

## Revue générale

# L'utilisation de la mesure continue du glucose en temps réel a-t-elle modifié la prise en charge thérapeutique des enfants porteurs d'un diabète de type 1 ?

**RÉSUMÉ :** L'incidence du diabète de type 1 (DT1) chez les enfants est en augmentation, avec un accroissement 2 fois plus élevé chez les enfants de moins de 5 ans. L'instabilité du DT1 des enfants explique qu'en France, 6 enfants DT1 sur 10 sont traités par des pompes à insuline, prises en charge par l'Assurance Maladie.

La mesure continue du glucose (MCG) est une étape majeure dans la prise en charge thérapeutique des enfants DT1 depuis le remboursement des dispositifs (2017 et 2018) : le système flash FreeStyle Libre (Abbott) est une véritable révolution dans l'autosurveillance ; le couplage de la pompe aux capteurs sous-cutanés avec alarmes permet la suspension temporaire du débit de base en cas de prédiction d'une hypoglycémie (MiniMed 640G, Medtronic), un premier pas vers la boucle fermée ; le dispositif Dexcom G4 Platinum (Dinno Santé) avec alarmes permet aux patients traités par injections d'utiliser la MCG. La révolution dans le traitement approche : le pancréas artificiel par voie sous-cutanée, associant pompe, mesure continue du glucose avec alarmes et délivrance automatisée d'insuline selon des modèles d'algorithmes prédictifs, est au stade d'études cliniques de plusieurs mois en vraie vie chez des enfants en France.



**N. TUBIANA-RUFI**  
Service d'endocrinologie  
et de diabétologie pédiatrique,  
Hôpital Robert Debré, PARIS.

Pour les patients diabétiques de type 1 (DT1), et particulièrement pour les enfants, de nombreux progrès ont permis depuis 30 ans d'améliorer et faciliter l'autosurveillance glycémique et la délivrance d'insuline (stylos injecteurs et pompes dans les années 1980) et, à partir des années 2000, de disposer d'analogues des insulines dont la pharmacocinétique est plus physiologique. L'administration d'insuline est possible par voie sous-cutanée, mais il est encore très difficile de se substituer à la régulation physiologique de la glycémie.

La mesure continue de la glycémie (MCG) en temps réel est une innovation

technologique récente et marquante, possible grâce au développement de capteurs de mesure du glucose interstitiel qui donnent aux patients DT1, depuis leur remboursement récent en France, un accès permanent aux valeurs de glucose. Il faut distinguer 2 types de technologies : le système flash, un tournant majeur dans l'autosurveillance glycémique, et les systèmes qui génèrent des alertes en cas d'hypo- ou d'hyperglycémies. Ces dispositifs ont un impact sur la participation des patients et parents à mieux gérer leur maladie et sur leur qualité de vie.

Plus récemment, les capteurs couplés à la pompe sont capables de "contrôler" celle-ci pour éviter des hypoglycémies

## I Revues générales

sévères ou trop fréquentes. Ce sont les prémices du pancréas artificiel (insulinothérapie automatisée en boucle fermée) qui est actuellement à un stade très avancé. En France, des essais cliniques à domicile sur plusieurs mois sont en cours chez des adultes et des enfants atteints de DT1.

### Qu'est-ce que la mesure du glucose en continu ?

La mesure de la glycémie en temps réel est une innovation technologique récente, possible grâce au développement des capteurs de mesure du glucose interstitiel dans le tissu sous-cutané. Un capteur de glucose est une électrode enzymatique ampérométrique produisant un courant électrique lors de l'oxydation du glucose, sous l'effet d'une enzyme qui assure la spécificité de la mesure [1]. L'intensité du signal électrique émis est variable selon la concentration de glucose. La MCG permet aux patients DT1 d'avoir un accès permanent aux valeurs de glucose et des alertes en cas d'hypo- ou d'hyperglycémies.

À la différence de la mesure classique au bout du doigt (glycémie capillaire), la mesure du glucose n'est pas faite dans le sang mais dans le tissu interstitiel, ce qui se traduit par des différences minimales de taux. La glycémie au bout du doigt est discontinue (une goutte de sang = une mesure), tandis que la mesure avec les capteurs est continue (mesure toutes les 5 min), c'est-à-dire jour et nuit 24 h/24.

