médecin généraliste. [3]

Chaque médecin généraliste est donc confronté à la prise en charge diabétique dans sa pratique quotidienne et l'utilisation de ces nouveaux marqueurs de suivi du diabète arrive peu à peu dans le quotidien des médecins traitants.

L'objectif de cette thèse est donc de proposer une enquête de pratique sur l'utilisation de ces nouveaux marqueurs glycémiques et le ressenti, que ce soit du point de vue du praticien mais également du patient suivi.

II. Les nouveaux marqueurs de suivi du diabète

1. HbA_{1c} et GMI

a. HbA_{1c}, définition et limites

Définition de l'HbA_{1c} :

L'HbA_{1c}, ou hémoglobine glyquée, est le marqueur glycémique actuellement reconnu pour le suivi du diabète. Elle est le reflet de l'équilibre du diabète sur les trois derniers mois.

Généralement, un diabète est considéré comme équilibré si le taux d'HbA_{1c} est inférieur ou égal à 7%. Au-delà, le risque de développer des complications à long terme augmente.

En se basant sur les études DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) [4] et UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) [5, 6], le contrôle glycémique et donc le taux d'HbA_{1c} est corrélé au risque de microangiopathie et de macroangiopathie : ainsi plus le taux d'HbA_{1c} est bas et moins le risque sera élevé.

L'étude EDIC (Epidemiology of Diabetes Intervention and Complications) [7] a retrouvé une réduction de 42 % des incidents cardiovasculaires et de 57 % des infarctus du myocarde, des accidents vasculaires cérébraux et des décès de causes cardiovasculaires chez les patients contrôlés de manière intensive, en comparaison de ceux ayant eu un contrôle moins strict, même si leurs taux d'HbA_{1c} étaient semblables à la fin de l'étude.

Il est démontré depuis de nombreuses années que la prise en charge du diabète diminue drastiquement la mortalité cardiovasculaire au long cours. [8]

Les limites de l'HbA_{1c}:

Même si l'HbA_{1c} reste le marqueur de référence dans le cadre du suivi, il existe des limites importantes à son interprétation.

Pour commencer, toutes les pathologies atteignant la lignée érythrocytaire vont influencer sur le taux d'HbA_{1c}, telles que les hémoglobinopathies, l'anémie, l'insuffisance rénale chronique, la grossesse ou encore l'éthylisme chronique. [9]

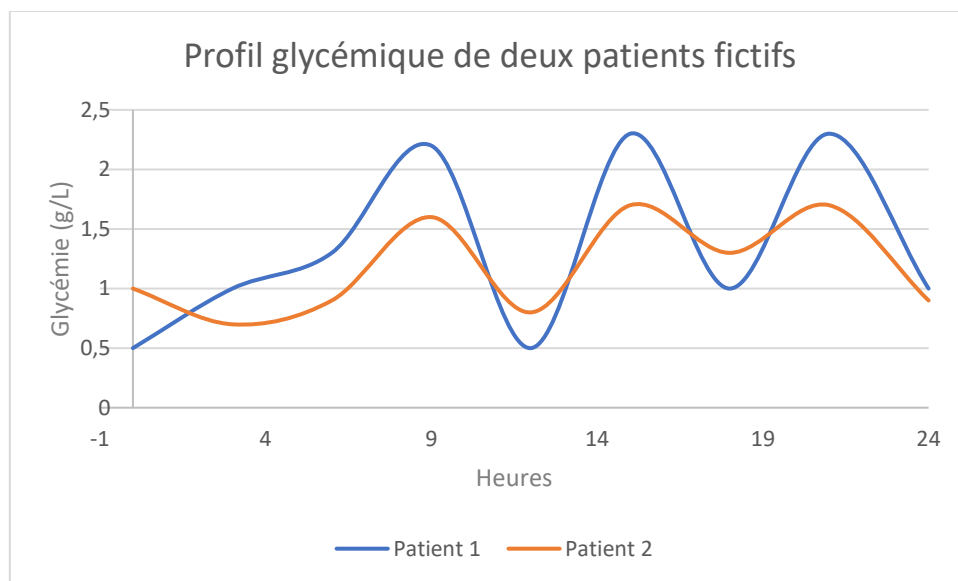
Ensuite, l'HbA_{1c} représente une moyenne sur les 3 derniers mois. Une HbA_{1c} à 7% peut refléter un diabète bien équilibré mais également instable avec des alternances d'hyper et d'hypoglycémie. Elle ne permet pas de savoir s'il y a eu, ou pas, des hypoglycémies.

D'après l'étude IMPACT, les patients ayant une HbA_{1c} à 6,7% passent plus de 200 minutes par jour avec un glycémie inférieure à 0,70 g/L.

L'HbA_{1c} ne permet donc pas d'apprécier le profil glycémique ni les fluctuations glycémiques dans une journée : c'est ce qu'on appelle la variabilité glycémique (CV).

Ainsi, le profil glycémique de deux patients ayant la même HbA_{1c} peut être totalement différent.

Prenons par exemple deux patients, ayant une même HbA_{1c} :



Profil glycémique de deux patients fictifs avec en abscisse le temps (heures) et en ordonnée le taux de glycémie (g/L).

Dans le cadre du patient 2, la variabilité glycémique sera moins élevée et la glycémie sera moins ondulante avec peu de passages en hyper ou hypoglycémie.

Dans le cadre du patient 1, la variabilité glycémique sera élevée et la glycémie sera très ondulante avec de nombreux passages en hyperglycémie et en hypoglycémie.

Cependant ces deux patients ont la même HbA_{1c} : il s'agit d'une moyenne sur plusieurs mois qui reflète donc les complications au long cours du diabète mais en aucun cas les complications aiguës, notamment les hypoglycémies. Elle ne prend pas en compte la variabilité glycémique des patients.

Comme souligné dans l'article [10], l'HbA_{1c} garde tout son sens à l'échelle populationnelle mais est moins adapté à une utilisation personnalisée au patient.

L'HbA_{1c} reste cependant un excellent indicateur de complications microvasculaires au long terme, mais ne permet pas d'apercevoir le retentissement du diabète sur la qualité de vie.

b. GMI

Les dispositifs de MCG (Mesure Continue du Glucose), dont le FreeStyle Libre, permettent le recueil de multiples informations dont le GMI, la CV, le TIR et le TOR (respectivement Glucose Management Indicator, Coefficient de variabilité, Time In Range et Time Out Range. On reviendra sur la signification de ces termes plus loin dans la thèse).

Il a donc été nécessaire que des normes soient pensées pour permettre l'utilisation de ces informations. C'est ce qui a été fait dans les recommandations ADA 2020 et le consensus EASD de 2021.

Le GMI (Glucose Management Indicator), ou indicateur de gestion du glucose, représente le taux moyen de glucose interstitiel sur un recueil d'au moins 12 jours de données.

Il s'agit d'une équation permettant d'estimer l'HbA_{1c} à partir du taux de glucose moyen obtenu grâce aux dispositifs MCG.

$$GMI (\%) = 3.31 + 0.02392 \times [\text{glucose moyen in mg/dL}]$$

Cette équation découle de l'étude ADAG (A1c-Derived Average Glucose) conduit en 2006 - 2007 et récemment modifiée par Beck et al. [11, 12, 13]

Le GMI peut être semblable, supérieur ou inférieur à l'HbA_{1c} mesuré au laboratoire. Si l'équilibre glycémique est stable, l'HbA_{1c} mesurée au laboratoire sera proche du GMI. Par contre, le GMI peut différer du résultat de l'HbA_{1c} lors de fluctuations récentes du glucose puisqu'il s'agit le plus souvent d'une moyenne sur les 15 derniers jours alors que l'HbA_{1c} est un reflet du contrôle glycémique sur les 3 derniers mois.

Le GMI permet également de s'affranchir des facteurs qui peuvent avoir perturbé la validité de la mesure d'HbA_{1c} (hémorragie, saignée, hémoglobinopathie, etc.).

2. Le coefficient de variabilité

L'utilisation de l'HbA_{1c} pour évaluer l'équilibre glycémique des patients ne prends pas en compte le coefficient de variabilité (CV) c'est-à-dire les fluctuations glycémiques.

En effet deux patients avec un même taux d'HbA_{1c} peuvent avoir une variabilité glycémique différente.

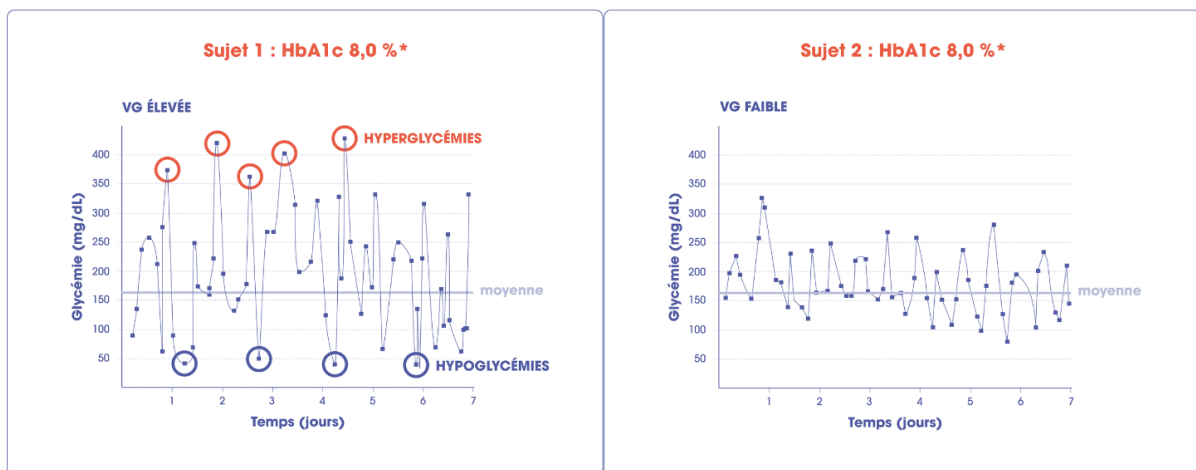
Il est donc nécessaire, pour évaluer l'équilibre glycémique, de prendre en compte ce coefficient de variabilité qui représente les fluctuations glycémiques en incluant les épisodes d'hypo et d'hyperglycémies.

D'après les recommandations ADA 2020 et le consensus EASD de 2021 [14], l'objectif concernant les patients diabétiques sous insuline serait d'avoir un CV < 36 %.

Le seuil de 36 % a été validé comme celui au-delà duquel le risque d'hypoglycémie est significatif. Ce seuil permet de séparer les profils glycémiques en formes stables ou instables.

Une variabilité glycémique importante peut avoir un impact négatif considérable sur la vie des patients diabétiques et sur les complications à long terme.

Si cet objectif est adapté à la majorité des patients diabétiques de type I ou II, il est inadapté aux femmes enceintes ou aux patients diabétiques à hauts risques, chez lesquels il est nécessaire d'avoir des objectifs personnalisés.



Tracé sur 7 jours de la glycémie de 2 sujets avec un taux d'HbA_{1c} identique de 8,0% mais avec des degrés différents de CV appelé ici VG (Variabilité Glycémique). Le sujet 1 présentait de nombreux épisodes d'hypoglycémie et d'hyperglycémie reflétant une VG élevée, tandis que le sujet 2 ne présentait pas ces épisodes traduisant une VG faible. Ce tracé a été adapté de l'étude de Kovatchev et Cobelli [15].

3. TIR ou le temps passé dans la cible

Le Time In Range (TIR) est un marqueur glycémique correspondant au temps pendant lequel la glycémie du patient se trouve dans la cible. Cette cible a été définie entre 0.70 et 1.80 g/L.

Il est cependant nécessaire, en utilisant le TIR, de prendre en compte le TOR (Time Out of Range), composé :

- Du TAR (Time Above Range) soit le temps passé au-dessus de la cible c'est-à-dire au-dessus d'1,80 g/L
- Du TBR (Time Below Range) soit le temps passé en dessous de 0,70 g/L.

En effet, si on reprend le graphique précédent, si le patient a un TIR > 70 %, on pourrait supposer que sa glycémie fluctue peu dans la journée et donc qu'elle est plutôt bien régulée, à tort.

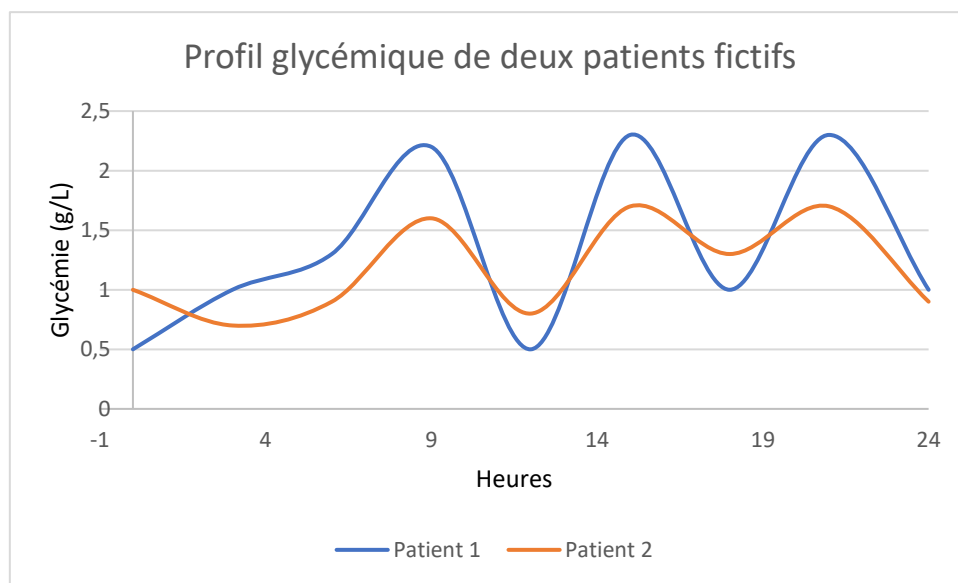


Schéma de deux profils glycémiques avec un TIR > 70% : la fluctuation glycémique est plus importante dans le profil n°1 avec un temps passé en hypoglycémie plus important que dans le profil n°2.

Il est donc primordial de prendre en compte le temps que le patient passe en hypoglycémie (TBR), critère essentiel de l'analyse du TIR.

Le critère principal pour avoir un équilibre glycémique satisfaisant et sécurisant est donc d'augmenter le TIR tout en diminuant le TBR [16].

D'après les recommandations ADA 2020 et le consensus EASD de 2021, l'objectif pour la plupart des patients diabétiques serait d'avoir :

- Un TIR > 70 % sur les 30 derniers jours
- Avec un taux hypoglycémie (TBR) < 4% dont moins d'1% d'hypoglycémie sévère inférieure à 0,54 g/L, seuil ayant un retentissement significatif au niveau cérébral

A noter que les points de cut-off (0,7 et 1,80 g/L) peuvent être adaptés aux populations ayant des objectifs différents (femmes enceintes, population à haut risque).

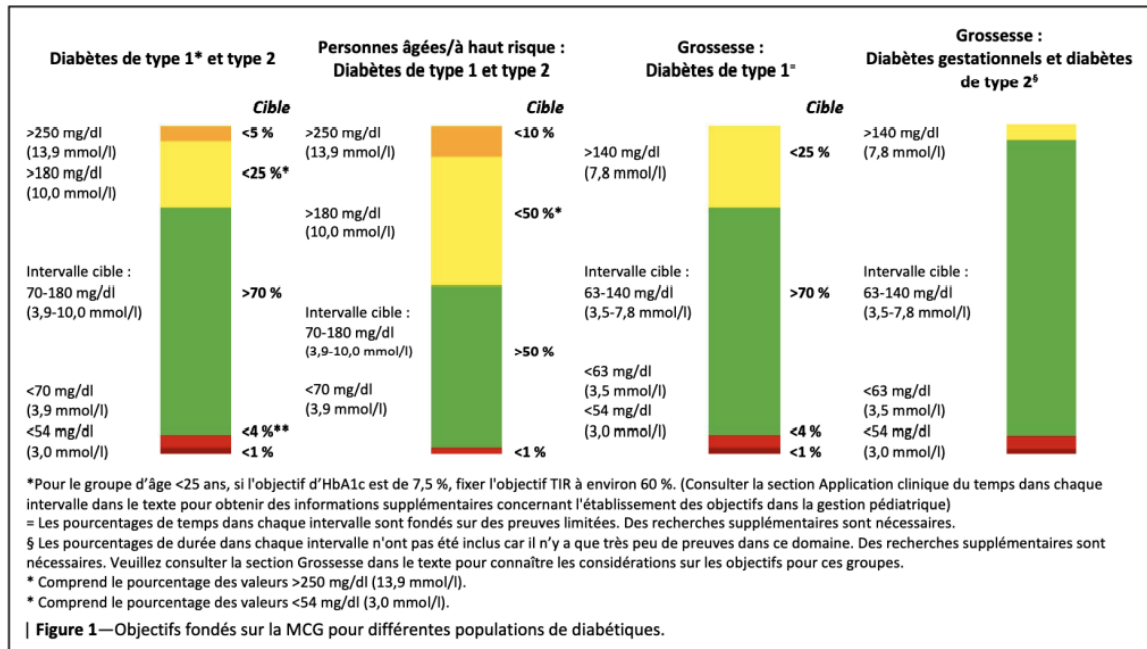


Figure extraite de l'article [16] mettant en relief les différents points de cut-off selon les objectifs glycémiques de différentes populations de patient.

