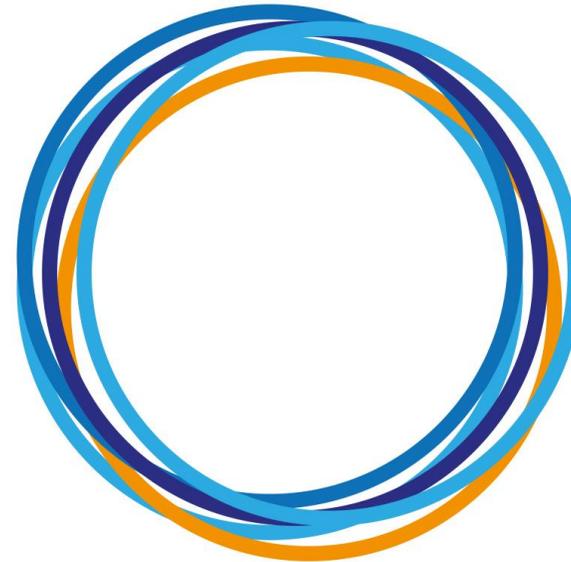


100 ans d'évolution du  
monitoring du glucose

Sommes-nous prêts  
pour une prise en  
charge personnalisée du  
diabète ?

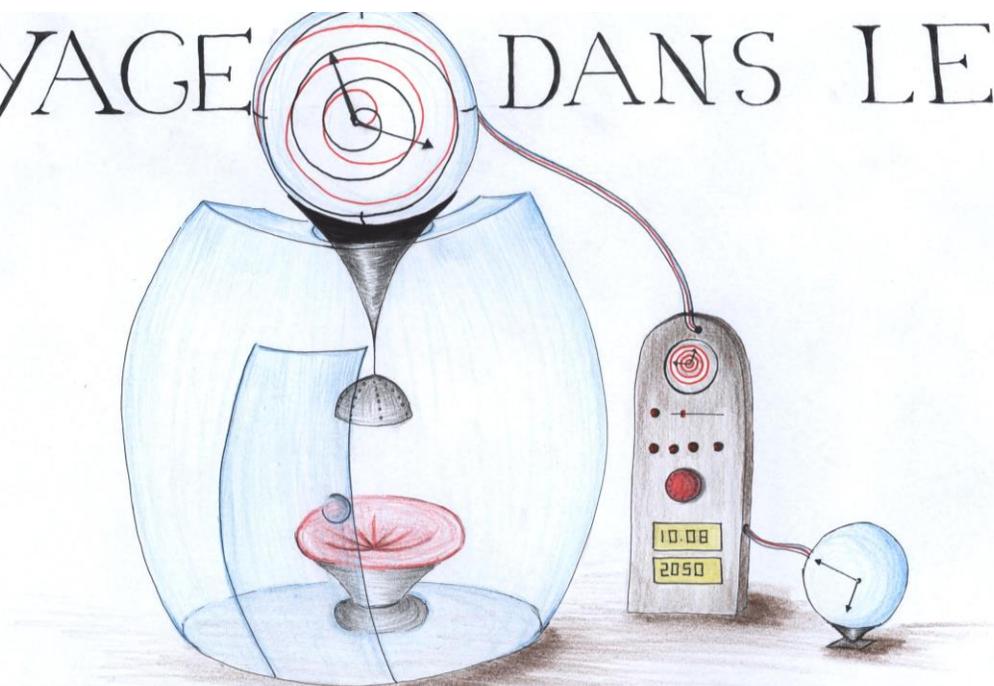
*Dr Philippe Oriot,  
Endocrino-Diabétologie,  
Centre Hospitalier de Mouscron*



**ASSOCIATION  
DU DIABÈTE**

**DIABÉTIQUES & SOIGNANTS,  
PARTENAIRES**

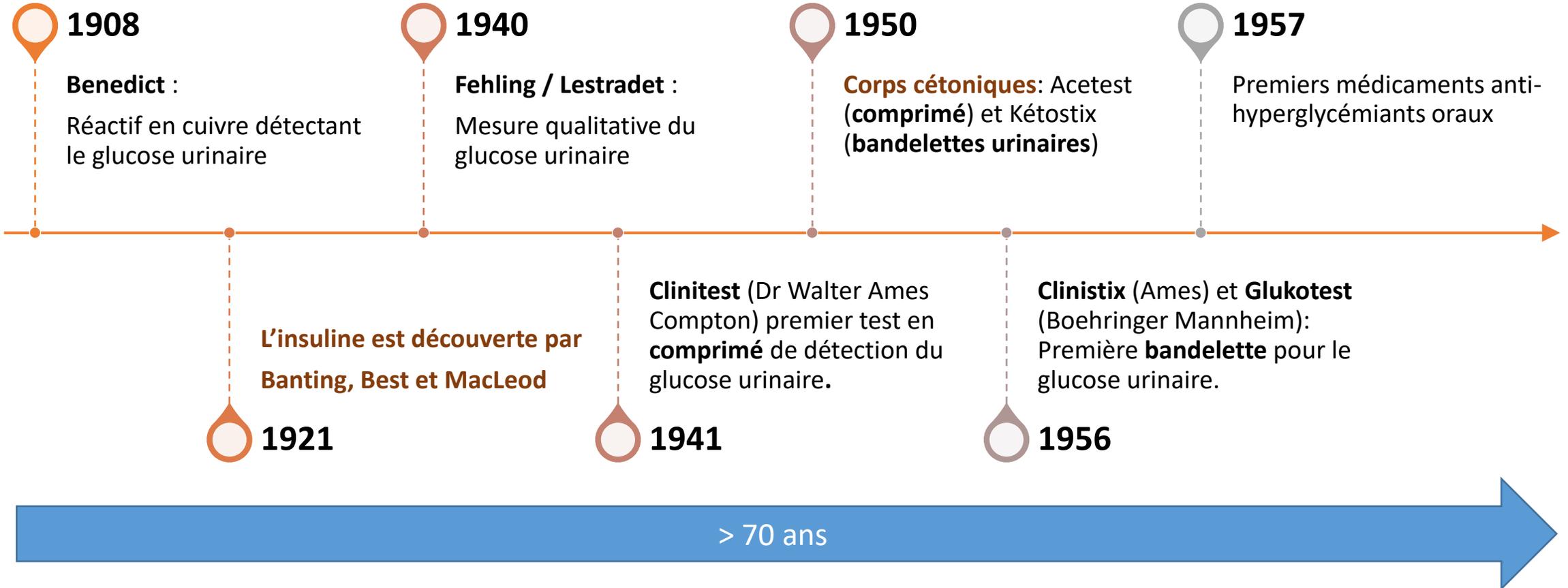
VOYAGE DANS LE



TEMPS...



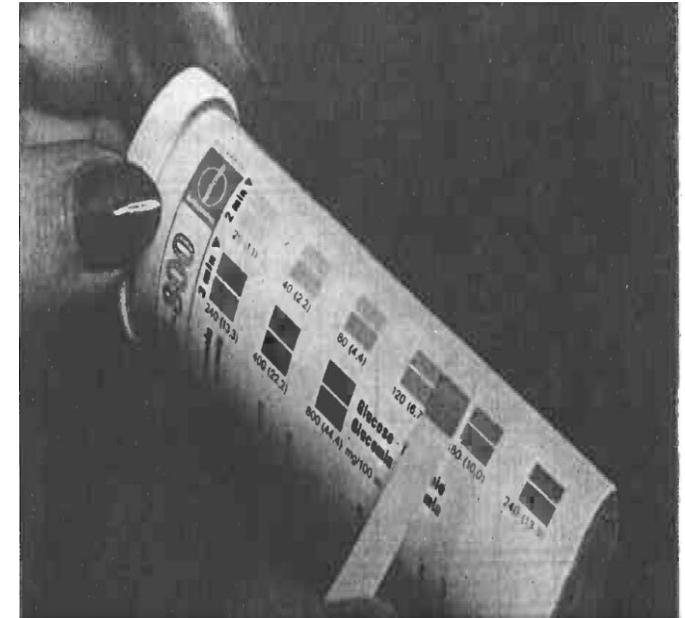
# “Il était une fois l’urine...”





