

LES RESULTATS DANS LA VRAIE VIE

EXPÉRIENCE DU DOCTEUR HOCQUELET AU CHIC DE MARMANDE
COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES



Le système Smartguard : à partir de 7 ans remboursement sans beaucoup de limites

Ajuste l'insuline basale et administre des bolus de correction automatiquement en fonction des mesures du capteur

Ce qui permet de maintenir la glycémie dans les objectifs soit entre 70 et 180 mg/l

Le débit de base est **automatisé** et ajusté tous les 5 min

Le débit max est déterminé par la pompe tous les jours (DTI x 0,156)

Des bolus de correction sont administrés automatiquement dès que la glycémie dépasse 120 mg, **toutes les 5mn**

Tous les jours à minuit le logiciel fait le point sur 14 j des 6 meilleurs jours et récupère la dose totale d'insuline

L'objectif est **personnalisable** soit 100 ,110 ou 120

Système **puissant** multicouches PID (proportionnel intégrale dérivé) IFB(insuline feedback) avec 20 modules algorithmiques et 7 sous modules de sécurité

LES RESULTATS avec SMATGUARD

sur la cohorte de plus de 70 patients LE TIR à

J0 est de 61,50

J 30 78,67 soit +17,17

J90 76,94 soit +15,44

J 180 76,55soit + 15,05

J 360 78,80 soit + 17,3

Donc résultats concordants avec toutes les études publiées

LES RESULTATS

le tir dépasse 70 % chez 89,19 % à 1 mois

chez 83,78% des patients à 3 mois

chez 92,30 à 6 mois

chez 90 % à 1 an

Mais surtout le tir dépassent les 80 % à 3 mois chez 40,5 % d'entre eux

Et à 6 à mois 53,84% d'entre eux

A un an 60 % d'entre eux

Donc près de la moitié des patients atteignent l'excellence !!!

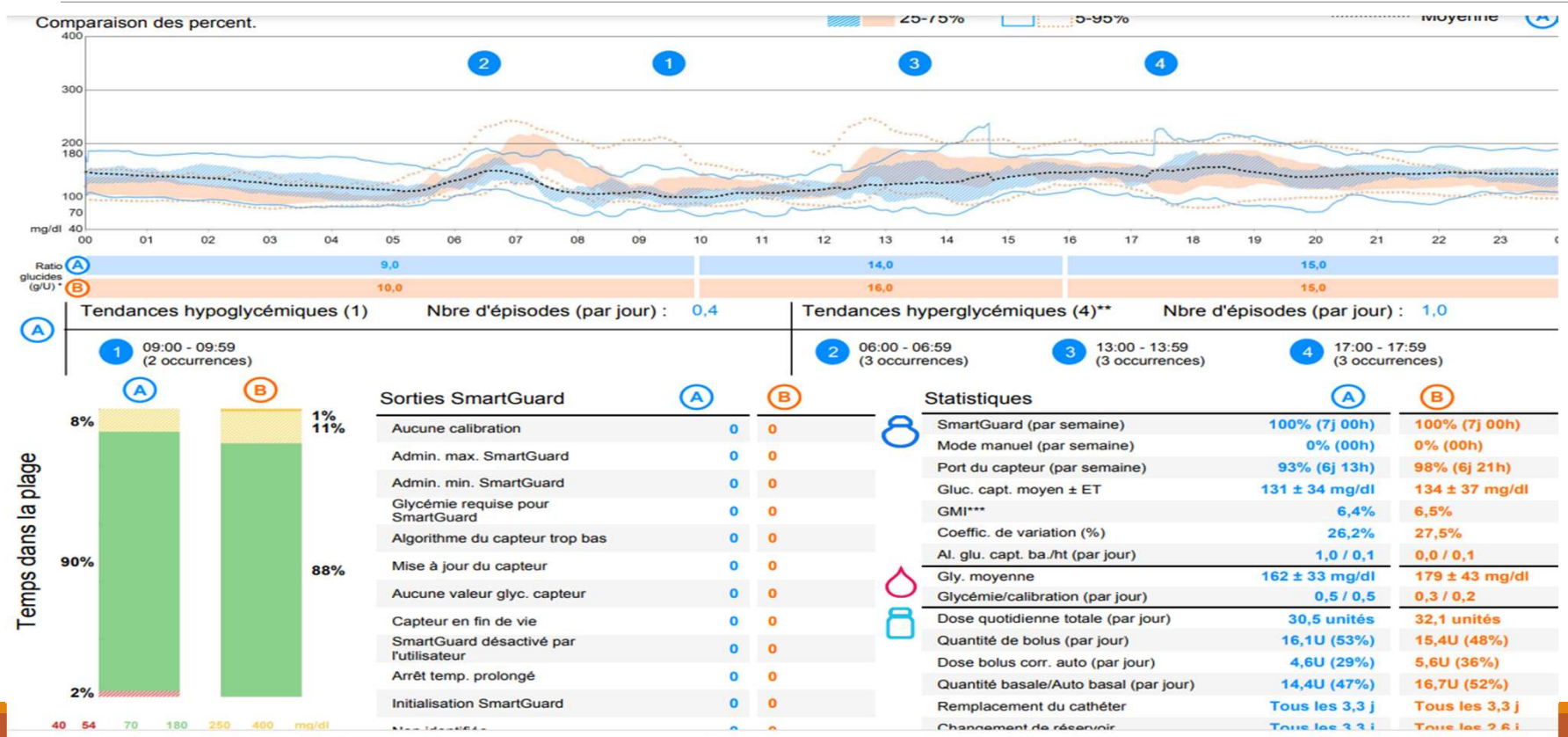
QUELQUES DONNEES BRUTES

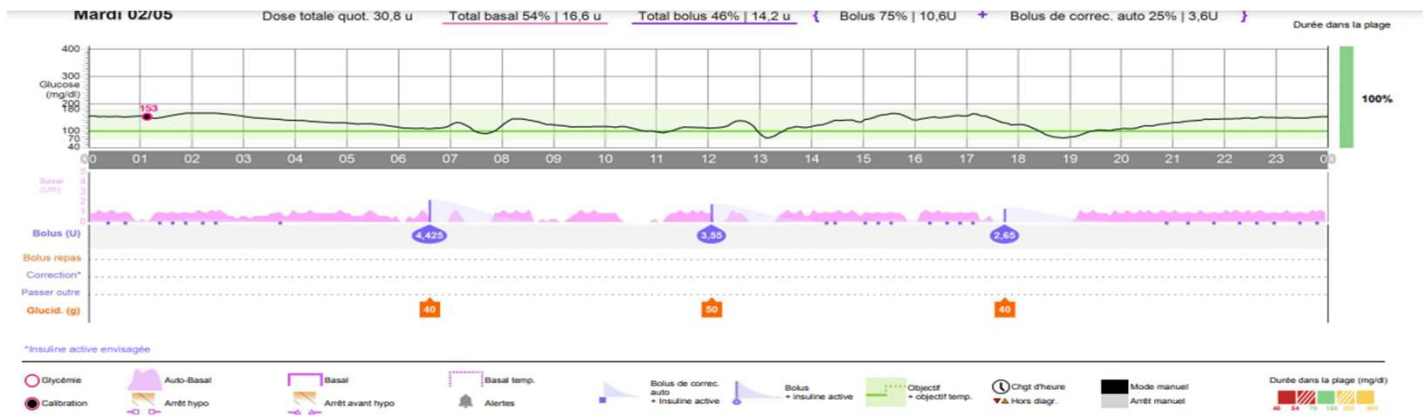
	J13	J30	J50	J100	J300	
50		72	79	83	79	70
75		74	68	71	77	
54		66	72	61	69	59
78		86	87	82	82	
79		77	81	81	81	
76		72	70	73	82	
75		89	85	88	86	
66		89	86	85	86	79
74		79	86	87	81	83
21,6		76	60	63	71	
84		75	74	81	86	
67		68	73	78	82	
52		69	73	77	72	
60		68	78	76	76	
68		82	75	79	85	87
59		76	79	42	78	82
63		72	80	80	80	81
67		76	91	79	76	
72		67	72	77	81	
51		54	57	69		
69		83	82	78	84	
63		70	82	78	86	
23		71	63	74	67	
72		80	81	85	71	82
74		75	88	87	78	86
39		77	82	69	77	
53		64	84	70		

L'ANALYSE DES RESULTATS CONFIRME

- ❑ Que tous les patients améliorent leurs résultats
- ❑ que plus le tir est bas au départ plus le gain est important
- ❑ Que les patients très observants améliorent quand même leurs résultats
- ❑ que les patients qui restent à moins de 70 % sont ceux qui n'annoncent pas correctement ou plus leurs glucides ou qui ne portent pas suffisamment le capteur
- ❑ Que les résultats se maintiennent dans le temps