### Quelle différence entre la glycémie et le taux de glucose interstitiel ?

Il existe un écart physiologique entre les mesures par le capteur dans le tissu interstitiel et la glycémie capillaire. Cela est dû aux mouvements de glucose dans les différents tissus, du sang vers les secteurs interstitiels et tissulaires. Un décalage dans le temps de 5 à 10 min entre le taux de glucose interstitiel (GI) et la glycémie capillaire (GC) est observé quand la glycémie monte ou baisse.

Quand la glycémie est stable, le niveau de GI est égal à celui de la GC. Quand

la glycémie augmente (après un repas par exemple), le niveau de GI est inférieur à celui de la GC. On constate ainsi un retard de 5 à 10 min dans l'élévation du GI. Au contraire, lorsque la glycémie baisse, le niveau de GI est supérieur à celui de la GC. On constate ainsi un retard dans la diminution du GI.

Ce n'est pas plus précis ou moins précis, c'est une différence à un moment donné en cas de variation des taux. Ces informations et explications sont à donner aux patients lors de la formation initiale à ces dispositifs. Rapidement, cela ne les perturbe plus car ils comprennent cette observation et prennent confiance dans le système (fig. 1).

### Comment fonctionnent les systèmes de mesure du glucose en continu ? Quels sont ceux commercialisés et pris en charge ?

#### 1. Fonctionnement

Les dispositifs de mesure du glucose en continu sont constitués :

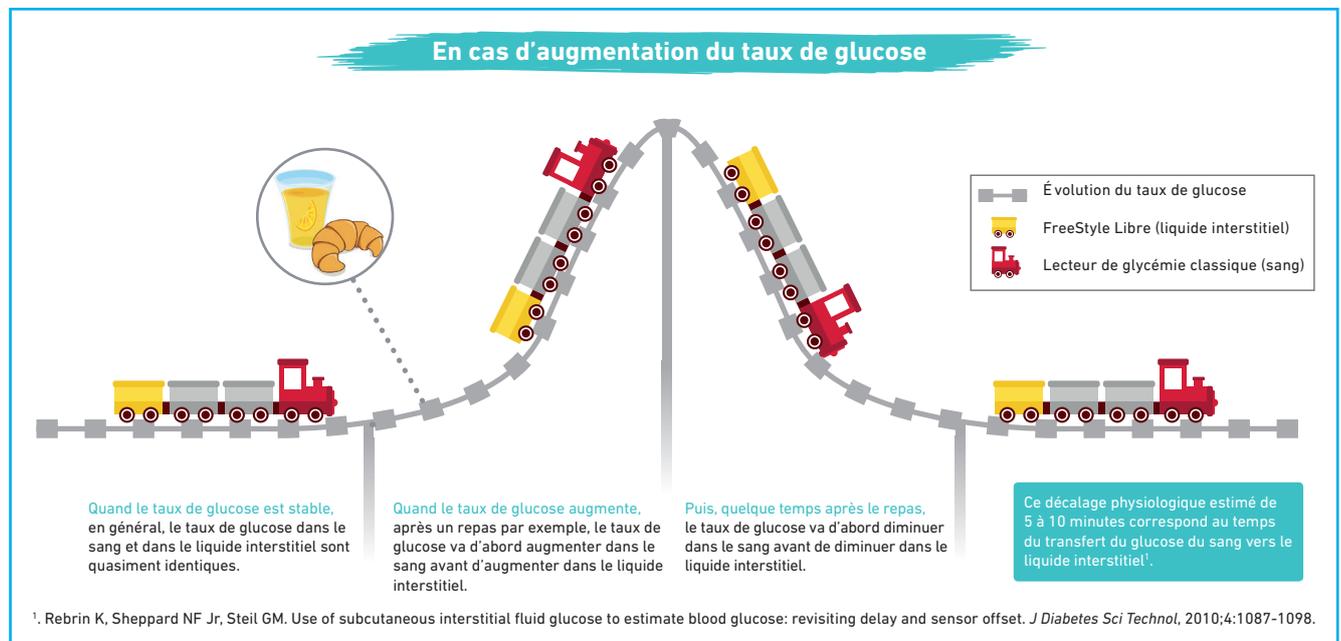


Fig. 1 : Expliquer aux patients la différence physiologique entre le taux de glucose interstitiel et la glycémie (Abbott).