Ainsi, le cut-off du TIR chez la femme enceinte est diminué entre 0,63 et 1,40 g/L afin de limiter les passages en hyperglycémies, délétères pour le fœtus [17, 18, 19]. De même, l'objectif de TIR chez une personne âgée fragile est diminué à 50% afin de limiter les hypoglycémies du sujet âgé (<1% et sans hypoglycémies sévères)

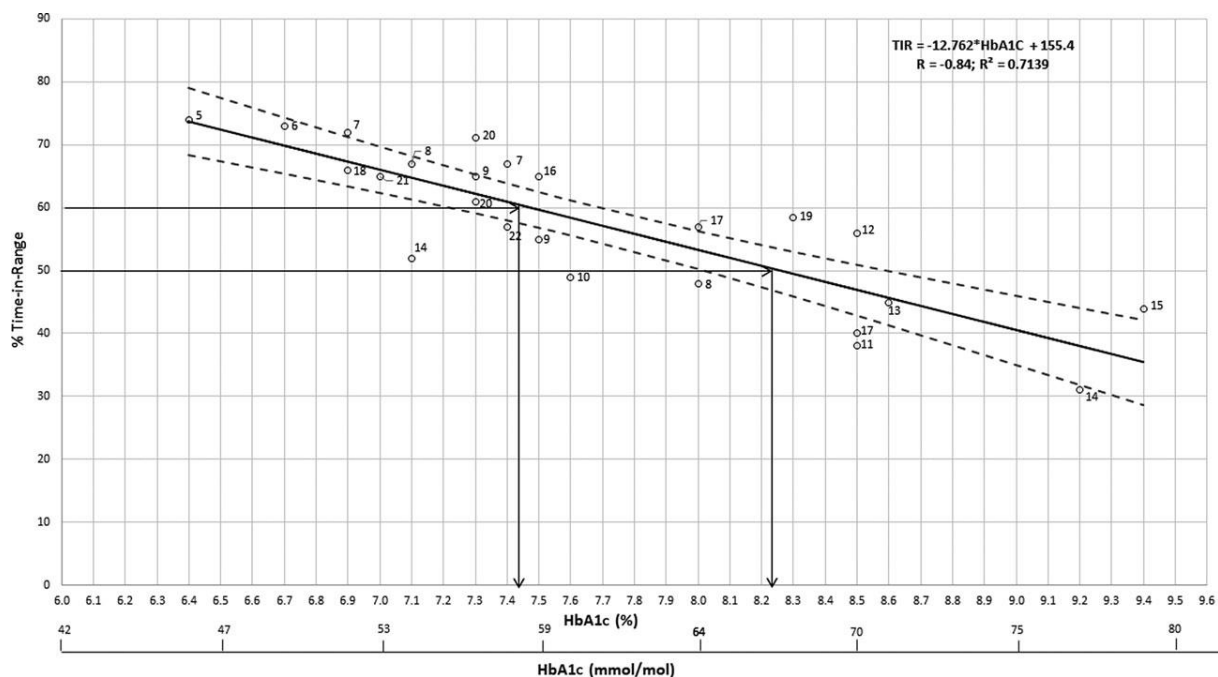
TIR et équilibre glycémique :

Le TIR reflète l'équilibre glycémique d'un patient. En fonction du TIR, on peut en effet extrapoler l'HbA_{1c} [20]. Ainsi, un TIR de 50 et 70% correspondent respectivement à un taux d'HbA_{1c} d'environ 8 et 7%. [Cf tableau ci-dessous]

| <i>Time-in-range</i> | <i>HbA1c (%)</i> | <i>HbA1c (mmol/mol)</i> |
|----------------------|------------------|-------------------------|
| 0% | 12.1 | 109 |
| 10% | 11.4 | 101 |
| 20% | 10.6 | 92 |
| 30% | 9.8 | 84 |
| 40% | 9.0 | 75 |
| 50% | 8.3 | 67 |
| 60% | 7.5 | 59 |
| 70% | 6.7 | 50 |
| 80% | 5.9 | 42 |
| 90% | 5.1 | 32 |
| 100% | 4.3 | 23 |

Extrapolation réalisée dans l'étude [21] correspondant à la relation entre le TIR (%) et l'HbA_{1c} (%).

Toute modification du TIR de 10% correspond à une modification inversement proportionnelle du taux d'HbA_{1c} de 0.8%. [21]



Graphique extrait de l'étude [21] correspondant à la relation entre l'HbA_{1c} (%) et le TIR (%), représentée par la ligne continue. Les lignes pointillées correspondent à l'intervalle de confiance à 95%. Les différents chiffres correspondent aux différentes études utilisées dans l'article.

Le TIR est associé au risque de complication :

De multiples études ont été réalisées pour rechercher une association entre le TIR et les complications diabétiques.

Si on s'intéresse à la rétinopathie diabétique, qui est l'une des complications microvasculaires du diabète au long cours, la diminution du TIR est significativement liée au taux de rétinopathie diabétique [22].

Il a également été démontré une forte association entre le TIR et le développement ou l'aggravation des complications microvasculaires (rétinopathie et microalbuminurie) avec une probabilité augmentée de 64% et de 40% respectivement pour une diminution du TIR de 10%. [23]

Ci-dessous, deux diagrammes extraits de l'étude Beck et al. [23] et retrouvant une relation inversement proportionnelle entre la diminution du TIR et la probabilité de développer une rétinopathie diabétique ou une microalbuminurie.

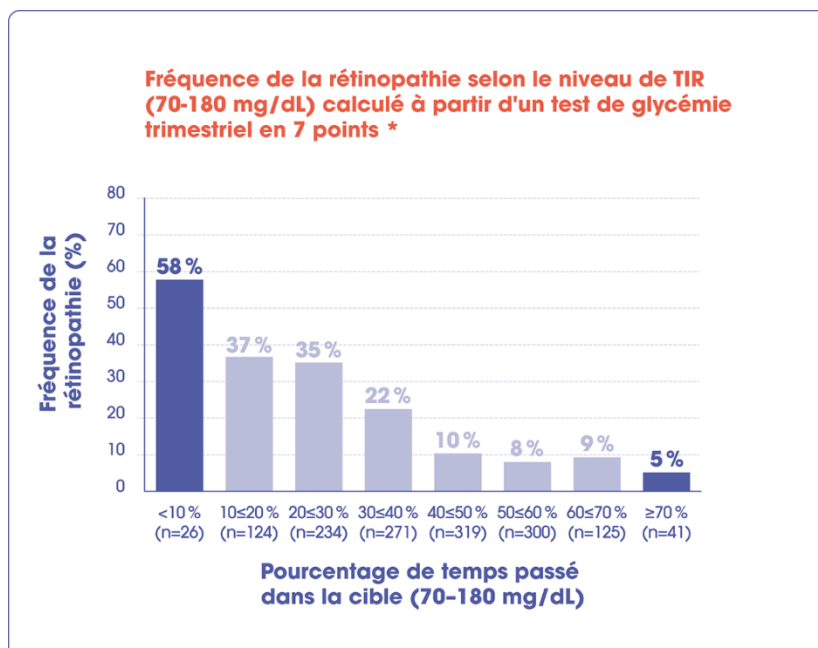


Diagramme extrait du site <http://www.campus.sanofi.fr>.

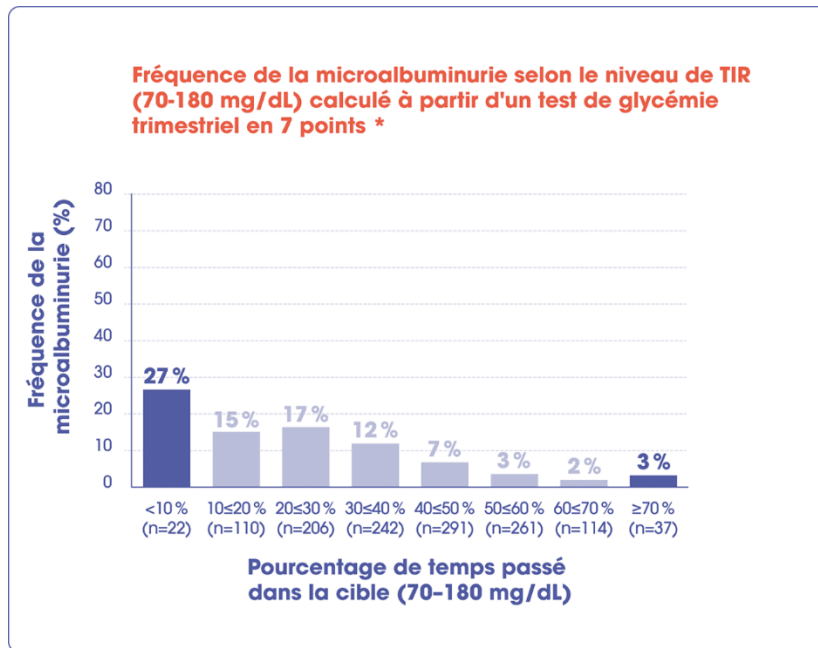


Diagramme extrait du site <http://www.campus.sanofi.fr>.

Le TIR est également lié aux complications macrovasculaires. L'article de Jingyi Lu et al. [24] retrouve une augmentation significative des sténoses carotidiennes chez les patients ayant un TIR abaissé.

L'utilisation du TIR est une alternative fiable pour apprécier l'équilibre glycémique et le risque de développer des complications liées au diabète.

III. Le FSL

1. Définition

Le FreeStyle Libre est un nouveau système d'autocontrôle du taux de glucose, révolutionnaire, et a plus d'un titre disponible en France depuis 2016. C'est le premier lecteur de mesure du glucose interstitiel par flash et est accessible en routine pour les patients diabétiques sous multi injection ou sous pompe.

Le dispositif FreeStyle Libre est composé d'un lecteur et d'un capteur.

Le capteur est inséré en sous-cutané par le patient, à l'aide d'un applicateur, à la face postérieure du bras. Il n'a actuellement pas l'indication dans d'autres localisations.

Il mesure en continu le glucose interstitiel.

Il comporte un filament stérile souple (0,4 mm d'épaisseur), qui est inséré sous la peau (à environ 5 mm), dans le liquide interstitiel. Le filament est relié à un petit disque et un adhésif médical est utilisé pour maintenir le capteur sur la peau une fois inséré. [25]

Le capteur a une protection IP 27 lui prodiguant une résistance à l'eau pendant 30 minutes à 1 mètre de profondeur.

Le FSL collecte et conserve les données de mesure du glucose toutes les 15 minutes, avec une mise en mémoire sur 8h. Il est donc nécessaire que le patient scanne son capteur au minimum toutes les 8h pour éviter de perdre les premières mesures, en effectuant notamment un scan au coucher et au réveil afin de ne pas perdre les données de la nuit.

Le scan peut être réalisé au travers des vêtements (4cm maximum). A chaque scan, le patient obtient la valeur réelle du glucose interstitiel, l'historique des 8 dernières heures sous forme de courbe et une flèche de tendance indiquant le sens et la vitesse de variation du glucose. Ce système fournit donc à l'utilisateur un enregistrement rétrospectif de courte durée (8 heures), accessible de manière itérative, ainsi que les données actuelles au moment du « scan » (valeur et flèche).

Le capteur FreeStyle Libre (FSL) existe actuellement en 3 versions :

- Le capteur FSL 1 (sorti en 2014) est uniquement couplé à un lecteur et permet d'avoir une lecture flash de la glycémie. Ce lecteur n'est cependant plus disponible.
- Le capteur FSL 2 (sorti en 2020) peut être couplé au lecteur ou à un smartphone pour une utilisation simplifiée. Il est donc nécessaire que le patient scanne son capteur de glycémie, au même moment où il effectue ses surveillances glycémiques, pour retrouver les données glycémiques de manière rétroactive. Par ailleurs, des alarmes d'hypo et hyperglycémies peuvent être programmées. Ces alarmes permettent d'alerter le patient même en l'absence de scan.
- Le capteur FSL 3 (sorti en 2022) quant à lui permet d'avoir une mesure de la glycémie continue en temps réel. Il est couplé uniquement au téléphone et il n'y a plus de lecteur. Ce dispositif n'est pas encore remboursé en France.

A noter, que le lecteur FSL peut également permettre la lecture de la cétonémie et de la glycémie capillaire à l'aide d'une bandelette dédiée au même titre que les autres lecteurs glycémiques. Le contrôle de la glycémie capillaire est particulièrement utile lorsque les

symptômes ne correspondent pas aux résultats du capteur (glycémie < 0,70 sans signes), ou lorsque le patient suspecte que le résultat pourrait être inexact.

L'utilisation du FSL permet de diminuer le nombre d'hypoglycémies [26, 27, 28, 28], comme souligné dans l'étude IMPACT qui a retrouvé que l'utilisation du FSL permettait de réduire le temps passé en hypoglycémie et d'améliorer l'équilibre glycémique des patients diabétiques de type 1. [30, 31] De même l'étude REPLACE a retrouvé une réduction du taux d'hypoglycémie de 43 % sans modification de l'HbA1c et avec une augmentation du nombre de scan par jour chez les patients diabétiques de type 2 sous FSL.

De plus, l'utilisation du FSL permet de diminuer le stress lié aux hypoglycémies [32, 33, 34].

Des recherches récentes, issues de l'étude en vie réelle RELIEF [35] et publiée en juin 2021, démontrent que l'utilisation du système de mesure en continu du glucose FreeStyle Libre, chez les patients diabétiques de type 1 ou 2, diminue respectivement et significativement de 49% et de 34,4% le taux d'hospitalisation pour complications aiguë (acidocétose, hypoglycémies profondes, coma lié au diabète et hyperglycémies).

2. Le glucose interstitiel

L'autosurveillance glycémique utilisait empiriquement la glycémie capillaire, que le patient prélevait au bout d'un de ses doigts.

La MCG utilise, elle, la glycémie interstitielle, c'est-à-dire le taux de glucose dans le secteur interstitiel à intervalle de temps régulier.

Le liquide interstitiel est le liquide dans lequel baigne nos cellules.

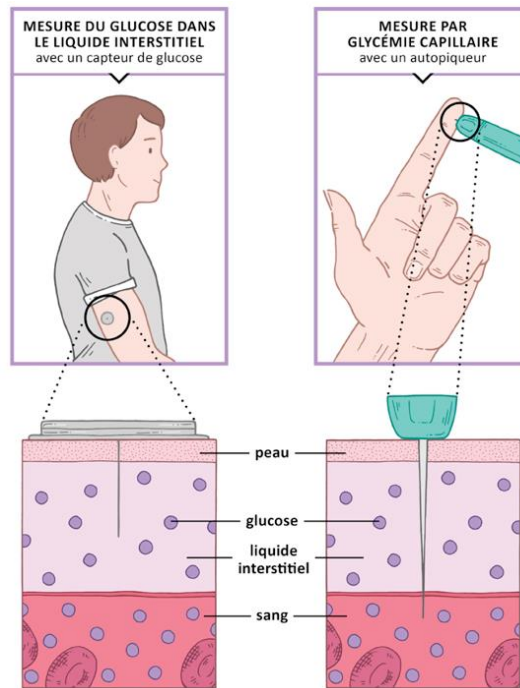


Illustration provenant du site <https://www.marieducom.com>.

Les sucres absorbés lors de l'alimentation passe d'abord dans le sang puis dans le liquide interstitiel. Il existe donc un décalage de quelques minutes entre les deux secteurs, 5 à 15 minutes selon les personnes. Cette différence entre le taux de la glycémie interstitielle et de la glycémie capillaire sera d'autant plus importante si le taux de glucose varie rapidement.

