



**HAL**  
open science

# Prise en charge diététique du patient diabétique : enquête sur les habitudes alimentaires du patient diabétique

Céline Bellet

► **To cite this version:**

Céline Bellet. Prise en charge diététique du patient diabétique : enquête sur les habitudes alimentaires du patient diabétique. Sciences pharmaceutiques. 2016. dumas-01483681

**HAL Id: dumas-01483681**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01483681>**

Submitted on 6 Mar 2017

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

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

**UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE-FACULTE DE PHARMACIE**

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27 AVRIL 2016**

**PAR**

**Céline BELLET**

**PRISE EN CHARGE DIETETIQUE DU PATIENT DIABETIQUE:  
ENQUETE SUR LES HABITUDES ALIMENTAIRES DU PATIENT  
DIABETIQUE**

**JURY :**

**PRESIDENT :**

**Madame Sophie LIABEUF-ESTEBANEZ, Maître de conférences-Praticien  
hospitalier à la faculté de pharmacie d'Amiens**

**MEMBRES**

**Madame Delphine PELTIER, Docteur en Pharmacie**

**Madame Estelle DENIZOT, Docteur en Pharmacie**

**A Mme Liabeuf**, Maître de conférences et praticien hospitalier à la faculté de pharmacie d'Amiens, qui m'a fait l'honneur d'être présidente et directrice de thèse. Elle s'est toujours montrée à l'écoute pour toutes mes interrogations durant l'élaboration de ma thèse et a su répondre avec gentillesse et rapidité à chacune de mes questions.

**A Mme Peltier**, Docteur en Pharmacie, qui m'a fait l'honneur de faire partie de mon jury et m'a depuis 4 années accordé sa confiance au sein de l'équipe officinale. Elle a su tout au long de mon parcours scolaire m'enseigner les différents éléments nécessaires à la bonne pratique officinale.

**A Estelle Denizot**, Docteur en Pharmacie, qui m'a fait l'honneur d'être membre de mon jury et m'a apporté durant les différents stages des informations pertinentes à la pratique de mon métier.

**A Mes parents**, qui m'ont permis de réaliser mon parcours scolaire et ont su à chaque instant être présents et à mon écoute.

**A mon copain**, qui a su être là à mon écoute dans les moments de joie mais aussi de doute.

**A ma famille**, qui a toujours cru en moi et m'a accordée confiance et soutien tout au long de mon parcours scolaire.

**A mes grands parents, ma marraine et mon oncle** décédés qui auraient été heureux d'être là aujourd'hui.

**A mes amis de faculté**, avec qui j'ai toujours travaillé en collaboration pour la réalisation de nos différents examens. Un groupe soudé qui n'a cessé d'évoluer au fur-et-à mesure des années de faculté. De bons souvenirs et moments passés à leurs côtés.

**A mes collègues** qui ont participé à ma formation professionnelle tout au long de ces années.

**Aux professeurs et enseignants chercheurs** qui ont su nous enseigner les bases scientifiques nécessaires à la bonne pratique de notre futur métier.

**Au service de diabétologie**, qui a su me donner les informations nécessaires à la réalisation de ma thèse. Ma participation aux consultations avec les diététiciennes, médecins ; mon passage dans le service de diabétologie auprès des patients m'a permis de m'apprendre de nombreuses informations sur la prise en charge de la pathologie.

**Aux patients** qui ont accepté de prendre quelques minutes de leur temps pour répondre à mon enquête. L'échange a été très enrichissant.

# Sommaire

I. Définitions.....	12
II. Epidémiologie .....	13
III. Physiopathologie .....	17
1. Type 1.....	17
2. Type 2.....	19
IV. Diagnostic.....	21
1. Diabète de type 1 .....	21
2. Diabète de type 2.....	22
3. L'hémoglobine glyquée.....	23
V. Facteurs de risque.....	24
VI. Complications.....	26
1. La rétinopathie diabétique .....	26
2. La néphropathie diabétique .....	27
3. La neuropathie diabétique .....	28
4. Les accidents vasculaires cérébraux et infarctus du myocarde .....	28
VII. Stratégies thérapeutiques.....	29
1. Objectifs à atteindre .....	29
2. Antidiabétiques oraux .....	30
i. Sulfamides hypoglycémiants .....	30
ii. Les glinides.....	35
iii. Les biguanides .....	37
iv. Les inhibiteurs des alpha glucosidases .....	39
v. Les incrétinomimétiques.....	41
3. Insulinothérapie.....	47

4. Les stratégies thérapeutiques.....	59
i. Diabète de type 1 .....	59
ii. Diabète de type 2 .....	61
VIII. Diététique du patient diabétique.....	63
1. Objectifs à atteindre et moyens pour y parvenir .....	63
2. Les macronutriments .....	64
i. Les glucides .....	64
ii. Les lipides.....	67
iii. Les protides .....	69
3. Equilibre alimentaire .....	70
4. Grands principes de la diététique du patient diabétique.....	73
i. Les glucides .....	75
ii. Les lipides.....	77
iii. L'alcool .....	79
iv. La collation .....	80
IX. Enquête sur les habitudes alimentaires des patients diabétiques.....	82
1. Questionnaire .....	82
2. Résultats et discussions .....	86
3. Conclusion de l'enquête .....	114

## *Liste des abréviations*

AET : Apport énergétique total

AGE : Acides gras essentiels

AGI : Acides gras insaturés

AGMI : Acides gras mono-insaturés

AGPI : Acides gras poly-insaturés

AGS : Acides gras saturés

AINS : Anti inflammatoire non stéroïdien

ALA : Acide alpha linoléique

AMPc : Adénosine monophosphate cyclique

ARA II: Antagoniste du récepteur de l'angiotensine 2

ATP : Adénosine triphosphate

AVC : Accident vasculaire cérébral

AVK : Anti vitamine K

CG : Charge glycémique

Cmax : Concentration maximale

DCI : Dénomination commune internationale

DHA : Acide deicosapentaénoïque

DID : Diabète insulino-dépendant

DMLA : Dégénérescence maculaire liée à l'âge

DNID : Diabète non insulino-dépendant

DPP-4 : Dipeptidyl peptidase de type 4

EPA : Eicosapentaénoic acid

GAD : Glutamic acid decarboxylase

GIP: Glucose-dependent Insuline releasing Peptide

GLP-1 : Glucagon Like Peptide-1

HAS : Haute Autorité de Santé

HbA1c : Hemoglobin A1c test  
HDL : High density lipoprotein  
HGPO : Hyperglycémie provoquée par voie orale  
HTA : Hypertension artérielle  
IDM : Infarctus du myocarde  
IEC : Inhibiteur de l'enzyme de conversion  
IG : Index glycémique  
IMAO : Inhibiteur de la monoamine oxydase  
IMC : Indice de masse corporelle  
LA : Acide linoléique  
LDL : Low density lipoprotein  
LPP : Liaison aux protéines plasmatiques  
LM : Libération modifiée  
MG : Matière grasse  
NaCl : Chlorure de sodium  
SUR : Sulfonylurea Receptor  
Vd : Volume de distribution

## *Liste des figures et tableaux*

Figure n°1 : Prévalence du diabète de type 1 en fonction du sexe en 2013

Figure n°2 : Prévalence du diabète de type 2 en fonction du sexe en 2012

Figure n°3 : Prévalence standardisée du diabète traité par région en 2013

Figure n°4: Prévalence du diabète de type 2 en fonction du poids en 2013

Figure n°5 : Relation entre le taux d'HbA1c et la précarité en 2011

Figure n°6 : Physiopathologie du diabète de type 1

Figure n°7 : Physiopathologie du diabète de type 2

Figure n°8 : Mécanisme d'action des sulfamides hypoglycémiants

Figure n°9 : Insuline

Figure n°10 : Sécrétion d'insuline par la cellule bêta des îlots de Langerhans

Figure n°11 : Cycle nyctéméral de la sécrétion d'insuline

Figure n°12 : Schéma insuline/Glucose

Figure n°13 : Schéma d'insuline à 1 injection

Figure n°14 : Schéma d'insuline à 2 injections

Figure n°15 : Schéma d'insuline à 3 injections

Figure n°16 : Schéma d'insuline à 4 injections

Figure n°17 : Les différentes couches de la peau

Figure n°18 : Equilibre alimentaire

Figure n°19 : Equilibre alimentaire du diabétique

Figure n°20 : Equivalences glucidiques entre les différents féculents

Figure n°21: Equivalences glucidiques entre les différents fruits

Figure n°22 : Répartition des patients diabétiques en fonction du sexe

Figure n°23 : Répartition des patients diabétiques en fonction du type de diabète

Figure n°24 : Répartition des patients diabétiques en fonction du nombre d'années de diabète.