– d'un capteur à placer soi-même sous la peau à l'aide d'un inserteur (abdomen ou bras selon les dispositifs) et à remplacer périodiquement (tous les 7 à 14 jours selon les dispositifs);

– d'un transmetteur qui communique le signal électrique du capteur au récepteur;

– d'un récepteur qui reçoit le signal *via* une liaison sans fil à intervalles réguliers et affiche les données. Le récepteur peut être une pompe à insuline, un lecteur de glycémie ou un moniteur spécifique (comme un smartphone).

Les données peuvent être téléchargées par le patient ou les parents sur leur ordi-

nateur personnel en téléchargeant un logiciel gratuit ou sur un site spécifique. Des rapports sont générés qui leur permettent d'analyser les tracés, repérer les adaptations thérapeutiques à faire et les évaluer. Certains dispositifs permettent le partage de données (par exemple aux parents pour un enfant).

## 2. Dispositifs disponibles

Actuellement, il existe plusieurs types de systèmes de MCG en temps réel utilisés par les patients DT1 en France, dont les principales caractéristiques et fonctionnalités sont indiquées dans le **tableau I**.

Il faut distinguer la mesure continue :

- avec alarme hypo- ou hyperglycémique : Dexcom G4 Platinum (Dinno Santé), MiniMed 640G (Medtronic);
- sans alarme hypo- ou hyperglycémique : FreeStyle Libre (Abbott).

Et les dispositifs qui nécessitent :

- une calibration par une glycémie capillaire : avec ces systèmes (Dexcom G4 Platinum et MiniMed 640G), les glycémies restent nécessaires pour calibrer les mesures c'est-à-dire vérifier l'écart 2 à 3 fois par jour entre les valeurs du glucose interstitiel et les valeurs de la glycémie capillaire. La glycémie capillaire de calibration doit être faite de

	Dexcom G4 Platinum Dinno Santé	MiniMed 640G Medtronic	FreeStyle Libre Abbott
			
<b>Type de dispositif</b>	Capteur Émetteur Récepteur	Capteur Émetteur Pompe	Capteur/émetteur Récepteur = lecteur Freestyle Libre/smartphone Android (app LibreLink)
<b>Mode d'affichage</b>	Transmission continue	Transmission continue	"Flash" (il faut scanner l'émetteur)
<b>Capteur</b>	Dexcom	Enlite	FreeStyle Libre
<b>Transmetteur</b>			
Poids	8 g	10 g	5 g
Dimensions	3,8 × 4,6 × 1,3 cm	3,5 × 3 × 0,9 cm	3,5 × 0,5 cm
<b>Récepteur</b>		<b>Pompe</b>	
Poids	69 g	96 g	65 g
Dimensions	10,1 × 4,6 × 1,3 cm	5,3 × 8,5 × 2,4 cm	9,5 × 6 × 1,6 cm
<b>Durée de vie du capteur</b>	7 jours	6 jours	14 jours
<b>Durée de vie du transmetteur</b>	6-12 mois	12 mois	-
<b>Calibrations minimales</b>	2/j	2/j	Pas de calibration (réalisée en usine)
<b>Données affichées sur le récepteur</b>	Valeur Flèches de tendance Courbes sur 1, 3, 6, 12 ou 24 heures	Valeur Flèches de tendance Courbes sur 3, 6, 12 et 24 heures	Valeur Flèches de tendance 8 dernières heures
<b>Alarmes</b>	Seuils Tendances	Seuils Tendances Prédictives	NON
<b>Fonction d'interruption automatique de débit basal</b>	Non applicable	Arrêt hypo Arrêt avant hypo	Non applicable
<b>Conditions du remboursement</b>	[2]	[3]	[4]

**Tableau I :** Résumé des caractéristiques des 3 systèmes de mesure du glucose en continu actuellement pris en charge par l'Assurance Maladie en France.