- **Mesure du glucose urinaire :**

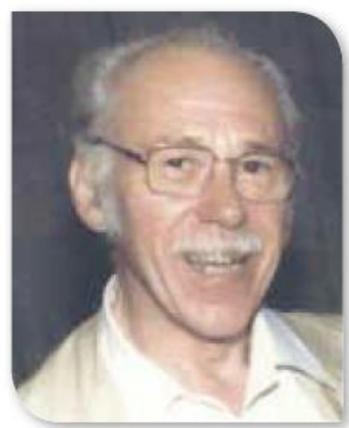
- Reste approximative et reflète avec retard l'hyperglycémie
- Évaluation semi-quantitative de la glycémie
- Restera le test de surveillance du diabète de 1956 aux années 80.
- Deux firmes : Boehringer (= Roche) et Ames (=Bayer)



**Évaluation semi-quantitative de la glycémie**



# Dr Pirart J, Lauvaux JP, Rey W

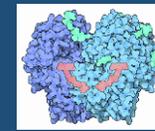


Le Dr Jean Pirart

- 1947 - 1973 : 4 400 personnes diabétiques suivies !
- Le contrôle du diabète était fait **que** par des analyses d'urine et occasionnellement la "glycémie" sanguine.
- Pirart et *al.* ont été les premiers à démontrer qu'un bon contrôle métabolique réduisait les complications du diabète : **rétiennes, rénales et neurologiques.**
- Ses observations ont été confirmées 20 ans plus tard par l'étude du Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)

- Pirart J. Diabète et complications dégénératives présentation d'une étude prospective portant sur 4400 cas observés entre 1947 et 1973. (Première partie) [*Diabetes mellitus and its degenerative complications: a prospective study of 4,400 patients observed between 1947 and 1973.* **Diabete Metab.** 1977 Jun;3(2):97-107. French.
- Pirart J. Why don't we teach and treat diabetic patients better ? **Diabetes Care.** 1978 Mar-Apr;1(2):139-40.
- Pirart J, Lauvaux JP, Rey W. Blood sugar and diabetic complications. **N Engl J Med.** 1978 May 18;298(20):1149.

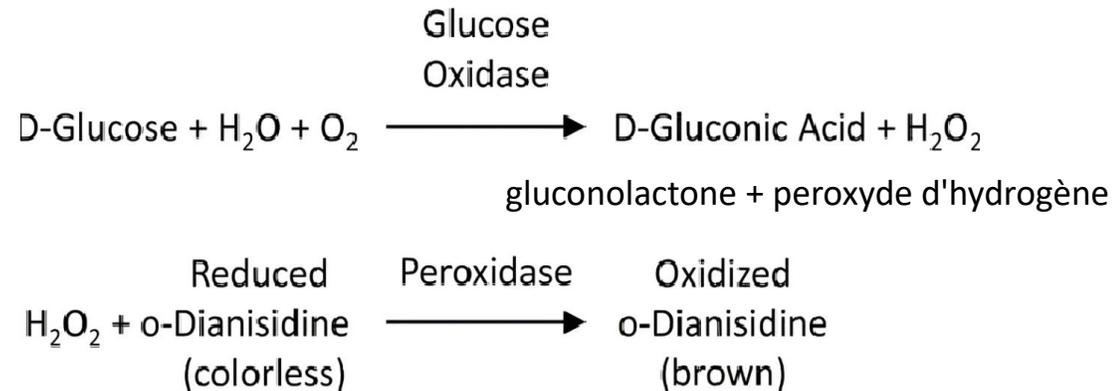
# Glucose Oxidase



**1964** :

Analyse du glucose via la **glucose-oxydase (Gox) couplée à une réaction colorimétrique** avec lecture par **photométrie** : **Dextrostix (Ames) et Haemoglukotest 20-800 (Behringer Mannheim)**

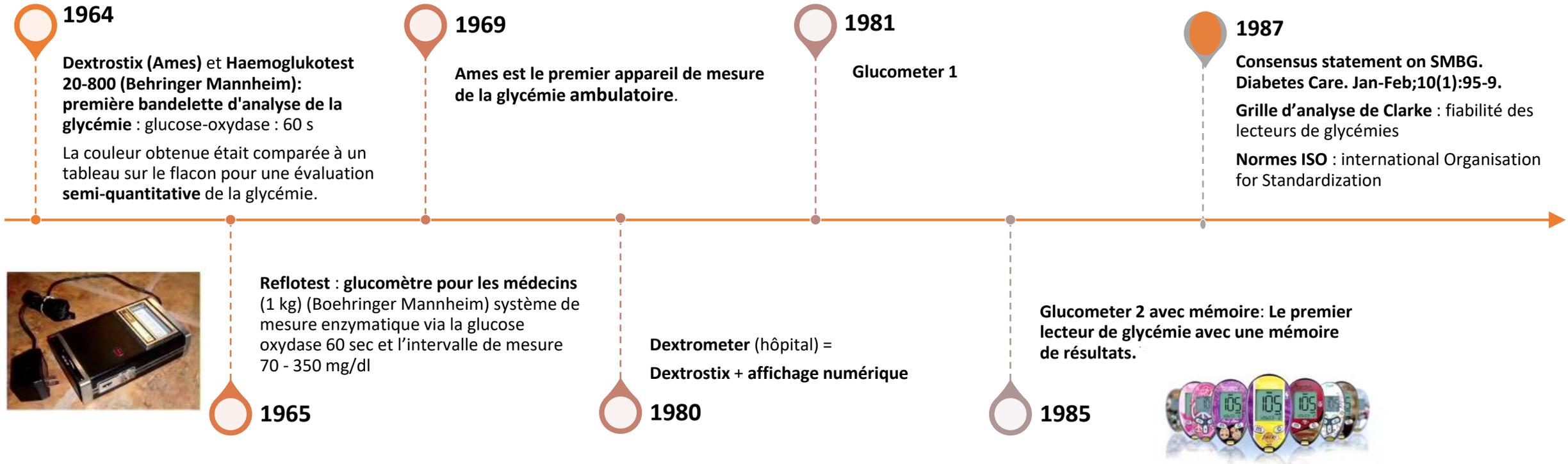
La **Gox** transforme le **D-glucose** → **D acid δ-gluconic** et **peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)** qui va réagir avec un **colorant (réaction colorimétrique)** → la solution est mesurée par **photométrie** à la **longueur d'onde 540 nm**, celle-ci est proportionnelle à la concentration de glucose présente dans la solution testée.



**1987** : Analyse par **électro-chimie de type ampérométrie** : détermine le courant d'électrolyse (le transport d'e<sup>-</sup>) grâce au courant induit lors de l'oxydation du glucose. Les électrons libérés lors de la réaction sont mesurés par des électrodes = glycémie est proportionnelle au courant mesuré.

**Actuellement ces deux techniques continuent de co-exister**

# “Temps des glucomètres...”



le contrôle urinaire est largement utilisé.

Temps des Glucomètres

1980 : Stevens AD. **Monitoring blood glucose at home: who should do it and how?** Am J Nurs. 1981 Nov;81(11):2026-7.

1980 : Sönksen PH. **Home monitoring of blood glucose by diabetic patients.** Acta Endocrinol Suppl (Copenh).1980;238:145-55.

1980 : Sönksen PH, Judd S, Lowy C. **Home monitoring of blood glucose:** new approach to management of insulin-dependent diabetic patients in Great Britain. Diabetes Care. 1980 Jan-Feb;3(1):100-7. doi: 10.2337/diacare.3.1.100. 1983 : Thai AC, Yeo PP. Stable blood glucose test strips and reflectance meters. Singapore Med J. 1983 Feb;24(1):45-7.

1980 : Judd S, Sönksen PH. **Teaching diabetic patients about self-management.** Diabetes Care. 1980 Jan-Feb;3(1):134-9.

1983 : Valenta CL. **Urine testing and home blood-glucose monitoring.** Nurs Clin North Am. 1983 Dec;18(4):645-59.

