

DIABETE ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

JOURNEE MONDIALE DU DIABETE 2017



Thionville le 18 novembre 2017

Dr Coupez Ludovic
Service d'endocrinologie
diabétologie nutrition
Hôpital Bel Air Thionville

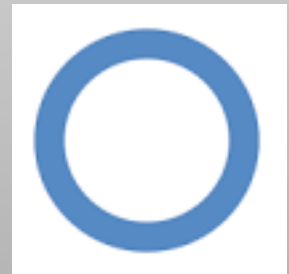


CONFLITS D'INTERETS

- Investigateur dans le cadre du protocole d'étude
TELESAGE

SOMMAIRE

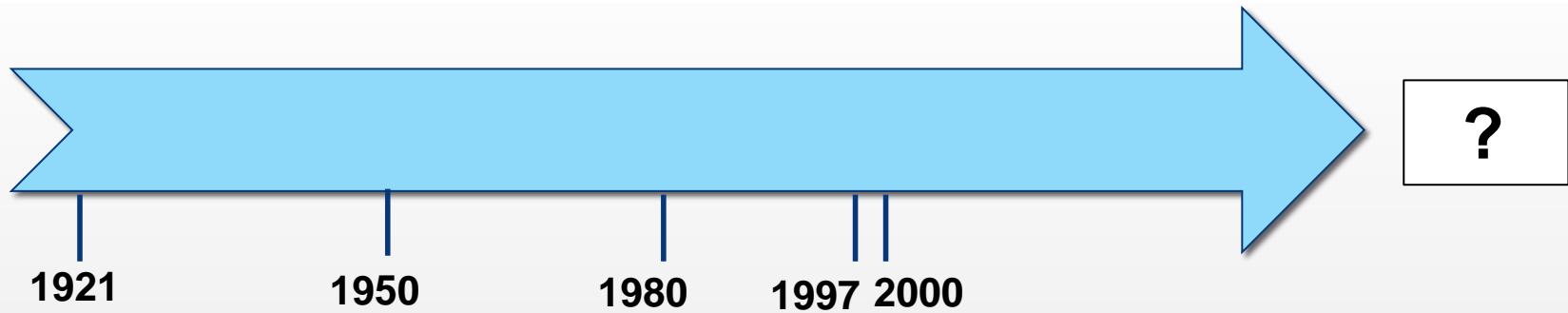
- Un peu d'histoire...
- Innovations thérapeutiques
- Innovations en auto-surveillance glycémique
- Innovations en pompe à insuline
- Vers le pancréas artificiel ?
- Les premiers pas de la télémédecine
- Conclusion





UN PEU D'HISTOIRE...





1921 : Découverte de l'insuline
(Banting/Best/Collip/Mac Leod)

1922 : Premier patient traité
(Leonard Thompson)

1923 : Première insuline : extrait (bœuf/porc)

...

...

...

1950 : - Insuline intermédiaire NPH
- réactif placé dans les urines

→ Changement de couleur = excès de sucre

1956 : Premiers sulfamides hypoglycémifiants

1959 : Metformine

...

...

1980 : - l'insuline de porc est humanisée
- Premiers lecteurs de glycémie capillaire

- Première pompe à insuline

1982 : insuline industrielle

...

...

1997 : analogues rapides de l'insuline

2000 : Glinides

2001 : Glitazones

2003 : Analogues lents de l'insuline

2004 : Capteurs de glycémie en continu

2007 : Incrétines

...

INNOVATIONS THERAPEUTIQUES

QUELS TRAITEMENTS DISPONIBLES DEBUT 2017 ?

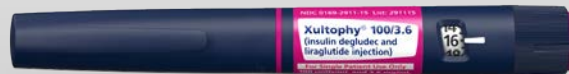
- **LES « ADO »** : antidiabétiques oraux :
 - **BIGUANIDES** : Metformine[®], Glucophage[®], Stagid[®]
 - **SULFAMIDES HYPOGLYCEMIANTS** : Daonil[®], Diamicron[®], Amarel[®]
 - **GLINIDES** : Novonorm[®]
 - **INHIBITEURS ALPHA GLUCOSIDASE** : Glucor[®]
 - **INCRETINES** :
 - Inhibiteurs de la DPP 4 : Januvia[®], Xelevia[®], Galvus[®], Onglyza[®]
 - Analogues du GLP-1 : Byetta[®], Victoza[®], Bydureon[®], Trulicity[®]
- **LES INSULINES**:
 - **Ordinaires** : Actrapid[®], Umuline[®], Insulatard NPH[®], Umuline NPH[®]
 - **Analogues** :
 - Lents : Lantus[®], Levemir[®], Toujeo[®]
 - Rapides : Novorapid[®], Apidra[®], Humalog[®]

Vers de nouveaux traitements ?

- Apparition de formes dites « combinées » de traitements :
→ une injection contre deux auparavant...