## I Revues générales

manière soigneuse, en particulier il est important de ne pas la réaliser lors de variations importantes de la glycémie ; – ou pas de calibration : la calibration est faite en usine (FreeStyle Libre).

La MCG est couplée à une pompe à insuline dans le système MiniMed 640G.

Depuis les premières générations de capteurs, de nombreux progrès ont permis d'en améliorer les performances, la précision et la facilité d'utilisation, en particulier en pédiatrie. La réalisation des glycémies de calibration est une contrainte. Le développement de nouveaux systèmes sans calibration (Dexcom G6) et aussi de dispositifs flash avec alerte est annoncé.

### La mesure continue en temps réel au service des patients : quels intérêts en pédiatrie ?

#### 1. Les études, les recommandations

Nous disposons depuis la première étude clinique en 2006 [5] de nombreuses études randomisées contrôlées confirmant l'intérêt de ces capteurs chez les patients DT1 insuffisamment équilibrés ou faisant des hypoglycémies sévères ou non sévères mais fréquentes [6-8]. De plus, ces dispositifs de mesure continue apportent une valeur ajoutée à la pompe pour équilibrer la glycémie. L'utilisation de la MCG en temps réel en pratique clinique a fait l'objet de recommandations en France, qui en précisent les indications chez les adultes et les enfants DT1 [7], et au niveau international par l'ISPAD (*International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*) [9].

Cet accès permanent à la glycémie est particulièrement important chez les enfants dont le diabète est instable et le risque d'hypoglycémie élevé. Nous avons pu constater, dans des études cliniques de longue durée, l'intérêt majeur de ces alertes d'hypoglycémie pour les adultes en charge des enfants dans la

journée (enseignants ou nourrices, sport) et, bien entendu, pour les parents la nuit, expliquant la grande satisfaction des familles [8]. Toutes les études soulignent la nécessité d'une utilisation continue de ces dispositifs pour l'amélioration de l'équilibre glycémique.

#### 2. La révolution dans l'autosurveillance depuis juin 2017

Le remboursement du FreeStyle Libre (système flash d'autosurveillance) (fig. 2) est une vraie rupture, une innovation technologique dans l'autosurveillance glycémique et dans la vie quotidienne des patients. Le FreeStyle Libre est considéré comme une alternative à la glycémie capillaire en permettant une autosurveillance plus rapide, plus simple, plus fréquente et plus informative (valeur et tendance).

La méthode flash est simple : en scannant le capteur avec son lecteur ou smartphone, même au travers des vêtements, elle permet à tout moment au patient d'avoir accès sans piqûre à son taux de glucose et à la flèche de tendance. Il n'est pas nécessaire de calibrer par une glycémie capillaire, la calibration est faite en usine. Le patient n'effectue quasi plus de glycémie au doigt, qui sont une contrainte énorme pour les DT1 (plusieurs fois par jour tous les jours), cause jusque-là de difficultés d'observance thérapeutique chez les adultes, les adolescents et les enfants DT1.

La pose du capteur est simple, rapide et indolore, bien tolérée par les enfants.



Fig. 2 : Mesure de la glycémie par système flash (FreeStyle Libre, Abbott).

Le capteur dure 14 jours. Il s'agit d'un confort de vie, une révolution pour les enfants et parents dans leur vie quotidienne : un gain de qualité de vie, de liberté.

Le patient ou ses parents ont accès aux valeurs, aux flèches de tendances et à des rapports historiques simples sur le lecteur lui-même ou en téléchargeant les données : possibilité de compréhension de leurs profils et tendances, d'agir en temps réel, d'autonomie et d'efficacité. L'application LibreLink associée au FreeStyle Libre permet de partager les données.

Ce type de dispositif a un intérêt évident en pédiatrie. Le remboursement est autorisé dans le cas de DT1 à partir de l'âge de 4 ans [4].