L'excellence





Medtronic

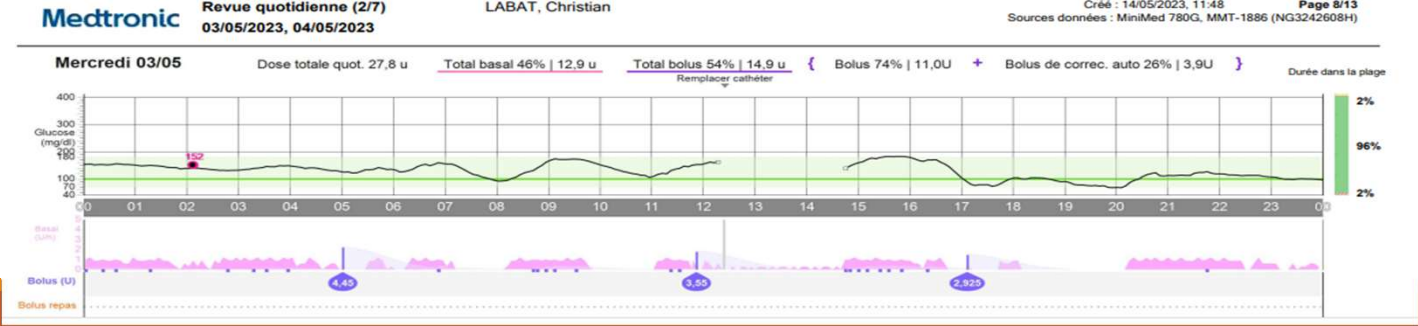
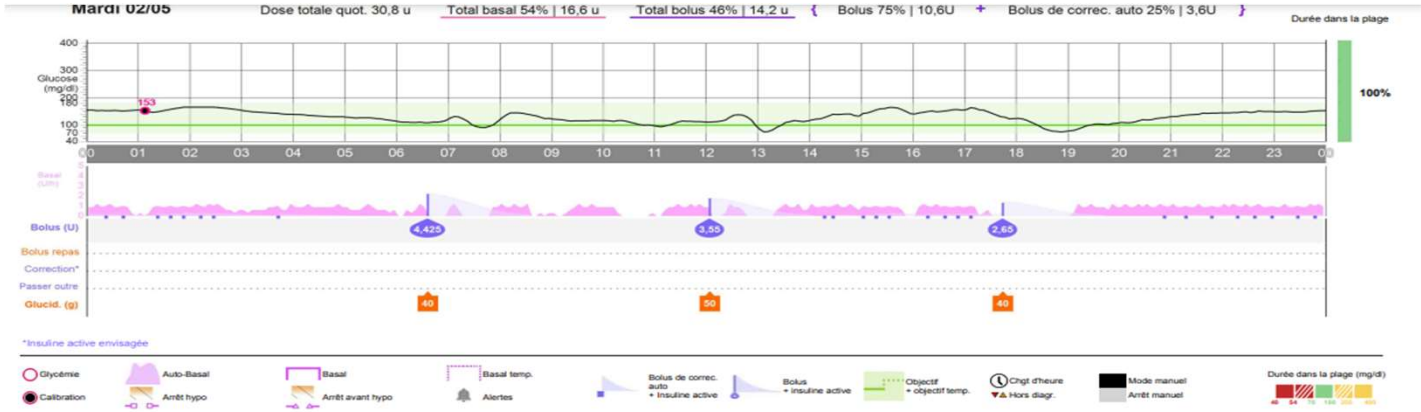
Revue quotidienne (2/7)
03/05/2023, 04/05/2023

LABAT, Christian

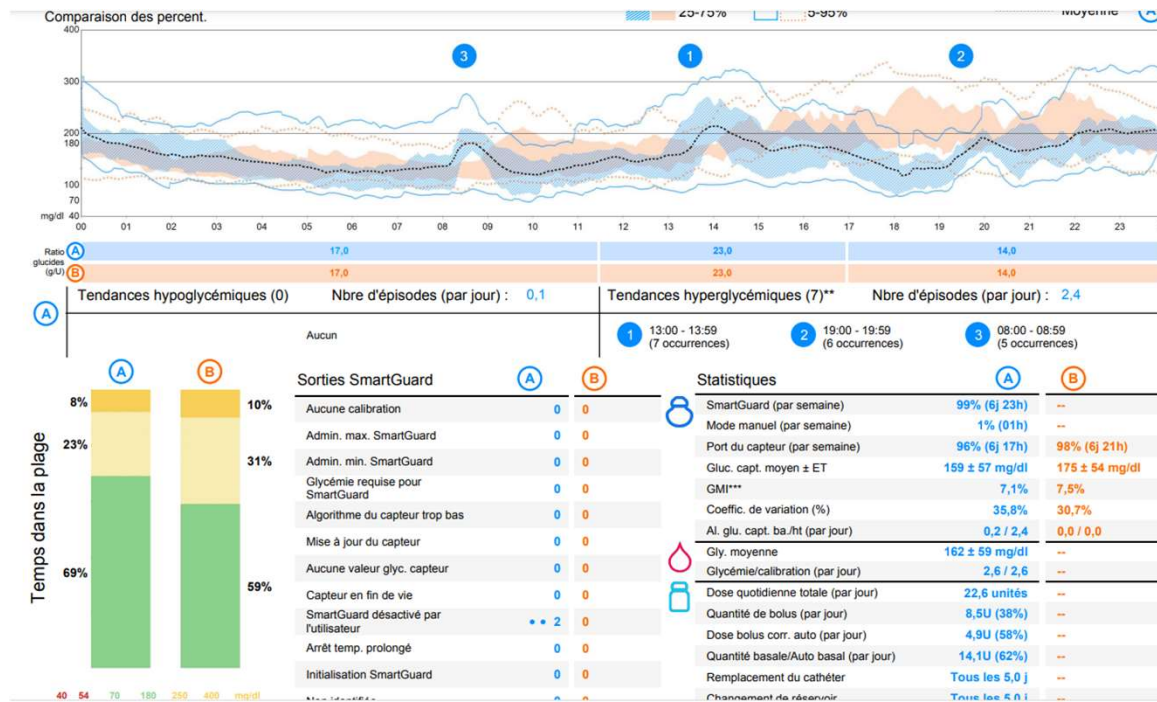
Créé : 14/05/2023, 11:48 Page 8/13
Sources données : MiniMed 780G, MMT-1886 (NG3242608H)