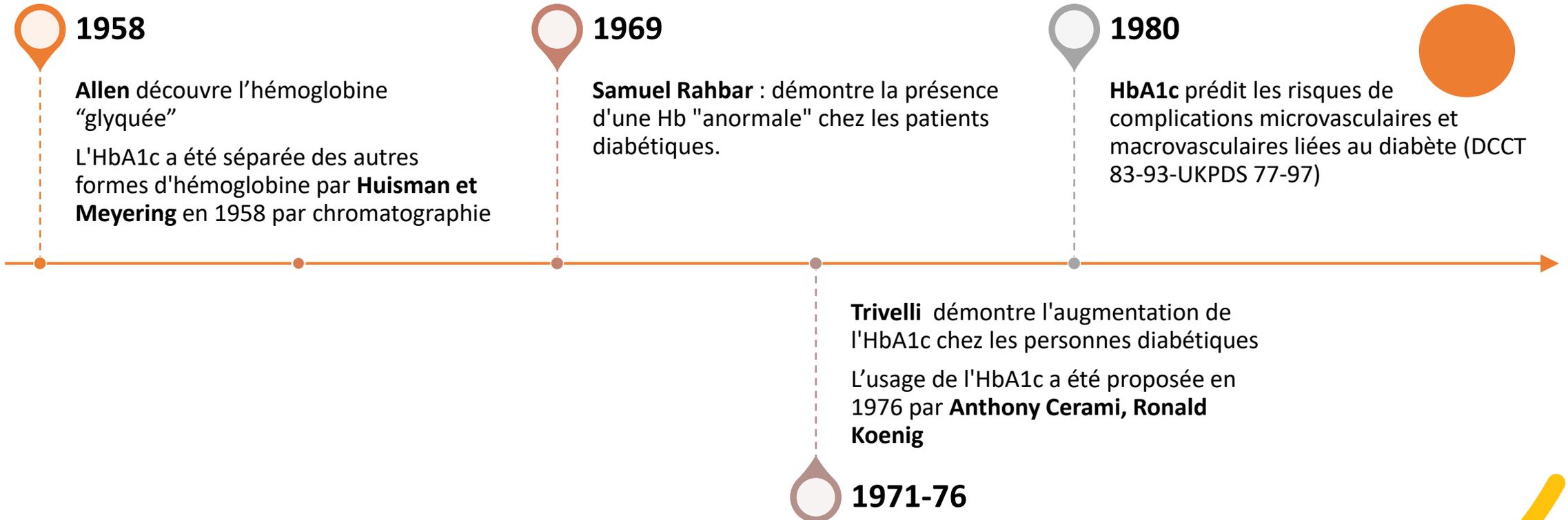
1983 : Bell PM, Walshe K. **Benefits of self monitoring of blood glucose.** Br Med J (Clin Res Ed). Apr 16;286(6373):1230-1.

1986 : McCall AL, Mullin CJ. **Home monitoring of diabetes mellitus--a quiet revolution.** Clin Lab Med. 1986 Jun;6(2):215-39.

1987 : **Consensus statement on self-monitoring of blood glucose.** Diabetes Care. 1987 Jan-Feb;10(1):95-9.

- **Grille de Clarke** : progrès dans la fiabilité des lecteurs de glycémies
- **Normes ISO** : international Organisation for Standardization

# Découverte de l'HbA<sub>1c</sub>...



# “The times of clinical enthusiasm...”

The DCCT showed that intensive insulin therapy reduced the risk of developing

- ✓ Retinopathy : -76%,
- ✓ Incidence of microalbuminuria : -39%
- ✓ Incidence of albuminuria : -54%
- ✓ Clinical neuropathy : -60%.

## The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1993, by the Massachusetts Medical Society

Volume 329

SEPTEMBER 30, 1993

Number 14

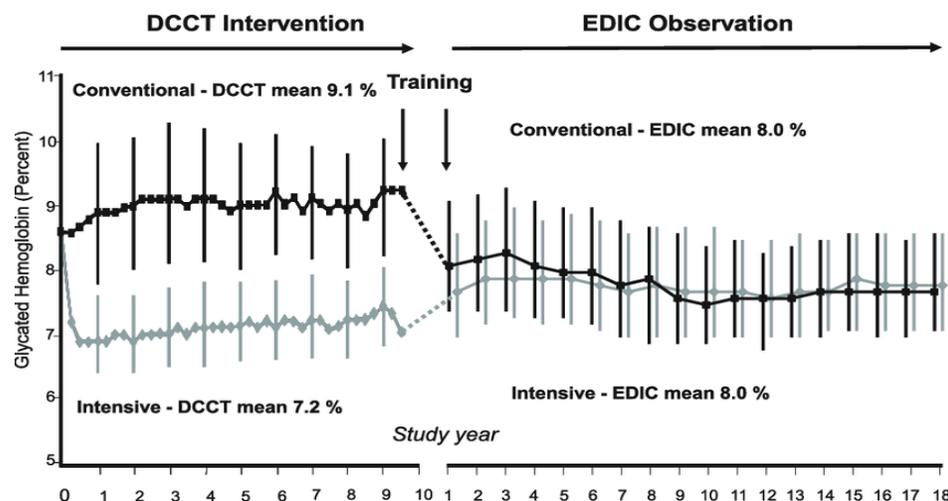
### THE EFFECT OF INTENSIVE TREATMENT OF DIABETES ON THE DEVELOPMENT AND PROGRESSION OF LONG-TERM COMPLICATIONS IN INSULIN-DEPENDENT DIABETES MELLITUS

THE DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP\*

**Abstract Background.** Long-term microvascular and neurologic complications cause major morbidity and mortality in patients with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM). We examined whether intensive treatment with the goal of maintaining blood glucose concentrations close to the normal range could decrease the frequency and severity of these complications.

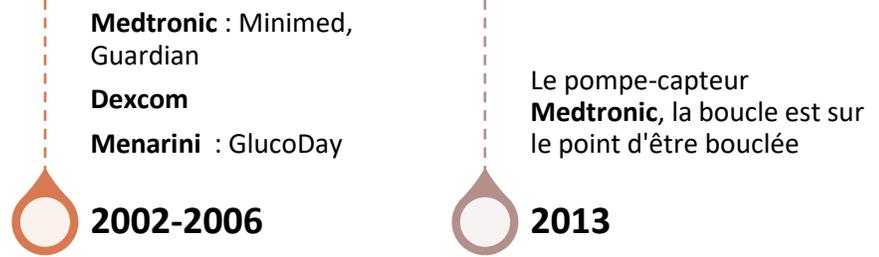
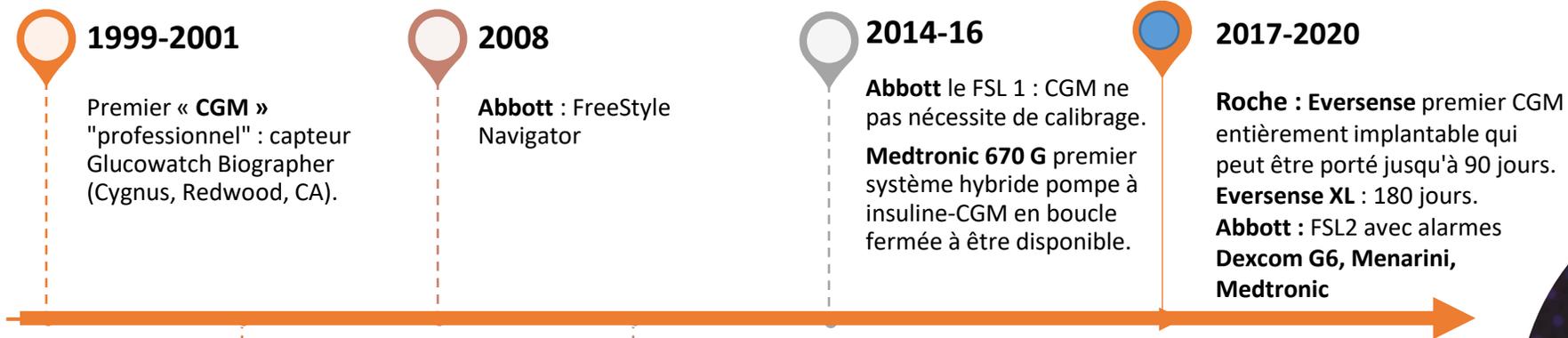
**Methods.** A total of 1441 patients with IDDM — 726 with no retinopathy at base line (the primary-prevention cohort) and 715 with mild retinopathy (the secondary-intervention cohort) were randomly assigned to intensive therapy administered either with an external insulin pump or by three or more daily insulin injections and guided by frequent blood glucose monitoring or to conventional therapy with one or two daily insulin injections. The patients

interval, 62 to 85 percent), as compared with conventional therapy. In the secondary-intervention cohort, intensive therapy slowed the progression of retinopathy by 54 percent (95 percent confidence interval, 39 to 66 percent) and reduced the development of proliferative or severe nonproliferative retinopathy by 47 percent (95 percent confidence interval, 14 to 67 percent). In the two cohorts combined, intensive therapy reduced the occurrence of microalbuminuria (urinary albumin excretion of  $\geq 40$  mg per 24 hours) by 39 percent (95 percent confidence interval, 21 to 52 percent), that of albuminuria (urinary albumin excretion of  $\geq 300$  mg per 24 hours) by 54 percent (95 percent confidence interval, 19 to 74 percent), and that of clinical neuropathy by 60 percent (95 percent confidence interval, 38 to 74 percent). The chief adverse event associ-



72 ans après la découverte de l'insuline....!!!!!!