#### 3. Le couplage à la pompe à insuline : des capteurs qui contrôlent la pompe

En France, 6 enfants DT1 sur 10 sont traités par des pompes à insuline précises et adaptées aux enfants, prises en charge par l'Assurance Maladie depuis 18 ans. Le système MiniMed 640G (tableau I) associe une pompe à insuline et une mesure continue du glucose en temps réel. La pompe à insuline est en même temps le récepteur de la MCG (fig. 3). Ce système comporte une fonction avancée de la mesure continue du glucose avec un algorithme de contrôle de la pompe par le capteur qui permet la suspension temporaire du débit de base en cas de prédiction d'hypoglycémie ("arrêt avant



Fig. 3 : Pompe sous-cutanée à insuline couplée au système de mesure continue de la glycémie avec capteur sous-cutané.

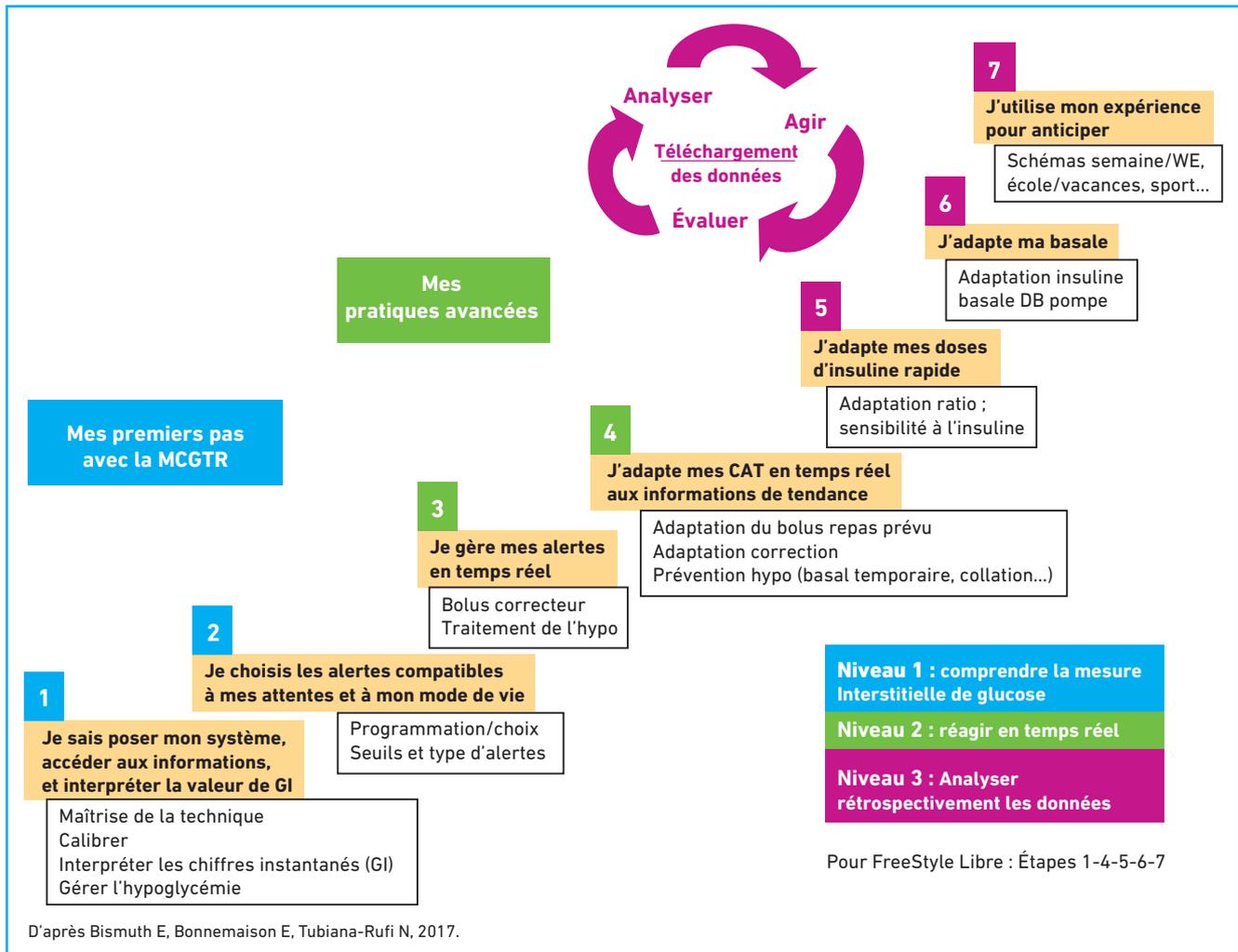


Fig. 4 : Processus de l'éducation thérapeutique à la mesure continue du glucose en temps réel (MCGTR) en 3 niveaux et 7 étapes [10].

hypo”). Le système est remboursé depuis 2018 [3]. C'est un premier pas vers la boucle fermée.