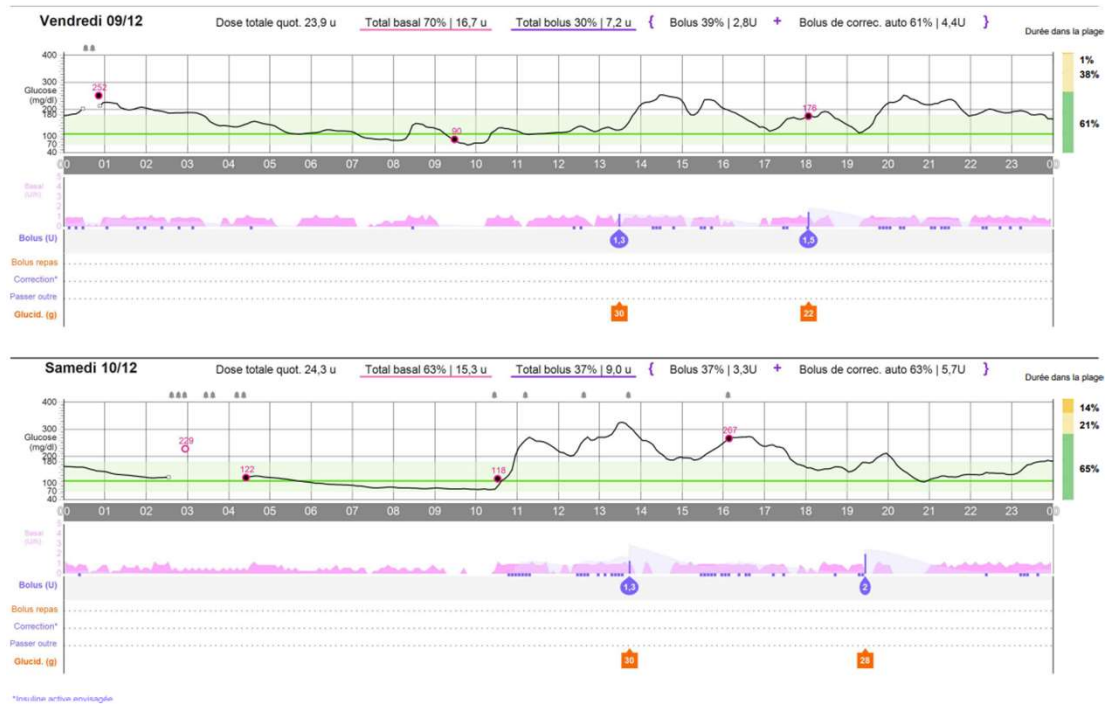
Des journées à 100% dans la cible

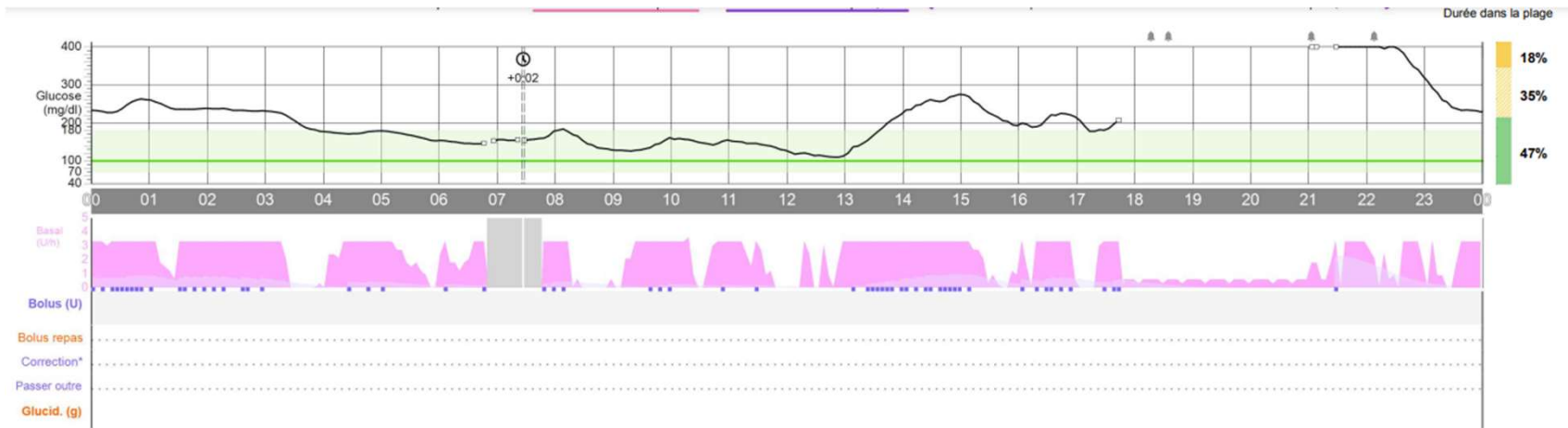


DES RESULTATS MOINS BONS



Bolus retardés ,bolus oubliés , mauvaise annonce





Jeudi 04/05

Dose totale quot. 104,1 u

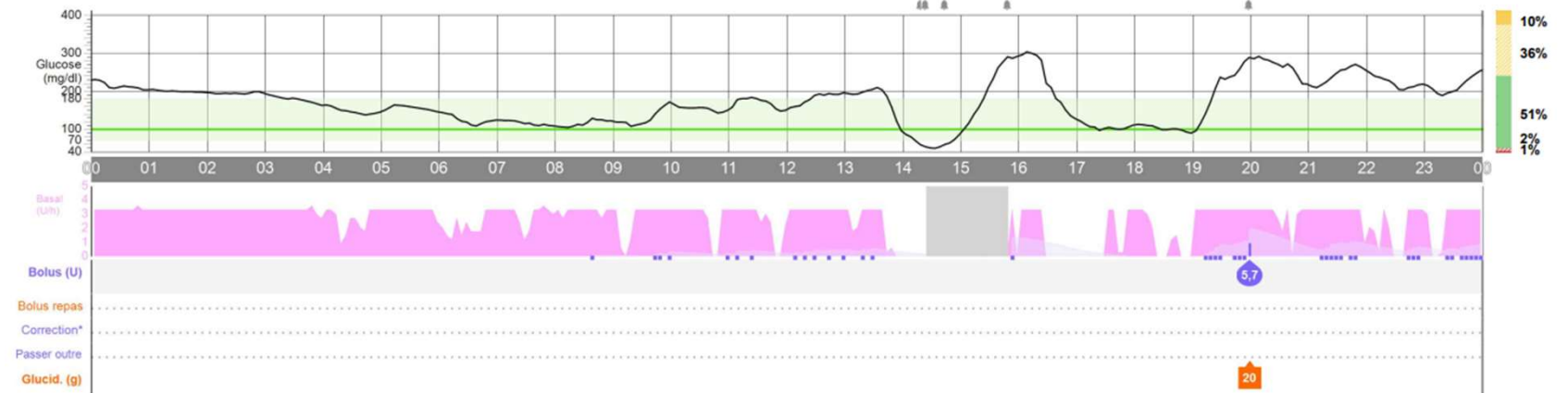
Total basal 56% | 58,1 u

Total bolus 44% | 46,0 u

{ Bolus 12% | 5,7U

+ Bolus de correc. auto 88% | 40,3U }

Durée dans la plage



Both groups had a significant improvement in their TIR and TAR

The flex group had a slight advantage, mainly in TIR, which was not apparent in mean SG, as well as HbA1c



‡non-significant

LE SYSTÈME S'ADAPTE:infection COVID

Medtronic

Revue quotidienne (3/7)
29/04/2022, 30/04/2022

SAINT MARTIN, fanny

Créé : 08/05/2022, 22:09 Page 11/15
Sources données : MiniMed 780G, MMT-1886 (NG2555033H)

Vendredi 29/04

Dose totale quot. 33.1 u

Total basal 53% | 17.5 u

Total bolus 47% | 15.6 u

{ Bolus 71% | 11.0U

+ Bolus de correc. auto 29% | 4.6U }

Durée dans la plag



Samedi 30/04

Dose totale quot. 31.3 u

Total basal 50% | 15.8 u

Total bolus 50% | 15.5 u

{ Bolus 83% | 12.8U

+ Bolus de correc. auto 17% | 2.7U }

Durée dans la plag



TRAITEMENT PAR CORTISONE beaucoup d'hyper et d'alertes hyper ,mode transitoire

Medtronic

Revue quotidienne (6/7)
05/05/2022, 06/05/2022

SAINT MARTIN, fanny

Créé : 08/05/2022, 22:09 Page 14/15
Sources données : MiniMed 780G, MMT-1886 (NG2555033H)

Judi 05/05

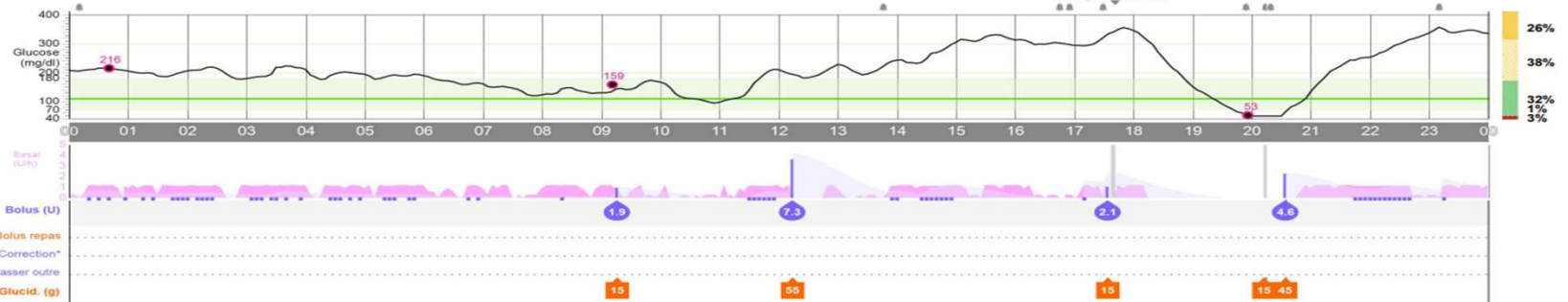
Dose totale quot. 51.2 u

Total basal 34% | 17.4 u

Total bolus 66% | 33.8 u

{ Bolus 47% | 15.9U + Bolus de correc. auto 53% | 17.9U }

Durée dans la plage



Vendredi 06/05

Dose totale quot. 42.5 u

Total basal 51% | 21.5 u

Total bolus 49% | 21.0 u

{ Bolus 65% | 13.7U + Bolus de correc. auto 35% | 7.3U }

Durée dans la plage



PUIS ARRET DE LA CORTISONE :hypo



Cette patiente est restée 100 % dans smartguard malgré la dégradation des résultats et les alertes