Figure n°25 : Répartition des patients diabétiques en fonction du tabagisme

Figure n°26 : Répartition des patients diabétiques en fonction de l'IMC

Figure n°27 : Répartition des patients diabétiques de type 1 en fonction de l'IMC

Figure n°28 : Répartition des patients diabétiques de type 2 en fonction de l'IMC

Figure n°29 : Répartition des patients diabétiques en fonction de la prise de d'antidiabétiques oraux

Figure n°30 : Répartition des antidiabétiques oraux par classe pharmacologique

Figure n°31 : Répartition des diabétiques sous insuline

Figure n°32 : Répartition des diabétiques de type 1 sous insuline

Figure n°33 : Répartition des diabétiques de type 2 sous insuline

Figure n°34 : Complications du diabète

Figure n°35 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique

Figure n°36 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique de type 1

Figure n°37 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique de type 2

Figure n°38: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique

Figure n°39: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique de type 1

Figure n°40: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique

Figure n°41: Fréquence des hypoglycémies chez le patient diabétique

Figure n°42: Connaissance de notion d'hémoglobine glyquée

Figure n°43 : Taux d'HbA1c des patients diabétiques

Figure n°44 : Pratique d'une activité physique adaptée

Figure n°45 : Type d'activité physique pratiquée par le patient

Figure n°46 : Fréquence de l'activité physique

Figure n°47 : Connaissance des aliments indispensables à chaque repas

Figure n°48 : Prise d'un petit déjeuner

Figure n°49 : Association légumes et féculents à chaque repas

Figure n°50 : Fréquence de la consommation de frites

Figure n°51 : Fréquence de consommation d'œufs

Figure n°52 : Nombre d'œufs consommés par le patient

Figure n°53 : Fréquence de la consommation de charcuterie

Figure n°54 : Fréquence de consommation des glaces et pâtisseries

Figure n°55 : Fréquence de la consommation de poisson

Figure n°56 : Type de viande le plus consommé

Figure n°57 : Nombre de fruits et légumes par jour

Figure n°58 : Consommation de sodas

Figure n°59 : Type de sodas consommé

Figure n°60 : Mode de cuisson

Tableau n°1 : Recommandations de l'HAS sur les objectifs glycémiques

Tableau n°2 : Les sulfamides hypoglycémiants

Tableau n°3 : Les paramètres pharmacocinétique des sulfamides hypoglycémiants

Tableau n°4 : Les glinides

Tableau n°5 : Les paramètres pharmacocinétiques des glinides

Tableau n°6 : Les biguanides

Tableau n°7 : Les paramètres pharmacocinétique des biguanides

Tableau n°8 : Les inhibiteurs des alpha glucosidases

Tableau n°9 : Les paramètres pharmacocinétiques des alpha glucosidases

Tableau n°10 : Les inhibiteurs de la DPP-4

Tableau n°11 : Les paramètres pharmacocinétiques des inhibiteurs de la DPP-4

Tableau n°12 : Les analogues du GLP-1

Tableau n°13 : Les paramètres pharmacocinétiques des analogues du GLP-1

Tableau n°14 : Les différentes classes d'insuline

Tableau n°15 : Délais d'action des insulines

Tableau n°16: Stratégie thérapeutique du diabète de type 1

Tableau n°17 : Stratégie thérapeutique du diabète de type 2

Tableau n°18 : HbA1c et stratégies thérapeutiques

Tableau n°19 : Objectifs à atteindre pour le patient diabétique et moyens pour y parvenir

Tableau n°20 : Index glycémique des aliments

Tableau n°21 : Index et charge glycémique des aliments

Tableau n°22 : Pourcentage en matières grasses de différents aliments

## **Introduction**

Le diabète représente un problème majeur de santé publique de part sa prévalence dans la population française. De nombreuses personnes sont atteintes de cette pathologie, et ce chiffre ne cesse de s'accroître au fil des années. Ce phénomène s'explique par une population vieillissante, un changement dans les habitudes alimentaires avec notamment la présence de fast-food, l'augmentation des transports en communs qui sont d'autant de facteurs de risque d'obésité et de sédentarisation.

Il existe deux types de diabètes avec des signes cliniques distincts permettant ainsi de les différencier.

Au fil du temps, de nombreuses thérapeutiques sont apparues afin d'améliorer la prise en charge des patients ; mais la stratégie thérapeutique ne suffit pas à elle seule pour équilibrer le diabète et éviter les complications. Une prise en charge diététique du patient est indispensable afin de favoriser un équilibre glycémique.

### **Quelle est la prise en charge diététique adaptée au patient diabétique ?**

Dans une première partie, nous expliquerons la pathologie en distinguant les deux types de diabète.

Dans une seconde partie, nous étudierons l'épidémiologie et la physiopathologie de ces deux types de diabète.

Puis, nous étudierons les stratégies thérapeutiques actuelles du diabète et la prise en charge diététique adaptée au patient diabétique.

Enfin, nous interpréterons les résultats d'une enquête alimentaire réalisée auprès de 80 patients au CHU d'Amiens.

## **I. Définitions**

Le diabète est une maladie chronique caractérisée par une hyperglycémie chronique.<sup>(1)</sup> On parle de diabète lorsque la glycémie à jeun est  $\geq 1.26$  g/l (soit 7 mmol/L) constatée à 2 reprises ou lorsque la glycémie est  $\geq 2$  g/l (soit 11.1 mmol/L) à n'importe quel moment de la journée ou deux heures après une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO). Au-delà de ces valeurs, il y a un risque de rétinopathie pour les patients. L'HGPO consiste en l'ingestion de 75 g de glucose par voie orale. Cette technique se réalise en laboratoire afin d'avoir une surveillance accrue.

C'est une pathologie qui doit être rapidement prise en charge, car elle engendre fréquemment des complications: métaboliques (acidocétose), néphropathies, neuropathies, rétinopathies, athérosclérose, infectieuses (infections au niveau du pied et urinaire). Elle résulte d'une carence partielle ou totale en insuline. En fonction de cette carence, on distingue deux types de diabète : **type 1** et **type 2**.

Le diabète de type 1 ou diabète insulino-dépendant (DID) correspond à une carence totale en insuline.<sup>(2)</sup> Il apparaît avant l'âge de 20 ans avec un pic d'incidence à l'adolescence, vers l'âge de 12 ans. Son début est souvent brutal et concerne majoritairement des sujets minces. On note des signes cliniques significatifs comme un syndrome polyuro-polydipsique, une asthénie, une soif intense, un amaigrissement et une polyphagie ou une acido-cétose.

Quant au diabète de type 2 ou diabète non insulino-dépendant (DNID), il correspond à une carence partielle en insuline associée au fil du temps à une insulino-résistance des tissus. Il apparaît majoritairement vers l'âge de 50 ans, il est souvent associé à un surpoids.<sup>(3)</sup> Souvent, la découverte est fortuite et elle se fait lors de la découverte d'une complication ou d'un taux de glycémie élevé avec ou non une notion d'hérédité familiale.<sup>(3)</sup>

*Le diabète représente donc une pathologie à prendre en charge rapidement, car elle engendre des complications majeures notamment cardiovasculaires.*

## II. Epidémiologie

Le diabète représente actuellement un véritable problème de santé publique impactant sur le coût de la sécurité sociale au niveau de la prise en charge des complications dégénératives. <sup>(4)</sup> Il connaît actuellement une prévalence en recrudescence en France, mais aussi en Europe, on parle d'épidémie de diabète. Cette forte prévalence s'explique par un changement du mode de vie avec une diminution de la mortalité infantile et une augmentation de l'espérance de vie. Il représente la 4<sup>ème</sup> cause de décès et d'hospitalisation ; la grande majorité des patients diabétiques meurent de complications macrovasculaires. La prise en charge de la maladie doit se faire rapidement afin d'éviter l'apparition de complications graves qui engendrent des dépenses importantes.