Les patients traités par injections peuvent bénéficier de la MCG avec le dispositif Dexcom G4 Platinum, également remboursé depuis 2018 [2].

#### 4. Des conditions de remboursement encadrées

La prescription d'un système de MCG répond à des indications de prescription et des modalités de prise en charge très précises : profil médical des patients (équilibre insuffisant ou hypoglycémies

sévères), période d'initiation avec une formation technique initiale et une évaluation obligatoire de 15 jours à 3 mois selon les dispositifs, prescription initiale et évaluation par un diabétologue ou un pédiatre expérimenté en diabétologie [2-4]. La prescription n'est pas définitive.

#### 5. L'éducation thérapeutique et la télémédecine, l'organisation des soins

Le but de l'éducation thérapeutique du patient (ETP) à la MCG en temps réel est de rendre ces nouveaux systèmes accessibles à tous, de permettre à chaque patient/parent volontaire de s'approprier les outils et d'avancer par étapes,

depuis la maîtrise technique de l'outil vers l'optimisation du contrôle glycémique. En pédiatrie, elle s'adresse non seulement à l'enfant et à ses parents mais également à toute personne étant amenée à s'occuper régulièrement de celui-ci en l'absence des parents. La question de la formation/information du milieu scolaire, de la crèche, de la nourrice, des grands-parents, etc. est donc également à considérer.

En pratique, une période d'initiation est nécessaire aux familles dans leur décision d'utilisation du système au long cours. Ce temps initial investi auprès des familles conditionne l'adhésion

## I Revues générales

### POINTS FORTS

- Aujourd'hui, le patient DT1 peut avoir un accès permanent à son taux de glucose sur un écran avec une flèche indiquant si la glycémie est stable, en train d'augmenter ou de diminuer. S'il porte un dispositif avec alerte, il sera alerté en cas de variations extrêmes d'hypo- ou hyperglycémie (présente ou à venir). Il devra alors agir car la délivrance d'insuline n'est pas encore automatisée.
- Un dispositif de mesure continue du glucose en temps réel comporte un capteur sous-cutané du glucose, un transmetteur et un récepteur. Un couplage à la pompe sous-cutanée est possible.
- Il faut distinguer :
  - la mesure continue avec alerte ou sans alerte hypo- ou hyperglycémique ;
  - la mesure continue dont la mesure par le capteur requiert une calibration par une glycémie capillaire ou pas de calibration. La glycémie capillaire de calibration doit être faite de manière soigneuse, en particulier il est important de ne pas la réaliser lors de variations importantes de la glycémie.
- Les systèmes associés à un contrôle de la pompe par le capteur (MiniMed 640G, Medtronic) sont particulièrement indiqués chez les jeunes enfants qui ont un haut risque hypoglycémique. Le Dexcom G4 Platinum permet la mesure continue chez les patients DT1 non utilisateurs de pompe. Le système flash, sans calibration (FreeStyle Libre, Abbott), remboursé depuis 2 ans est une révolution dans l'autosurveillance glycémique.
- Le développement de la mesure continue du glucose représente l'aboutissement de plusieurs décennies de recherche. C'est un élément majeur du pancréas artificiel (système de délivrance automatisé de l'insuline) qui commence à être approuvé et commercialisé dans certains pays. Son arrivée en France approche.

ultérieure au dispositif et l'utilisation des données de MCG en général. Il est donc indispensable de prendre le temps nécessaire afin d'expliquer, parfois convaincre, répondre aux questions, résoudre les problèmes et enfin commencer à voir un effet. Une proposition de processus éducatif par étapes est détaillée dans la **figure 4**. La publication en 2017 d'un guide complet *Éducation à l'utilisation pratique et à l'interprétation de la MCG* pour les soignants par des experts français précise et harmonise cette ETP [10].