Il aurait fallu sortir du système avec le début de la corticothérapie

Si on restait dans le système se méfier des risques d hypoglycémie et se mettre en mode sport au décours du traitement

Sortir du mode smartguard pendant les périodes de maladie ou corticothérapie et attendre peut être 48 h pour rebrancher le système mais on peut aussi laisser faire car le système est puissant et réactif

CONTROL IQ:rappel du fonctionnement

Ce n'est qu' un système prédictif :en fonction de la glycémie prédite à 30 min le système toutes les 5 min

Augmente le débit si la glycémie prédite est supérieure à 1,60

Fait un bolus de correction si la glycémie prédite sup à 1,80 mais un seul bolus par h

Diminue le débit si glycémie prédite inférieure à 1,20

Arrête le débit si glycémie prédite inf à 0,70

En mode sommeil pas de bolus correctif mais une adaptation du débit dès que la glycémie prédite est sup à 1,20

En mode activité diminution du débit si glycémie prédite inf à 1,40 et stop débit si inf à 0,80

RESULTATS AVEC LE CONTROL IQ

SUR 30 patients passés en control IQ

le TIR est

À J0 59,19

à J30 de 71,53 soit +12,34

À J90 de 70,60 soit +11,41

À J180 de 67,81 soit +8,62

A J360 de 69,42 soit 10,23

RESULTATS CONTROL IQ

à J 30 59 % des patients ont atteint un tir sup à 70 %

Et 33,33 % un tir sup à 80 %

À J 90 44 % ont atteint un tir sup à 70%,

Et 16 % un tir sup à 80 %

A J180 46 % ont un tir sup à 70 % ,10,7 % ont un tir sup à 80%

A J 360 53 % ont un tir sup à 70 %,7,6 % ont un tir sup à 80

QUELQUES DONNEES BRUTES

r initial	a J15	a J30	J90	J180	J360
64,4	69	75	70,2	72,3	
71,9	83	85	86	71	75,7
72,3	82,3	76	83	73	78,9
48,4	68,5	69,6	73,3	67,6	
41,5	71,5	73	66,9	47	58,7
60	58	65,5	62,5	48,7	56,8
55,8	63,5	51,5	55	66,8	58,8
84	74	78	78	73	85,3
78	84	84	78	81	82
39	71	75	63	65	66,2
71,9	80	85,5	81,7	82,6	
72	89	82,6	76,3	77	79,5
54,9	72	66	65,3	59,8	63,7
60	85	82	66	65	70,3
58	58	58	75	60	
45	69	72	68,2	71	71,3
56	68	57,8	68,8	69,1	
44,6	68	66	66	47	55,3
44	61	76	77,2	72,3	
41,7		49,9		60,3	
53,9		56		69,7	
67,5		80,2		61	
49,1	74	82	61,9	61,7	
86	85	88		78,1	
61	65		69,7	62,5	
56	69	57	54,4		
54	82	82	86	83,7	
69			65	79	

ANALYSE DES RESULTATS

Objectivement moins bons

Beaucoup de patients restent avec des tir entre 60 et 70

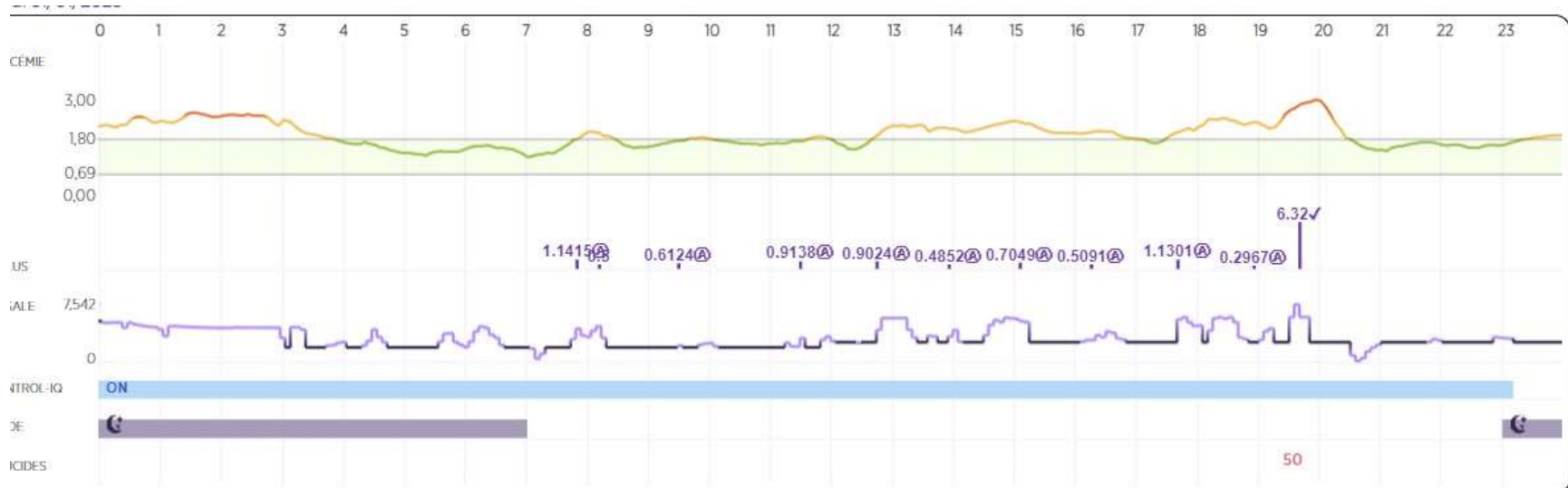
Tendance à la dégradation des résultats dans le temps

un peu plus difficile à régler puis qu' il faut ajuster les débits ,les ratios I/G et le facteur de correction par tranches horaires par rendre le système plus ou moins agressif