En France, cette prévalence est de **4.4%** de la population, soit 2.5 millions de personnes dont 92% de diabète de type 2. La prévalence du diabète de type 2 augmente avec : la **sédentarité**, le **vieillessement**, l'**urbanisation**, l'**obésité** (79% des patients obèses deviennent diabétiques de type 2) mais aussi grâce à un meilleur dépistage. La prévalence du diabète varie en fonction de différents paramètres, elle est plus **élevée** :

- **Chez les hommes que chez les femmes** (sauf dans les départements d'Outre-mer où la prévalence est inversée) (Figure n°1 et 2)

La figure n°1 montre que la prévalence du diabète de type 1 est supérieure chez les hommes en comparaison aux femmes à partir de l'âge de 10 à 14 ans et que le pic d'incidence se situe vers l'âge de 10 à 14 ans.

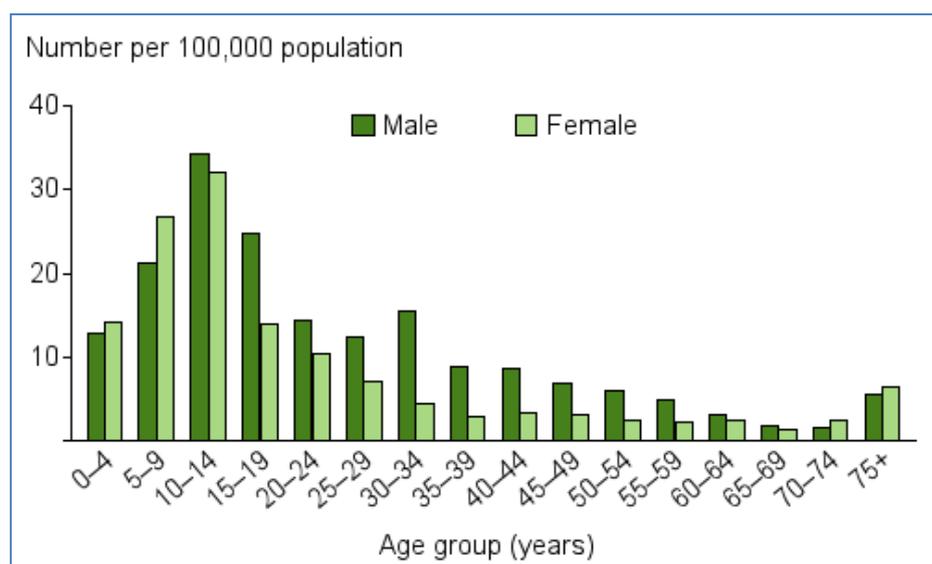


Figure n°1 : Prévalence du diabète de type 1 en fonction du sexe en 2013<sup>(5)</sup>

La figure n°2 montre que la prévalence du diabète de type 2 est supérieure chez les hommes en comparaison aux femmes et que le pic d'incidence se situe vers la tranche d'âge 65 à 74 ans.

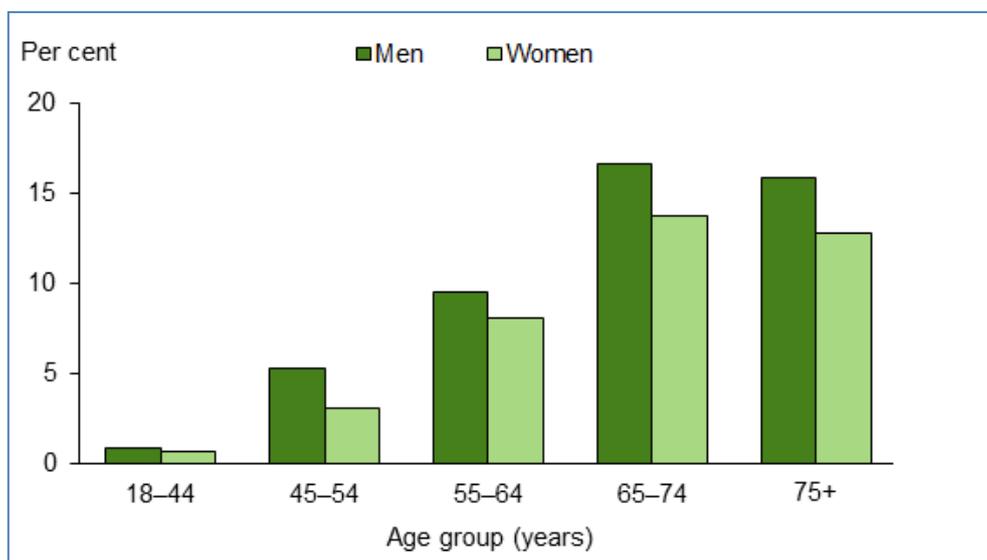


Figure n°2 : Prévalence du diabète de type 2 en fonction du sexe en 2012<sup>(5)</sup>

– **Au Nord et Nord-Est de la France ainsi que les DOM-TOM** (Figure n°3)

La figure n°3 montre que la prévalence du diabète est supérieure dans les régions du Nord, Nord-Est de la France ainsi que dans les DOM-TOM.

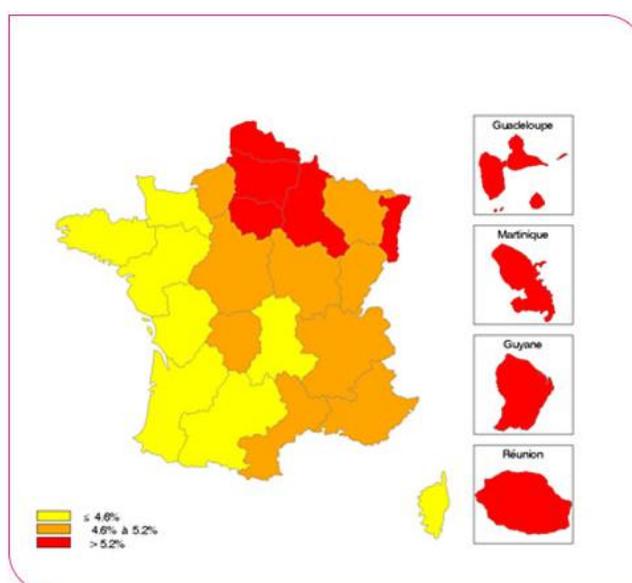
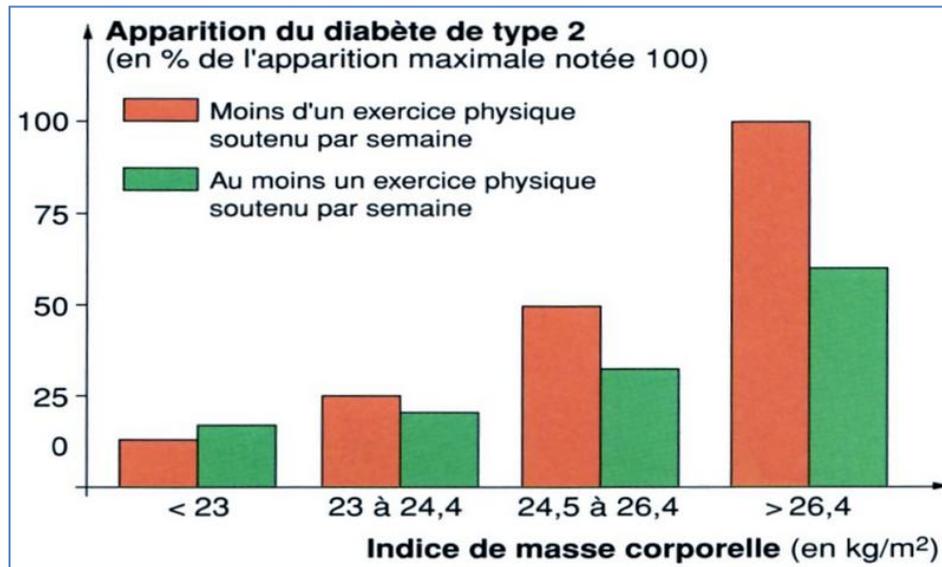


Figure n°3 : Prévalence standardisée du diabète traité par région en 2013<sup>(6)</sup>

– **Quand les personnes sont en surpoids ou présente une obésité** (Figure n°4)

La figure n°4 montre que la prévalence du diabète de type 2 augmente avec l'élévation de l'indice de masse corporelle (IMC). De plus, cette prévalence est supérieure si l'activité physique de la personne est faible.