# Le temps du Continuous Glucose Monitoring



### Our Current CGMs

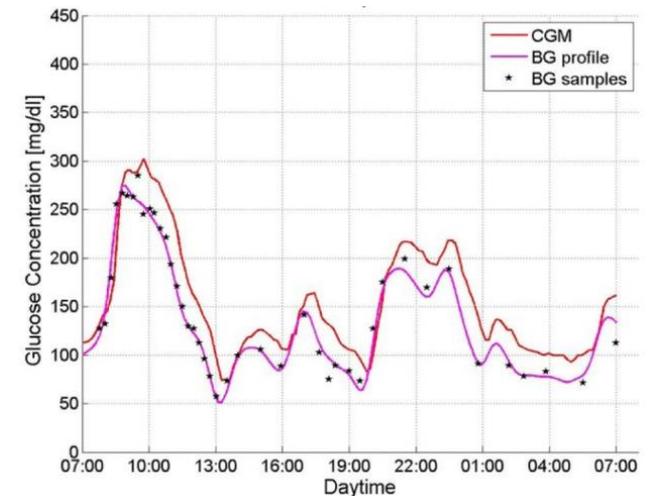
- Interstitial fluid is the body fluid between blood vessels and cells, containing nutrients from capillaries by diffusion and holding waste products discharged out by cells due to metabolism. The composition of interstitial fluid depends upon the exchanges between the cells in the biological tissue and the blood. Lag time is usually 5-15 minutes



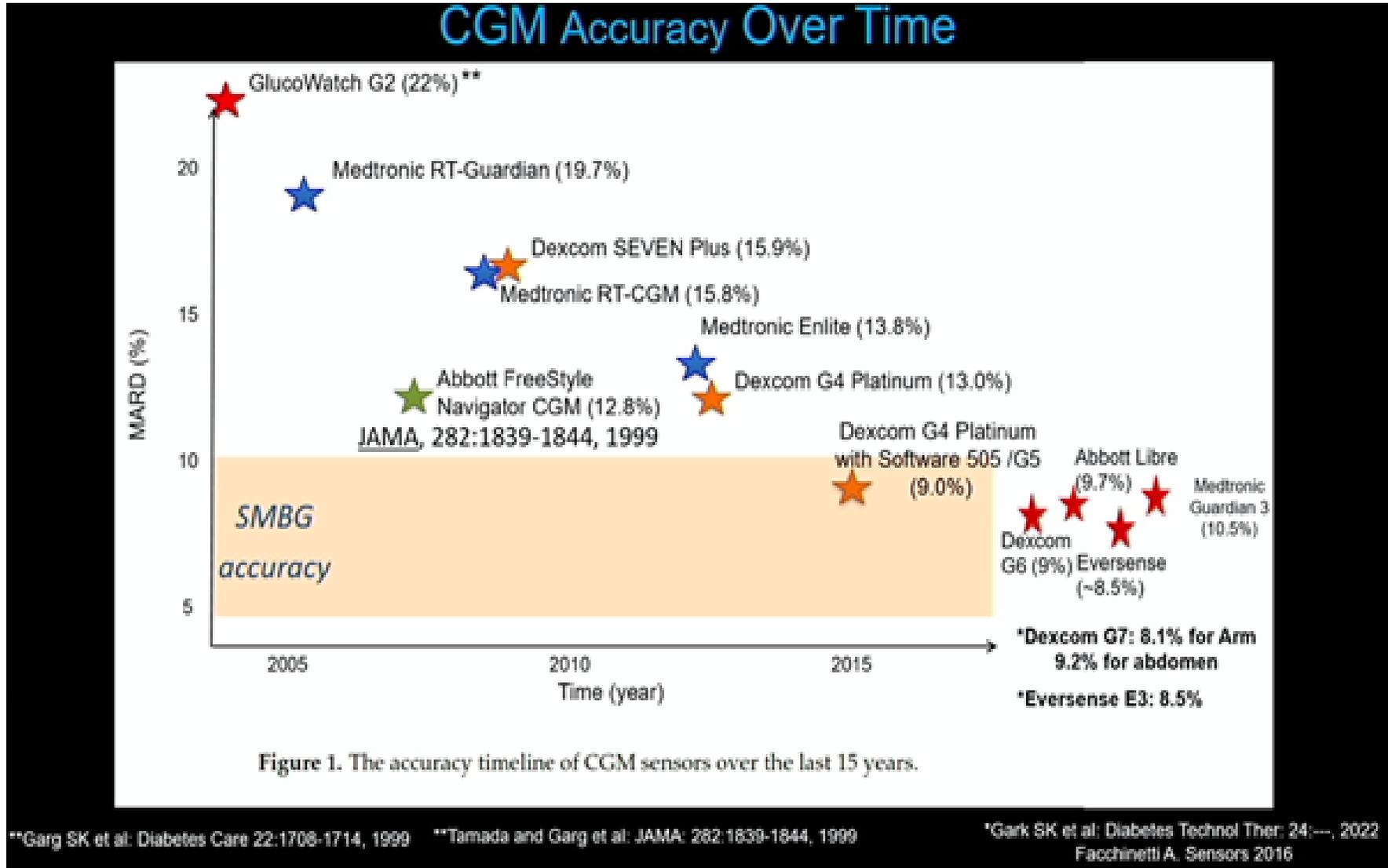
# Evolutions des caractéristiques des CGM

Avec le temps :

- ✓ **Portage du CGM augmente de 48h → 180 jours**
- ✓ **Nombre de calibration avec les glycémies capillaires diminue**
- ✓ **Evolution de la précision des CGM : MARD** (Mean Absolute Relative Difference) : Moyenne des valeurs absolues entre toutes les valeurs glucose du CGM et les valeurs de référence appariées. MARD <10% indiquent une plus grande précision du dispositif.
- ✓ **Des CGM émergent des données « dérivées »** : qui vont s'imposer comme nouvelles normes de prise en charge du diabète.



# “Le temps du Continuous Glucose Monitoring”



# « evidence base » du CGM

## Les données probantes du CGM vs SMBG.

Les études IMPACT et REPLACE pour le diabète de type 1 et de type 2 = le temps global passé en hypoglycémie étant réduit de 38 % (diabète de type 1) et de 43 % (diabète de type 2)

CGM technologie : *" Plus de bénéfiques en termes de réduction à la fois de l'A1C et du temps passé en hypoglycémie "*.

# Nouvelle approche éducative de la surveillance par CGM

- **Eduquer les personnes diabétiques à la mesure du glucose dans le liquide interstitiel par rapport à la glycémie capillaire.**
  - Parler de la précision du système CGM (pré-prandial, post-prandial, hypoglycémie).
  - Imprécision lors d'hypoglycémie, avec des résultats confirmés par SMBG
  - Analyser les messages affichés par le CGM.
  - Informer sur les dangers d'injecter d'avantage d'insuline : **insuline résiduelle**.
  - Etablir des décisions de traitement basées sur les **flèches de tendance**.
  - Etablir des procédures pour les **alarmes**.

Fokkert MJ, van Dijk PR, Edens MA, et al. Performance of the FreeStyle Libre Flash glucose monitoring system in patients with type 1 and 2 diabetes mellitus. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2017;5:e000320

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 Res Clin Pract* 2018;137:37–46

McCoy RG, Van Houten HK, Ziegenfuss JY, Shah ND, Wermers RA, Smith SA. Increased mortality of patients with diabetes reporting severe hypoglycemia. *Diabetes Care* 2012;35:1897–1901

# Quelle est l'approche éducative de la surveillance par CGM ?

## Nouveaux concepts éducatifs apparaissent : éducation aux flèches de tendance

Les flèches = taux de variation du glucose, différents selon la marque du système CGM.