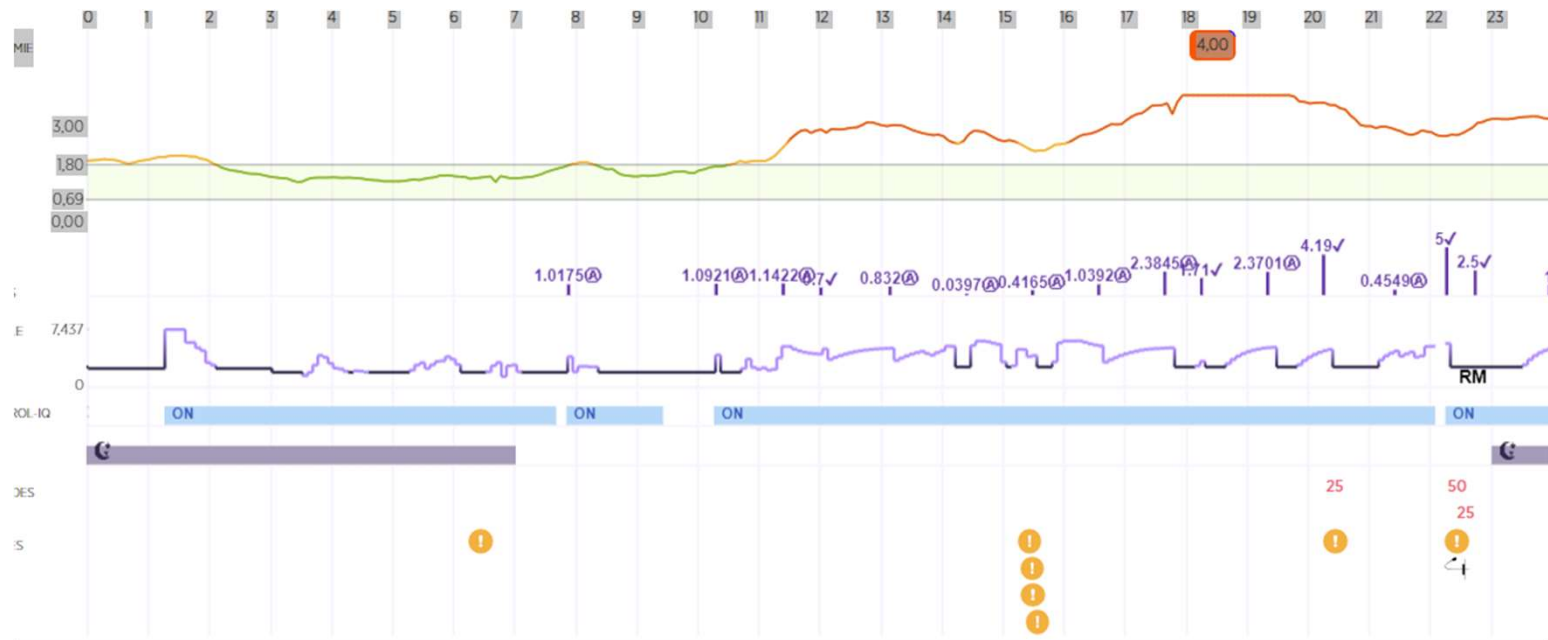
ADAPTATION

REPERER LES MESUSAGES

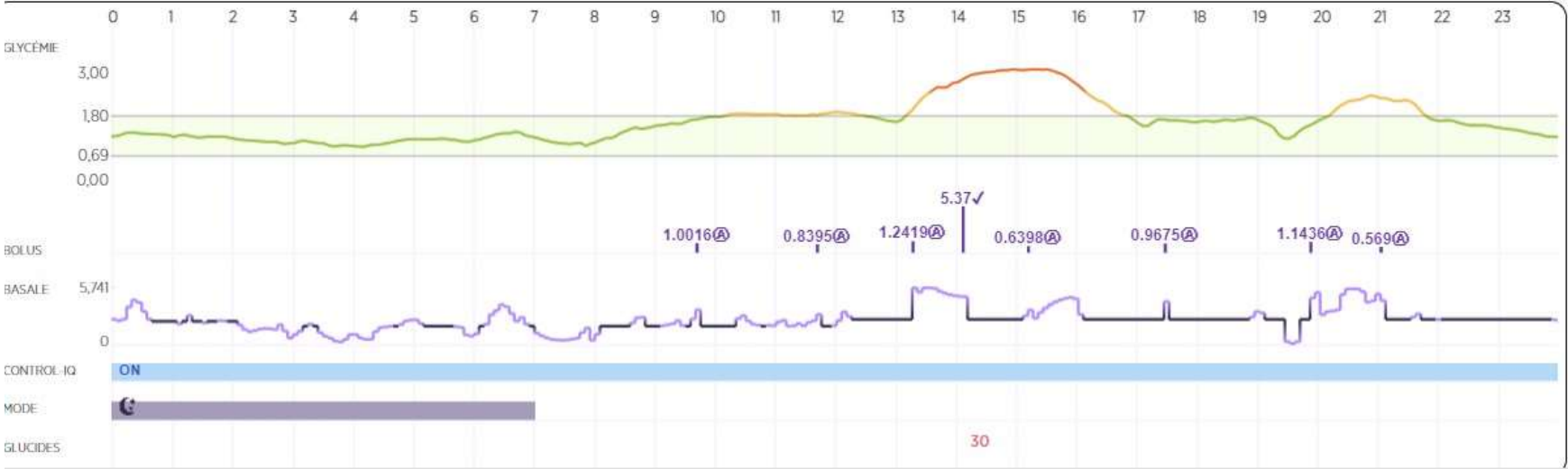
Oubli bolus



low power et plus d'insuline



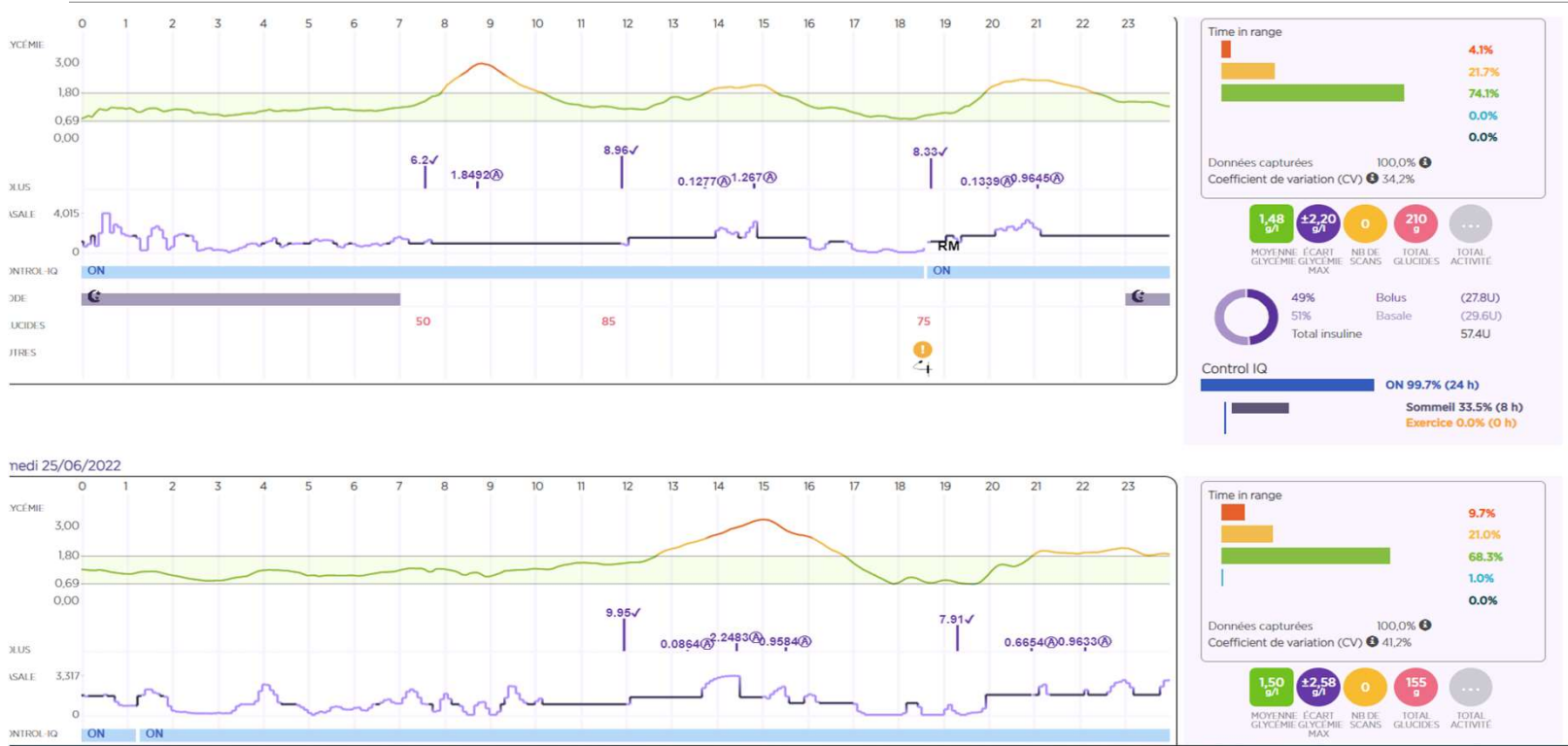
BOLUS RETARDE



ADAPTATION

Ajuster les débits

La patiente signale beaucoup d'alertes hypo l'après midi



ADAPTATION

AJUSTER LES RATIOS

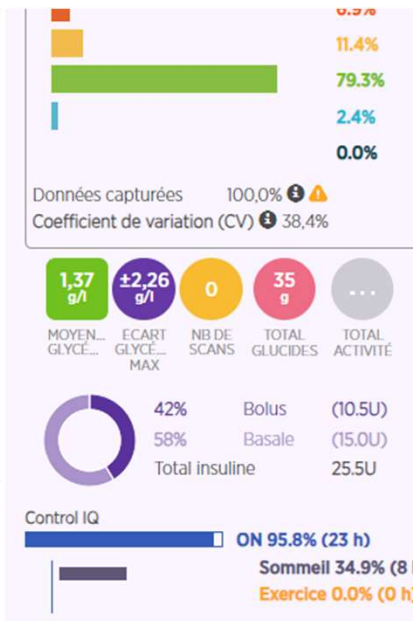
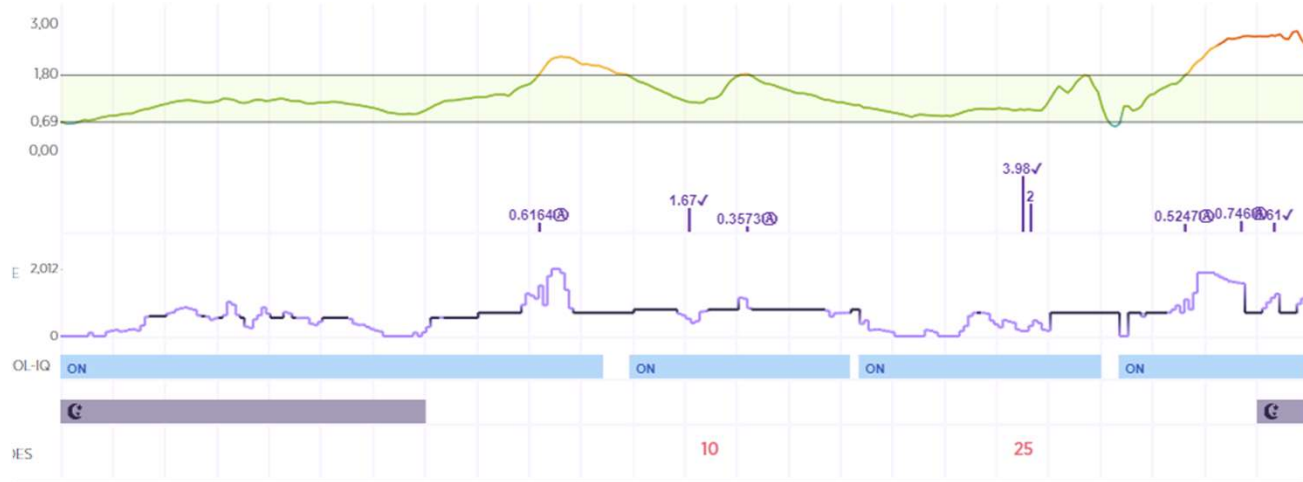
undi 07/03/2022