*IMC>25, surpoids ; 25<IMC<30 : Obésité modérée ; 30<IMC<35 : Obésité sévère ; IMC>35 : Obésité morbide*

Figure n°4: Prévalence du diabète de type 2 en fonction du poids en 2013<sup>(7)</sup>

– **Relation entre précarité et diabète de type 2** (Figure n°5)

La figure n°5 montre l'impact de la précarité sur le taux d'HbA1c. La population P1-C représentant la population générale en activité et la population P1-CMU représente les patients en situation de précarité. Cette figure montre que le taux d'HbA1c est inférieur chez la population P1-C.

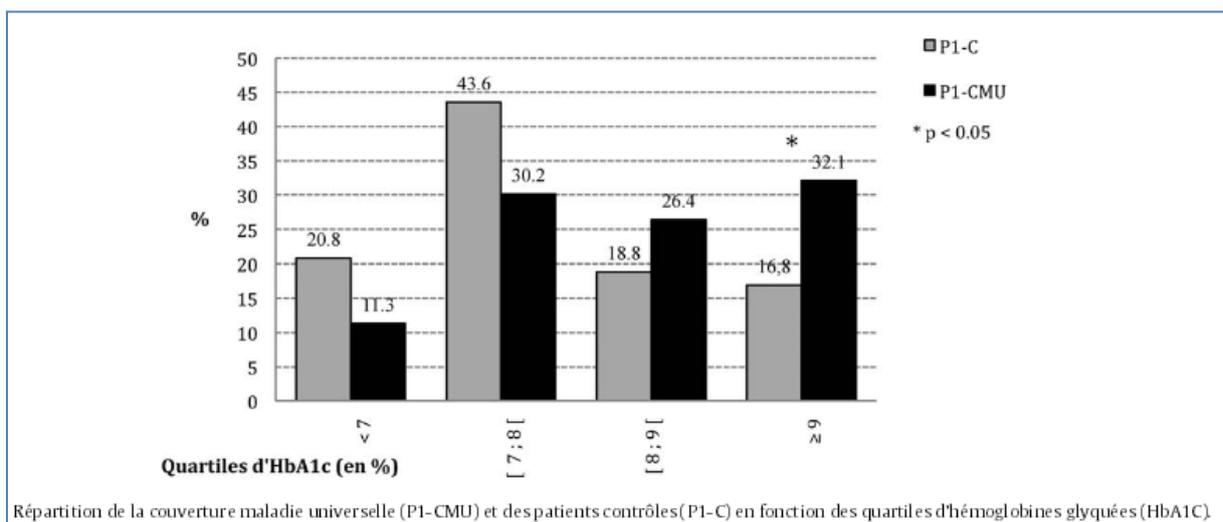


Figure n°5 : Relation entre le taux d'HbA1c et la précarité en 2011<sup>(8)</sup>

La prévalence du diabète est plus faible pour les catégories socio-professionnelles à niveau élevée ; ceci s'explique par une meilleure prise en charge de leur santé qui passe par une alimentation variée et équilibrée ainsi qu'une activité sportive régulière. Toutes ces mesures ont pour but de réduire l'obésité et ainsi le risque de développer un diabète de type 2.

*Depuis quelques années, le diabète reste en nette progression dans nos populations. Ceci est principalement dû aux changements d'habitudes de vie (fast-food, sédentarité, l'alcool) avec un risque plus élevé pour les catégories socioprofessionnelles à faibles revenus, les hommes, les personnes en surpoids. Le diabète n'est jamais une pathologie isolée, il s'associe très souvent à d'autres pathologies cardiovasculaires.*

### III. Physiopathologie

#### 1. Type 1

Le diabète de type 1 appelé aussi diabète auto-immun est dû à une destruction auto-immune des cellules bêta des îlots de Langerhans ; on parle d'**insulite pancréatique**.<sup>(9)</sup> Ces cellules du pancréas vont être détruites par les lymphocytes T CD8 cytotoxiques, donc elles ne produiront plus d'insuline, hormone indispensable à la régulation de la glycémie. L'insuline agit avec le glucagon de façon à réguler la glycémie, pour ainsi obtenir un équilibre glycémique parfait. De plus, on aura une production de lymphocytes B qui produiront des anticorps dirigés contre les antigènes du pancréas. La destruction de ces cellules bêta n'est pas un phénomène brutal qui arrive en quelques heures, elle se réalise sur de nombreuses années, environ 5 à 10 ans. (10) Ce n'est que lorsque 80 à 90% des cellules bêta sont détruites, que l'on commence à voir apparaître des symptômes cardinaux. De plus, l'hyperglycémie provoquée par cette destruction va à son tour aggraver la situation en entraînant une toxicité sur les cellules du pancréas, avec une diminution de la sécrétion d'insuline et une augmentation de l'insulinorésistance ; on parle de **glucotoxicité**.

La figure n°6 montre les différents facteurs responsables du diabète de type 1.

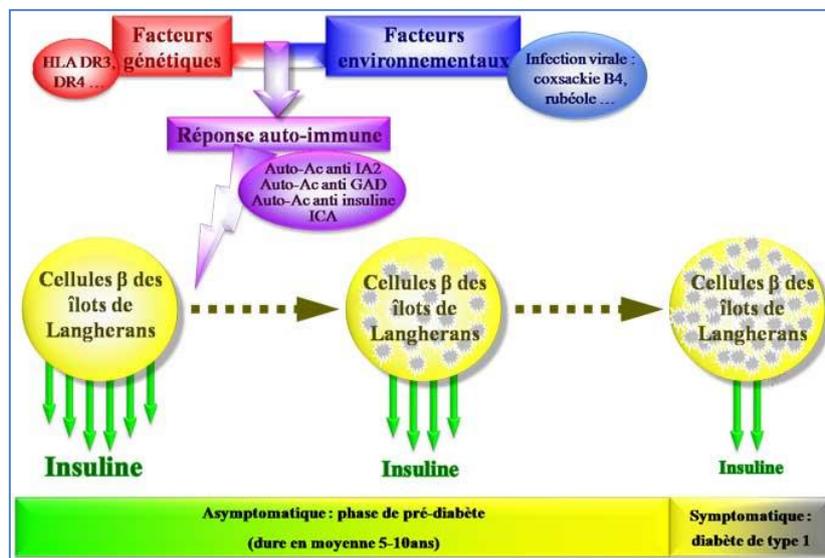


Figure n°6 : Physiopathologie du diabète de type 1<sup>(9)</sup>

Ce diabète apparaît sur un terrain génétique prédisposé, les sujets présentant un phénotype HLA DR3 et DR4 sont plus à risques.<sup>(11)</sup> (Figure n°6)

De plus, certains facteurs environnementaux comme l'exposition aux virus pourraient être à l'origine de ce type de diabète. Le virus de la rubéole congénitale en est l'exemple.<sup>(12)</sup>

En effet, une exposition fœtale au virus de la rubéole entraîne des anomalies cardiaques, neurologiques, oculaires, urinaires et provoque une augmentation de l'incidence du diabète.

De plus, une expérience réalisée chez le lapin a montré un changement histologique au niveau des cellules bêta du pancréas. Donc, une infection virale peut entraîner à terme un diabète.

La présence de virus dans l'organisme entraîne une libération de cytokines provoquant l'activation des lymphocytes T cytotoxiques. Ces lymphocytes T vont détruire la cellule bêta du pancréas.

Certains virus présentent un antigène commun entre le virus et les protéines des cellules bêta du pancréas.

Dans ce type de diabète, on note la présence d'anticorps : anticorps anti-îlots, anti GAD, anti IA<sub>2</sub> (dirigés contre la tyrosine phosphatase membranaire), et auto anticorps anti insuline. C'est grâce à des tests immunologiques, que le diagnostic sera donné. Ces anticorps sont dirigés contre les antigènes des cellules β du pancréas. (Figure n°6)

La **carence en insuline** va se traduire par :

- ✓ Une augmentation de la production hépatique de glucose avec une diminution de l'utilisation périphérique du glucose conduisant à une hyperglycémie et donc une glycosurie importante, entraînant une élimination de l'eau et une diurèse osmotique à l'origine d'une polyurie. Cette polyurie va provoquer une déshydratation avec sensation de soif.
- ✓ Une stimulation de la lipolyse, avec production d'acides gras capables de réaliser la cétoxydation et stimuler de la néoglucogenèse. Cette cétoxydation a pour but de produire des corps cétoniques qui sont acides et vont donc engendrer une acidose métabolique.
- ✓ Une diminution de l'anabolisme protéique entraînant un amaigrissement.