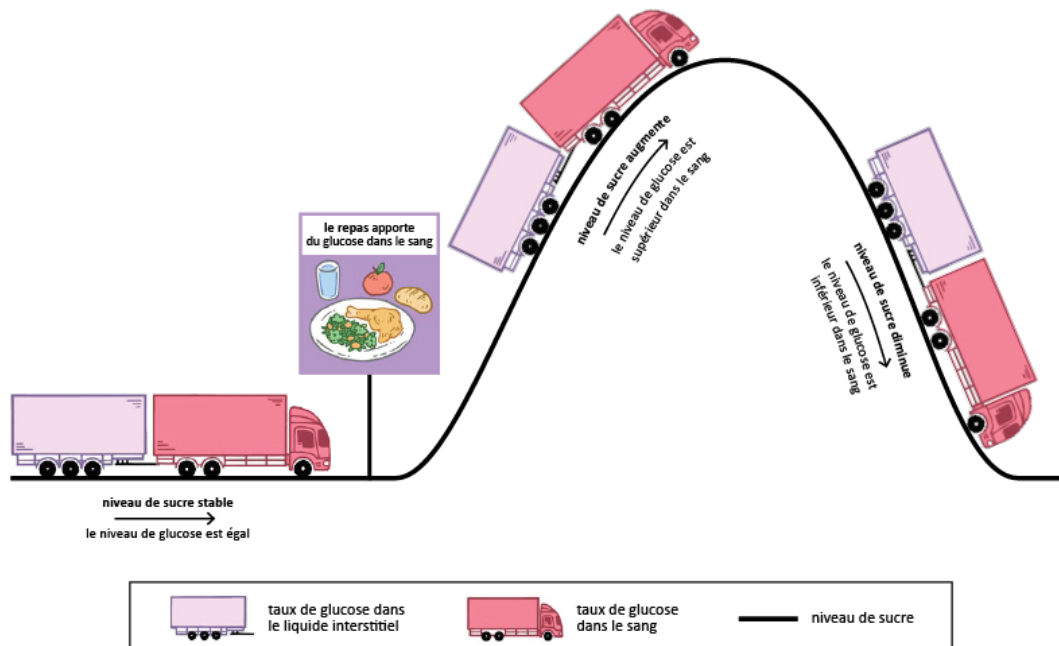


Illustration provenant du site <https://www.marieducom.com>. Elle schématise le retard biologique entre la glycémie capillaire et interstitielle.

Après un repas ou un resucrage, la glycémie du secteur capillaire sera plus élevée que celle du secteur interstitiel. Le risque dans ce cas précis est de poursuivre le resucrage et d'entraîner un rebond hyperglycémique et par conséquent une instabilité.

A contrario lorsque la glycémie baisse, la glycémie du secteur capillaire sera plus basse que celle du secteur interstitiel.

Il faut donc être prudent à ne pas sous-estimer une hypoglycémie, qui pourrait être plus profonde que le suggérerait la glycémie interstitielle, avec une valeur faussement normale en cas de variation glycémique importante.

Pour rappel, le FSL inclus des flèches de tendances qui permettent à l'utilisateur de savoir le sens et la rapidité de la variation glycémique à venir.

3. Indication

Le FSL est actuellement remboursé par l'assurance maladie chez les patients diabétiques de type 1 ou 2 (adultes et enfants âgés de plus de 4 ans) bénéficiant d'une insulinothérapie intensifiée (au moins 3 injections d'insuline par jour) et pratiquant une autosurveillance glycémique pluriquotidienne (≥ 3 par jour).

Les patients peuvent évidemment utiliser le capteur en dehors de ces indications, mais ils ne seront pas remboursés. Le prix moyen pour l'achat d'un capteur FSL 2 se situe entre 45 et 60€ pour une boîte de deux capteurs.

Une extension du remboursement depuis le mois de juin 2023 :

Les résultats de l'étude RELIEF [36], parue en septembre 2022 et réalisée en France, ont mis en évidence les bénéfices de l'utilisation du système FSL chez les patients diabétiques de type 2 traités par une injection d'insuline par jour.

Dans cette population, l'utilisation du système FSL a permis une réduction de 7% des hospitalisations toutes causes confondues et de 67% des hospitalisations pour complications aiguës du diabète, à 1 an.

À la lumière de cette étude, la HAS a donc donné un avis favorable à une prise en charge du FSL2 chez les patients diabétiques de type 2, avec au moins une injection d'insuline quotidienne et ayant une $HbA_{1c} \geq 8\%$. Ce remboursement est effectif depuis le mois de juin 2023, et peut être réalisé par un médecin de ville.

4. Mode de prescription

La prescription initiale doit être effectuée par un diabétologue ou un pédiatre expérimenté en diabétologie et depuis le mois de juin 2023, elle peut être initiée par le médecin généraliste (chez un patient sous basale avec une HbA_{1c} > 8%). Le patient doit être revu au terme d'une période d'évaluation de 1 à 3 mois, afin d'envisager ou non la poursuite du dispositif. Le renouvellement du dispositif après cette période d'évaluation peut être effectué par tout médecin.

La durée de port du capteur est de 14 jours. Le nombre total de capteurs remboursés par an est de 26, ce qui permet l'utilisation de 2 capteurs par mois et la présence de 2 capteurs de mise en secours si besoin par an.

Du fait de l'utilisation d'un système de mesure du glucose, le patient ne sera remboursé que de 100 lancettes et 100 bandelettes par an pour effectuer si besoin des glycémies capillaires. Le lecteur, lui, doit être renouvelé tous les 4 ans.

Il est essentiel que le patient bénéficie d'une éducation thérapeutique pour permettre une utilisation optimale du FSL (capteur, lecteur et des logiciels associés). « En d'autres termes, l'important n'est pas tant ce que les systèmes de MCG font aux patients, mais ce que les patients en font, justifiant l'intérêt et la pertinence de construire et d'animer des programmes d'éducation thérapeutique. » [37]

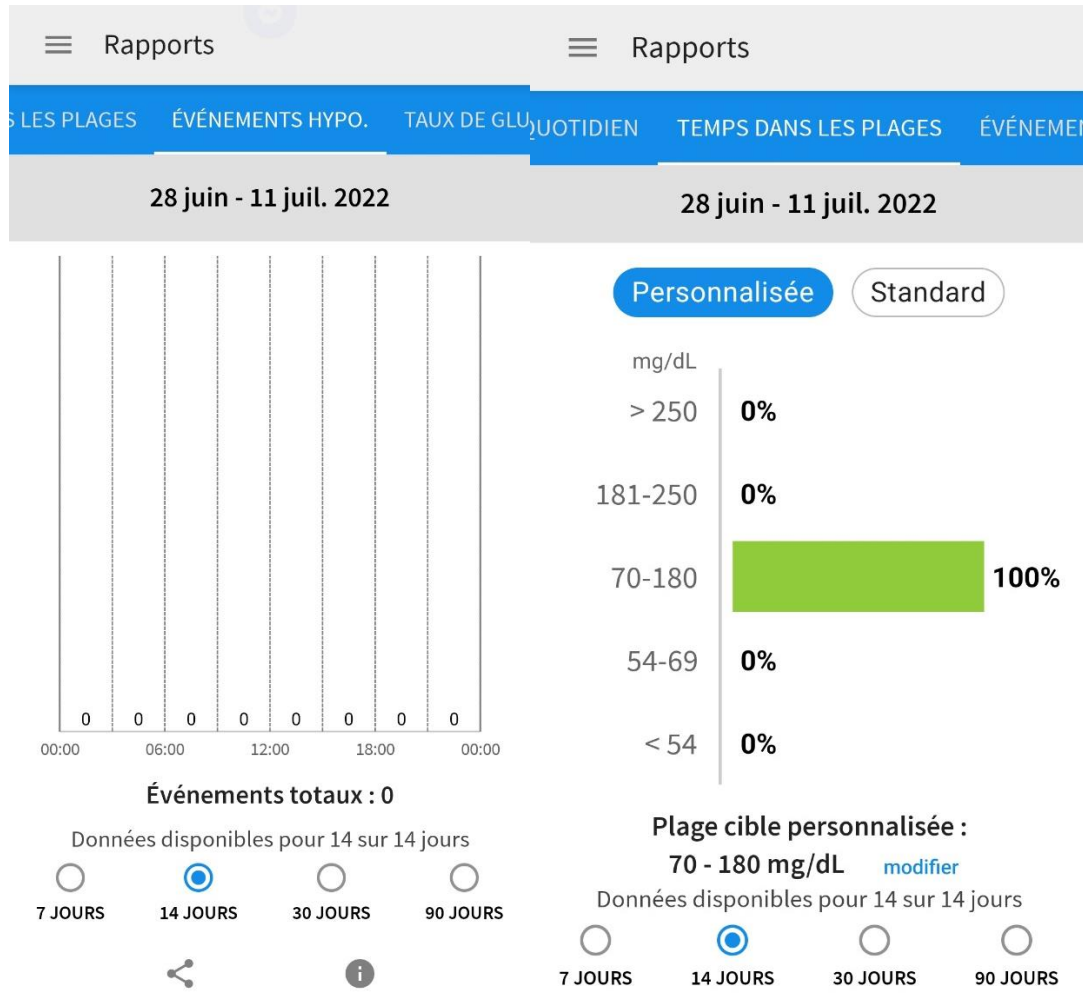
Depuis peu, l'entreprise Abbott a mis à disposition des médecins ainsi que des patients, des vidéos d'auto-formation concernant le FSL au quotidien, en complément des formations présentiels. Ces vidéos de courtes durées permettent au patient de s'approprier au mieux le lecteur mais également les nouveaux marqueurs glycémiques.

5. Lecture rapide des données du capteur

Les différentes données que le capteur peut fournir :

Immédiatement sur l'écran d'accueil : Le taux de glucose interstitiel, la flèche de tendance qui indique si le taux est en train de descendre ou monter, la courbe des 8 dernières heures (nécessité d'un scan toutes les 8h). Le scan du réveil permet de s'assurer de l'absence d'hypoglycémie nocturne en analysant tous les matins la courbe de la nuit.

En rétrospectif sur la mémoire du lecteur : le carnet d'autosurveillance, le graphique quotidien, le taux de glucose moyen global et par tranche horaire, les tendances quotidiennes, la durée dans la cible, les évènements hypoglycémiques ainsi que l'usage du capteur.



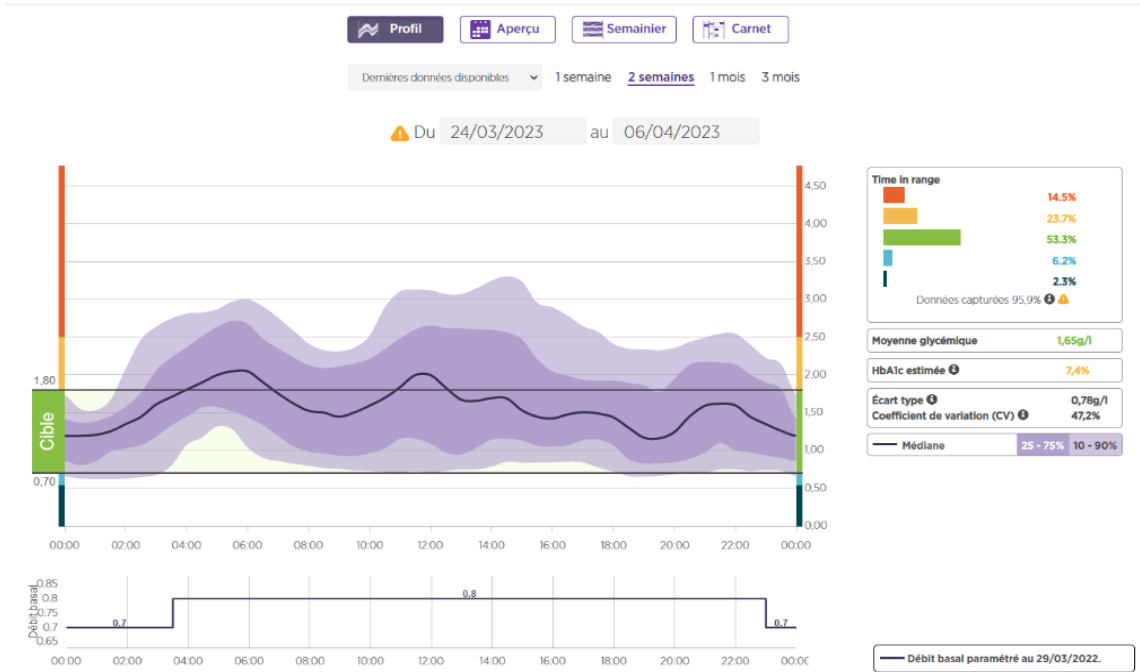
Dans le cadre de ma thèse, j'ai été autorisé à essayer le FSL 3. Cela m'a permis d'apprécier l'utilisation du capteur ainsi que du lecteur.

Voici des captures d'écran de l'application FSL 3. On peut apprécier en quelques clics le nombre d'hypoglycémies sur les 7, 14, 30 ou 90 derniers jours (capture d'écran de gauche) et en quelques clics le temps passé dans la plage cible également appelé TIR également sur les 7, 14, 30 ou 90 derniers jours (capture d'écran de droite)

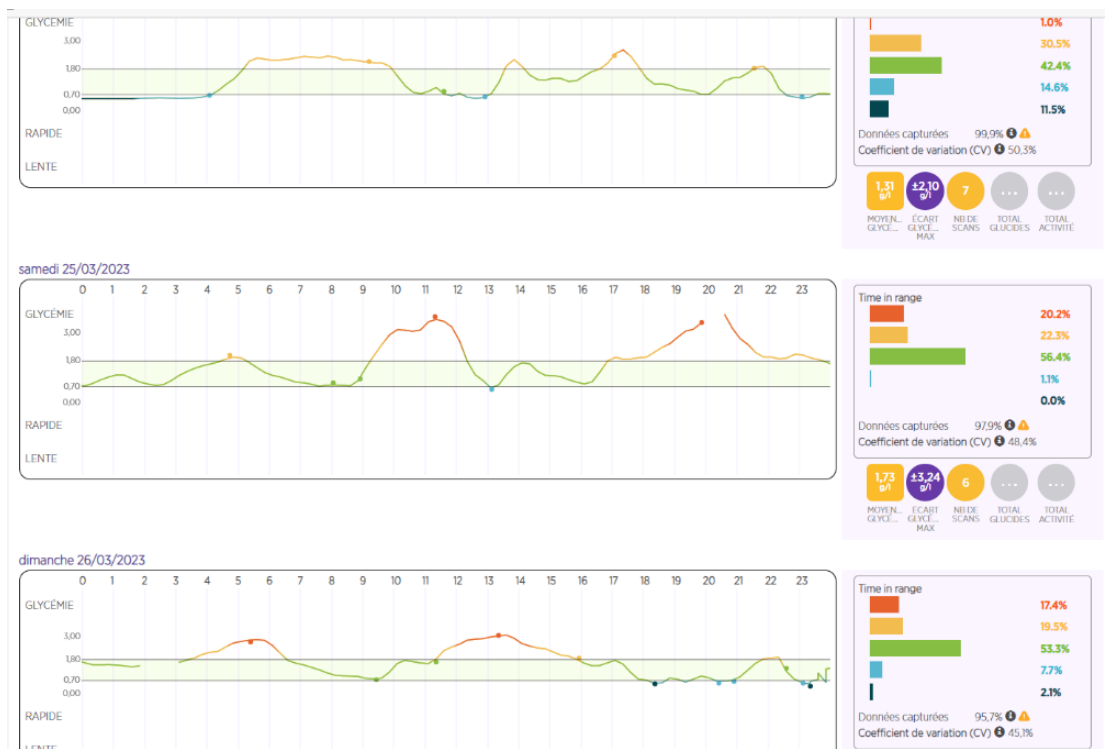
Par ailleurs les données peuvent être téléchargées et transférées sur des plateformes telles que « LibreView » ou « MyDiabby ». Ces plateformes permettent le partage des données glycémiques du patient à distance, pouvant être consulté par une personne tierce, à savoir un

médecin ou le patient lui-même. En outre, ces plateformes renseignent le coefficient de variation (CV) et le GMI non présent sur les données du lecteur.

Ci-joint, un exemple de patient suivi sur MyDiabby :



On peut voir que le TIR est de 53,3% avec un TBR de 8,5% dont 2,3% en hypoglycémie sévère.



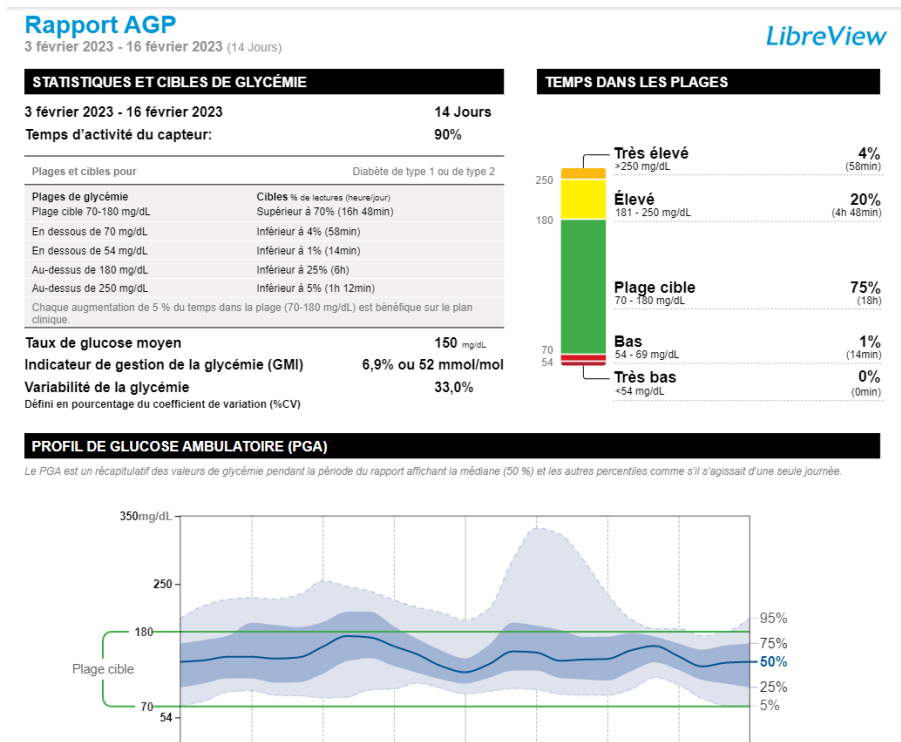
L'application permet également d'apprécier le profil glycémique sur la journée. On peut s'apercevoir ici que les hypoglycémies sont notamment présentes en fin de journée ainsi qu'en début de nuit.