Les approches d'ajustement de l'insuline fondées sur les flèches de tendance n'ont pas encore été validées dans le cadre d'essais contrôlés randomisés

Trend indicator (arrow)	Associated glucose rate of change	
	DG5	FL
↑↑	Glucose rapidly rising >3 mg/dL each minute or >45 mg/dL in 15 min.	n.a.
↑	Glucose rising 2–3 mg/dL each minute or up to 45 mg/dL in 15 min.	Glucose is rising quickly [ $>2 \text{ mg}/(\text{dL} \cdot \text{min})$ ]
↗	Glucose slowly rising 1–2 mg/dL each minute or up to 30 mg/dL in 15 min.	Glucose is rising [between 1 and 2 mg/(dL·min)]
→	Glucose is steady. Not increasing/decreasing >1 mg/(dL·min) or up to 15 mg/dL in 15 min.	Glucose is changing slowly [ $<1 \text{ mg}/(\text{dL} \cdot \text{min})$ ]
↘	Glucose is slowly falling 1–2 mg/dL each minute or up to 30 mg/dL in 15 min.	Glucose is falling [between 1 and 2 mg/(dL·min)]
↓	Glucose is falling 2–3 mg/dL each minute or up to 45 mg/dL in 15 min.	Glucose is falling quickly [ $>2 \text{ mg}/(\text{dL} \cdot \text{min})$ ]
↓↓	Glucose is rapidly falling >3 mg/dL each minute or >45 mg/dL in 15 min.	n.a.

DG5, Dexcom G5; FL, FreeStyle Libre; n.a., not applicable.

Trend Arrow	FreeStyle Libre Trend Definition	Correction Factor (mg/dL)*	Insulin Dose Adjustment (Units)*
↑	Glucose is rising quickly ( $>2 \text{ mg}/\text{dL}$ per minute)	<25	+4
		25–50	+3
		50–75	+2
↗	Glucose is rising (1–2 mg/dL per minute)	<25	+3
		25–50	+2
		50–75	+1
→	Glucose is changing slowly ( $<1 \text{ mg}/\text{dL}$ per minute)	<25	No changes
		25–50	No changes
		50–75	No changes
↘	Glucose is falling (1–2 mg/dL per minute)	<25	No changes
		25–50	-3
		50–75	-2
↓	Glucose is falling quickly ( $>2 \text{ mg}/\text{dL}$ per minute)	<25	-1
		25–50	-3
		50–75	-2
↓↓	Glucose is falling quickly ( $>2 \text{ mg}/\text{dL}$ per minute)	<25	-4
		25–50	-3
		50–75	-1
		>75	No changes

Algorithme de travail proposé pour le FreeStyle Libre

Kudva YC, Ahmann AJ, Bergenstal RM, Gavin JR 3rd, Kruger DF, Midyett LK, Miller E, Harris DR. Approach to Using Trend Arrows in the FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoring Systems in Adults. J Endocr Soc. 2018 Nov 14;2(12):1320-1337. doi: 10.1210/je.2018-00294. PMID: 30474069; PMCID: PMC6243139.

Klonoff DC, Kerr D. A simplified approach using rate of change arrows to adjust insulin with real-time continuous glucose monitoring. J Diabetes Sci Technol 2017;11:1063–1069

Aleppo G, Laffel LM, Ahmann AJ, et al. A practical approach to using trend arrows on the Dexcom G5 CGM system for the management of adults with diabetes. J Endocr Soc 2017;1:1445–1460

# Les nouveaux paramètres émergents dérivés du CGM

**HbA1c is no longer enough !!!!**

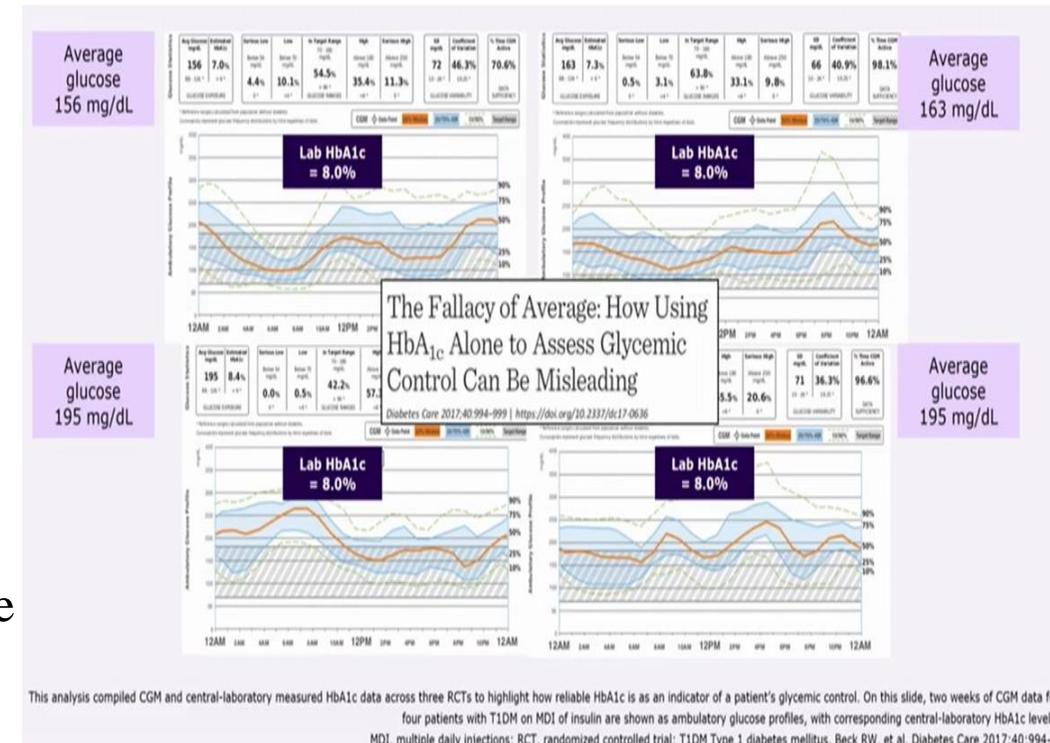
## Données des CGM sont complémentaires à l'HbA<sub>1c</sub>

### HbA<sub>1c</sub> avantages

- Facile à mesurer
- Marqueur d'exposition au glucose sur les 90 derniers jours.
- Évalue le risque des complications liées au diabète

### HbA<sub>1c</sub> limites d'interprétations

- Mesure approximative de la glycémie moyenne
- Ne révèle pas les épisodes d'hypoglycémies ou d'hyperglycémies.
- Des personnes ayant un même moyenne glycémique présentent une différence significative avec leur HbA<sub>1c</sub>.
- Des nombreux facteurs « non glycémiques » peuvent influencer HbA<sub>1c</sub> (anémie, IRC, la durée de vie des globules rouges, carence en Fe...)



# Comprendre les données dérivées du CGM

**AGP (Ambulatory Glucose Profile)** : présente des profils glycémiques de plusieurs semaines « sélectionnées » sur 24h  
**Données dérivées des CGM : TIR, TBR, TAR, GMI et Variabilité**

## Rapport AGP

### STATISTIQUES ET CIBLES DE GLYCÉMIE

Période explorée **90 Jours**  
 % de temps où le capteur est actif **97%**

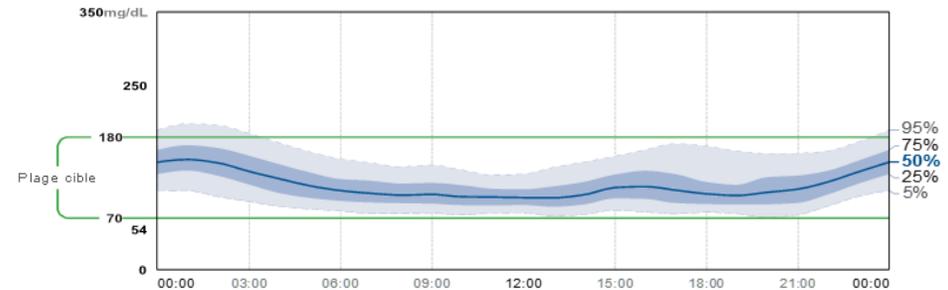
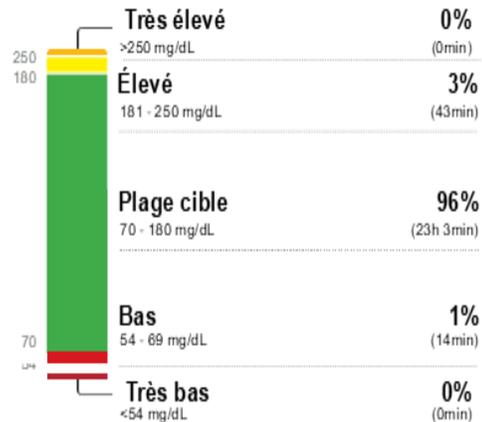
Plages et cibles pour Diabète de type 1 ou de type 2

Plages de glycémie	Cibles % de lectures (heure/jour)
Plage cible 70-180 mg/dL	Supérieur à 70% (18h 48min)
En dessous de 70 mg/dL	Inférieur à 4% (58min)
En dessous de 54 mg/dL	Inférieur à 1% (14min)
Au-dessus de 180 mg/dL	Inférieur à 25% (8h)
Au-dessus de 250 mg/dL	Inférieur à 5% (1h 12min)

Chaque augmentation de 5 % du temps dans la plage (70-180 mg/dL) est bénéfique sur le plan clinique.