Association : Analogue du GLP-1 + Insuline :

- **XULTOPHY®** : Liraglutide + Degludec : (commercialisé depuis juin 2017)



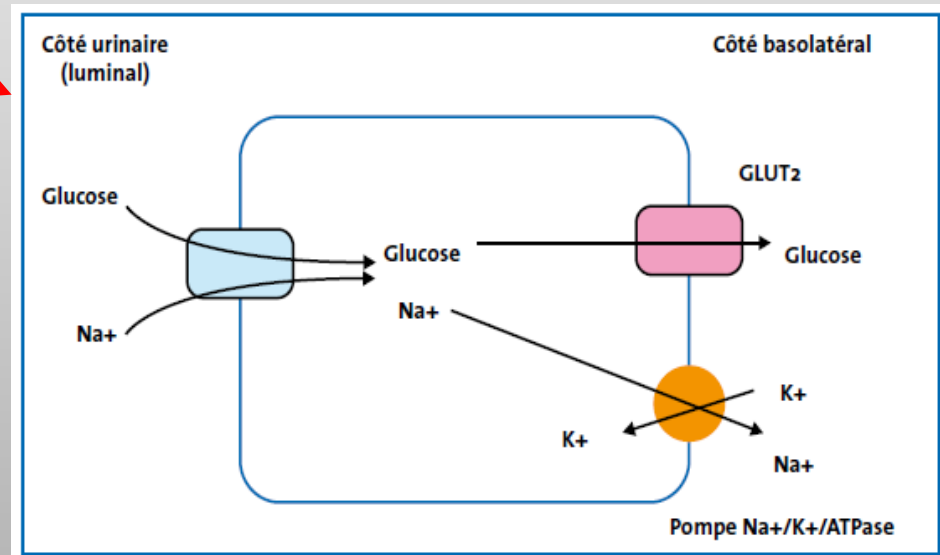
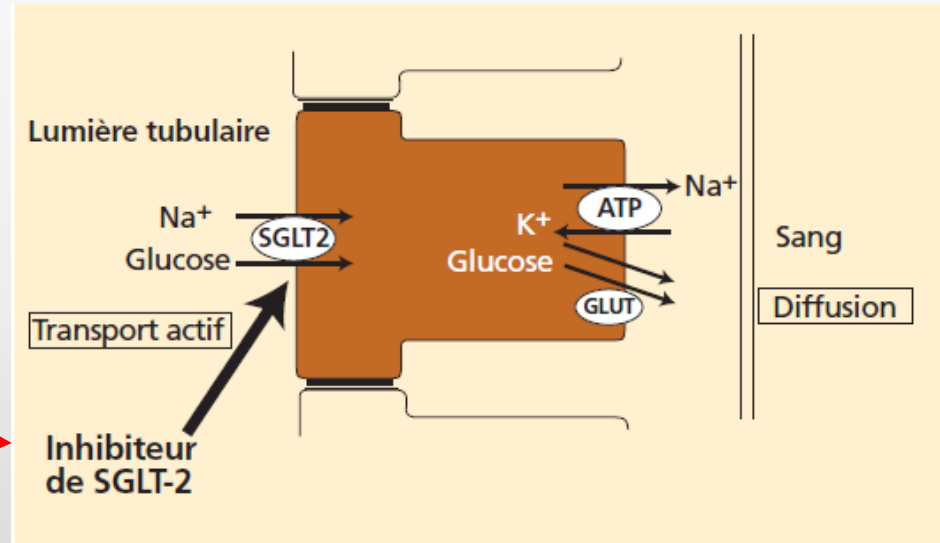
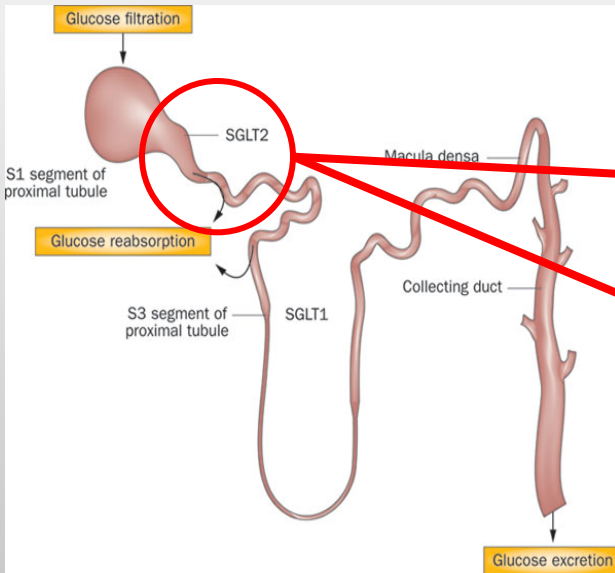
- **SOLIQUA®** : Lixisenatide + Glargine : (en cours d'étude)



Vers de nouveaux traitements du diabète ?