Le patient pouvant être plus que jamais acteur de son traitement, le dévelop-

pement de la MCG doit s'accompagner d'une réflexion sur nos pratiques de soins et notamment sur les modalités d'intégration de la télémédecine (transmission des tracés, @consult, etc.) dans notre pratique quotidienne.

#### 6. De nouveaux indicateurs de l'équilibre glycémique avec la MCG

L'utilisation de ces technologies peut fournir plus de détails sur la manière d'obtenir jour après jour un contrôle ciblé, par rapport à une mesure d'hémoglobine A1c. La MCG offre aux patients et parents et à leurs soignants l'occasion

d'évaluer régulièrement le temps passé en hypoglycémie (défini comme glucose du capteur < 70 mg/dL), le temps passé dans la cible 70-180 mg/dL, ainsi que la variabilité glycémique. Ces derniers indicateurs sont devenus les nouveaux paramètres d'évaluation du contrôle glycémique, fournissant des résultats plus significatifs sur le plan clinique pour les nouveaux traitements en cours de développement, ainsi que pour la gestion quotidienne de cette maladie chronique par les patients et les parents.

#### 7. La mesure continue pour une utilisation à visée "diagnostique" : le Holter glycémique

Cette option destinée aux cliniciens, qui a été la première utilisée dès le début des années 2000, garde des indications dans la prise en charge thérapeutique des enfants et adolescents DT1. Il s'agit d'une utilisation professionnelle de la MCG permettant, avec des dispositifs masqués portés par des patients sur un temps court d'1 à 2 semaines (en l'occurrence pour des patients non porteurs de dispositifs de MCG), d'analyser avec les patients et parents les profils personnels et/ou causes du déséquilibre glycémique et les améliorations à apporter dans le traitement : adaptation des doses, modification du schéma thérapeutique, conseils diététiques ou de gestion du sport, impact des oublis de bolus par exemple. Plusieurs dispositifs professionnels sont disponibles (Free Style Libre Pro, Abbott ; IPro2, Medtronic).

#### La révolution dans le traitement : le pancréas artificiel (délivrance automatisée de l'insuline en boucle fermée)

*Last but not least*, la mesure continue du glucose en temps réel est un composant essentiel du pancréas artificiel. Aujourd'hui, les évolutions technologiques convergent vers cette révolution thérapeutique très attendue. Grâce aux

avancées de la pompe à insuline d'abord, puis des capteurs de mesure continue du glucose, et avec le développement remarquable des algorithmes de contrôle dans les 5 dernières années, la voie a été ouverte vers le pancréas artificiel par voie sous-cutanée. Cette voie royale est très avancée, la faisabilité et la sécurité de systèmes automatisés de délivrance de l'insuline sont démontrés dans les études cliniques hors l'hôpital, chez des adultes d'abord puis chez des enfants.

Après avoir mené avec succès la première étude pédiatrique en France [11], nous menons actuellement une étude clinique de plusieurs mois en vraie vie chez 120 enfants en France avec le système Tandem/Dexcom G6/Control IQ: l'étude Free Life Kid AP, PHRC, CHU Angers, Montpellier, Paris Robert Debré, Tours [12].

## ■ Conclusion

Dans le contexte d'une épidémie du DT1 en pédiatrie dans le monde, les soins aux enfants DT1 sont entrés dans une révolution technologique. Avec le développement des pompes à insuline sous-cutanées puis de la mesure continue du glucose, le développement de l'éducation thérapeutique et de la télé-médecine, l'intégration de la technologie dans les soins cliniques aux enfants DT1 connaît une croissance exponentielle.

Les moyens doivent être mis pour former, éduquer, accompagner, faciliter l'utilisation et donner l'accès aux nouvelles technologies. Avec la mesure continue du glucose en pédiatrie, la satisfaction exprimée, la réassurance observée, l'efficacité – en particulier sur les hypoglycémies – et la peur de l'hypoglycémie montrent qu'il faut poursuivre

et avancer. Avancer signifie : alléger les contraintes des technologies, les faire évoluer vers de plus en plus de facilité d'utilisation et de convivialité. Les remboursements récents en France donnent l'accès à ces dispositifs à tous les enfants.