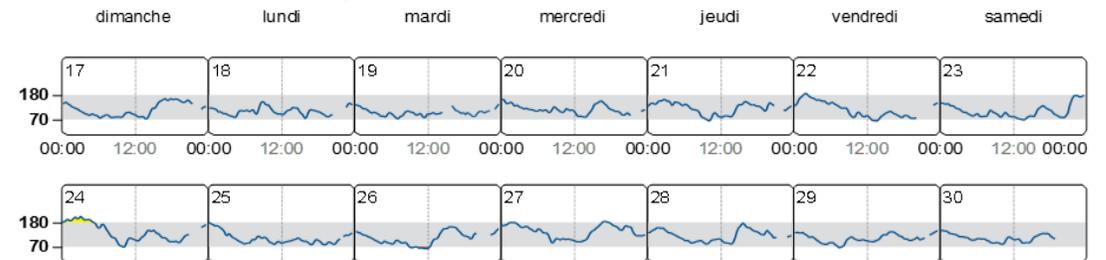
Taux de glucose moyen **116 mg/dL**  
 Indicateur de gestion de la glycémie (GMI) **6,1% ou 43 mmol/mol**  
 Variabilité de la glycémie **25,1%**  
Défini en pourcentage de coefficient de variance (% CV); cible ≤36%

### TEMPS DANS LES PLAGES



### PROFILS DE GLUCOSE QUOTIDIENS 14 derniers jours. Voir le rapport Résumé hebdomadaire pour consulter plus de jours.

Chaque profil quotidien représente une période commençant à minuit et se terminant à minuit, la date étant affichée dans le coin supérieur gauche.



Bergenstal RM, Ahmann AJ, Bailey T, et al. Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the Ambulatory Glucose Profile (AGP). *Diabetes Technol Ther* 2013;15:198–211

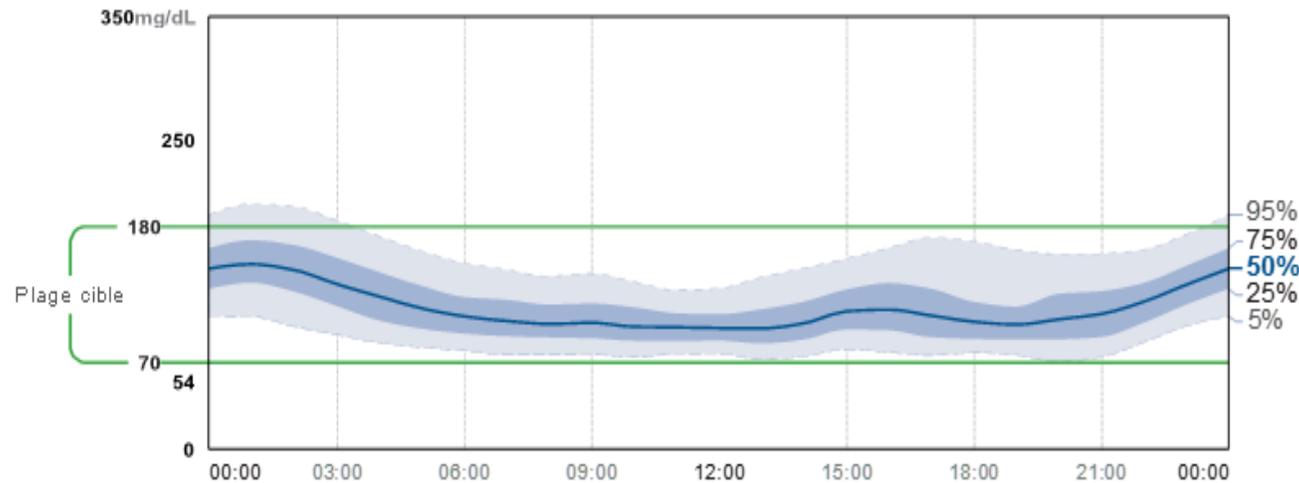
Mazze RS, Lucido D, Langer O, Hartmann K, Rodbard D. Ambulatory glucose profile: representation of verified self-monitored blood glucose data. *Diabetes Care* 1987;10:111–117

Danne T, Nimri R, Battelino T, et al. International consensus on use of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care* 2017;40:1631–1640

Riddlesworth TD, Beck RW, Gal RL, et al. Optimal sampling duration for continuous glucose monitoring to determine long-term glycemic control. *Diabetes Technol Ther* 2018;20:314–316

# Description de l'AGP : <http://www.agpreport.org/agp/about>

- Les données CGM sont soumises à un lissage à l'aide de 5 courbes de percentiles: 5<sup>e</sup>, 25<sup>e</sup>, 50<sup>e</sup> (médiane), 75<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup>.
- **Ligne bleu foncée** centrale ou médiane (courbe du 50<sup>e</sup> percentile) représente l'exposition globale au glucose.
- La zone **bleu foncée** de part et d'autre de la médiane (courbes du 25<sup>e</sup> au 75<sup>e</sup> percentile - appelée écart interquartile (ou **IQR**))
- L'**IQR** représente la zone dans laquelle se situent 50 % des valeurs de glucose.
- La zone **bleu clair** de part et d'autre de l'IQR représente l'intervalle interdécile dans lequel 90 % des valeurs se situent (la zone comprise entre les courbes du 5<sup>e</sup> et du 95<sup>e</sup> percentile).



# Les nouveaux paramètres émergents dérivés du CGM

**TIR (Time in range) (% ou min/24h)**  
**= Intervalle glycémique idéal**

**TIR a été validée à partir de données du DCCT (T1D)**

- A chaque trimestre de l'étude DCCT, 7 prélèvements de sang étaient collectés (avant repas, après les repas et au coucher).
- TIR a été ajusté à la présence ou non de **rétinopathie** et de la **micro-albuminurie**.
- TIR > 40% avait significativement moins de complications micro-vasculaires

# Les paramètres émergents de suivi du diabète dérivés du CGM

## TIR idéal ?

Suivi de 124 personnes atteintes de T1DM traitées par boucle fermée avec une HbA1C à 6,9 %.

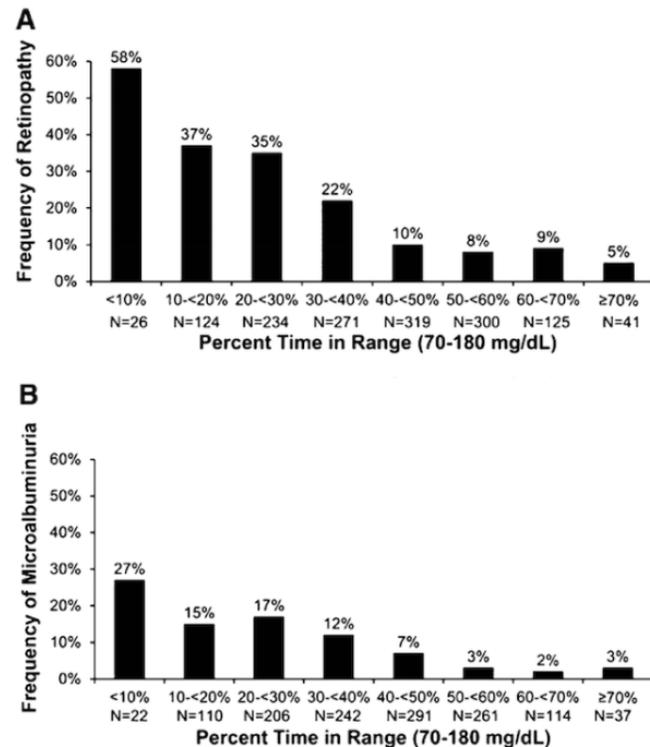
- **TIR 70-180 mg/dL = 72% ou 17,3 heures/jour = HbA1c +/- 7,0% = TIR et HbA1C évoluent inversement.**
- **TI-Hyper > 250 mg/dL < 6% ou 86 min/jour**
- **TI-Hyper > 180 mg/dL = 25% ou 6 heures/jour**
- **TIR 70-180 mg/dL = 72% ou 17,3 heures/jour**
- **TI-Hypo < 70 mg/dL = 4% ou 43 min/jour**
- **TI-Hypo < 54 mg/dL = 1% ou 14 min/jour**

TIR mesuré (70-180 mg/dL)	A1C	IC À 95
40%	8.1%	7.1–9.1%
50%	7.7%	6.7–8.7%
60%	7.3%	6.3–8.3%
70%	6.9%	5.9–7.9%
80%	6.5%	5.5–7.5%

# Les paramètres émergents de suivi du diabète dérivés du CGM

## Time in Range is Correlated with Complications

Early studies suggest Time in Range can effectively predict long-term diabetes complications (e.g., *Diabetes Care* 2019, *Diabetes Care* 2018). In a re-analysis of a landmark study (DCCT), researchers found a strong relationship between different levels of Time in Range and diabetes complications: eye disease (retinopathy) and kidney disease (microalbuminuria). As Time in Range increased, complications decreased.