A noter, le patient n'a pas renseigné les traitements et les posologies qui apparaissent normalement sous les courbes.

Une lecture rapide et efficace du lecteur consisterait donc à apprécier le temps que le patient passe dans la cible glycémique, sans que le temps passé en dehors de cette cible soit trop important, notamment en hypoglycémie. L'utilisation du TIR couplé au TBR est donc parfaitement adapté à une lecture rapide, les deux données étant facilement accessible grâce au FSL.

Par exemple, prenons deux patients suivis sur la plateforme Libreview :

Patient 1 :



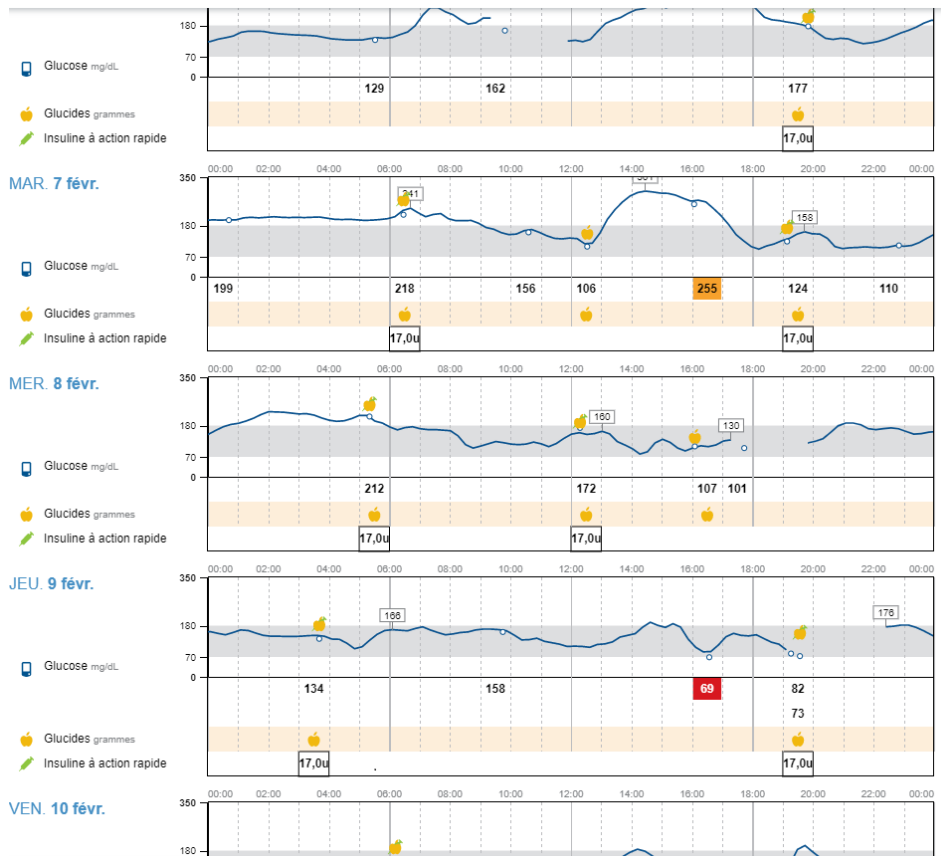
En utilisant le temps passé dans la cible, on peut s'apercevoir qu'ici le TIR est > 70% avec un TBR < 4% (dont < 1% en hypoglycémie profonde) : on peut donc en conclure que le patient a sur les 14 derniers jours un équilibre glycémique satisfaisant et sécurisant.

Par ailleurs, le GMI est calculé à 6,9% ce qui coïncide avec un TIR supérieur à 70%.

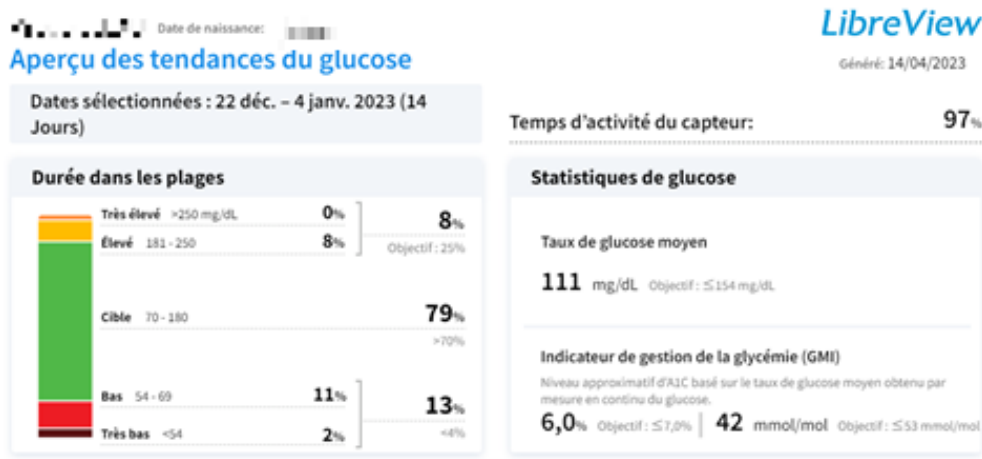
De plus, le patient a un temps d'activité du capteur de 90% ce qui indique qu'il y a peu de perte de données.

Il est également possible de réaliser la même démarche sur les 30 derniers jours.

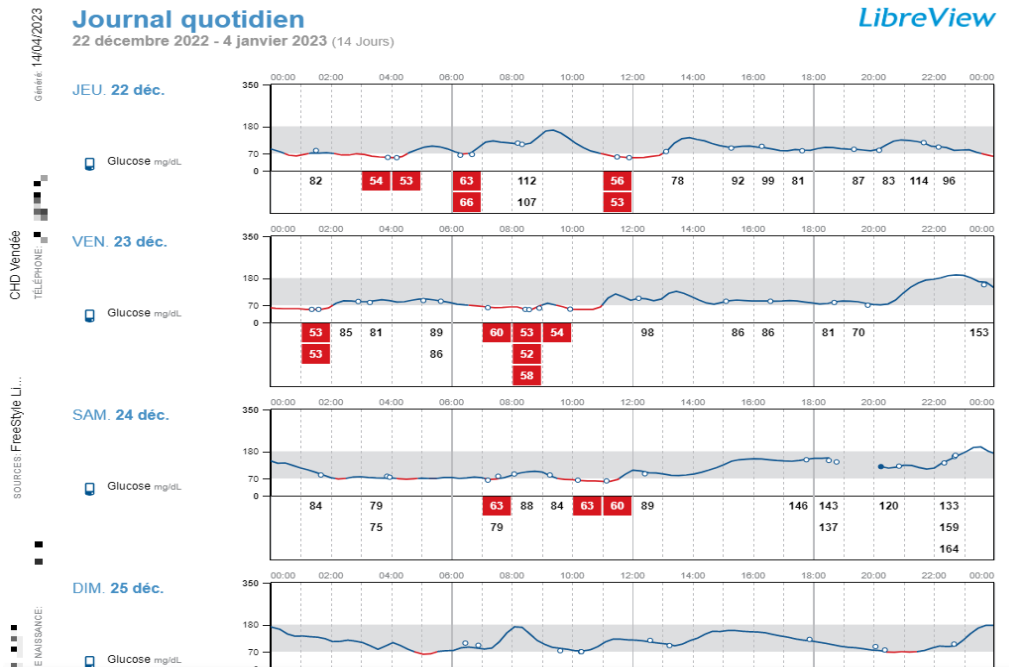
En reprenant les courbes quotidiennes, on peut apprécier un équilibre glycémique satisfaisant tout au long de la journée.



Patient 2 :



On peut s'apercevoir qu'ici le TIR est > 70% avec un TBR >4% dont > 1% en hypoglycémie profonde : on peut donc en conclure que le patient a sur les 14 derniers jours un équilibre glycémique non satisfaisant et peu sécurisant, avec un risque d'hypoglycémie majeur.



En regardant les courbes quotidiennes, on peut voir que les hypoglycémies se situent généralement en nuit profonde et au matin. Le patient étant traité par schéma basal / bolus (Tresiba et Humalog), il serait donc intéressant de diminuer la basale dans un premier temps.

IV. Matériel et méthode

1. Population

L'étude est une enquête de pratique au sein de médecins généralistes et de patients diabétiques sous FSL.

Il a été décidé de réaliser deux questionnaires distincts afin de recueillir la position du médecin traitant mais également le ressenti du patient dans la prise en charge.

L'étude est hors champ de la loi Jardé, il n'a donc pas été nécessaire de demander l'avis d'un comité d'éthique. De même, elle ne relève pas de la loi "Informatique et libertés" et ne nécessite pas de déclaration auprès de la CNIL.

L'intégralité des réponses des deux questionnaires ont été anonymisées.

2. Questionnaire

a. Médecins généralistes

Le premier questionnaire (Annexe 1) auprès des médecins généralistes a été élaboré en 3 parties :

- La première partie est informationnelle sur le praticien,
- La deuxième partie se penche sur les pratiques au quotidien des médecins,
- La troisième partie s'intéresse aux connaissances, aux ressentis ainsi qu'aux positionnements des médecins sur ces nouveaux marqueurs glycémiques.

Le questionnaire a été créé et géré grâce au site LimeSurvey qui est un outil universitaire respectant la protection des données personnelles (RGPD).

Le questionnaire disponible sous forme d'un lien URL a été déposé respectivement sur le site de l'ordre des médecins de Loire Atlantique (<https://www.cdm44.org/163-these-sur-levaluation-en-medecine-generale-de-lequilibre-glycemique-par-lutilisation-du-tir-time-in-range-via-le-lecteur-de-glycemie-freestyle-libre-fsl>) et également envoyé par mail aux médecins de Vendée après une demande auprès de l'ordre des médecins de Vendée.

b. Patients

Le recueil des patients a été réalisé sur deux centres hospitaliers :

- Le Centre Hospitalier Côte de Lumière aux Sables-d'Olonne
- Le Centre Hospitalier Départemental de Vendée à la Roche-sur-Yon.

Un recueil de questionnaire a également été réalisé en cabinet de médecine générale.

Le questionnaire (Annexe 2) a été réalisé également en 3 parties :

- La première partie est informationnelle sur le patient,
- La deuxième partie se penche sur les connaissances du patient,
- La troisième partie s'intéresse au ressenti du patient.

Le questionnaire a été distribué sous forme papier aux patients diabétiques ayant un FSL, qui ont été vus en consultation par l'endocrinologue ou l'infirmière de diabétologie, au sein des

deux centres. Le recueil des questionnaires en cabinet a été réalisé lors de consultation de suivi.

Il a été décidé que les questionnaires soient recueillis au début de la consultation pour éviter un biais d'information.

V. Résultats de l'étude

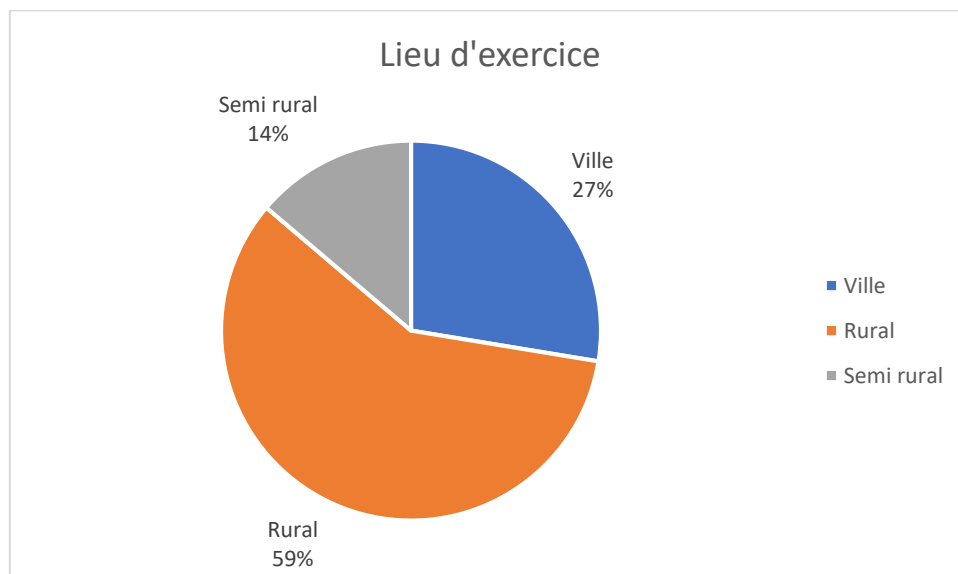
1. Concernant les médecins généralistes

52 réponses au questionnaire ont été recensées sur la période du 12/09/2022 au 01/04/2023. Seul 29 questionnaires ont été menés jusqu'à la fin, les questionnaires incomplets ont été exclus de l'étude.

L'ensemble des résultats bruts sont disponibles en annexe (Annexe 3).

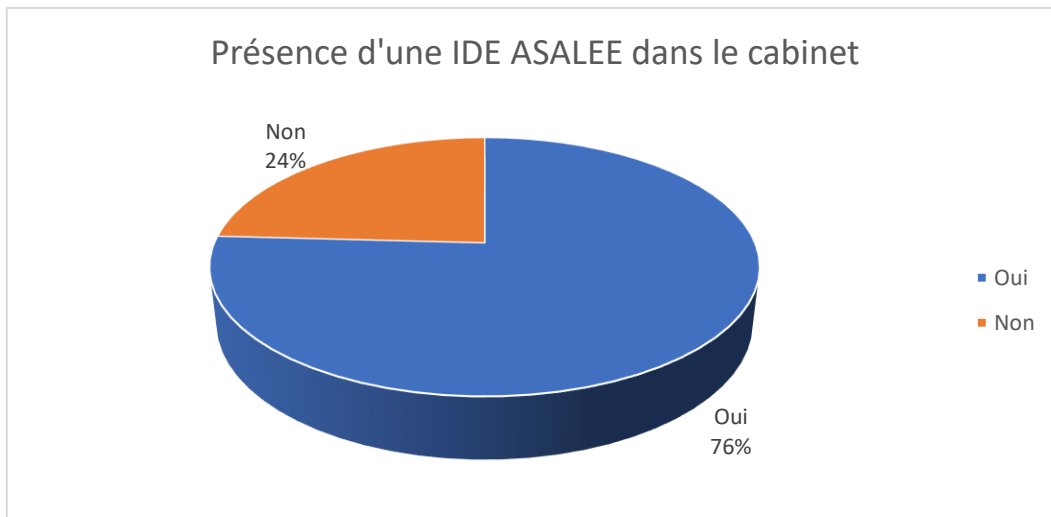
a. Profil

L'âge moyen des médecins ayant participé à l'étude est d'environ 41 ans. Ils exercent pour 27% d'entre eux en ville, 59% en rural et 14% en semi-rural.



Ils comptent en moyenne une centaine de patients diabétiques dans leur patientèle, et environ 7% de ces patients diabétiques possèdent un lecteur FSL.

La majorité des médecins disposent d'une infirmière ASALEE au sein de leur cabinet (75,86%).