Une nouvelle classe thérapeutique pour
Le diabète de type 2 :

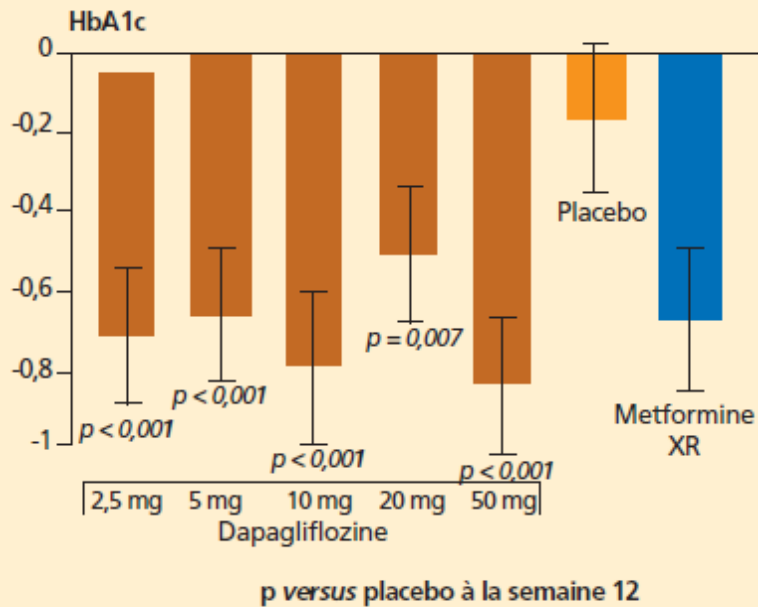
Les Inhibiteurs du SGLT-2



Effets des I-SGLT2 sur l'HbA1c à 3 mois

Monothérapie

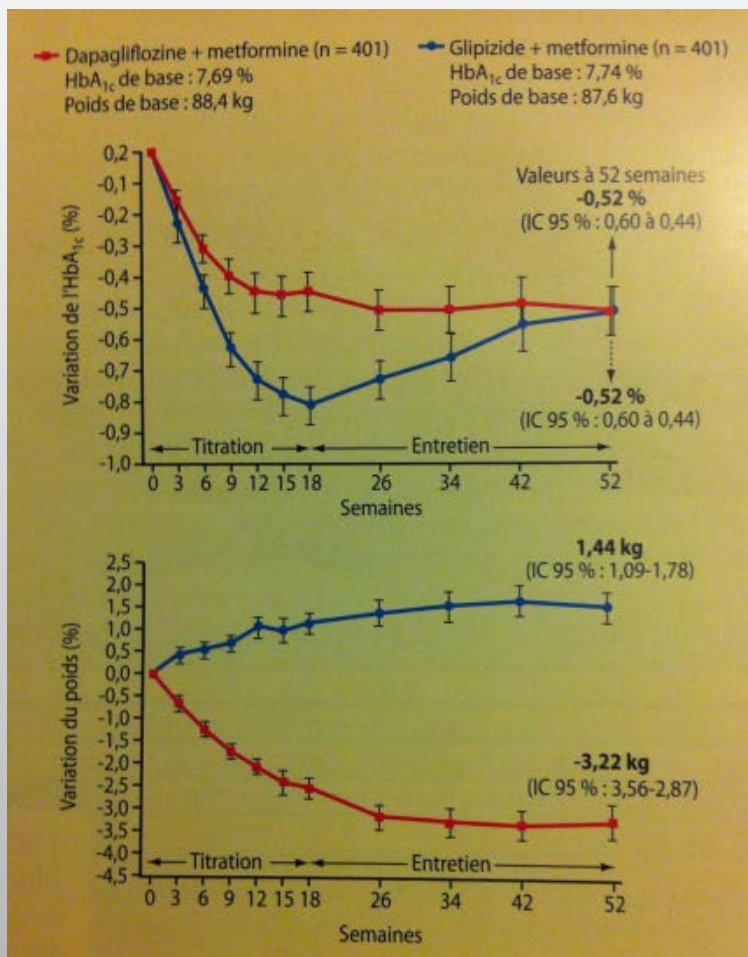
Effets sur l'HbA1c à 12 semaines de la dapagliflozine en monothérapie



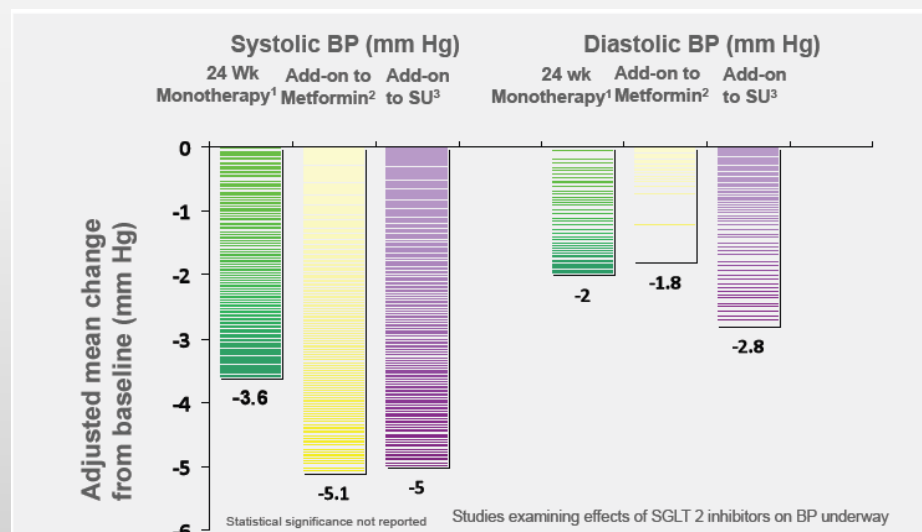
Agent (dose)	HbA _{1c} (%)	Valeur P (vs placebo)*
Dapagliflozin 2,5 mg	-0,71	<0,001
Dapagliflozin 5 mg	-0,72	<0,001
Dapagliflozin 10 mg	-0,85	<0,001
Dapagliflozin 20 mg	-0,55	0,007
Dapagliflozin 50 mg	-0,90	<0,001
Metformine	-0,73	
Placebo	-0,18	