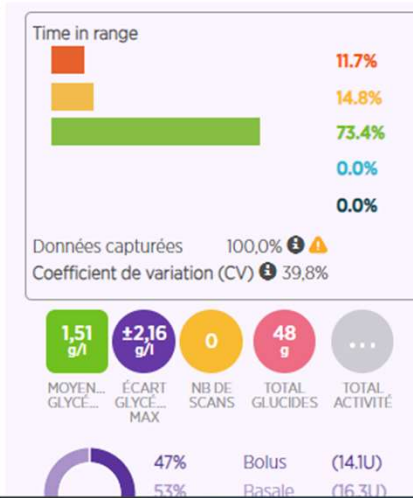
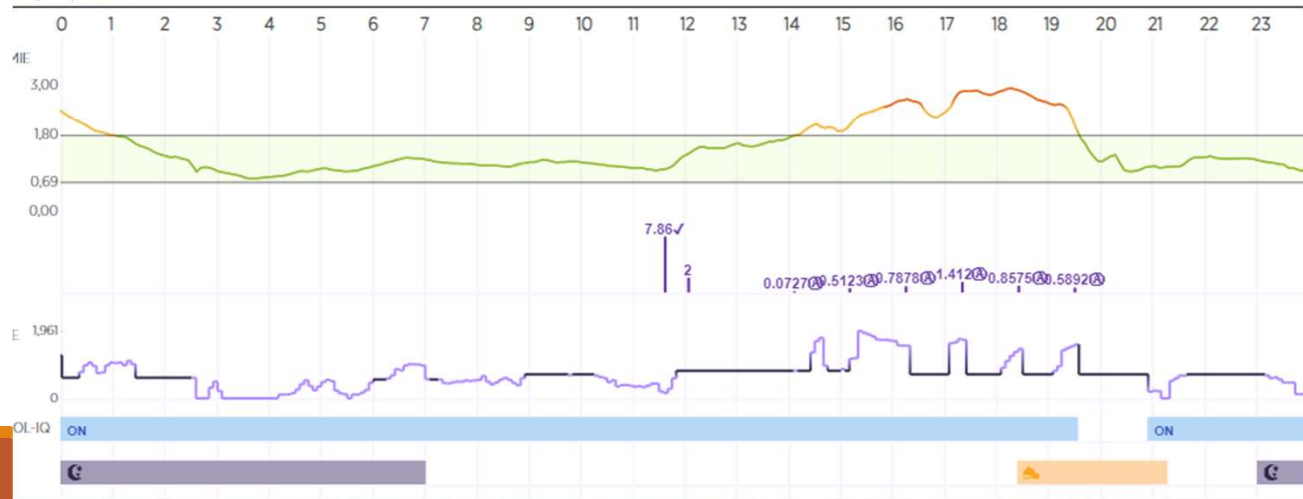
endredi 08/03/2022



.pdf ^

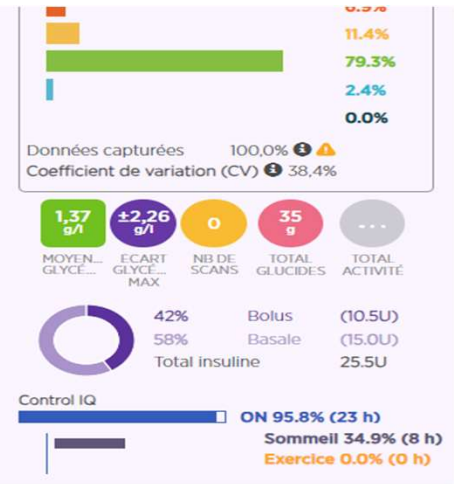
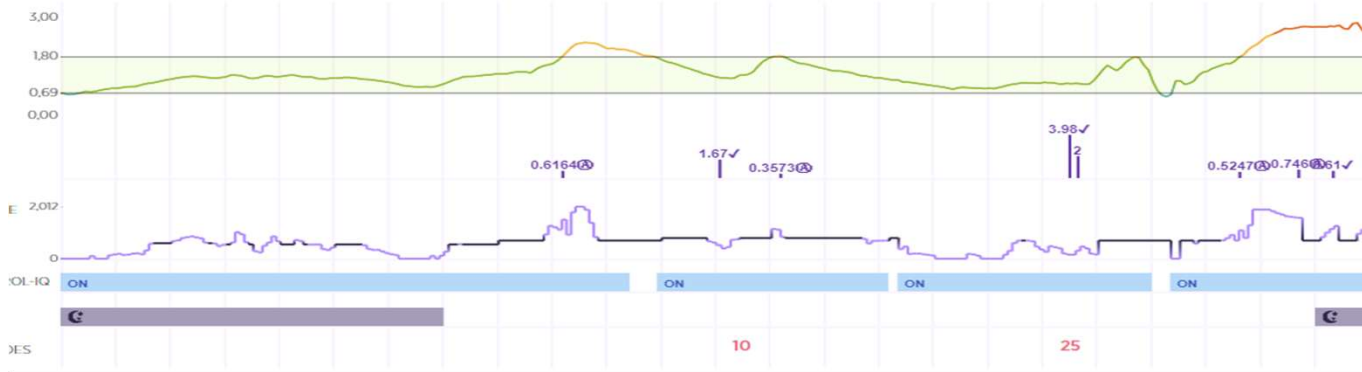


26/09/2023

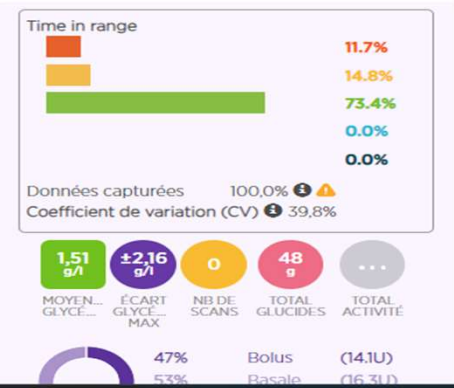


CONTROL IQ

UN TRES BON CONTRÔLE DES
GLYCEMIES DE LA NUIT MAIS UN
RETARD A LA CORRECTION DES HYPER



26/09/2023



SMARTGUARD

AVANTAGES

La pompe ,solide ,intuitive ,ses cathéters extended

La puissance de l'algorithme ,multicouches avec 7 sous modules de sécurité

La simplicité de l'adaptation

Puisque on joue

sur l'objectif réglage entre 100,110,120

Les ratios I/G

La durée de l'insuline active entre 4 h et 2 h qui rend le système plus ou moins performant pour contrôler les hyperglycémies

Le caractère autoapprenant mais essentiellement sur les besoins quotidiens en insuline

INCONVENIENTS

La pompe ,grosse , un peu démodée ,à manipuler pour faire les bolus,

Le capteur sensor4 d' une durée de 7 j mais souvent moins

Le caractère autoapprenant qui donne au système une certaine inertie pour s adapter à un changement de besoin ou de rythme

CONTROL IQ

AVANTAGES

pas de délai pour initier la boucle

Le capteur dexcom g6 fiable

N'est pas autoapprenant donc pas de perturbation en cas de changement de rythme de vie