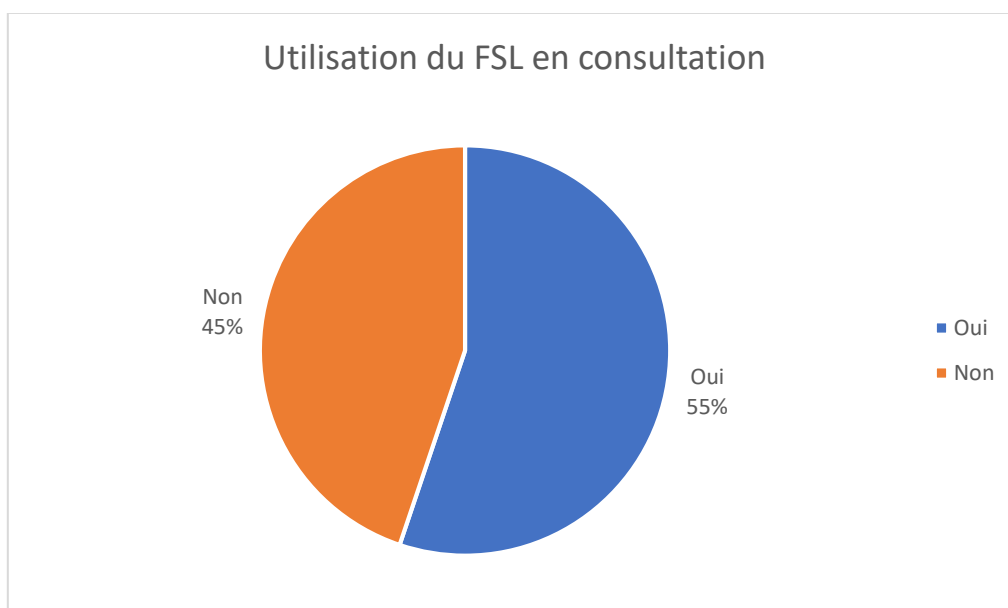


b. Utilisation du FSL

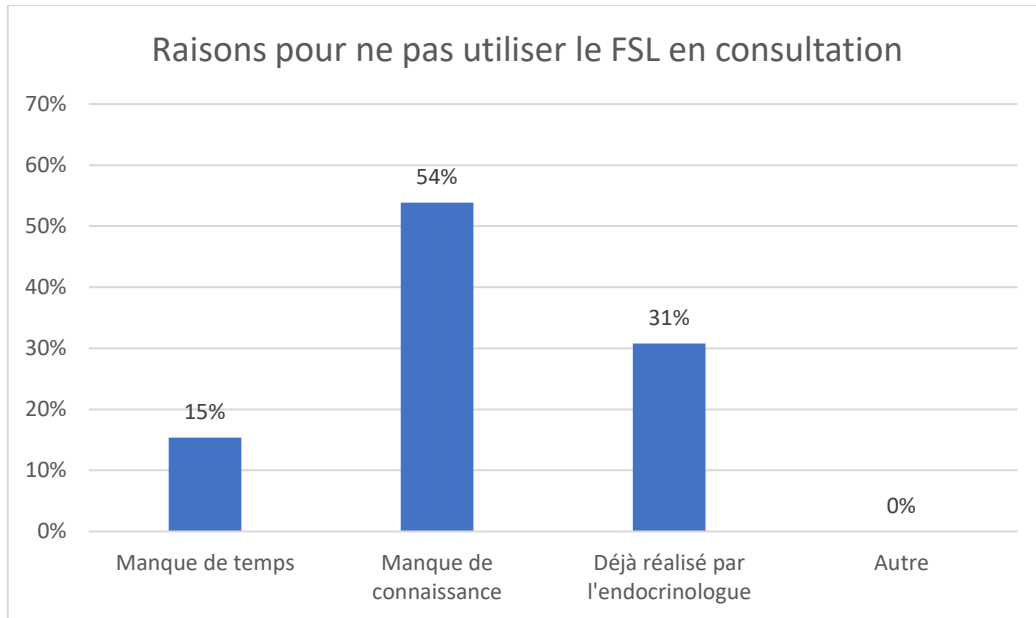
Les données montrent que 28% des patients demandent à leur médecin traitant la prescription initiale du FSL, et que 14% des médecins initient la prescription. Cependant, seul le renouvellement était autorisé lors de cette période de recueil.

Parmi les médecins initiant la prescription, un seul propose une formation initiale à l'utilisation du FSL. Le médecin en question n'a pas expliqué d'avantage les conditions de réalisation de cette formation, en dehors du réseau hospitalier.

55% des médecins déclarent utiliser le FSL en consultation, en utilisant exclusivement le lecteur ou le téléphone du patient.

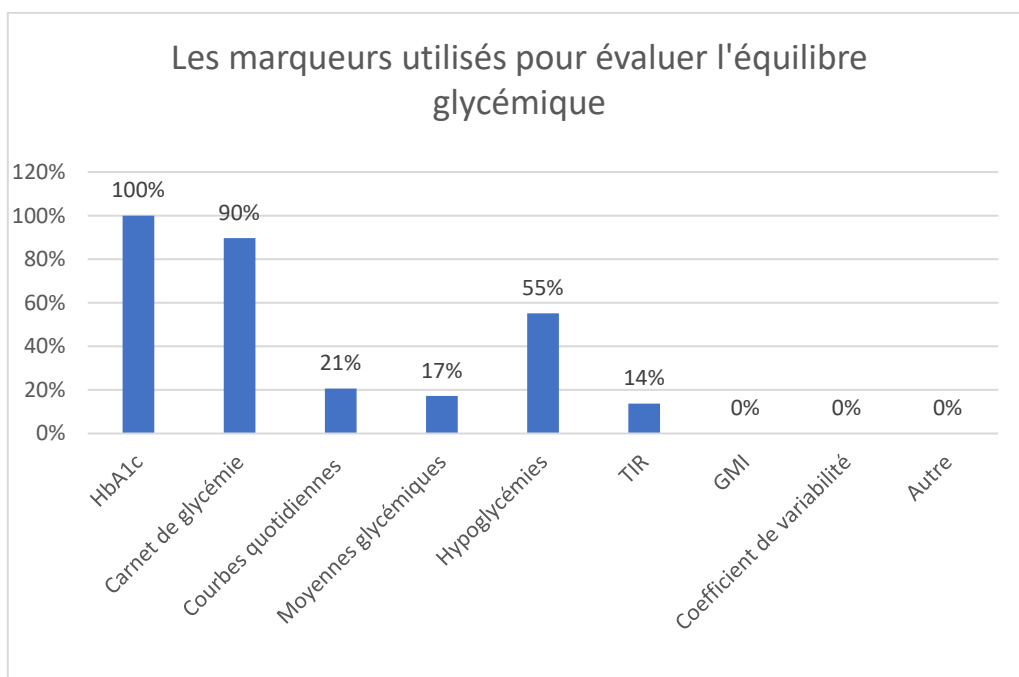


Les raisons avancées par les médecins n'utilisant pas le FSL sont dans la moitié des cas par manque de connaissance sur le FSL et les marqueurs (54%). Les autres raisons avancées sont le manque de temps (15%) et que l'utilisation du FSL relève du domaine de l'endocrinologue (31%).



Pour effectuer le suivi glycémique de leur patient, les médecins utilisent tous l'HbA_{1c} (100%). Ils utilisent également pour la majorité d'entre eux le carnet de glycémie (90%), et le nombre d'hypoglycémies (55%).

Seulement 14% des médecins utilisent le TIR.



Les médecins ayant déclarés utiliser le TIR s'accordent tous sur le fait qu'il varie selon l'objectif glycémique du patient.

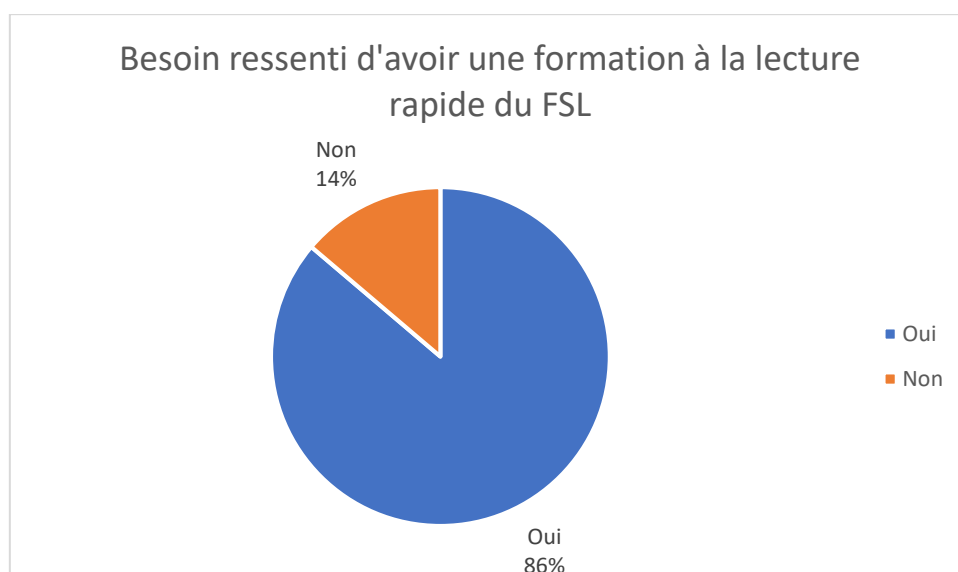
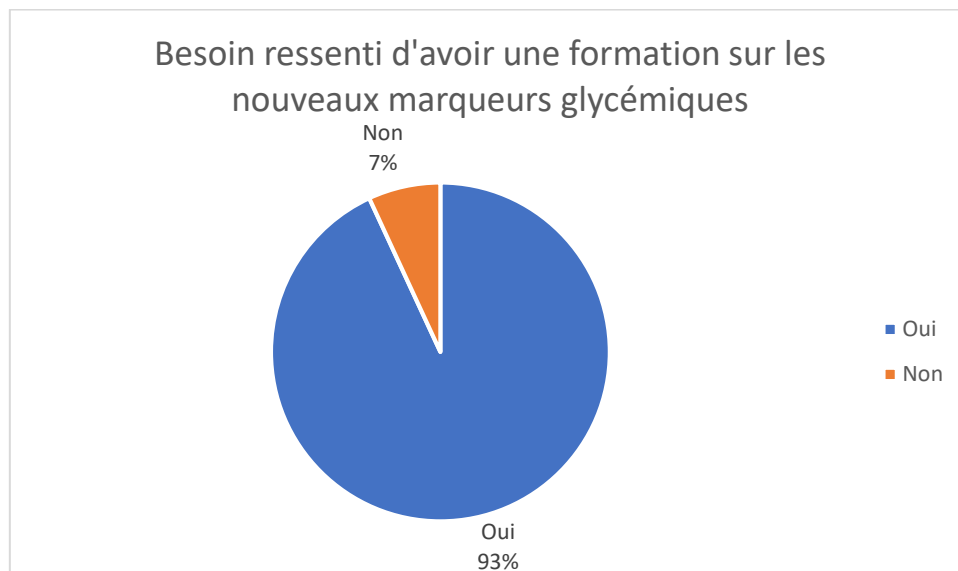
c. Connaissances et Ressenti

Seul 1 praticien a trouvé la valeur de TIR exacte pour un objectif d'HbA_{1c} de 7%, pour un taux de mauvaise réponse de 96%.

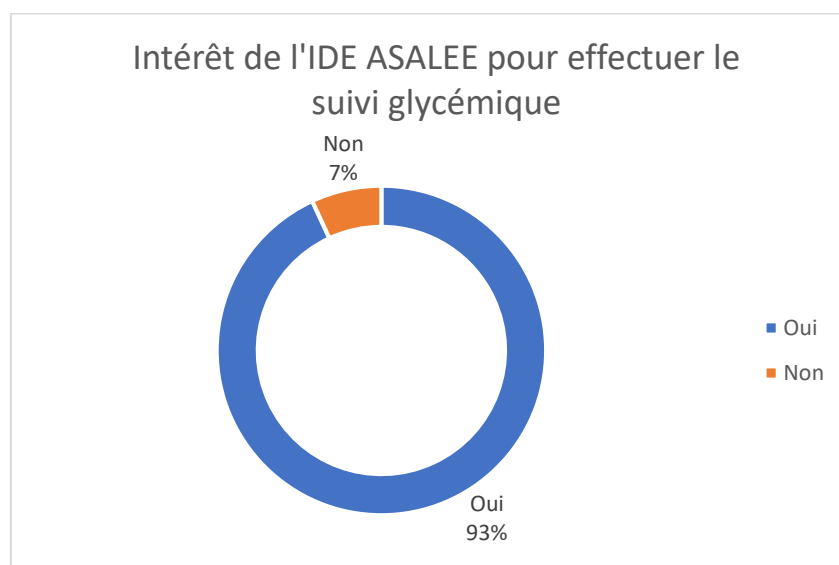
D'après les médecins, seul 17% de leurs patients connaissent et utilisent le TIR.

69% des praticiens ne se sentent pas à l'aise avec l'utilisation du FSL et 83% ne se sentent pas à l'aise avec les nouveaux marqueurs glycémiques.

93% des médecins déclarent avoir besoin d'une formation à l'utilisation des nouveaux marqueurs et 86% à la lecture rapide du FSL.



93% des praticiens s'accordent sur le fait qu'une infirmière ASALEE serait une aide à l'initiation du FSL ainsi qu'au suivi des patients diabétiques.



2. Concernant les patients diabétiques

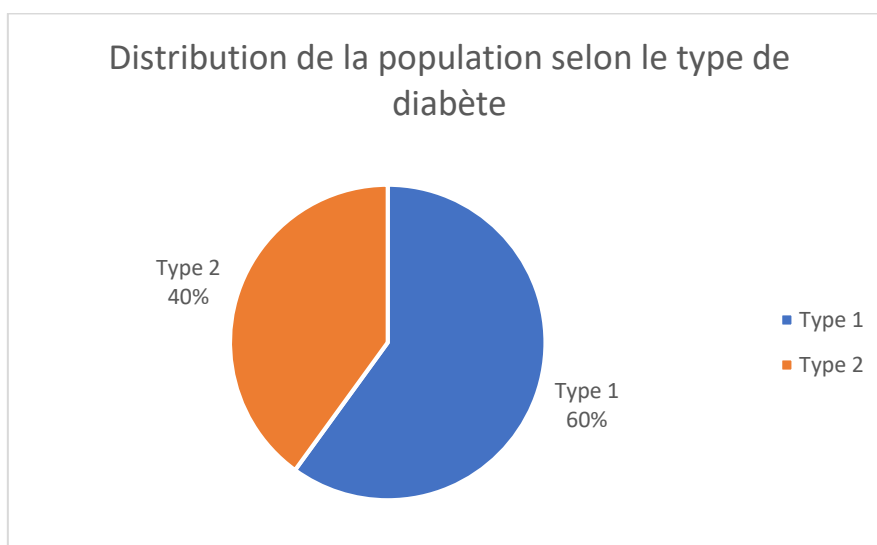
30 réponses au questionnaire ont été recensées sur la période du 12/09/2022 au 01/07/2023.

Seul 2 questionnaires, non remplis en majorité (> 50%), ont été exclus de l'étude.

L'ensemble des résultats bruts sont disponibles en annexe (Annexe 4).

a. Profil

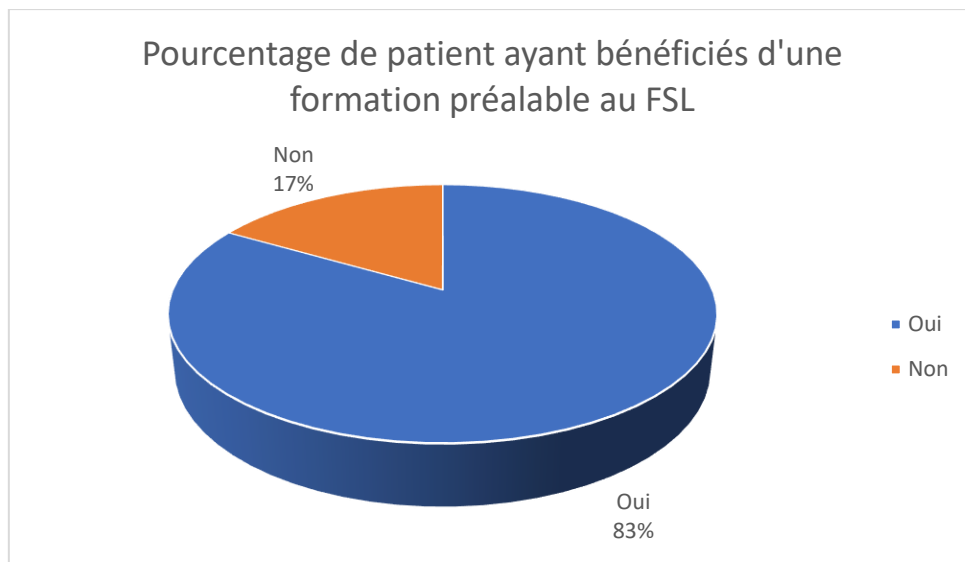
L'âge moyen de la population étudiée est d'environ 57 ans. Il y a majoritairement plus de diabétiques de type 1 (60%) que de type 2 (40%). 30% des patients sont porteur d'une pompe à insuline.



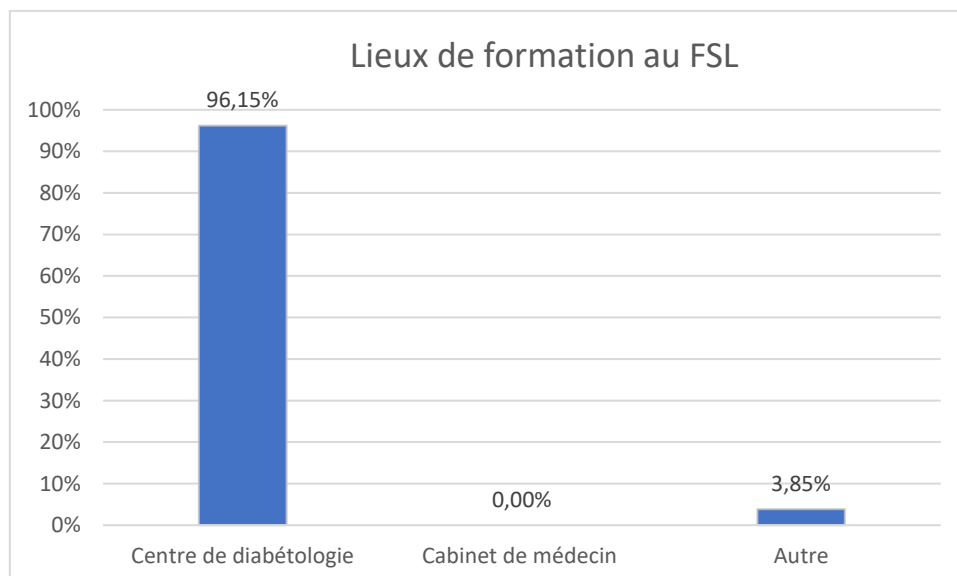
Les patients effectuent environ en moyenne 4 injections d'insuline par jour (3,8).