## 2. Type 2<sup>(3)</sup>

Le diabète de type 2 est une maladie caractérisée par une **insulinorésistance** s'accompagnant d'une **insulinopénie**.<sup>(13)</sup> Ce type de diabète se développe sur un terrain génétique particulier avec la présence de facteurs environnementaux comme une obésité androïde (excès de lipides au niveau de la ceinture abdominale) ou une sédentarité. En effet, les enfants dont un des parents est atteint de DNID ont 30% de risque de développer ce diabète ; et si les deux parents sont atteints, il y a 50% de risque. Le facteur génétique est donc important à prendre en considération. De plus, les patients atteints de cette pathologie présentent très souvent un tour de taille supérieur à 102 cm pour les hommes et 88 cm pour les femmes. Il est important de noter que l'indice de masse corporelle n'est pas significatif du diabète de type 2, car une personne avec un IMC élevé mais une obésité gynoïde ne présentera pas de risque de développer cette maladie. On parle d'obésité gynoïde lorsque l'excès de graisse va se situer sur le bas du corps, c'est-à-dire au niveau des cuisses. L'obésité va être à l'origine de la survenue du **syndrome métabolique** caractérisé par :

- Une glycémie à jeun > 1.10 g/L
- Un taux de triglycérides > 1.50 g/L
- HDL cholestérol < 0.40 g/L pour les hommes et 0.50 g/L pour les femmes
- Une tension artérielle supérieure à 130/85 mmHg
- Un tour de taille > 102 cm pour les hommes et 88 cm pour les femmes.

Une personne présente un syndrome métabolique quand elle répond au moins à 2 critères en plus du tour de taille.

La figure n°7 nous montre les différents facteurs responsables du diabète de type 2.

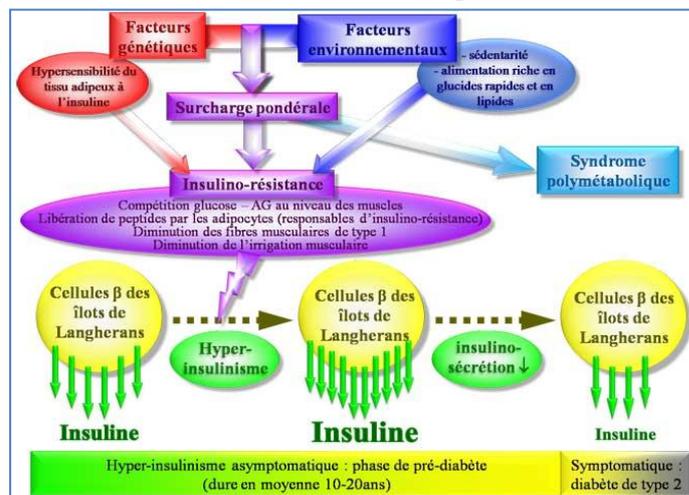


Figure n°7 : Physiopathologie du diabète de type 2<sup>(9)</sup>

Ce syndrome métabolique va provoquer une insulinorésistance, à l'origine d'une diminution de l'action de l'insuline au niveau des tissus cibles par dysfonctionnement des cellules  $\beta$  du pancréas : *inhibition de l'utilisation du glucose par le muscle et le tissu adipeux ; augmentation de la production de glucose par le foie* ainsi qu'une *sécrétion d'acides gras au niveau du tissu adipeux*. (Figure n°7)

Cette insulinorésistance est favorisée par : l'obésité, la sédentarité, l'âge, l'hypertension artérielle ainsi qu'une hyperlipidémie avec hypertriglycémie.<sup>(11)</sup> Lorsque le patient présente une obésité, le tissu adipeux libère des acides gras qui seront utilisés par le muscle pour fournir de l'énergie, donc le glucose ne sera pas utilisé et provoquera une augmentation de la glycémie. Pour contrebalancer ce phénomène d'insulinorésistance, le pancréas va sécréter davantage d'insuline jusqu'à arriver à épuisement, au bout de quelques années, on parlera d'insulinopénie. Ce patient atteint de DNID aura des doses d'insuline supérieures au patient atteint de DID, comme il devient résistant à l'insuline, il aura besoin de doses plus importantes pour palier à ses besoins et faire baisser sa glycémie. L'épuisement du pancréas aura pour conséquence une élévation de la glycémie jusqu'à atteindre le stade d'hyperglycémie chronique.

Ces deux phénomènes d'insulinorésistance et d'insulinopénie associés, ont pour conséquence une augmentation de la sécrétion d'acides gras à l'origine de la stimulation de la néoglucogenèse, d'une diminution de l'insulinosécrétion par le phénomène de lipotoxicité ; ainsi qu'une diminution de l'utilisation périphérique du glucose à l'origine de cette hyperglycémie chronique. Les acides gras libérés vont être utilisés par le muscle pour fournir de l'énergie, donc le glucose sera moins utilisé. De plus, ils vont être utilisés par le pancréas entraînant une altération de l'insulinosécrétion.

Pour palier à ce phénomène, quelques règles hygiéno-diététiques associées à une activité sportive régulière peuvent permettre de reculer l'arrivée du diabète de type 2.

*Les mécanismes physiopathologiques de ces deux types de diabète sont différents et expliquent pour chacun d'entre eux les diverses thérapeutiques utilisées. Dans le diabète de type 1, comme il s'agit d'une carence totale en insuline, le seul traitement possible sera la supplémentation en insuline par des injections quotidiennes. Tandis, que pour le diabète de type 2, il s'agit d'une carence relative en insuline, un traitement oral sera d'abord utilisé avant l'instauration d'insuline.*

## IV. Diagnostic<sup>(14)</sup>

### 1. Diabète de type 1<sup>(15)</sup>

Le diagnostic du diabète de type 1 se réalise chez l'enfant ou l'adolescent.<sup>(2)</sup> Il se fait souvent grâce aux signes cliniques révélateurs d'une hyperglycémie chronique qui sont : la **polyurie polydipsie, l'amaigrissement, l'énurésie, et l'asthénie.**

Devant ces signes cliniques, un **diagnostic biologique** doit être réalisé. Deux dosages sont possibles pour faire le diagnostic :

- Un **dosage de la glycémie à jeun** >1.26 g/L soit 7 mmol/L doit faire suspecter un diabète de type 1. Cependant ce dosage doit être répété une seconde fois afin de confirmer la pathologie.
- Un **dosage de la glycémie à n'importe quel moment de la journée** > 2g/L confirme un diabète.

En cas de glycémie >2.5 g/L, une **bandelette urinaire** doit être réalisée chez le patient à la recherche de corps cétoniques. En effet, au-delà de 2.5 g/L, une acidocétose peut avoir lieu.

Cette acidocétose se caractérise par la présence de signes cliniques caractéristiques comme :

- Une haleine à odeur de pomme
- Déshydratation : pli cutané, soif, tachycardie
- Signes digestifs : vomissements, douleurs abdominales
- Signes neurologiques : coma diabétique, somnolence
- Signes respiratoires : dyspnée

Les signes neurologiques et respiratoires apparaissent souvent à la phase tardive de cette acidocétose. Cette complication du diabète de type 1 doit être prise en charge rapidement de manière à éviter le décès.

Les examens à réaliser confirmant cette hypothèse sont :

- Glycémie >2.5 g/L
- Gaz du sang : pH<7.3 et bicarbonates < 15 mmol/L
- Présence de corps cétoniques à la bandelette urinaire
- Glycosurie

La prise en charge de cette complication consiste en la réhydratation rapide du patient diabétique avec du chlorure de sodium (NaCl) et une insulinothérapie par voie intraveineuse à raison de 0.1 unité/kg/h puis relai en sous-cutané. Le but étant d'obtenir une glycémie normale sous 24 heures.