## Relationship between increase in TIR and reduction risk of chronic complications

### Correlation between TIR & HbA1c<sup>1</sup>

TIR 70-180 mg/dL (3.9-10.0 mmol/L)	HbA1c %
20%	9.4
30%	8.9
40%	8.4
50%	7.9
60%	7.4
70%	7.0
80%	6.5
90%	6.0

TIR 70% ≈ HbA1c 7%  
TIR 50% ≈ HbA1c 8%  
10% ΔTIR ≈ 0.6% ∇HbA1c

Beck RW et al J Diabetes Sci Technologie 2019.

TIR, Time in Range

# Les paramètres émergents de suivi du diabète dérivés du CGM

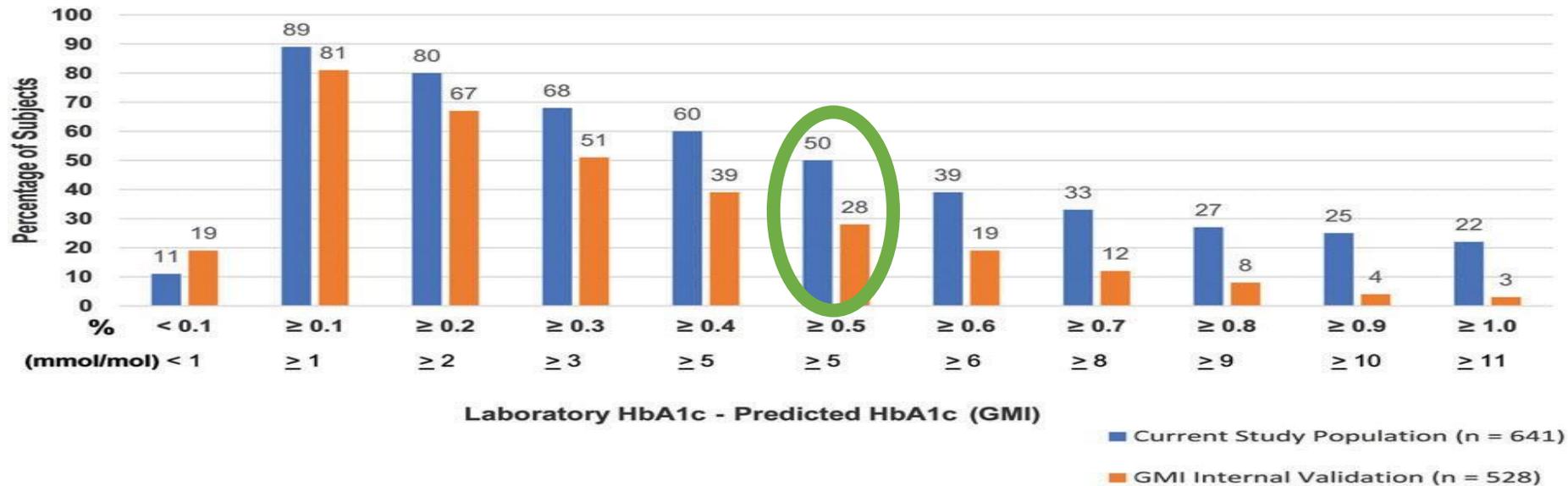
## Indice de gestion du glucose (GMI = Glucose Management Indicator)

- Le GMI estime HbA<sub>1c</sub>.
- Mais le GMI peut se différencier de la valeur d'HbA1c mesurée au laboratoire
  - ex :des changements significatifs des glycémies au cours des 2 à 3 derniers mois
- Le GMI permet de s'affranchir des facteurs qui perturbent la validité de la mesure d'HbA1c (hémorragie, hémoglobinopathie, anémie, IRC, carence en Fe...)

Perlman JE, Gooley TA, McNulty B, Meyers J, Hirsch IB. HbA1c and **Glucose Management Indicator Discordance**:

A Real-World Analysis. *Diabetes Technol Ther.* 2021 Apr;23(4):253-258.

Le % estimé de patients discordants à différents niveaux HbA1C, et chacun de ces % a été comparé à ceux observés par Bergenstal dans son étude.



Dexcom G5/G6

# Les paramètres émergents de suivi du diabète dérivés du CGM

## Variabilité du glucose (VG)

Mesure de l'ampleur de la variation de la glycémie par rapport à la glycémie moyenne

Le paramètre le plus connu :

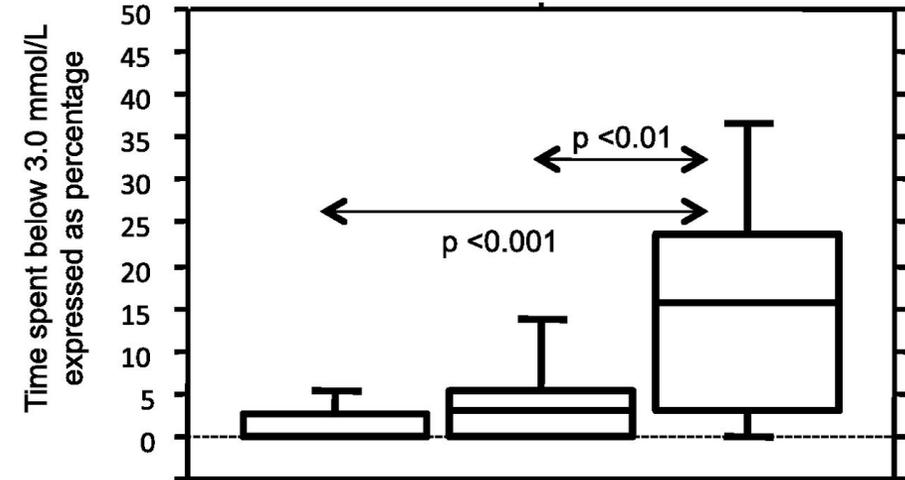
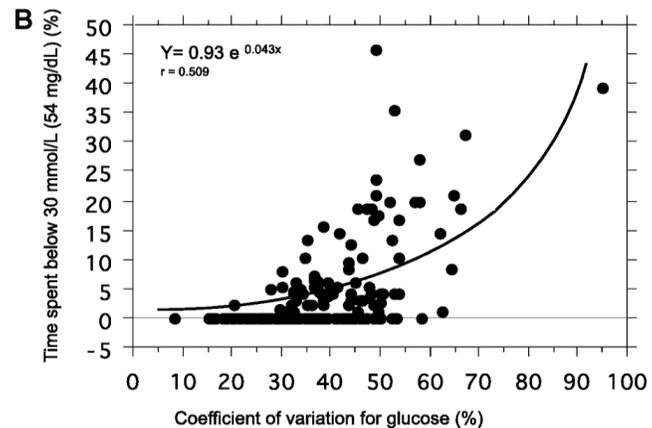
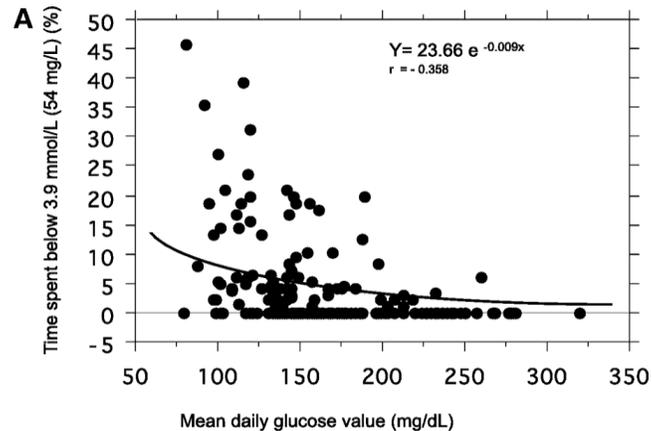
$$\text{Coefficient de Variation} = (\text{SD} / \text{valeur moyenne du glucose} \times 100) \leq 36 \% .$$