Effets des I-SGLT2

Sur le poids



Sur la tension



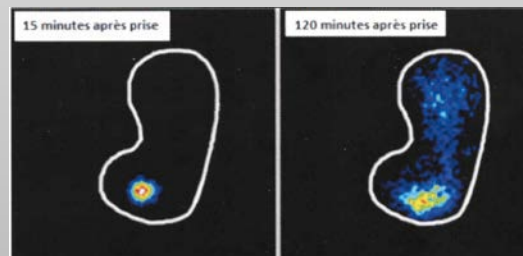
Effets secondaires :

- ↑ des infections génitales
- Risque d'hypotension artérielle

Actuellement classe thérapeutique non retenue par l'HAS en France...

Vers de nouvelles galéniques ?

- **Les analogues du GLP-1**... actuellement, n'existent que sous forme injectable
 - Evolution rapide de cette classe thérapeutique en quelques années :
 - Initialement : deux injections par jour (2007)
 - Puis une fois par jour (2010)
 - Puis une fois par semaine : formes « retard » (2016)
 - Evolution vers une forme orale ??
 - Enjeux : résister à l'acidité et à la dégradation enzymatique de l'estomac
 - Actuellement en développement par deux firmes pharmaceutiques
 - NovoNordisk® : capsule protectrice SNAC renfermant un analogue du GLP-1 (Semaglutide)



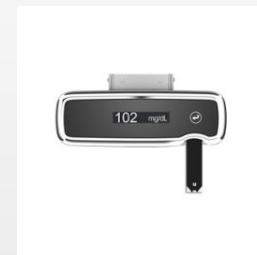
- VTV THERAPEUTICS LLC® : via le composé TTV273 les premiers résultats de l'étude LOGRA ont été dévoilés à L'EASD en 2017 : prometteurs...

INNOVATIONS DANS L'AUTO-SURVEILLANCE GLYCÉMIQUE

AUTO-SURVEILLANCE GLYCEMIQUE

Depuis quelques années :

- Volonté de « simplifier » la surveillance glycémique
 - Réduction de la taille des lecteurs
 - Limiter/diminuer le nombre d'étapes dans la procédure d'auto-contrôle



- Lecteurs « connectés »





[POUR VISUALISER LA VIDEO, CLIQUEZ SUR CE LIEN](#)

FREE STYLE LIBRE®

LIBRE... mais prescription réglementée :

- Indications : diabète de type 1 ou de type 2 traité par **au moins 3 injections d'insuline quotidiennes ou une pompe à insuline**
- Prescription initiale par un diabétologue ou un pédiatre « diabétologue »
- **Formation initiale (éducation thérapeutique)**, à la mise en place du système, technique mais également à l'interprétation et à l'utilisation des données
- **Prescription initiale** : sur une ordonnance 100% de 2 capteurs pour 28 jours pour une **durée de 1 à 3 mois maximum** (2 capteurs à renouveler 1 ou 2 fois). La délivrance se fera en pharmacie d'officine
- **Evaluation à 3 mois** de la tolérance, de la capacité du patient à utiliser les capteurs et des premiers résultats obtenus, par le diabétologue ou un pédiatre expérimenté en diabétologie
- **Renouvellement de la prescription pour une durée maximale d'un an** (2 capteurs pour 28 jours à renouveler 12 fois) avec un maximum de 26 capteurs dans l'année
- Les **renouvellements ultérieurs** peuvent être assurés par **un médecin généraliste**
- La prise en charge de bandelettes et de lancettes est limitée à 100 bandelettes et 100 lancettes par an

Vers de nouveaux lecteurs de glycémie ? La montre K'Watch

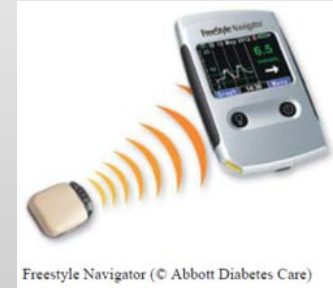
[POUR VISUALISER LA VIDEO, CLIQUEZ SUR CE LIEN](#)

AUTO-SURVEILLANCE GLYCEMIQUE EN CONTINU

- Capteur de glycémie :
 - lecture en continu de la glycémie
 - interaction possible avec une pompe à insuline
 - vers le pancréas artificiel...