*Une prise en charge rapide du diabétique de type 1 doit donc être réalisée afin d'éviter le passage à l'acidocétose qui peut dans les cas les plus graves être mortel. Une information du public concernant les signes cliniques de cette complication est primordiale afin de diminuer le nombre de cas. Une étude a montré qu'une information du public et des professionnels a permis de diminuer significativement le nombre de patient atteint d'acidocétose.<sup>(16)</sup>*

## **2. Diabète de type 2**<sup>(3)</sup>

Le diagnostic du diabète de type 2 est souvent plus tardif et a lieu fréquemment lors de la découverte d'une **complication diabétique**.

Parmi ces complications, on retrouve :

- La neuropathie diabétique
- La néphropathie
- La rétinopathie
- Le pied diabétique
- L'hypertension artérielle
- L'artériopathie

La confirmation du diagnostic se fait grâce au dosage de la **glycémie à jeun** répété à deux reprises ou au dosage de la **glycémie à n'importe quel moment de la journée**. Un dosage de **l'hémoglobine glyquée**, représentant la fréquence des hyperglycémies au cours des 3 derniers mois nous oriente sur le diagnostic de diabète.

L'apparition de signes cliniques à type de polyurie polydipsie doit inciter le patient à consulter.

Le profil de ces patients diabétiques de type 2 est souvent très différent du type 1 car la présence d'une obésité androïde est fréquente.

*Ces deux types de diabètes doivent être diagnostiqués le plus tôt possible afin d'éviter les complications parfois irréversibles. Il faut être attentif à chaque signe clinique qui sont des marqueurs prédictifs de la maladie.*

### **3. L'hémoglobine glyquée**

L'hémoglobine glyquée (HbA1c) est une valeur biologique importante dans le diagnostic du diabète. Ce paramètre évalue l'équilibre glycémique au cours du dernier trimestre. L'HbA1c sera d'autant plus élevée que les périodes d'hyperglycémies seront fréquentes. La valeur cible recommandée chez un patient diabétique se situe entre 6 et 7%. Celle d'un patient indemne de la maladie se situe entre 4 et 6 %.<sup>(17)</sup>

L'hémoglobine est contenue dans les globules rouges et a pour particularité de capter une partie du glucose présent dans le sang. Ce glucose va se fixer sur la partie N-terminale d'une des chaînes  $\beta$  de l'hémoglobine A. Cette partie s'exprime en pourcentage de glucose capté.

Cette valeur biologique ne varie pas au cours de la journée contrairement à la glycémie. Seuls le volume sanguin, les maladies affectant les globules rouges et la grossesse peuvent influencer ce paramètre.

La glycémie, quant à elle varie en fonction de l'alimentation du patient, de son activité physique, de son état physique.

## V. Facteurs de risque

Comme nous l'avons vu précédemment, le DID survient sur un terrain génétique particulier, ainsi qu'en présence de facteurs environnementaux ou d'exposition à des infections virales comme la rubéole congénitale.

Quant au diabète de type 2, de nombreux facteurs influencent l'apparition de cette pathologie et augmentent le phénomène d'insulinorésistance comme :

- **L'âge** : plus l'âge augmente, plus il y a un risque de diabète de type 2 avec la multiplication de pathologies engendrant une insulinorésistance.<sup>(11)</sup>
- **La sédentarité** : le manque d'activité physique va impacter sur l'hyperglycémie. L'activité physique doit toujours s'accompagner d'une alimentation équilibrée. Elle a pour but d'augmenter l'utilisation des lipides et des glucides, ainsi que de favoriser la captation du glucose et d'augmenter la sensibilité à l'insuline. Elle réduit de 0.6% l'HbA1c, ce qui est très important au niveau des conséquences cardiovasculaires et microvasculaires. Il a été montré qu'une diminution d'1% de l'HbA1c entraîne une baisse de 15% du risque cardiovasculaire et de 30% du risque microvasculaire.<sup>(18)</sup> En effet, le sport entraîne une diminution des triglycérides, des LDL cholestérol et une augmentation des HDL cholestérol avec augmentation de la masse maigre au dépend de la masse grasse.<sup>(19)</sup> Pour tous les patients diabétiques, il est recommandé une activité physique adaptée de 2h30 par semaine minimum.
- **L'hypertension artérielle** : On parle d'HTA lorsque la pression artérielle est supérieure à 140/90 mmHg.<sup>(20)</sup> Pour les patients diabétiques, le seuil est fixé à 130/90 mmHg. En effet, au-delà de ces valeurs, il y a un risque accru de développer une néphropathie mais aussi une pathologie cardiovasculaire (AVC...). Cette HTA se développe souvent sur un terrain prédisposé: tabac, surpoids, hypercholestérolémie. En effet, ces différents paramètres vont augmenter la pression artérielle et donc l'insulinorésistance, ce qui conduira par la suite à un diabète.
- **Dyslipidémie** : On parle de dyslipidémie lorsqu'il y a une augmentation des triglycérides, LDL cholestérol et une baisse des HDL cholestérol. Tout cela contribue à augmenter le risque d'athérosclérose et d'insulinorésistance des cellules par augmentation du tissu adipeux.

- **Surpoids** : On estime ce paramètre à l'aide de l'IMC qui évalue le stade d'obésité de la personne. Une personne est dite en surpoids à partir de 25 kg/m<sup>2</sup>. La répartition des graisses va impacter sur le risque de diabète. En effet, une obésité androïde sera prédictive d'un diabète de type 2. La répartition abdominale des graisses est un facteur important de l'insulinorésistance. Le tour de taille doit être <88 cm pour les femmes et <102 cm pour les hommes.<sup>(21)</sup>
- **Tabagisme** : le risque de devenir diabétique est multiplié par 2 si la personne fume.

La nicotine contenue dans le tabac provoque une augmentation des catécholamines entraînant la sensation de plaisir. Cette augmentation va altérer progressivement la production d'insuline par le foie et favoriser une insulinorésistance des tissus.<sup>(22)</sup>

De plus, le tabac provoque une augmentation des triglycérides, des lipides, des glucides et une diminution des HDL-cholesterol, tout ceci en faveur d'une augmentation du risque cardiovasculaire et donc de complications chez le patient diabétique.

- **Alimentation** : une alimentation trop riche en graisses, en glucides et pauvre en acides gras essentiels va favoriser le risque de survenue.
- **Antécédent de diabète gestationnel ou de macrosomie.**

En effet, donner naissance à un enfant de plus de 4 kgs augmente le risque de diabète gestationnel mais aussi après la grossesse. Pendant la grossesse, il y a une diminution de la sensibilité à l'insuline et donc un risque accru de diabète.<sup>(23)</sup>

*Le diabète de type 2 n'apparaît généralement pas seul ; il survient souvent avec d'autres pathologies associées et sur un terrain prédisposé. De nombreux facteurs peuvent être modifiés afin de retarder l'apparition de la maladie ou d'en réduire les conséquences. L'activité physique et une bonne alimentation sont les clés de cet enjeu majeur.*

## **VI. Complications**

Les complications sont principalement causées par un mauvais contrôle glycémique associé à d'autres facteurs cardiovasculaires comme le surpoids, les dyslipidémies, l'hypertension artérielle, le tabagisme. <sup>(24)</sup>

Il existe deux types de complications causées par le diabète, il s'agit :

- Des **complications microvasculaires** qui touchent les vaisseaux qui ont un diamètre inférieur à 150 µm. Parmi celles-ci on retrouve :
  - La rétinopathie diabétique qui représente la première cause de cécité en France avant 65 ans.
  - La néphropathie diabétique qui représente la première cause de mise en dialyse.
  - La neuropathie périphérique qui représente une des causes d'amputation avec augmentation du risque de plaies au niveau du pied par diminution du ressenti de la douleur.
  
- Des **complications macrovasculaires** qui touchent les vaisseaux ayant un diamètre supérieur à 150 µm. Parmi celles-ci on retrouve :
  - L'accident vasculaire cérébral
  - Les accidents coronariens aigus comme l'infarctus du myocarde

### **1. La rétinopathie diabétique**

Elle apparaît après un diabète prolongé, déséquilibré, et la présence d'une hypertension artérielle.

Il existe différents stades :

- Stade non prolifératif
- Stade préprolifératif
- Stade prolifératif
- Formation de néovaisseaux

Cette rétinopathie va avoir pour conséquence une diminution de l'acuité visuelle avec possible décollement rétinien.

Un bilan ophtalmologique annuel est recommandé afin de réaliser un fond d'œil, vérifier la tension oculaire, l'acuité visuelle, l'état du cristallin.