Très bon contrôle de la nuit car système très performant en augmentant le débit dès que la glycémie prédite est supérieure à 1,20, débit qui peut être multiplié par 5

INCONVENIENTS

Nécessité de charger la pompe tous les jours

Pas d'adaptation de la cible fixée à 112,5

avoir déterminé au plus juste les débits de base du patient

Pas de possibilité de programmer l'activité physique ni d'en préciser la durée

Lors d'hyperglycémie un bolus correctif de 6 u au max toutes les heures seulement avec retard à la correction des hyper et tendance hypo provoquée par ces bolus correctifs donc efficacité insuffisante à contrôler les dérives hyper ; ne pardonne pas les oublis bolus ou les erreurs d'annonces

L'adaptation est assez complexe car il faut réajuster les débits, les ratios I/G et jouer sur le facteur de correction pour rendre le système plus ou moins performant en fonction des tranches horaires

CAMAPS avec la pompe ypsopump et les dexcom g6

Remboursé depuis le mois d octobre

Chez l'enfant de plus de 2 ans

chez la femme enceinte

Si hba 1c sup à 8%

Fonctionne avec des doses de 5 à 300 ui

FONCTIONNEMENT DE L'ALGORITHME

1 contrôle prédictif :l'algorithme calcule les besoins en insuline pour les 2,5 à 4 h suivantes

2 modèle adaptatif :l'administration d'insuline est continuellement ajustée toutes les 8 à 12 min sur la base des données de MCG reçues toutes les 5 min

3: autoapprentissage :apprentissage à partir de l'administration d'insuline précédente et des informations sur les bolus repas pour s'adapter aux besoins en insuline postprandiaux journaliers et quotidiens

APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

Niveau 1 :apprentissage global basé sur les besoins quotidiens en insuline ;se fait une fois par j

Niveau 2 :apprentissage diurne sur 24 h

La journée est divisée en période d'une h ;au cours de chacune de ces périodes le système analyse les précédentes données ;au cours de cette période spécifique ,si l'utilisateur a besoin de plus ou moins d'insuline ,le système ajuste continuellement l'administration d'insuline ;

APPRENTISSAGE :niveau 3

Niveau 3 apprentissage post prandial

Lorsque l'utilisateur administre le bolus repas , le système observe si la quantité d'insuline est suffisante et ajuste en fonction de la prédiction du taux de glucose

Sur la base de cette analyse ,le jour suivant si l'utilisateur a tendance à sur ou à sous estimer les glucides de façon régulière le système commencera à ajuster l' administration d'insuline prandiale

Cet apprentissage est un moyen d'améliorer le contrôle du taux de glucose et les conditions post prandiales à différents moments de la journée et pour différentes tailles de repas

Les 2 modes complémentaires du système

MODE BOOST qui rend l'algorithme plus agressif

Augmente la délivrance d'insuline de 30 à 35 % pour une durée déterminée mais au max de 12h59

Une fois que le glucose a atteint la cible le mode boost ne continue pas de faire baisser la glycémie

Peut être utilisé pour gérer une hyperglycémie post prandiale ou des périodes d'hyperglycémie liées à la période menstruelle ou à une infection bénigne, une période de stress

Peut se programmer à l'avance

Mode EASE OFF

Mode EASE OFF : rend l'algorithme moins agressif

Réduit la quantité d'insuline d'environ 30% pour une durée déterminée de 23,59 h max

Et arrête la délivrance d'insuline en dessous de 138mg en augmentant la sensibilité à l'insuline de 50% et en augmentant la cible de 45 mg

CAMAPS

AVANTAGES

Tout se pilote avec le smartphone ,on n a plus besoin de toucher la pompe

Pompe petite ,discrète avec cartouches préremplies

Objectifs réglables par tranche horaire

Annonce des repas semi quantitative possible

Annonce du resucrage

Annonce facilitée d' un ajout de repas ou d'un repas gras

INCONVENIENTS

Tout se pilote avec le smartphone: quid des déconnexions ?

Pas encore sur i phone

Le patient doit collaborer avec sa pompe pour optimiser les résultats (annonce type de repas , repas copieux , resucrage , prise d alcool, activité physique)

CAMAPS ;une organisation un peu différente

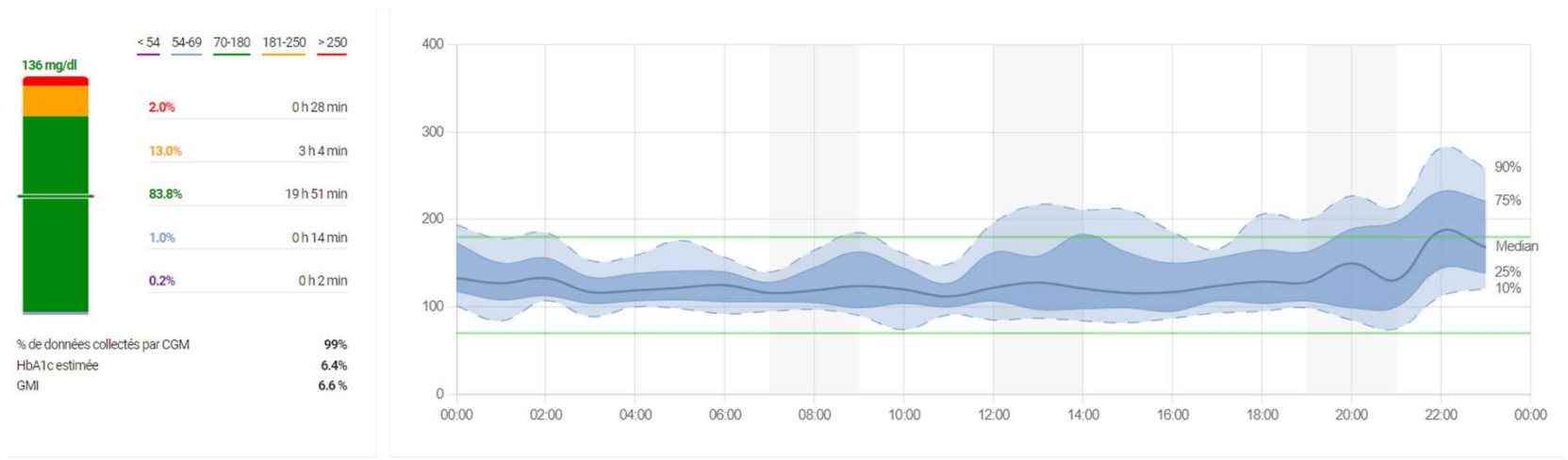
Les patients doivent faire ,tout comme l'équipe, un e learning très complet avant l'initialisation de l'application

la première journée d hospitalisation de jour est dédiée à l' installation de l' application

On laisse faire le système pendant 3 semaines

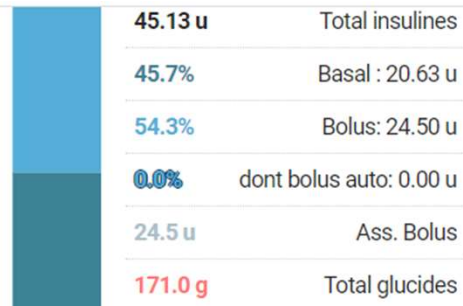
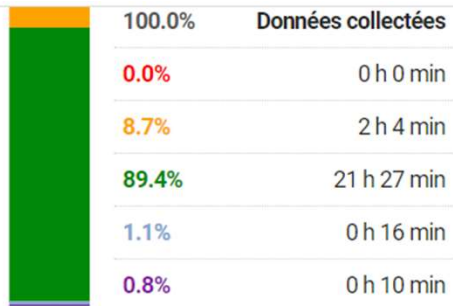
La deuxième journée d'hospitalisation de jour sert à adapter certains réglages (ratios ; objectif) et à initier le patient à la collaboration avec sa pompe pour optimiser les résultats .

LES RESULTATS SONT TRES PROMETTEURS ;cas de Camille ,10 ans tir 43 % avant la fermeture de la boucle



Dernier paramétrage de pompe  Param.