Plus de 95% (96,67%) des patients avaient déjà un suivi endocrinologique avant la réalisation de ce questionnaire.

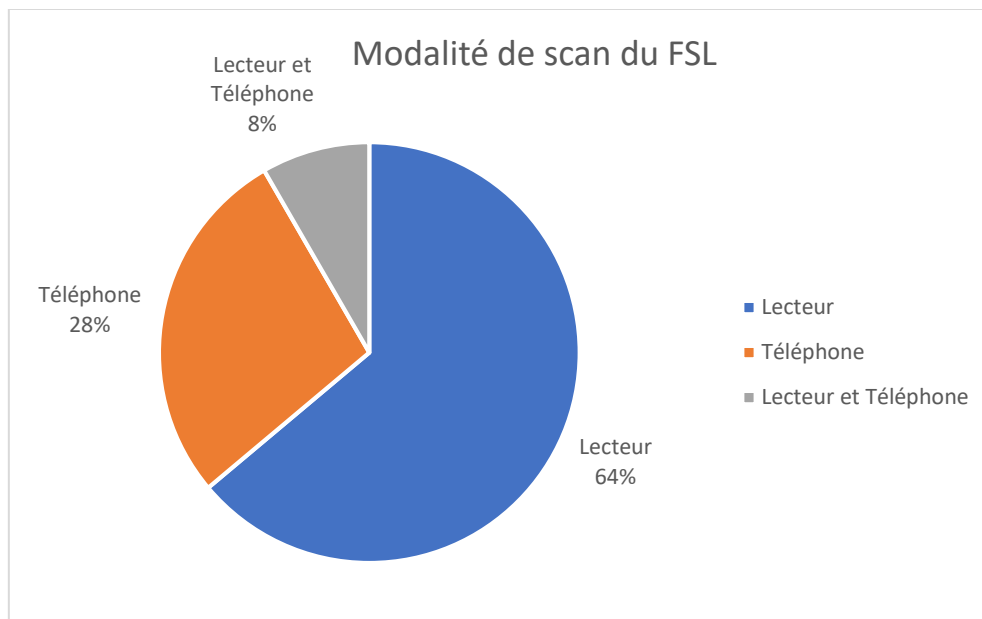
Environ 83% des patients avaient bénéficiés d'une formation initiale à l'introduction du FSL, ce qui fait qu'environ 17% des patients n'ont pas bénéficiés de formation.



Pour l'intégralité des patients ayant déclarés avoir eu une formation préalable au FSL, cette formation s'est déroulée en centre de diabétologie (100%). Un seul des patients ayant déclarés ne pas avoir eu de formation initiale, a déclaré également avoir eu une formation auprès d'une infirmière libérale.

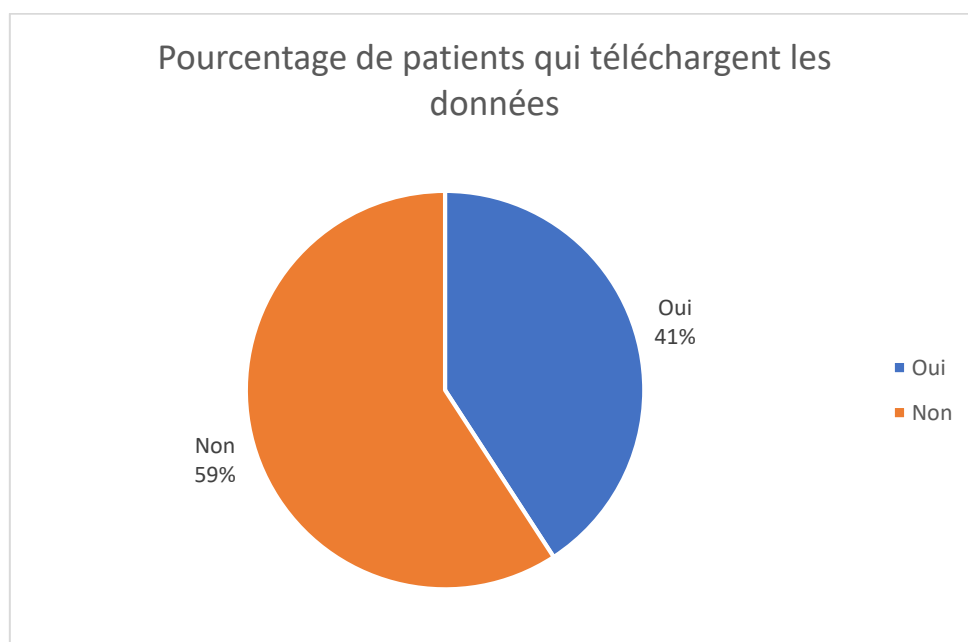


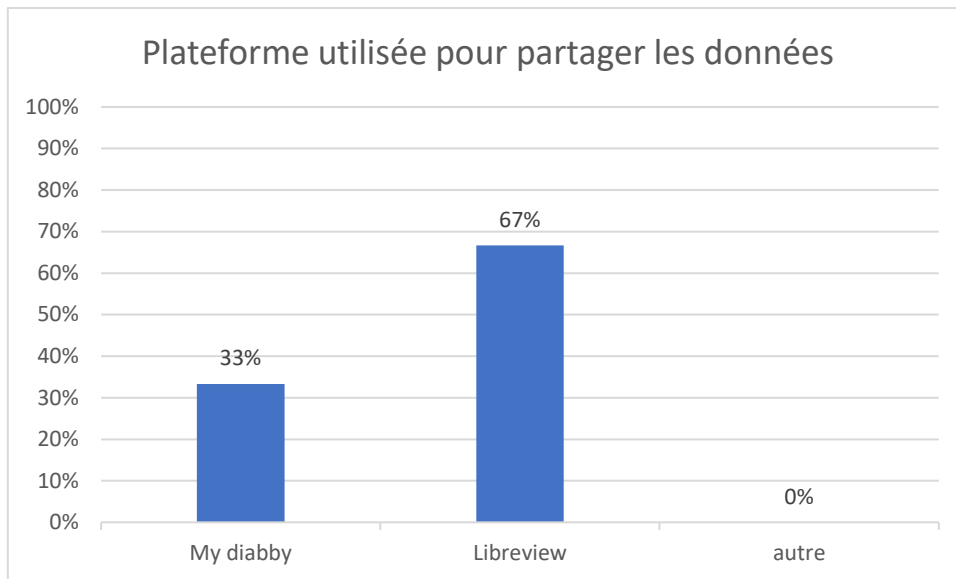
Le nombre de scan par jour dans la population étudiée est d'environ 7,5. Les scans sont réalisés en majorités via le lecteur (64%), puis par le téléphone (28%). Seuls 8% des patients utilisent indifféremment leur lecteur et leur téléphone pour se scanner.



La majorité des patients (90%) regardent leurs marqueurs glycémiques au moins 3 fois par jour.

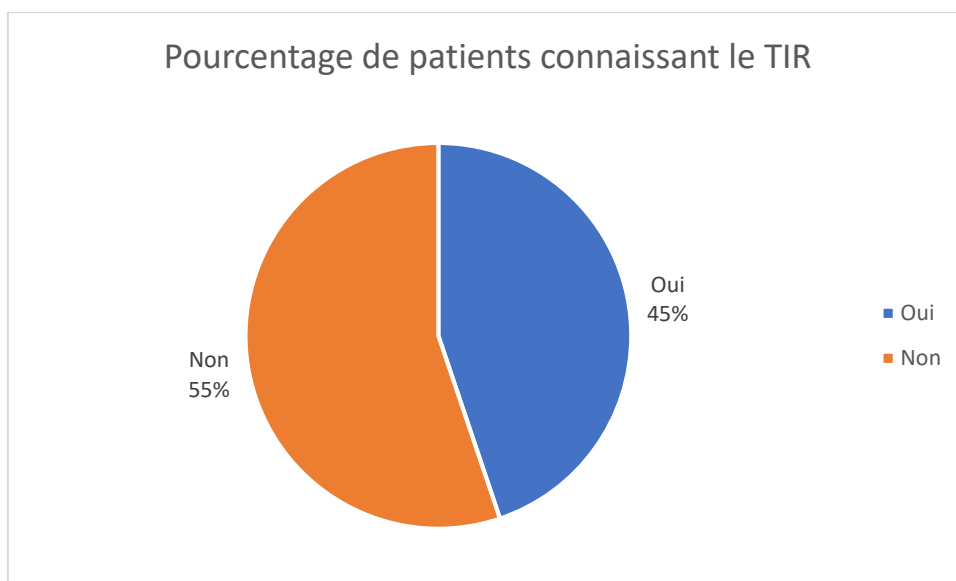
Cependant, une faible proportion de patients télécharge leurs données (41%), utilisant pour $\frac{2}{3}$ d'entre eux la plateforme Libreview.





b. Connaissances

La majorité des patients ne connaissent pas le TIR (55%).

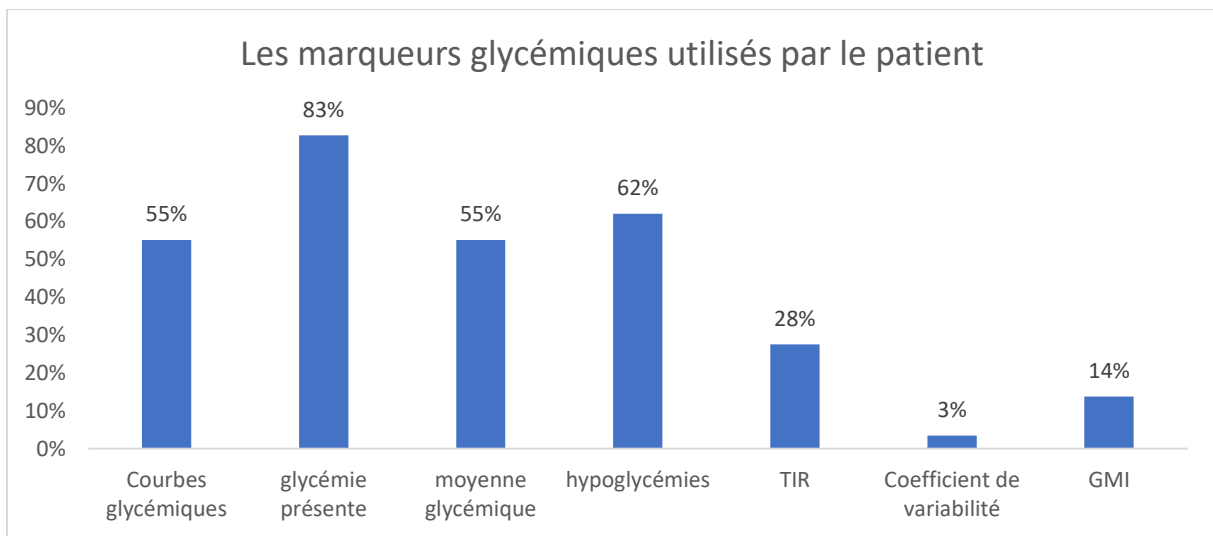


Environ 80% des patients, ayant répondu connaître le TIR, estiment avoir un profil glycémique correct pour un TIR entre 60 et 70%.

Les principaux marqueurs utilisés par le patient, pour surveiller son équilibre glycémique, sont : La glycémie à l'instant T (83%), les hypoglycémies (62%), la moyenne glycémique (55%) et les courbes glycémiques (55%).

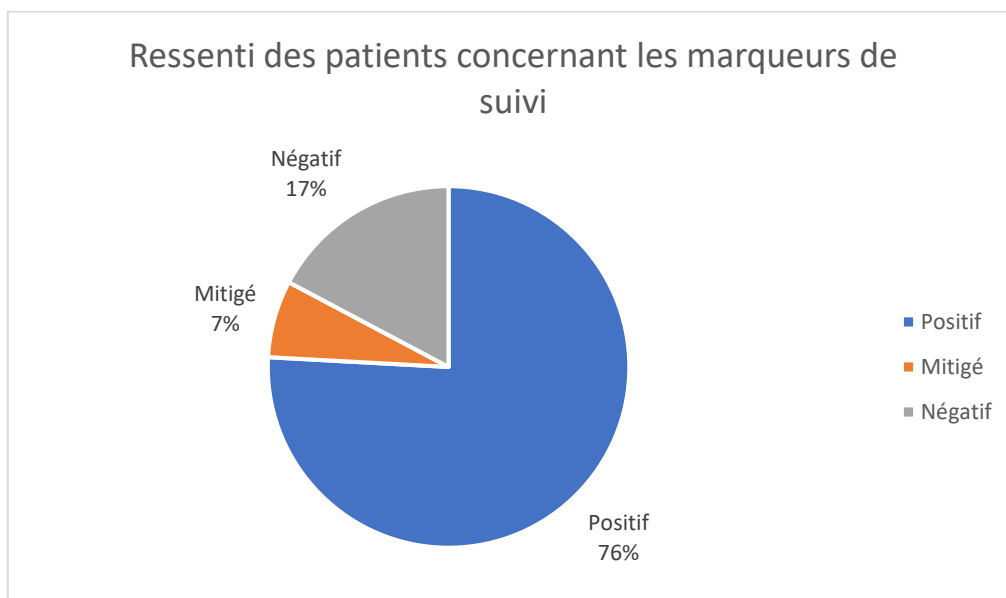
Un seul patient a déclaré utiliser le coefficient de variabilité et seulement 14% le GMI.

Le TIR n'est utilisé que par 28% des patients au quotidien.

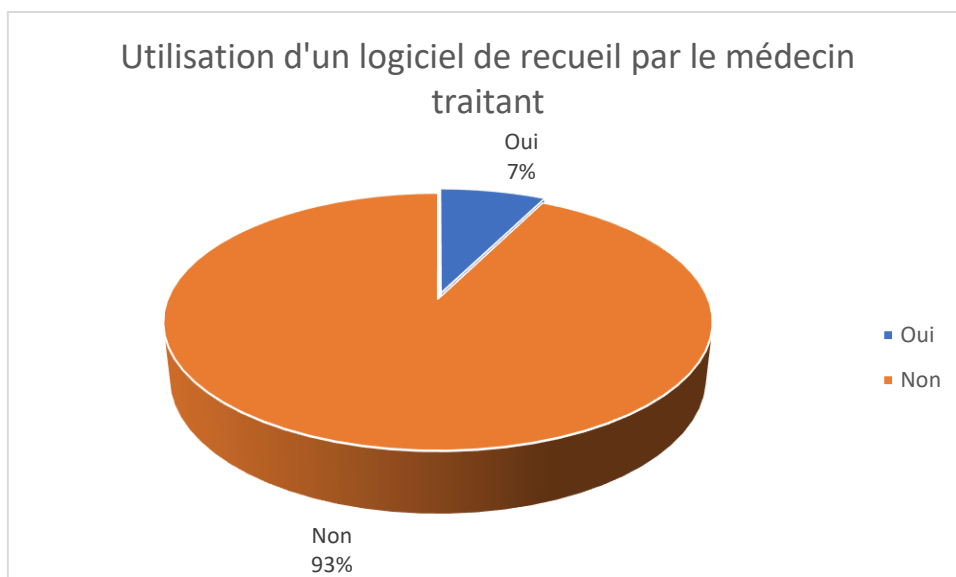
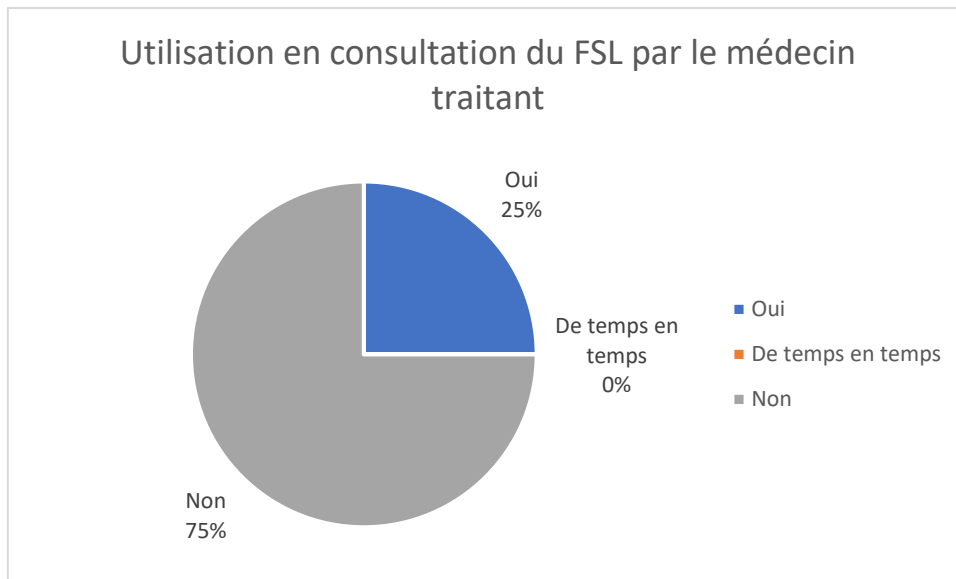


c. Ressenti

Les patients déclarent, pour 76% d'entre eux, être à l'aise avec les marqueurs glycémiques qui leur permettent le suivi de leur diabète au quotidien.