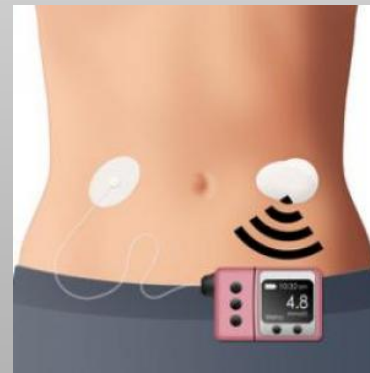


L'ancêtre



Freestyle Navigator (© Abbott Diabetes Care)

Actuellement :
absence de remboursement...



Vers de nouveaux capteurs de glycémie ?

- **EVERSENSE®** : premier capteur de glycémie en continue implantable pour une durée de 90 jours +/- 180 jours (à l'étude)

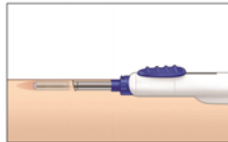


5-minute Office Procedure of Sensor Insertion

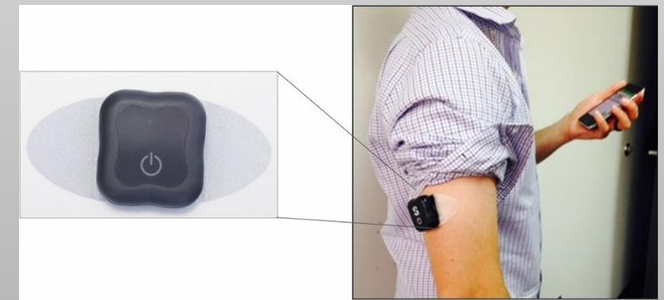
1. 5 to 8 mm incision in upper arm under local anesthetic



2. Sensor inserted with custom inserter



3. Steri-strips to close



INNOVATIONS EN POMPE À INSULINE

INNOVATIONS EN POMPE À INSULINE

- 1980 : premières pompes à insuline
- Le remboursement du traitement par pompe à insuline est récent... → début des années 2000
- Depuis les innovations ont été nombreuses et se poursuivent :
 - Sur la fonctionnalité : rendre leur utilisation simple et compréhensible par tous
 - Sur la taille : miniaturisation des modèles, pompe sans tubulure (« patch »),...
 - Sur la performance : couplées à un capteur de glycémie en continu : proposent des adaptations de doses, « assistant bolus », arrêt en cas d'hypoglycémie avec redémarrage automatique...
 - Evolution : vers le pancréas artificiel...

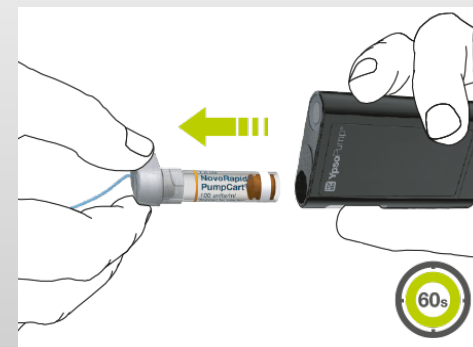
INNOVATIONS EN POMPE A INSULINE

- **YSPOPUMP®** :

- Ecran tactile
- Simplicité d'utilisation
- De petite taille
- Remplissage simplifié par cartouche



Commercialisation Avril 2018



- **Les pompes « patch »** : disparition de la tubulure +/- du cathéter, commandées par une « télécommande ou pod »

Pompe patch CELL NOVO

[POUR VISUALISER LA VIDEO, CLIQUEZ SUR CE LIEN](#)

Pompe patch OMNIPOD

[POUR VISUALISER LA VIDEO, CLIQUEZ SUR CE LIEN](#)

VERS LE PANCRÉAS ARTIFICIEL

Principe général du fonctionnement d'un pancréas artificiel

ALGORITHME DE COMMANDE

CAPTEUR DE GLUCOSE EN CONTINU

CATHÉTER ET CANULE

POMPE À INSULINE



MEDTRONIC 670 G[®]



- Ce dispositif est composé :
 - d'un **capteur de glycémie sous cutané** affichant le niveau de glucose toutes les cinq minutes, et selon le chiffre obtenu,
 - **d'une pompe qui** perfuse de l'insuline via un cathéter sous-cutané
- Affichage sur l'écran de la pompe du niveau de glycémie et du débit d'insuline



- Nécessité, lors des repas, d'indiquer les glucides consommés, afin que le dispositif calcule la quantité d'insuline à perfuser
- Contre-indiqué si besoin insuline par jour < 8 unités et chez l'enfant de moins de 6 ans
- Disponible depuis Avril 2017 aux Etats Unis

IN CONTROL®

Ce dispositif se compose :

- d'une **pompe à insuline**
- d'un **capteur** de glycémie
- d'un **algorithme** de calcul

Nécessité de renseigner :

- l'apport de glucides pour le calcul des bolus au moment des repas



- Projet américano-européen, actuellement expérimenté dans trois centres européens, (dont un à Montpellier), et dans sept centres américains
- Premiers résultats exposés à l'EASD en septembre 2017
- Disponible aux Etats Unis depuis avril 2017
- Commercialisation européenne pour 2018 ???