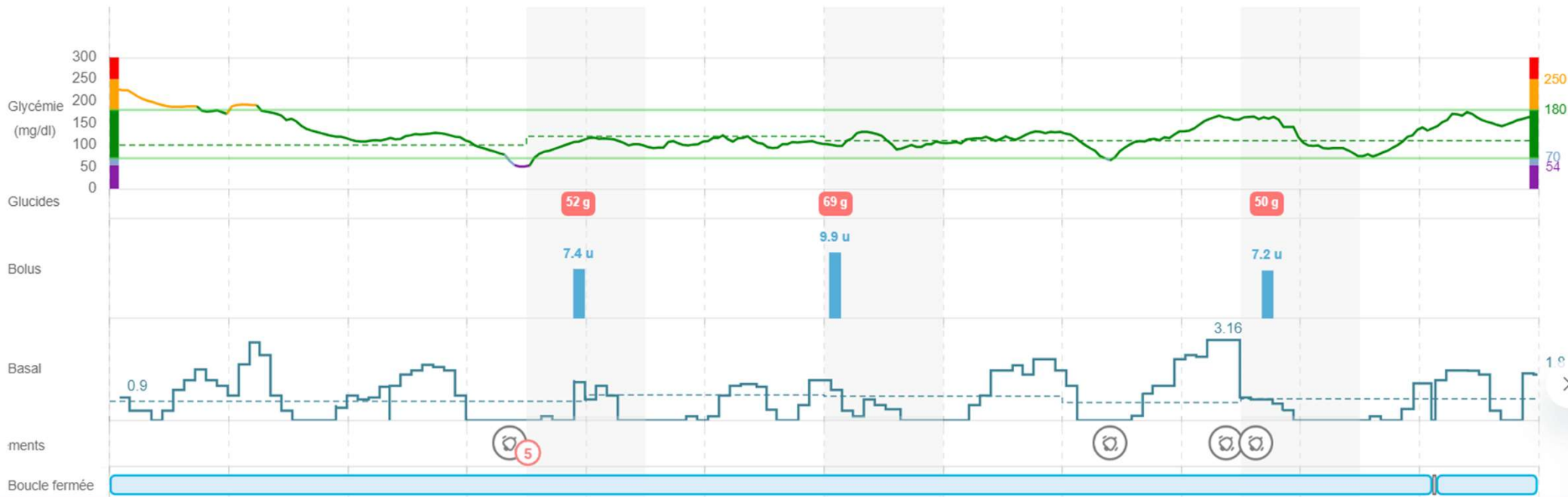


Modèle:	YpsoPump	
Boucle fermée:	23h 55 min	99.7%
Mode manuel:	-	0%
Tentative BF:	03 min	0.3%
Ease off:	-	0%
Boost:	-	0%

Aucune donnée

Glucides Bolus Bolus Auto ▲▼ Ass. Bolus Basal --- Débit programmé

Voir réglage pompe Voir Légende



DIABELOOP REVIENT

Avec sa pompe kaleido revisitée ,petite pompe de 24 g et de 200 unités un compromis entre une pompe patch et une pompe filaire

Le capteur dexcom g6

l' algorithme sur un PDM

On entre la DTQ , l'algorithme va répartir cette quantité d insuline pour 50 % en débit et 50 % en bolus et déterminer son débit de base et les ratios

annonce semiquantitative possible des repas , très bonne gestion de l' activité physique

3 modes d' ajustement de réactivités

Déchargement instantané des données sur la plateforme YOURLOOPS

MISE EN ROUTE DE DIABELOOP

Mise en route d'une boucle fermée



Les 10 réglages de personnalisation de DBLG1

Réglages accessibles au patient,
à ajuster selon sa physiologie à un moment donné

✓ Dose Totale d'Insuline	8 - 90 U
✓ Cible glycémique	100 - 130 mg/dL
✓ Agressivité en hyperglycémie	43 - 186 %
✓ Agressivité prandiale (3)	50 - 200 %
✓ Agressivité en normoglycémie	59 - 147 %
✓ Seuil d'hypoglycémie	60 - 85 mg/dL
✓ Intensité de l'activité physique	Légère - Modérée - Intense
✓ Mode Zen	[10-40] mg/dL (20) - [1-8h] (3)



L'ÉLÉMENT CLÉ DE BASE : LA DTQ

Que se passe-t-il à J1 lors de l'initialisation



Cas d'un patient avec une TDD de 48 U et un apport moyen de CHO de 190 g par jour



REGLAGES DES AUTRES REACTIVITES

Quand penser à un réglage inadapté des autres réactivités ?



Réactivité en Normoglycémie : modifie les **débits de base**
Y penser en cas de tendance hypoglycémique nocturne

Réactivité en Hyperglycémie : modifie les **microbolus correctifs** (à distance des repas)
A utiliser une fois la TDD stabilisée, pour peaufiner les résultats interprandiaux

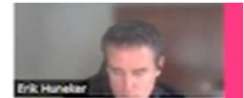
Réactivité Prandiale : modifie les **bolus prandiaux**
A utiliser une fois la TDD stabilisée, pour optimiser la période 2-4 h post-prandiales

Seuil Hypoglycémique : par défaut 70 mg/dL, modifie les **alertes prédictives** (et bien sûr agit sur l'algo)
A diminuer si alertes trop fréquentes, à augmenter si patient à risque hypo

Cible glycémique : par défaut 110 mg/dL, ajustable de 100 à 130 mg/dL
Ne la diminuer que si les autres paramètres sont stabilisés

GESTION DES REPAS INTUITIVE ET SIMPLIFIEE

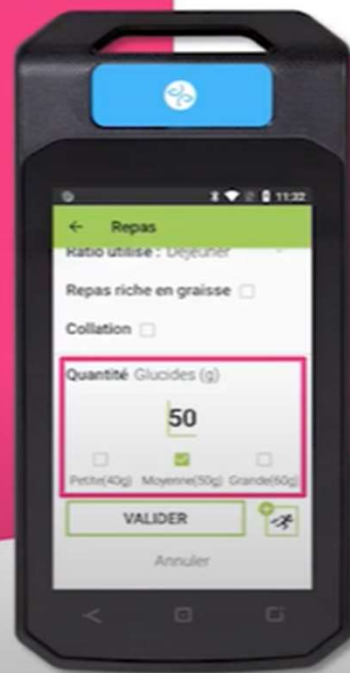
Gestion des repas intuitive et simplifiée



Déclaration du repas simplifiée par la sélection de la quantité moyenne de glucides du repas*

L'option "Repas riche en graisses" déclenche une adaptation complète du système des bolus prandiaux et une adaptation de la réactivité pendant 10h.

Optimisation des ratios repas par l'auto-learning DBLG1 dès 7 jours d'utilisation. Itérations hebdomadaires par incréments limités.



Pour les repas plus riches que l'habitude du patient

Choisir une estimation Simplifiée (petit-moyen-grand) Ou entrer la dose exacte

*Sans impact significatif sur le TIR: Julie Blervaque, Sandrine Lablanche, Hector Romero-Ugalde, Alice Adenis, Guillaume Charpentier, Pierre Yves Benhamou; Comment on Haider et al. A Randomized Crossover Trial to Compare Automated Insulin Delivery (the Artificial Pancreas) With Carbohydrate Counting or

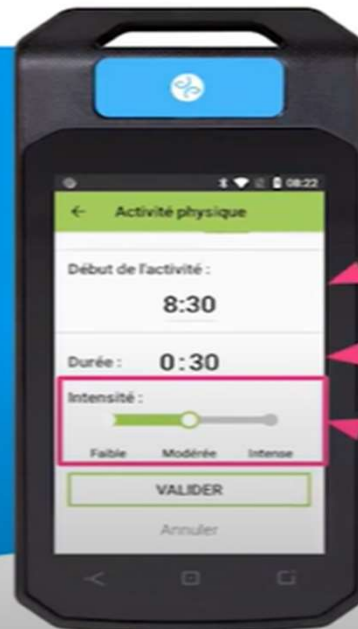
GESTION DE L'ACTIVITE PHYSIQUE

Gestion de l'activité physique



Déclaration de l'activité physique intuitive - le patient entre l'heure de début de l'activité, sa durée et son intensité ressentie.

Sa cible glycémique est augmentée de 70 mg/dL, et déclenche une adaptation complète du système jusqu'à 16h après l'activité.



Début de l'activité

Durée de l'activité

Intensité:
faible/modérée/intense

DIABELOOP

Un algorithme français très intéressant, très performant sur la gestion de l'activité physique

Une petite pompe

Quid de la fiabilité de cette pompe ?

Air liquide pour l'instant ne veut pas s'engager

EN CONCLUSION

- ❑ Présentez les différents systèmes et les différents modèles de pompe au patient
- ❑ Car c'est lui qui, en fin de compte, choisira mais avec l'aide de nos conseils éclairés
- ❑ On regrette la non interopérabilité des systèmes pour l'instant
- ❑ bien connaître les particularités de chaque système mais pas de panique en fait c'est assez simple
- ❑ par contre être à l'aise avec les plateformes de déchargement des données (carelink, my diabby, glooko XT et yourloops) et la lecture des courbes ce qui n'est pas le plus simple