La solution pour les enfants – plus d'efficacité et moins de contraintes – viendra du pancréas artificiel dont la pompe et les capteurs sont des composants incontournables, avec des algorithmes qui permettent une délivrance automatisée de l'insuline. C'est dans cet esprit que nous devons tout faire pour nous (soignants) préparer et préparer nos jeunes patients et leurs parents à cet avenir très proche.

## BIBLIOGRAPHIE

1. REACH G. Toutes les questions que vous vous êtes toujours posées sur le fonctionnement des capteurs de glucose. *Médecine des maladies métaboliques*, 2016;10:615-623.
2. JORF du 14 juin 2018 – Arrêté du 12 juin [www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/6/12/SSAS1816243A/jo/texte/fr](http://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/6/12/SSAS1816243A/jo/texte/fr)
3. JORF du 16 février 2018 – Arrêté du 13 février. [www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036605819&categorieLien=id](http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036605819&categorieLien=id)
4. JORF du 5 mai 2017 – Arrêté du 4 mai 2017. [www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/5/4/AFSS1713398A/jo](http://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/5/4/AFSS1713398A/jo)
5. DEISS D, BOLINDER J, RIVELINE JP *et al.* Improved glycemic control in poorly controlled patients with type 1 diabetes using real-time continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*, 2006;29:2730-2732.
6. RIVELINE JP, SCHAEPELYNCK P, CHAILLOUS L *et al.*; EVADIAC Sensor Study Group. Assessment of patient-led or physician-driven continuous glucose monitoring in patients with poorly controlled type 1 diabetes using basal-bolus insulin regimens: a 1-year multicenter study. *Diabetes Care*, 2012;35:965-971.
7. BENHAMOU PY, CATARGI B, DELENNE B *et al.*; Société Francophone du Diabète; Société Française d'Endocrinologie; EVALUATION dans le Diabète des Implants ACTifs Group. Real-time continuous glucose monitoring (CGM) integrated into the treatment of type 1 diabetes: consensus of experts from SFD, EVADIAC and SFE. *Diabetes Metab*, 2012;38:S67-S83.
8. GUILMIN-CRÉPON S, CAREL JC, SCHROEDT J *et al.* Is there an optimal strategy for real-time continuous glucose monitoring in pediatrics? A 12-month French multi-center, prospective, controlled randomized trial (Start-In!). *Pediatr Diabetes*, 2019;20:304-313.
9. SHERR JL, TAUSCHMANN M, BATELINO T *et al.* ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes technologies. *Pediatr Diabetes*, 2018;19:302-325.
10. BOROT S, BENHAMOU PY, ATLAN C *et al.* Société francophone du diabète (SFD), Société française d'endocrinologie (SFE); Évaluation dans le diabète des implants actifs Group (EVADIAC). Éducation à l'utilisation pratique et à l'interprétation de la mesure continue du glucose : position d'experts français. *Médecine des maladies métaboliques*, 2017;1. [www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/mmm\\_referentielmcg\\_ep11.pdf](http://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/mmm_referentielmcg_ep11.pdf)
11. RENARD E, TUBIANA-RUFI N, BONNEMAISON-GILBERT E *et al.* Closed-loop driven by control-to-range algorithm outperforms threshold-low-glucose-suspend insulin delivery on glucose control albeit not on nocturnal hypoglycaemia in prepubertal patients with type 1 diabetes in a supervised hotel setting. *Diabetes Obes Metab*, 2019;21:183-187.
12. TUBIANA-RUFI N. Pompes, capteurs et maintenant pancréas artificiel : une nouvelle ère pour les enfants. *Le Quotidien du Médecin*, 2019;9735.

L'auteur a déclaré avoir perçu des honoraires ou des financements pour des conférences, actions de formation, participation à des groupes d'experts de la part des laboratoires Abbott, Lilly et Medtronic.