## **2. La néphropathie diabétique**

Elle est mise en évidence par la présence d'une microalbuminurie et une protéinurie qui sont les deux principaux facteurs de risque de cette néphropathie.

Les principaux signes retrouvés sont une microalbuminurie et une protéinurie qui témoigne du fonctionnement rénal.

La microalbuminurie se mesure sur un recueil des urines de 24 heures. Le taux d'albumine doit être compris entre 30 et 300 mg/24h pour que l'on parle de microalbuminurie.

La protéinurie quant à elle se mesure également sur un recueil de 24 heures, son taux d'albumine doit être supérieur à 300 mg/24 h pour que l'on parle de protéinurie ou de macroalbuminurie.

Il existe différents stades de la néphropathie diabétique :

- **Stade 1** : Hyperinfiltration glomérulaire
- **Stade 2** : Filtration glomérulaire normale sans protéinurie ni hypertension artérielle (HTA)
- **Stade 3** : Diminution de la filtration glomérulaire avec augmentation de la pression artérielle et microalbuminurie
- **Stade 4** : Diminution de la filtration glomérulaire de 10 mL/min/an avec protéinurie et HTA
- **Stade 5** : Filtration glomérulaire < 30 mL/min, protéinurie > 1g/24h et HTA

Afin de contrôler l'évolution de cette néphropathie diabétique, il est conseillé au patient d'avoir un équilibre glycémique régulier, une pression artérielle à 130/80 mmHg, une baisse du cholestérol et un traitement par IEC ou antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II (ARA II) afin de diminuer la microalbuminurie et ainsi préserver la fonction rénale.

Un bilan rénal annuel avec dosage de la créatinine, de la microalbuminurie et de la protéinurie doit être réalisé à tout patient diabétique.

### **3. La neuropathie diabétique**

Les signes sont une douleur fréquente la nuit, au repos ainsi qu'une paresthésie. Elle peut être découverte lors d'un examen auscultant les réflexes achilléens et rotuliens. En effet, dans la neuropathie, il y a une abolition de ces réflexes.

Les principaux facteurs de risque sont :

- L'âge >50 ans
- La durée d'évolution du diabète
- Le mauvais équilibre glycémique
- La consommation excessive d'alcool
- Les hommes

Dans cette pathologie, les patients ont une diminution du ressenti de la douleur. Ceci a pour conséquence une augmentation du risque de pied diabétique car le patient ne ressent pas la douleur et donc ne consulte pas. Ceci n'est pas sans risque, car il y a un risque d'amputation élevé si le patient n'est pas pris en charge rapidement.

Une visite annuelle chez le podologue est ainsi recommandée à tout patient diabétique.

### **4. Les accidents vasculaires cérébraux et infarctus du myocarde**

Ils surviennent principalement chez des patients qui ont plusieurs facteurs de risque comme l'HTA, le cholestérol. La principale complication est l'athérosclérose.

Le risque s'élève avec l'augmentation de la glycémie et de la tension artérielle. Le risque débute dès que la glycémie devient supérieure à 1 g/L et s'accroît avec elle.

Chez le patient diabétique, il est donc recommandé d'avoir :

- Un LDL<1 g/L,
- Une pression artérielle <130/80 mmHg,
- Un taux d'HbA1c< 7%
- Une glycémie < 1.20 g/L
- Un taux d'HDL-cholestérol>0.40 g/L

## VII. Stratégies thérapeutiques

### 1. Objectifs à atteindre

Pour les diabétiques de type 1, l'objectif est une **HbA1c ≤ 7.5%**.<sup>(25)</sup>

Les patients diabétiques de type 2 ont pour objectif d'avoir une **HbA1c ≤ 7%**. Au-delà de cette valeur, le traitement doit être réévalué ou une instauration de traitement est nécessaire, afin d'avoir un bon équilibre glycémique. Avant tout instauration d'antidiabétiques oraux, des conseils hygiéno-diététiques sont à mettre en place afin de voir si une diminution de l'HbA1c est possible sans traitement.<sup>(25)</sup>

Néanmoins, selon l'état de la personne, la durée du diabète et la présence ou non de complications, ce taux doit être adapté.

Les recommandations actuelles de l'HAS pour le diabète de type 2 sont : (Tableau n°1)

Tableau n°1 : Recommandations de l'HAS sur les objectifs glycémiques de 2013<sup>(25)</sup>

Objectifs glycémiques selon le profil du patient

	Profil de patient	HbA1c cible
Cas général	La plupart des patients avec DT2	≤ 7 %
	DT2 no uvellement diagnostiqué, dont l'espérance de vie est > 15 ans et sans antécédent cardio-vasculaire	≤ 6,5 % <sup>1</sup>
	DT2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>avec comorbidité grave avérée et/ou une espérance de vie limitée (&lt; 5 ans)</li> <li>ou avec des complications macrovasculaires évoluées</li> <li>ou ayant une longue durée d'évolution du diabète (&gt; 10 ans) et pour lesquels la cible de 7 % s'avère difficile à atteindre car l'intensification médicamenteuse provoque des hypoglycémies sévères</li> </ul>	≤ 8 %
Personnes âgées	Dites « vigoureuses », dont l'espérance de vie est jugée satisfaisante	≤ 7 %
	Dites « fragiles », à l'état de santé intermédiaire et à risque de basculer dans la catégorie des malades	≤ 8 %
	Dites « malades », dépendantes, en mauvais état de santé en raison d'une polyopathie chronique évoluée génératrice de handicaps et d'un isolement social	< 9 % et/ou glycémies capillaires préprandiales entre 1 et 2 g/l
Patients avec antécédents (ATCD) cardio-vasculaires	Patients avec ATCD de complication macrovasculaire considérée comme non évoluée	≤ 7 %
	Patients avec ATCD de complication macrovasculaire considérée comme évoluée : <ul style="list-style-type: none"> <li>infarctus du myocarde (IDM) avec insuffisance cardiaque</li> <li>atteinte coronarienne sévère (tronc commun ou atteinte tritonculaire ou atteinte de l'interventriculaire antérieur (IVA) proximale)</li> <li>atteinte polyartérielle (au moins deux territoires artériels symptomatiques)</li> <li>artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) symptomatique</li> <li>accident vasculaire cérébral récent (&lt; 6 mois)</li> </ul>	≤ 8 %
Patients avec insuffisance rénale chronique (IRC)	IRC modérée (stades 3A <sup>2</sup> et 3B)	≤ 7 %
	IRC sévère ou terminale (stades 4 et 5)	≤ 8 %
Patientes enceintes ou envisageant de l'être	Avant d'envisager la grossesse	< 6,5 %
	Durant la grossesse	< 6,5 % et glycémies < 0,95 g/l à jeun et < 1,20 g/l en post-prandial à 2 heures

1. Sous réserve d'être atteint par la mise en œuvre ou le renforcement des mesures hygiéno-diététiques puis, en cas d'échec, par une monothérapie orale (metformine, voire inhibiteurs des alpha-glucosidases).

2. Stades 3A : DFG entre 45 et 59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, 3B : DFG entre 30 et 44 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, stades 4 : entre 15 et 29 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> et 5 : < 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Le tableau n°1 présente les objectifs glycémiques cibles d'HbA1c en fonction du profil du patient.

## 2. Antidiabétiques oraux<sup>(26)</sup>

Il existe actuellement de nombreux antidiabétiques oraux sur le marché. Parmi, ceux-là, on retrouve :

### i. Sulfamides hypoglycémiants

#### ♣ Spécialités : (Tableau n°2)

Tableau n°2 : Les sulfamides hypoglycémiants<sup>(27)</sup>

Le tableau n°2 regroupe les sulfamides hypoglycémiants.