75% des médecins traitants n'utilisent pas le FSL lors de la consultation et la quasi-totalité de ces derniers n'utilisent pas de logiciel de recueil de données (93%).



VI. Discussion

1. Forces et limites de l'étude

a. Forces

Le questionnaire de recueil pour les patients a été réalisé sur deux centres de diabétologie et lors de consultations de médecine générale, permettant un plus grand recueil de patient mais également une plus grande diversité d'échantillon et permettant ainsi de se rapprocher de la population cible.

Le questionnaire de recueil pour les soignants a été envoyé par mail grâce au conseil départemental de Vendée de l'ordre des médecins et a également été déposé sur le site du

conseil départemental de Loire Atlantique de l'ordre des médecins. Il n'y a donc pas eu de biais de sélection.

Le recueil par questionnaire a permis une meilleure fiabilité et uniformité des résultats qu'un recueil par entretien semi-dirigé et a limité le biais de recueil en limitant l'influence de l'investigateur.

Toutes les réponses ont été anonymisées limitant donc le biais de désirabilité concernant les questionnaires en ligne.

b. Limites

Il a été décidé de proposer le questionnaire à tous les patients diabétiques ayant un FSL, ce qui a favorisé un biais de sélection certain (biais de berkson), car la majorité des patients ayant répondu au questionnaire étaient déjà suivis par un des endocrinologues des centres (97 %).

D'autre part, il a fallu relancer à plusieurs reprises les équipes des deux centres pour récupérer les questionnaires à destination des patients.

Le petit effectif de questionnaire mené en intégralité, 29 pour les soignants et 30 pour les patients, représente un biais évident pour l'analyse. Les données doivent être prises avec précaution.

Les médecins ayant répondu au questionnaire ne reflètent pas la population de médecins généralistes en Vendée ou en Loire Atlantique. En effet, seul 0,9% des médecins généralistes ont répondu au questionnaire soit 29 médecins sur 3209 (nombre de médecins généralistes en Vendée et en Loire Atlantique). Ces médecins sont plutôt jeunes avec une moyenne d'âge de 41 ans versus 52 ans (source provenant de vendee.gouv.fr) et engendre donc un biais de volontariat.

Il est probable que les médecins traitants ayant plus d'affinité avec le sujet de thèse, ou ayant une formation en endocrinologie, ont été plus susceptibles de répondre au questionnaire.

De plus, la limite des questionnaires est de ne pas permettre à l'examineur de clarifier certains résultats qui auraient été intéressants, notamment pour le praticien ayant réalisé lui-même une formation au FSL ou pour les patients n'ayant pas bénéficiés de formation initiale au FSL.

Il est cependant possible que les patients n'ayant pas bénéficié d'une formation initiale au FSL, aient tout de même bénéficiés d'une formation informelle, lors de la consultation avec l'endocrinologue ou une infirmière en pratique avancée (IPA) par exemple.

Le fait d'avoir réalisé les questionnaires des patients en début de consultation entraîne un biais de désirabilité évident, car les patients étaient plus propices à répondre de manière « acceptable » à l'interlocuteur, ici le médecin ou l'infirmière de diabétologie.

2. Résultats

Les résultats retrouvés au travers de cette thèse montrent que les médecins généralistes présentent un manque de connaissance concernant le FSL mais également un manque de connaissance sur les nouveaux marqueurs glycémiques, et ressentent le besoin d'avoir une formation (93%). Ils n'utilisent pas, pour la plupart, le FSL à disposition pendant la consultation.

La majorité des patients (76%) se sentent en confiance avec leur FSL et avec les marqueurs de suivi de leur diabète.

Ils utilisent, pour la grande majorité, les marqueurs de suivi habituels c'est-à-dire la glycémie avec sa moyenne et ses courbes, ainsi que les hypoglycémies. Les médecins traitants déclarent également utiliser ces mêmes marqueurs en consultation.

Plus de la moitié des patients (55%) ne connaissent pas le TIR et ne téléchargent pas leurs données, ce qui est un frein majeur au suivi à distance.

Seulement 15% des médecins et 30% des patients utilisent le TIR pour le suivi glycémique.

L'HbA_{1c} reste le gold standard de l'équilibre glycémique pour l'ensemble des médecins généralistes, de même que le suivi sur carnet. Ces données reflètent un équilibre à un moment donné ou une période donnée, mais ne prennent pas en compte la variabilité glycémique.

Les données du FSL ne sont pas regardées généralement par méconnaissance (54 %) alors qu'il est aisé de regarder, d'un simple coup d'œil sur le lecteur ou le téléphone, le TIR (ou temps passé dans la cible) et le risque hypoglycémique. Le TIR est devenu un marqueur de l'équilibre du diabète aussi important que l'HbA_{1c}, voire même plus important.

En diabétologie, en pratique courante, le TIR est un critère de suivi et d'équilibre du diabète. Tous les patients devraient connaître ce paramètre comme il connaissent l'HbA_{1c}, ce qui ne semble pas le cas au vu des résultats.

Les capteurs de glycémie ont modifiés les attitudes des patients et la façon d'interpréter l'équilibre glycémique. Le carnet d'autosurveillance est de moins en moins utilisé par les patients bénéficiant des capteurs et du FSL, ce qui va à l'encontre du médecin qui semble regarder exclusivement le carnet glycémique.

3. Infirmières ASALEE

Le dispositif ASALEE (Action de Santé Libérale En Equipe) a été créé en 2004 et est aujourd'hui déployé dans toute la France. Leur mission est de faire de l'éducation thérapeutique personnalisée et de la prévention auprès des patients atteints de pathologie chronique. Elles permettent aux patients de s'approprier leur pathologie, de devenir plus autonomes et acteurs de leur santé. L'infirmière agit sous la direction d'un protocole de coopération, sous la responsabilité du médecin traitant et assure des soins de santé primaire, de prévention et de dépistage. Elles travaillent le plus souvent dans des cabinets médicaux ou maison de santé et viennent en aide ou en appui aux médecins généralistes.

D'après ce travail, on constate un intérêt grandissant des médecins généralistes envers les infirmières ASALEE pour le suivi des maladies chroniques. En effet, la majorité des médecins généralistes interrogés travaillent déjà avec une IDE ASALEE (76 %) et 93 % d'entre eux déclarent qu'une infirmière ASALEE serait une aide à l'initiation du FSL et au suivi de ces patients.

Le diabète se prête en effet à cette pratique mais cela implique que l'infirmière ait de bonnes connaissances sur la pathologie ainsi que sur le matériel utilisé. Leur formation est donc indispensable pour pouvoir déléguer ces activités d'éducatives et pour promulguer les bons messages.

D'autres métiers en développement pourront venir renforcer les actions du médecin généraliste, notamment pour le suivi des maladies chroniques, comme les IPA.

4. Impact environnemental

Face à l'essor technologique du FreeStyle Libre et à son utilisation de plus en plus massive, il apparaît essentiel de penser également à l'impact environnemental qui en découle.

L'entreprise Abbott a créé une firme de recyclage destinée aux capteurs (EasyToCollect®) afin de recycler au mieux les matériaux nécessaires à sa fabrication (argent, cuivre, zinc).

Le patient peut commander gratuitement une enveloppe de recyclage permettant de recueillir l'ensemble des capteurs sur l'année (26 en total), et de les recycler.

Les capteurs collectés sont acheminés vers une entreprise française basée dans la région des Hauts-de-France afin d'y être recyclés, permettant d'extraire jusqu'à 98 % des métaux rares contenus dans le capteur et permettant donc de diminuer l'extraction de ressources naturelles et de limiter l'émission de CO₂.

A noter, l'aplicateur FreeStyle libre doit être déposé dans une boîte DASRI et le lecteur doit être déposé dans les containers DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques) présents dans les déchetteries.

Il semblerait donc intéressant de réaliser de plus amples études sur l'impact environnemental du FreeStyle Libre dans le contexte écologique et climatique actuel.

VII. Conclusion

Les médecins généralistes et les patients présentent un manque de connaissance et de formation concernant les nouveaux marqueurs glycémiques, notamment le TIR.

L'avènement des nouveaux dispositifs de surveillance glycémique permet d'améliorer la prise en charge des patients diabétiques, mais nécessite une éducation thérapeutique du patient, d'un point de vue technique et éducative sur les marqueurs glycémiques.

Il apparaît donc important que cette éducation thérapeutique soit une éducation de tous les jours et non plus simplement lors de l'initiation au FSL, et qu'il est urgent de former les équipes soignantes de proximité à ces nouveaux outils et à ces nouveaux marqueurs.

Il semble d'autant plus primordial que les médecins généralistes soient également formés à utiliser et à lire de façon efficiente les données du lecteur FSL ou du smartphone, afin de visualiser rapidement l'équilibre glycémique du patient et d'adapter si besoin les doses d'insuline.

Ces changements de pratique vont donc entraîner de multiples questionnements auprès des médecins traitants, notamment sur l'adaptation des doses d'insuline en fonction des marqueurs glycémiques.

Il serait donc intéressant que des protocoles d'adaptation de l'insuline en fonction des données du FSL soient établis, afin d'aider les médecins traitants à s'emparer de ces nouvelles technologies à l'instar des protocoles établis sur les carnets glycémiques. Il est d'ailleurs probable que ces carnets soient voués à disparaître progressivement pour laisser place à ces nouveaux outils qui pourraient devenir, à court terme, la référence du suivi des patients diabétiques sous insuline et notamment lors de l'initiation d'une basale.

D'autres questionnements devront également être étudiés comme de nouveaux critères d'adressages selon ces nouveaux marqueurs glycémiques, afin que le médecin traitant puisse être en mesure d'orienter le patient, vers le diabétologue, au moment opportun.

De même, il semblerait intéressant d'étudier l'impact environnemental du FSL.

Les résultats obtenus lors de cette thèse pourraient donc modifier la pratique des infirmières ASALEE, d'autant plus que ce système depuis le mois de juin, peut-être prescrit par le médecin généraliste, chez les patients sous basale avec une $HbA_{1c} > 8\%$.

L'infirmière ASALEE aurait donc toute sa place dans l'initiation de ce système et dans le suivi des patients sous FSL, sous réserve d'une formation adaptée.

Avec l'avènement de ces nouvelles technologies, la coopération entre les diabétologues et les médecins généralistes semble indispensable.

VIII. Bibliographie

1. Haut comité de la santé publique. Diabète : prévention, dispositif de soins, et éducation du patient. [Internet]. 1998 [2023]. Disponible sur : <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/ouvrage?clef=14>
2. Fournier C, Chabert A et al. Etude ENTRED 2007 - 2010 (Echantillon national témoin représentatif des personnes diabétiques traitées). Dec 2011
3. Vigersky RA, Fonda SJ, Chellappa M, Walker MS, Ehrhardt NM. Short- and Long-Term Effects of Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 9 déc 2011;35(1):32-8. <https://doi.org/10.2337/dc11-1438>
4. Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 30 sept 1993;329(14):977-86. <https://doi.org/10.1056/nejm199309303291401>
5. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. 12 août 2000;321(7258):405-12. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.405>
6. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HAW. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 9 oct 2008;359(15):1577-89.
7. DCCT/EDIC Research Group. Association between 7 years of intensive treatment of type 1 diabetes and long-term mortality. *JAMA* 2015 ; 313 : 45-53.
8. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, et al. Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Disease in Patients with Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. 22 déc 2005;353(25):2643-53. <https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa052187>
9. Radin MS. Pitfalls in Hemoglobin A1c Measurement: When Results may be Misleading. *J Gen Intern Med*. févr 2014;29(2):388-94.
10. Time In Range (TIR) : vers un nouveau marqueur de suivi du diabète [Internet]. *Diabète et Obésité*. 2018 [cité 29 juin 2022]. Disponible sur:

<https://diabeteetobesite.fr/time-in-range-tir-vers-nouveau-marqueur-de-suivi-diabete/>

11. Beck RW, Connor CG, Mullen DM, Wesley DM, Bergenstal RM. The Fallacy of Average: How Using HbA1c Alone to Assess Glycemic Control Can Be Misleading. *Diabetes Care*. août 2017;40(8):994-9. <https://doi.org/10.2337/dc17-0636>
12. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ, et al. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care*. août 2008;31(8):1473-8.
13. Bergenstal RM, Beck RW, Close KL, Grunberger G, Sacks DB, Kowalski A, et al. Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*. 17 sept 2018;41(11):2275-80.
14. Advani A. Positioning time in range in diabetes management. *Diabetologia*. 1 févr 2020;63(2):242-52. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-05027-0>.
15. Kovatchev B, Cobelli C. Glucose Variability: Timing, Risk Analysis, and Relationship to Hypoglycemia in Diabetes. *Diabetes Care*. avr 2016;39(4):502-10. <https://doi.org/10.2337/dc15-2035>
16. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 8 juin 2019;42(8):1593-603. <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>.
17. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *The Lancet*. 25 nov 2017;390(10110):2347-59.
18. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2019. *Diabetes Care*. 7 déc 2018;42(Supplement_1):S61-70.
19. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care*. 16 déc 2019;43(Supplement_1):S66-76.
20. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*. 13 janv 2019;13(4):614-26. <https://doi.org/10.1177/1932296818822496>.

21. Vigersky RA, McMahon C. The Relationship of Hemoglobin A1C to Time-in-Range in Patients with Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. févr 2019;21(2):81-5. <https://doi.org/10.1089/dia.2018.0310>.
22. Lu J, Ma X, Zhou J, Zhang L, Mo Y, Ying L, et al. Association of Time in Range, as Assessed by Continuous Glucose Monitoring, With Diabetic Retinopathy in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 10 sept 2018;41(11):2370-6. <https://doi.org/10.2337/dc18-1131>
23. Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS, et al. Validation of Time in Range as an Outcome Measure for Diabetes Clinical Trials. *Diabetes Care*. mars 2019;42(3):400-5. <https://doi.org/10.2337/dc18-1444>.
24. Lu J, Ma X, Shen Y, Wu Q, Wang R, Zhang L, et al. Time in Range Is Associated with Carotid Intima-Media Thickness in Type 2 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. févr 2020;22(2):72-8.
25. Haute Autorité de Santé. Avis de la CNEDiMTS du 20 octobre 2020 à propos du FSL 2. [Internet]. 2020[2023]. Disponible sur https://www.has-sante.fr/jcms/p_3219920/fr/freestyle-libre-2
26. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *The Lancet*. 5 nov 2016;388(10057):2254-63.
27. Martens T, Beck RW, Bailey R, Ruedy KJ, Calhoun P, Peters AL, et al. Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes Treated With Basal Insulin: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 8 juin 2021;325(22):2262-72.
28. Charleer S, De Block C, Van Huffel L, Broos B, Fieuws S, Nobels F, et al. Quality of Life and Glucose Control After 1 Year of Nationwide Reimbursement of Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring in Adults Living With Type 1 Diabetes (FUTURE): A Prospective Observational Real-World Cohort Study. *Diabetes Care*. 16 déc 2019;43(2):389-97.
29. Dunn TC, Xu Y, Hayter G, Ajjan RA. Real-world flash glucose monitoring patterns and associations between self-monitoring frequency and glycaemic measures: A European analysis of over 60 million glucose tests. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 1 mars 2018;137:37-46.