DIABELOOP®



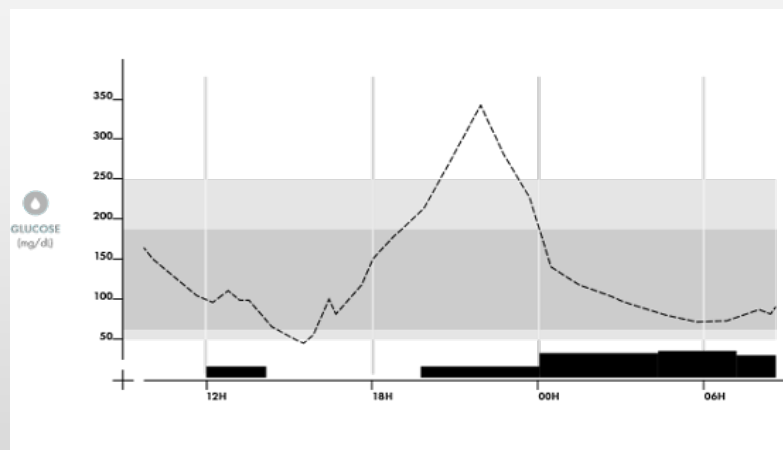
DIABELOOP®

- Ce dispositif (français) est constitué :
 - d'une **pompe patch** (CellNovo®)
 - d'un **capteur de glycémie** placé au niveau de l'abdomen
 - d'un **smartphone sophistiqué et personnalisé**. Il analyse, via des **algorithmes complexes** prenant en compte différents paramètres (poids de la personne, vitesse d'action de l'insuline...), le taux de sucre circulant dans le sang pour pouvoir adapter automatiquement la dose d'insuline nécessaire qui est administrée par la pompe

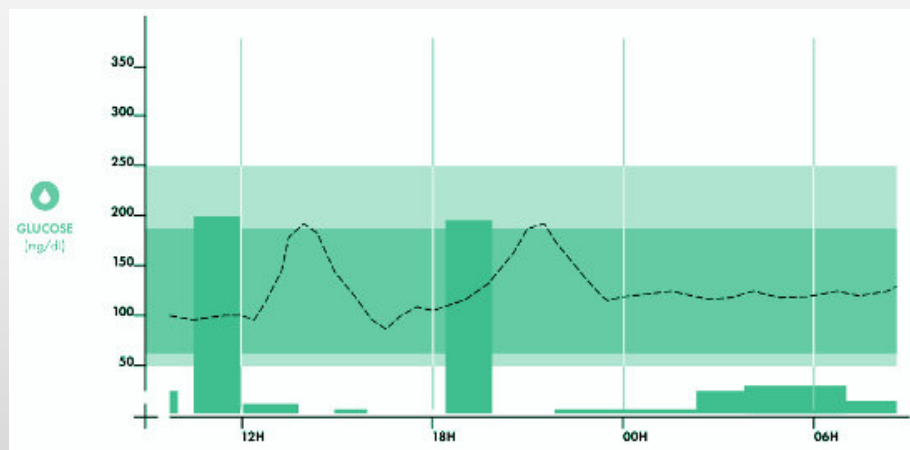
Les repas doivent également être annoncés par les patients pour le calcul du bolus d'insuline

- Première étude menée en 2017 (36 patients) : résultats prometteurs
- Lancement de la deuxième phase de test 2018 pour obtenir le marquage CE : nécessaire à l'obtention d'un éventuel remboursement

PANCREAS ARTIFICIEL : RESULTATS



Patient sous pompe à insuline seule



Patient traité par diabeloop®

- MOINDRE variabilité glycémique (alternance hypo/hyperglycémie)
- MOINDRE fréquence d'hypoglycémie, moins profondes et moins prolongées
- GAIN sur l'équilibre glycémique (en moyenne baisse de 0,5% d'HbA1c)
- **AMELIORATION de la qualité de vie** au quotidien des patients +++

LES PREMIERS PAS DE LA TÉLÉMÉDECINE

TÉLÉMÉDECINE : DEFINITION

- La télémédecine est une composante de la télésanté. Selon le code de santé publique (art. L.6316-1), elle est « **une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication.** »
- Elle **ne se substitue pas aux pratiques médicales actuelles** mais constitue une réponse aux défis auxquels est confrontée l'offre de soins aujourd'hui. La télémédecine doit reposer sur un projet médical répondant à des priorités et aux besoins de la population d'un territoire et des professionnels de santé. C'est en ce sens qu'elle **s'intègre au sein d'un parcours de soins.**

TÉLÉMÉDECINE : DEFINITION

Les différentes formes de télémédecine :

- **La téléconsultation**
 - permet à un professionnel médical de donner une consultation à distance par l'intermédiaire des technologies de l'information et de la communication
- **La télésurveillance**
 - permet à un professionnel médical d'interpréter à distance des données recueillies sur le lieu de vie du patient traité pour une des 30 ALD
- **La téléexpertise**
 - permet à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux par l'intermédiaire des technologies de l'information et de la communication
- **La téléassistance**
 - a pour objet de permettre à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte
- **La régulation**
 - est la réponse médicale apportée dans le cadre de l'activité des centres 15