# Les paramètres émergents de suivi du diabète dérivés du CGM

## Variabilité du glucose (VG)

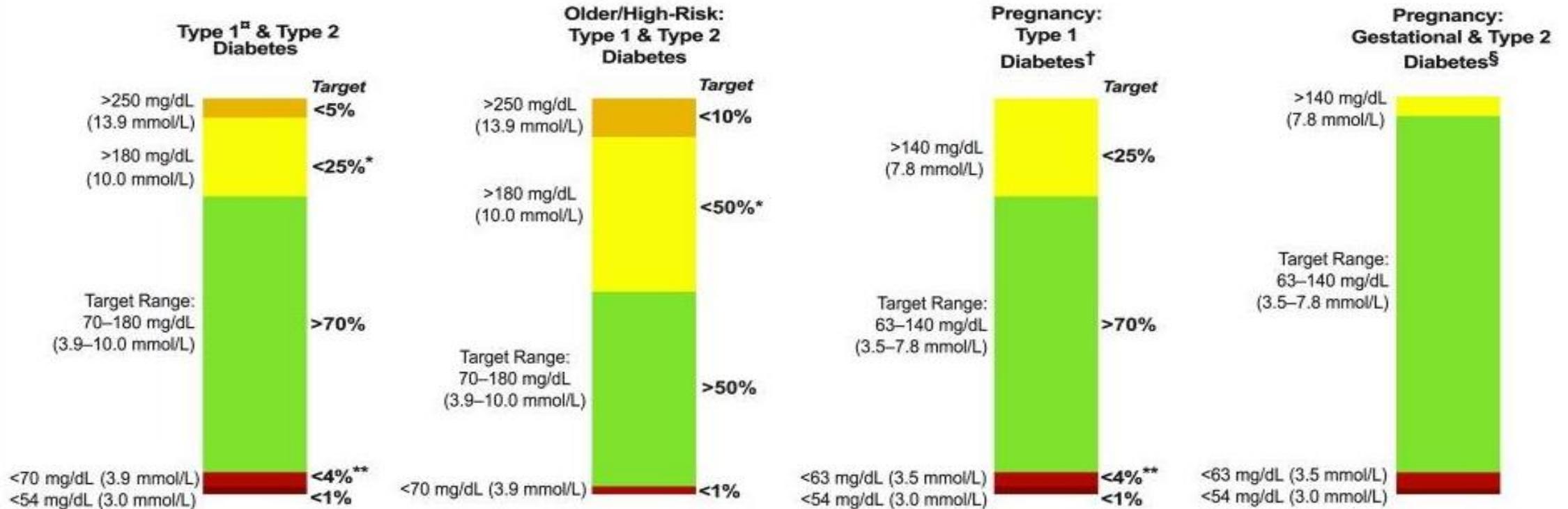
L'excès de VG évaluée par %CV, est important pour prévenir les risques d'hypoglycémies, surtout < 54 mg/dl.

Atteindre %CV < 34 % chez les patients ayant une moyenne glycémique satisfaisante (< 140) est un objectif important dans de la prise en charge du T1DM.



Tertile with %CV	<34%	34- 44.1%	>44.1%
Number of profiles	21	22	22
Median	0.0	3.1	15.6
[IQR]	[2.7]	[5.5]	[20.5]
Range	0.0 – 8.0	0.0 -15.6	0.0 - 45.8

# Les nouveaux indicateurs du glucose et objectifs glycémiques selon le type de diabète et personnes âgées/comorbidités.



□ For age <25 yr., if the A1C goal is 7.5%, then set TIR target to approximately 60%. (See *Clinical Applications of Time in Ranges* section in the text for additional information regarding target goal setting in pediatric management.)

† Percentages of time in ranges are based on limited evidence. More research is needed.

§ Percentages of time in ranges have not been included because there is very limited evidence in this area. More research is needed. Please see *Pregnancy* section in text for more considerations on targets for these groups.

\* Includes percentage of values >250 mg/dL (13.9 mmol/L).

\*\* Includes percentage of values <54 mg/dL (3.0 mmol/L).

# A Type 1 diabetes technology pathway: UK consensus statement for the use of technology in Type 1 diabetes - 2019

Choudhary P, Campbell F, Joule N, Kar P; Diabetes UK. A Type 1 diabetes technology pathway: consensus statement for the use of technology in Type 1 diabetes. Diabet Med. 2019 May;36(5):531-538.

Au UK : certaines technologies CGM sont recommandées par le NIH tandis que d'autres n'ont pas été évaluées

Devant l'existence de directives d'usage des CGM différentes pour les adultes et les enfants lors de la **transition** entre les soins pédiatriques et les soins adultes :

Diabetes UK et NHS England ont réuni un **groupe multidisciplinaire d'experts, dont des cliniciens et des personnes atteintes de diabète**, pour élaborer une directive consensuelle, combinant les différentes technologies en un parcours commun pour faciliter la prise de décision clinique et politique.

## Le parcours recommande :

- Importance d'une éducation structurée et d'un soutien spécialisé
- Recommande la réévaluation de l'utilisation de la technologie lorsque la personne est incapable de l'utiliser de manière appropriée ou d'obtenir les résultats escomptés.

# A type 1 diabetes technology pathway: UK 2019 consensus statement for the use of technology in Type 1 diabetes

**Soins standard optimal du diabète de type 1**

- Schéma basal prandial , Education structurée, minimum 4 contrôles de glycémies par jour
- Optimisation des doses d'insuline
- Support par un équipe spécialisé/diététique, Support phycologique

**Augmentation de l'HbA1c ou hypoglycémie invalidante**

- Evaluer les causes
- Prendre ensemble une décision éclairée sur la technologie la plus appropriée pour résoudre le problème
- Convenir des résultats attendus

**Monothérapie**

**Pompe à insuline**

- Indiquée si HbA1c élevée
- Hypoglycémies invalidantes
- Femme enceinte
- Enfant < 12 ans et multi injections inappropriées

**Flash glucose monitoring**

- SMBG  $\geq$  8 par jour
- HbA1c élevée
- Hypoglycémies fréquentes bien ressentie
- Impossible de réaliser SMBG pour raison psychologique ou physique
- Enfant 4 ans et plus

**rT-CGM (avec alarmes)**

- Hypoglycémie non ressentie ou > 1 hypoglycémie sévère par an
- Femme enceinte
- Enfant ou jeune
- HbA1c  $\geq$  élevée (seulement adulte)
- Hypoglycémie fréquente mais pas d'hypoglycémie non ressentie

**Mésusage de la technologie**  
 < 4 SMBG/ jour  
 CGM ou is CGM utilisé < 70% du temps  
 Evaluer les raisons (stress, dépression, éducation, psychologie)

**HbA1c  $\geq$  8,5% ou bien apparait des hypoglycémies invalidantes**

- Evaluer les causes de l'élévation de l'HbA1c ou hypoglycémie
- Evaluer l'éducation, engagement de la personne et optimisation de la thérapie.

**Thérapie double**

**Pompe + FGM Utile si :**

- HbA1c élevée
- Fréquentes hypoglycémies ressenties
- Enfants de plus de 4 ans

**rT-CGM + pompe** Considérer séparément ou intégrer les deux si :

- Hypoglycémies non ressenties/ou hypo sévère
- Femme enceinte

Considérer transplantation d'ilots ou Hypoglycémies non ressenties ou sévères

# Conclusion

- L'ASGC et CGM sont devenus une priorité pour les personnes atteintes de diabète.
- L'évolution technologique est considérable ces 20 dernières années, elle est devenue pour certains, mais pas tous... indolore et continue ce qui améliore l'observance thérapeutique.
- Les améliorations de la technologie CGM ont permis la poursuite du développement de systèmes automatisés d'administration d'insuline ou "systèmes en boucle fermée".
- La dernière décennie a vu apparaître la création et la validation de nouveaux paramètres glycémiques qui vont bien au-delà de l'ASGC et de l'HbA1c.
- Cependant, ces technologies sont encore imparfaites et cette constatation doit être le centre de nos préoccupations, patients, soignants et industriels.
- Cette présentation soulève aussi l'importance de **l'éducation des patients et des soignants** pour **individualiser l'HbA1c** pour une personne définie à un moment de sa vie.