30. Landau Z, Abiri S, Gruber N, Levy-Shraga Y, Brener A, Lebenthal Y, et al. Use of flash glucose-sensing technology (FreeStyle Libre) in youth with type 1 diabetes: AWeSoMe study group real-life observational experience. *Acta Diabetol.* 1 déc 2018;55(12):1303-10.
31. Campbell FM, Murphy NP, Stewart C, Biester T, Kordonouri O. Outcomes of using flash glucose monitoring technology by children and young people with type 1 diabetes in a single arm study. *Pediatric Diabetes.* 2018;19(7):1294-301.
32. Does Time-in-Range Matter? Perspectives From People With Diabetes on the Success of Current Therapies and the Drivers of Improved Outcomes | *Clinical Diabetes* | American Diabetes Association [Internet]. [cité 24 juill 2022]. Disponible sur: <https://diabetesjournals.org/clinical/article/36/2/112/32920/Does-Time-in-Range-Matter-Perspectives-From-People>
33. Rodbard D. Continuous Glucose Monitoring: A Review of Recent Studies Demonstrating Improved Glycemic Outcomes. *Diabetes Technology & Therapeutics.* juin 2017;19(S3):S-25.
34. Haak T, Hanaire H, Ajjan R, Hermanns N, Riveline JP, Rayman G. Flash Glucose-Sensing Technology as a Replacement for Blood Glucose Monitoring for the Management of Insulin-Treated Type 2 Diabetes: a Multicenter, Open-Label Randomized Controlled Trial. *Diabetes Ther.* 1 févr 2017;8(1):55-73.
35. Roussel R, Riveline JP, Vicaut E, de Pouvourville G, Detournay B, Emery C, et al. Important Drop in Rate of Acute Diabetes Complications in People With Type 1 or Type 2 Diabetes After Initiation of Flash Glucose Monitoring in France: The RELIEF Study. *Diabetes Care.* juin 2021;44(6):1368-76. <https://doi.org/10.2337%2Fdc20-1690>
36. Guerci B, Roussel R, Levrat-Guillen F, Detournay B, Vicaut E, De Pouvourville G, et al. Important Decrease in Hospitalizations for Acute Diabetes Events Following FreeStyle Libre System Initiation in People with Type 2 Diabetes on Basal Insulin Therapy in France. *Diabetes Technol Ther.* janv 2023;25(1):20-30. <https://doi.org/10.1089/dia.2022.0271>
37. Éducation à l'utilisation pratique et à l'interprétation de la Mesure Continue du Glucose : position d'experts français | Société Francophone du Diabète [Internet]. [cité 24 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.sfdiabete.org/mediatheque/kiosque/le-coin-de-la-biblio/education-lutilisation-pratique-et-linterpretation-de-la>

IX. Annexes

Annexe 1 :

Questionnaire à destination des médecins généralistes :

Quelques informations à propos de vous :

Quel est votre âge ?

Quelle est votre zone d'activité ?

- Ville
- Rural
- Autre

Combien de patients diabétiques comptez-vous dans votre patientèle ?

Combien de patients diabétiques ayant un lecteur FSL (FreeStyle Libre) comptez-vous ?

Travaillez-vous avec une IDE Asalée ? (OUI/NON)

Quelques informations à propos de votre pratique :

Les patients vous demandent-ils directement le FSL ? (OUI/NON)

Initiez-vous la prescription de FSL ? (OUI/NON)

Si OUI, Proposez-vous une formation initiale à son utilisation ? (OUI/NON)

En consultation, regardez-vous les données FSL de vos patients ? (OUI/NON)

Si OUI, vous utilisez donc quel support pour les regarder ?

- Directement sur le lecteur ou le téléphone
- Via un logiciel (myDiabby ou Libreview)
- Autre

Si non, pourquoi ?

- Par manque de temps
- Par manque de connaissance
- Car l'endocrinologue s'en occupe déjà
- Autre

Pour évaluer l'équilibre du diabète de vos patients, vous vous basez sur :

- HbA1c
- Le carnet de glycémie
- Les courbes quotidiennes

- La moyenne glycémique
- Les hypoglycémies
- Le TIR (Time In Range)
- Le GMI (Glucose Management Indicator)
- Le coefficient de variabilité

Et pour finir, quelques informations sur votre ressenti :

Le TIR est un nouveau marqueur de suivi du diabète, regardez-vous ce marqueur sur le FSL ? (OUI/NON)

Pensez-vous que le TIR varie avec l'objectif glycémique ? (OUI/NON)

Si OUI, selon vous, quel est le TIR idéal pour un patient avec un objectif glycémique d'HbA1c de 7% ?

Pensez-vous que vos patients sous FSL connaissent ce marqueur ? Vous en parlent-ils ? (OUI/NON)

Vous sentez-vous à l'aise avec l'utilisation du capteur et du lecteur FSL ? (OUI/NON/AUTRE)

Vous sentez-vous à l'aise avec les données produites par le FSL ? (OUI/NON/AUTRE)

Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation sur les nouveaux marqueurs du diabète ? (OUI/NON)

Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation permettant d'avoir une lecture rapide des données du FSL ? (OUI/NON)

Pensez-vous qu'une IDE asalée pourrait vous aider à initier le FSL à un patient ? (OUI/NON/AUTRE)

Pensez-vous qu'une IDE asalée pourrait vous aider à évaluer l'équilibre glycémique de vos patients ? (OUI/NON/AUTRE)

Annexe 2 :

Le questionnaire à destination des patients :

Quelques informations à propos de vous :

Age :

Type de diabète : (Type 1 / Type 2)

Avez-vous une pompe à insuline ? (OUI/NON)

Si non, combien d'injection d'insuline par jour réalisez-vous ?

Aviez-vous un suivi avec un diabétologue avant cette consultation ? (OUI/NON)

Avez-vous reçu une formation initiale à la mise en place du FSL ? (OUI/NON)

Si oui, dans quel type de structure ?

- Dans un centre de diabétologie
- Au cabinet du médecin généraliste
- Autre :

Vous vous scannez en moyenne combien de fois par jour :

Vous vous scannez à l'aide :

- De votre lecteur
- De votre téléphone
- Les deux

Regardez-vous régulièrement les données de votre FSL ?

- OUI, au moins 3 fois par jour
- OUI, au moins 1 fois par jour
- OUI, au moins 1 fois par semaine
- NON jamais

Si oui, téléchargez-vous les données du capteur ? (OUI/NON)

Si oui, quelle plateforme utilisez-vous ?

- My Diabby
- Libreview
- Une autre plateforme :

Quelques informations à propos de vos connaissances :

Connaissez-vous le TIR (Time In Range) ? (OUI/NON)

Si oui, selon vous, quelle serait la valeur idéale pour avoir un diabète équilibré ?

- Au moins 50 % des valeurs dans la cible
- Au moins 60 % des valeurs dans la cible
- Au moins 70 % des valeurs dans la cible
- Au moins 80 % des valeurs dans la cible
- Au moins 90 % des valeurs dans la cible

Que regardez-vous sur le FSL ? (Plusieurs choix possibles)

- Les courbes glycémiques
- La glycémie à l'instant présent
- La moyenne glycémique
- Les hypoglycémies
- Le TIR (Time In Range)
- Le coefficient de variabilité
- Le GMI (Glucose Management Indicator) ou HbA1c estimé

Quelques informations à propos de votre ressenti :

Vous sentez-vous à l'aise avec les marqueurs de suivi de votre glycémie ? (OUI/NON)

OUI/ Plus ou moins (j'ai les notions fondamentales du FSL) /NON

Votre médecin traitant utilise-t-il votre lecteur FSL pour évaluer votre équilibre glycémique ?

OUI / De temps en temps / Jamais

Votre médecin traitant utilise-t-il un logiciel permettant le recueil de vos données glycémiques (LibreView ou MyDiabby) ? (OUI/NON)

Annexe 3 :

Tableaux de résultats sur les questionnaires à destination des médecins généralistes

1. Informations sur le praticien

| Caractéristiques | Résultats bruts | Moyenne | Pourcentage |
|---|------------------------|----------------|--------------------|
| Age | | 41,4 | |
| <u>Lieu d'exercice :</u> | | | |
| Ville | 8 | | 27,59 |
| Rural | 17 | | 58,62 |
| Semi rural | 4 | | 13,79 |
| Nombre de patients diabétiques | | 93,24 | |
| Nombre de patient ayant un FSL | | 6,74 | |
| <u>Présence d'une infirmière Asalée :</u> | | | |
| Oui | 22 | 75,86 | |
| Non | 7 | 24,14 | |

2. Pratique au quotidien des médecins

| Caractéristiques | Résultats | |
|--|------------------|--------------------|
| | bruts | Pourcentage |
| <u>Demande de FSL :</u> | | |
| Oui | 8 | 27,59 |
| Non | 20 | 68,97 |
| <u>Prescription initiale de FSL :</u> | | |
| Oui | 4 | 13,79 |
| Non | 25 | 86,21 |
| <u>Formation initiale *</u> | | |
| Oui | 1 | 25 |
| Non | 3 | 75 |
| <u>Lecture du FSL en consultation :</u> | | |
| Oui | 16 | 55,17 |
| Non | 13 | 44,83 |
| <u>Support utilisé en consultation : *</u> | | |

| | | |
|--|----|-------|
| Téléphone ou lecteur | 16 | 100 |
| My diabby / Libreview | 0 | 0 |
| Autre | 0 | 0 |
| <u>Pourquoi ? **</u> | | |
| Manque de temps | 2 | 15,38 |
| Manque de connaissance | 7 | 53,85 |
| Déjà réalisé par l'endocrinologue | 4 | 30,77 |
| Autre | 0 | 0 |
| <u>Pour évaluer l'équilibre glycémique :</u> | | |
| HbA1c | 29 | 100 |
| Carnet de glycémie | 26 | 89,66 |
| Courbes quotidiennes | 6 | 20,69 |
| Moyennes glycémiques | 5 | 17,24 |
| Hypoglycémies | 16 | 55,17 |
| TIR | 4 | 13,79 |
| GMI | 0 | 0 |
| Coefficient de variabilité | 0 | 0 |
| Autre | 0 | 0 |

* Question uniquement affichée aux médecins ayant répondu positivement à la question précédente

** Question uniquement affichée aux médecins ayant répondu négativement à la question précédente liée

3. Connaissances et ressenti sur les nouveaux marqueurs

| Caractéristiques | Résultats bruts | Pourcentage |
|--|------------------------|--------------------|
| <u>Utilisation du TIR</u> | | |
| Oui | 3 | 10,34 |
| Non | 26 | 89,66 |
| <u>TIR variable selon l'objectif *</u> | | |
| Oui | 3 | 100 |
| Non | | |

| | | |
|--|----|-------|
| <u><i>TIR pour HbA1c 7%</i></u> | | |
| Réponse correcte | 1 | 3,45 |
| Réponse incorrecte | 28 | 96,55 |
| <u><i>Patients qui l'utilisent</i></u> | | |
| Oui | 5 | 17,24 |
| Non | 24 | 82,76 |
| <u><i>Ressenti utilisation FSL</i></u> | | |
| Oui | 9 | 31,03 |
| Non | 20 | 68,97 |
| <u><i>Ressenti marqueurs FSL</i></u> | | |
| Oui | 5 | 17,24 |
| Non | 24 | 82,76 |
| <u><i>Besoin formation marqueurs</i></u> | | |
| Oui | 27 | 93,1 |
| Non | 2 | 6,9 |
| <u><i>Formation lecture rapide</i></u> | | |
| Oui | 25 | 86,21 |
| Non | 4 | 13,79 |
| <u><i>IDE ASALEE pour initiation</i></u> | | |
| Oui | 25 | 92,59 |
| Non | 2 | 7,41 |
| <u><i>IDE ASALEE pour suivi</i></u> | | |
| Oui | 27 | 93,1 |
| Non | 2 | 6,9 |

Annexe 4 :

Tableaux de résultats sur les questionnaires à destination des patients

1. Informations sur le patient

| Profil | Résultats bruts | Moyenne | Pourcentage |
|----------------------------------|------------------------|----------------|--------------------|
| Age | | 56,62 | |
| <u>Type de diabète :</u> | | | |
| Type 1 | 18 | 0,60 | 60,00 |
| Type 2 | 12 | 0,40 | 40,00 |
| Pompe à insuline | 9 | 0,30 | 30,00 |
| Nombre d'injection par jour | | 3,79 | |
| <u>Suivi endocrinologique :</u> | | | |
| Oui | 29 | 0,97 | 96,67 |
| Non | 1 | 0,03 | 3,33 |
| <u>Formation initiale :</u> | | | |
| Oui | 25 | 0,83 | 83,33 |
| Non | 5 | 0,17 | 16,67 |
| <u>Lieux de formation :</u> | | | |
| Centre de diabétologie | 25 | 0,96 | 96,15 |
| Cabinet de médecin | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Autre | 1 | 0,04 | 3,85 |
| <u>Scans :</u> | | | |
| Nombre de scan par jour | | 7,54 | |
| Lecteur | 23 | 0,77 | 63,89 |
| Téléphone | 10 | 0,33 | 27,78 |
| Lecteur et Téléphone | 3 | 0,10 | 8,33 |
| <u>Recueil de données :</u> | | | |
| Données 3/jour | 26 | 0,90 | 89,66 |
| Données 1/jour | 2 | 0,07 | 6,90 |
| Données 1/ semaine | 1 | 0,03 | 3,45 |
| Jamais | 0 | 0,00 | 0,00 |
| <u>Télécharger les données :</u> | | | |
| Oui | 12 | 0,41 | 40,82 |

| | | | |
|---------------------|----|------|-------|
| Non | 18 | 0,60 | 59,18 |
| <u>Plateforme :</u> | | | |
| My diabby | 6 | 0,50 | 33,33 |
| Libreview | 12 | 1,00 | 66,67 |
| Autre | 0 | 0,00 | 0,00 |

2. Connaissances

| Connaissances | Résultats bruts | Moyenne | Pourcentage |
|-------------------------------|-----------------|---------|-------------|
| <u>TIR :</u> | | | |
| Oui | 13 | 0,45 | 44,83 |
| Non | 16 | 0,55 | 55,17 |
| <u>Valeur de TIR idéale :</u> | | | |
| 50 | 3 | 0,23 | 23,08 |
| 60 | 5 | 0,38 | 38,46 |
| 70 | 5 | 0,38 | 38,46 |
| 80 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 90 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| <u>Marqueurs utilisés :</u> | | | |
| Courbes glycémiques | 16 | 0,55 | 18,39 |
| Glycémie présente | 24 | 0,83 | 27,59 |
| Moyenne glycémique | 16 | 0,55 | 18,39 |
| Hypoglycémies | 18 | 0,62 | 20,69 |
| TIR | 8 | 0,28 | 9,20 |
| Coefficient de variabilité | 1 | 0,03 | 1,15 |
| GMI | 4 | 0,14 | 4,60 |

3. Ressenti

| Ressenti | Résultats bruts | Moyenne | Pourcentage |
|-----------------------------|-----------------|---------|-------------|
| <u>Marqueurs de suivi :</u> | | | |
| Positif | 22 | 0,76 | 75,86 |
| Mitigé | 2 | 0,07 | 6,90 |

| | | | |
|--|----|------|-------|
| Négatif | 5 | 0,17 | 17,24 |
| <i><u>Médecin traitant utilise FSL :</u></i> | | | |
| Oui | 7 | 0,25 | 25,00 |
| De temps en temps | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Non | 21 | 0,75 | 75,00 |
| <i><u>Logiciel de recueil données :</u></i> | | | |
| Oui | 2 | 0,07 | 6,90 |
| Non | 27 | 0,93 | 93,10 |

Vu, le Président du Jury,

Professeur Bertrand CARIOU

Vu, la Directrice de Thèse,

Docteur Ingrid DELCOURT-
CRESPIN

Vu, le Doyen de la Faculté,

Professeur Pascale JOLLIET

NOM : GUILLE

PRENOM : ANTOINE

Titre de Thèse : Utilisation du TIR en médecine générale afin d'apprécier l'équilibre glycémique d'un patient diabétique sous FreeStyle Libre

RESUME

Introduction : La mise sur le marché en 2014 des premiers lecteurs glycémiques Freestyle Libre de flash glucose monitoring a été une révolution dans le cadre de l'autosurveillance glycémique des patients diabétiques sous insulinothérapie mais a également été une révolution dans le cadre de leur prise en charge ainsi que dans leur confort au quotidien. L'utilisation de ces dispositifs a permis l'essor de nouveaux marqueurs de suivi du diabète, majoritairement utilisés par les endocrinologues et non en médecine de ville.

L'objectif de cette thèse est donc de proposer une enquête de pratique sur l'utilisation de ces nouveaux marqueurs glycémiques et le ressenti, que ce soit du point de vue du praticien mais également du patient suivi.

Méthode : Enquête de pratique réalisée au moyen de 2 questionnaires distincts à destination des médecins généralistes et des patients diabétiques sous FSL.

Résultats : 29 questionnaires ont été inclus concernant les médecins, et 30 pour les patients. La majorité des médecins traitants n'utilisent pas le FSL en consultation. Environ 15 % des médecins et 30% des patients utilisent le TIR pour le suivi glycémique. 69% des praticiens ne se sentent pas à l'aise avec l'utilisation du FSL et 83% ne se sentent pas à l'aise avec les nouveaux marqueurs glycémiques. 93% des médecins déclarent avoir besoin d'une formation à l'utilisation des nouveaux marqueurs et 86% à la lecture rapide du FSL. 93% des praticiens s'accordent sur le fait qu'une infirmière ASALEE serait une aide à l'initiation du FSL ainsi qu'au suivi des patients diabétiques.

Conclusion : Les médecins généralistes et les patients présentent un manque de connaissance et de formation concernant les nouveaux marqueurs glycémiques, notamment le TIR. Il semble urgent de former les équipes soignantes de proximité à ces nouveaux outils et à ces nouveaux marqueurs.

MOTS-CLES

Médecine générale, TIR (Time in Range), Equilibre glycémique, FSL (FreeStyle Libre), Diabète, Suivi glycémique, Nouveaux marqueurs glycémiques