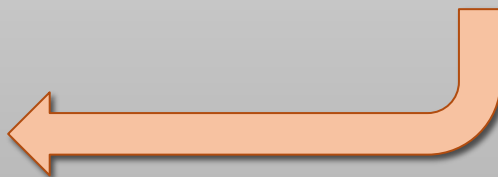


- Le programme ETAPES (Expérimentations de télémédecine pour l'amélioration des parcours en santé) : a pour objectif de **développer les activités de télémédecine**, de **définir un cadre juridique** dans lesquelles elles peuvent évoluer et de **fixer une tarification** préfiguratrice des actes permettant aux professionnels de santé de développer des projets cohérents et pertinents, en réponse aux besoins de santé et à l'offre de soins régionale

TÉLÉMÉDECINE ET DIABÈTE

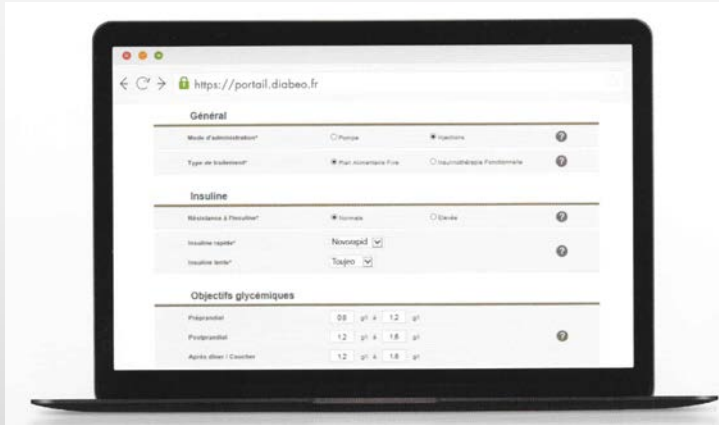
- Les objectifs de la télémédecine diffèrent selon le type de diabète :
 - **Dans le diabète de type 1 et le diabète gestationnel**, l'objectif de la télémédecine est d'aider les patients à **mieux contrôler leur glycémie** par un ajustement précis de leurs doses d'insuline
 - **Dans le diabète de type 2**, si des ajustements thérapeutiques peuvent être nécessaires, l'amélioration du contrôle glycémique est basé avant tout sur les **changements comportementaux** (coaching)
- Deux types d'approches sont proposées :
 - Les appareils communicant de poche (type SmartPhone), munis d'un logiciel appliquant la prescription du médecin
Ces systèmes fournissent une aide immédiate au patient (calcul de la dose d'insuline par exemple) et permettent, grâce à la télétransmission des données du patient au soignant, une télésurveillance des données et des téléconsultations si besoin (*exemple: Diabeo®*)
 - Les systèmes combinant un site web interactif et un système de communication entre le soignant et le patient (*exemple : MyDiabby®*)

myDiabby

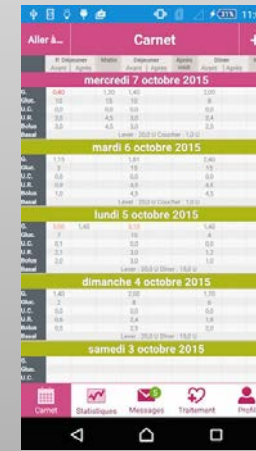
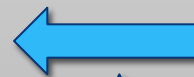
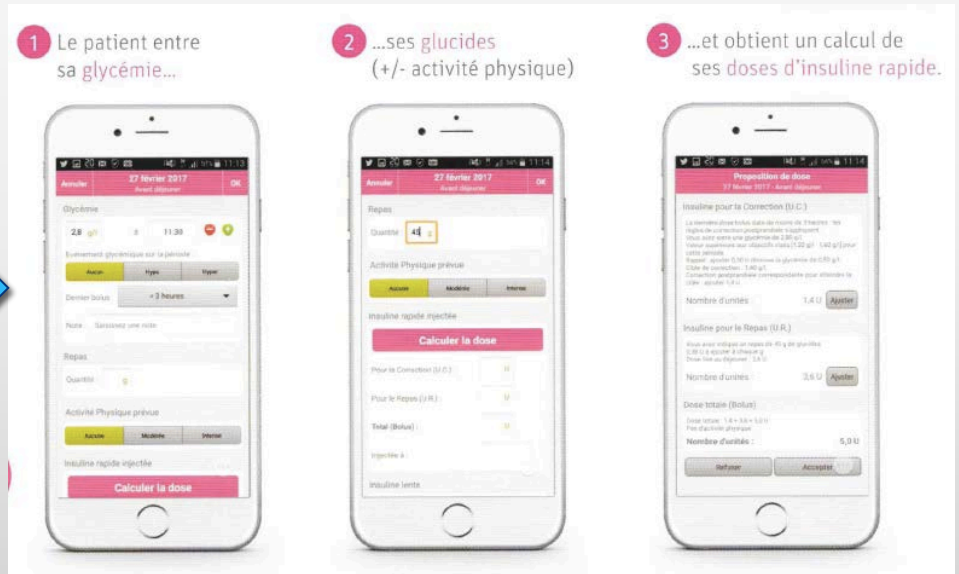




- Diabeo[®] est une **application smartphone** prescrite par le diabétologue pour une durée de 6 mois renouvelables. L'application regroupe un **algorithme** capable d'adapter les doses d'insuline lente et rapide du patient et un **suivi médical quotidien par télésurveillance** pour une meilleure gestion du diabète
- Les données renseignées par le patient dans diabeo[®] sont visibles, via un ordinateur, par le diabétologue et/ou l'infirmier/ère qui pourront le contacter si nécessaire à l'issu de leur tâche de **télésurveillance**

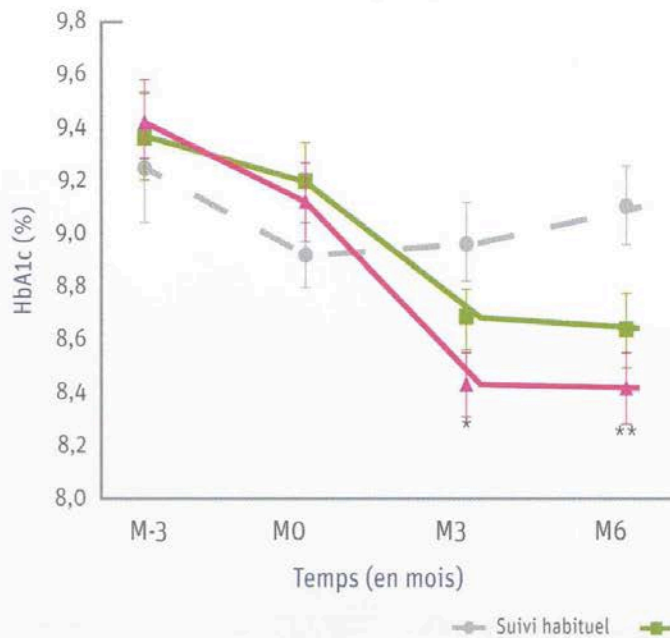


Paramétrage médical

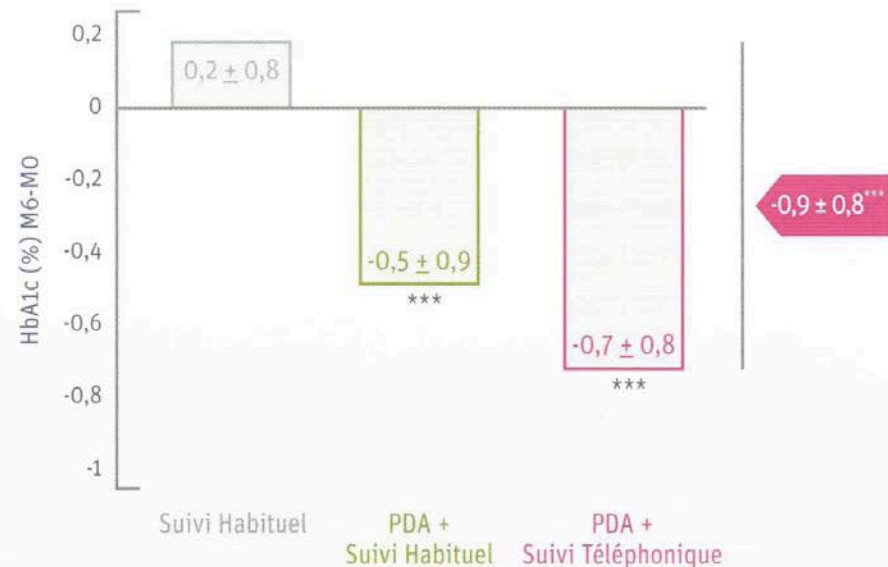




Critère principal : Comparaison de la valeur moyenne de l'HbA1c entre les 3 groupes à 6 mois



Critère secondaire : Variation de l'HbA1c entre M0 et M6



Source : étude TELEDIAB 1 - INSERM-CIC3

DIABETE ET INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

CONCLUSION

CONCLUSION

- Nous assistons depuis près de 10 ans à une évolution rapide des thérapeutiques du diabète mais aussi des outils techniques : dispositif de contrôle glycémique / pompe / capteur de glycémie / aiguilles...
→ Depuis 10 ans : course à l'innovation
- L'évolution se fait vers une miniaturisation des matériels en diabétologie grâce au développement des nanotechnologies
- Un certain nombre de projets sont encore au stade d'étude mais laissent entrevoir de grandes avancées thérapeutiques et/ou technologiques

CONCLUSION

- Nous assist(er)ons en 2017/2018 aux premiers pas de la télémédecine (et à sa reconnaissance...) qui devra être progressivement intégrée à la prise en charge thérapeutique des patients diabétiques...
- Le but premier de ces innovations est, certes, de mieux traiter le diabète à long terme, mais aussi et surtout d'améliorer le quotidien de millions de patients diabétiques dans la gestion de leur pathologie +++



journée mondiale du diabète

14 Novembre

MERCI DE VOTRE ATTENTION