	<b>Nom de spécialité</b>	<b>DCI</b>	<b>Durée d'action</b>	<b>Posologie</b>
<b>Première génération</b>	Hémi-Daonil® cp 2.5 mg Daonil® cp 5 mg	Glibenclamide	≥24 heures	1/2-3 cp/j en 2 ou 3 prises (maxi 15 mg/j)
<b>Deuxième génération</b>	Diamicron® cp à 30 ou 60 mg à LM	Gliclazide	≥24 heures	1-2 cp/j en 1 prise
	Glibénèse® Minidiab®, cp à 5mg	Glipizide	<24 heures	1-4 cp/j en 1 ou 2 prises
	Ozidia®, cp 5 et 10 mg	Glipizide LP	≥24 heures (CI>65 ans)	1-2 cp/j en 1 prise
	Amarel® cp 1,2,3 ou 4 mg	Glimépiride	≥24 heures	1 à 4 mg/j (maxi 6 mg/j en 1 prise)
<b>Associations</b>	Glucovance® 500 mg/2.5 mg 500 mg/5 mg 1000 mg/5 mg	Glibenclamide +Metformine	≥24 heures	6 cp/j 3 cp/j 3 cp/j

❖ Indications :

Les sulfamides hypoglycémiantes sont indiqués dans le diabète non-insulinodépendant, en association à un régime adapté, lorsque celui-ci n'est pas suffisant à lui seul pour rétablir l'équilibre glycémique.<sup>(27)</sup>

❖ Mécanisme d'action :

La figure n°8 présente le mécanisme d'action des sulfamides hypoglycémiantes.

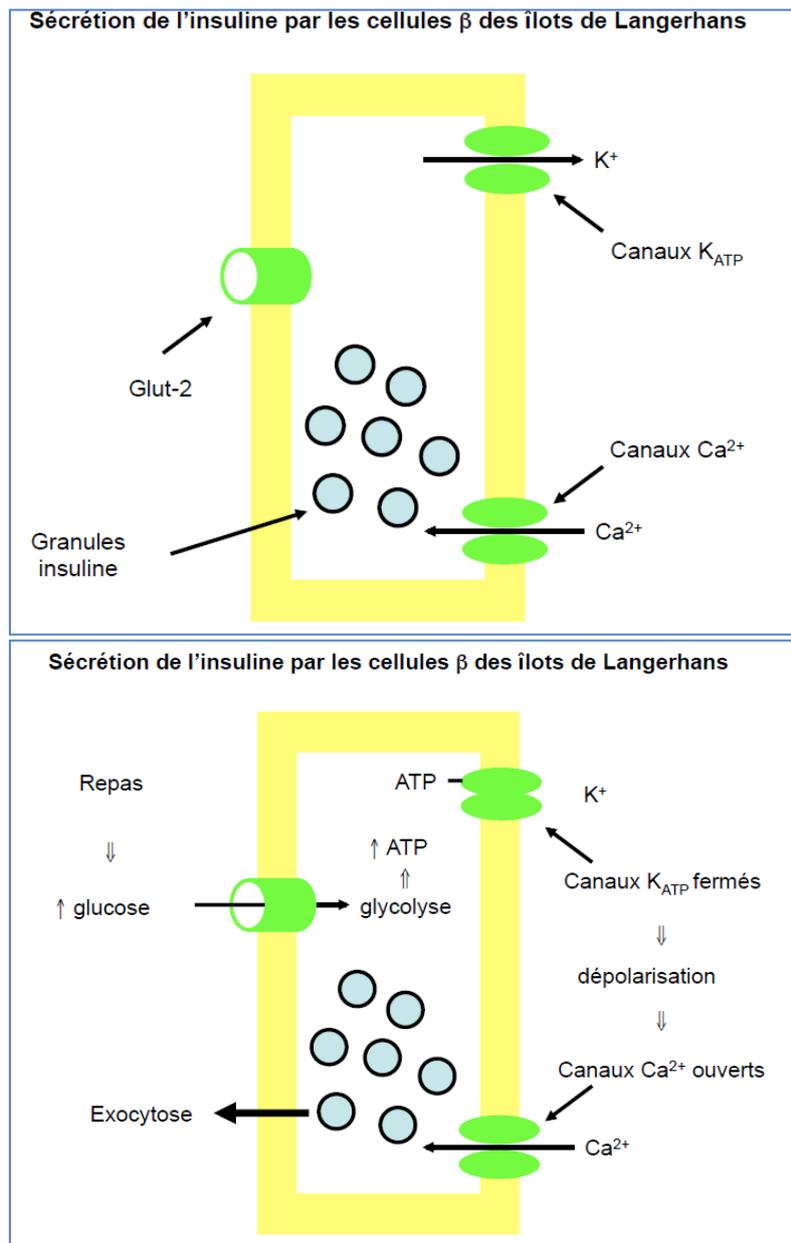


Figure n°8 : Mécanisme d'action des sulfamides hypoglycémiantes<sup>(28)</sup>

Ils ont pour but de **stimuler la sécrétion d'insuline en inhibant les canaux  $K_{ATP}$**  au niveau de la cellule béta des îlots de Langerhans. Ils agissent aussi bien sur la glycémie à jeun que sur celle post-prandiale. La sécrétion d'insuline est indépendante de la glycémie. (Figure n°8)

Les **sulfamides** vont se fixer sur le **récepteur SUR** (sulfonylurea receptor) présent à la surface de la cellule béta des îlots de Langerhans, provoquant une **fermeture des canaux  $K_{ATP}$**  situés à proximité de ce récepteur. La fermeture est due à l'augmentation de la concentration d'ATP dans la cellule. Elle a pour conséquence une **augmentation de la concentration intracellulaire de potassium** dans la cellule, ce qui engendre une **dépolarisation à l'origine d'une ouverture des canaux calciques** voltages dépendants. Une fois ces canaux calciques ouverts, entrée de calcium dans la cellule, ce qui induit une **sécrétion d'insuline**. Lors d'une hyperglycémie, ces canaux  $K_{ATP}$  sont normalement fermés en réponse à une augmentation de l'ATP. Ils diminuent de 1 à 2% l'HbA1c.

♣ **Pharmacocinétique:**(Tableau n°3)

Tableau n°3: Les paramètres pharmacocinétiques des sulfamides hypoglycémiant<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Élimination</b>
<b>Glibenclamide</b>	92 % Cmax=2 à 6 heures	Liaison aux protéines plasmatiques (LPP): 99%	Foie Rein	½ vie= 4 à 11 heures
<b>Gliclazide</b>	100% Cmax entre 6 et 12 heures	LPP =95 % Vd= 30 L	Foie	½ vie= 12 à 20 heures Urinaire
<b>Glipizide</b>	100% Cmax: 1 à 3 heures	LPP = 99 %	Foie	½ vie: 2 à 4 heures
<b>Glimepiride</b>	100% Cmax: 2h30	LPP=99% Vd=8.8 L	Foie Rénale	½ vie: 5 à 8 heures

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°3 montre la pharmacocinétique (absorption, distribution, métabolisme, élimination) des sulfamides hypoglycémiant.

L'insuffisance hépatique diminue le métabolisme et ainsi ralentit son élimination.

Quant à l'insuffisance rénale, si la clairance (Cl) est supérieure à 30 ml/min, il n'y a pas d'impact sur l'élimination. En-dessous de 30 ml/min, l'élimination est ralentie.

#### ♣ Effets indésirables :

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note une **prise de poids** (due à l'augmentation de la sécrétion d'insuline) et des **hypoglycémies** surtout en fin de journée (vers 17 h) ainsi que dans la nuit. La sécrétion d'insuline est indépendante de la glycémie donc il y a un risque accru d'hypoglycémie. Parmi les sulfamides, le Daonil® est le plus à risque de provoquer des hypoglycémies en raison de sa ½ vie courte qui masque une longue durée d'action de 24 heures. Il existe cependant d'autres effets indésirables non négligeables comme : un **effet antabuse** (surtout avec le Daonil®), un **passage transplacentaire** et dans le **lait maternel**, ainsi que des **troubles digestifs** et **cutanéomuqueux (urticaire avec le syndrome de Lyell)**.<sup>(27)</sup>

#### ♣ Hypoglycémie sous sulfamides hypoglycémisants :

Concernant le phénomène d'hypoglycémie, il faut être très vigilant car une perte de connaissance peut avoir lieu et entraîner une hospitalisation avec perfusion de sérum glucosé pendant 48 heures. Lorsque cet effet survient, une diminution de la dose des sulfamides s'impose. Les personnes les plus à risque sont :

- Insuffisants rénaux et hépatiques
- Patients âgés
- La prise concomitante d'alcool
- Dénutrition

#### ♣ Contre-indications :

Les sulfamides sont contre-indiqués en cas d'insuffisance rénale sévère (Cl<30mL/min) de DID, d'insuffisance hépatique, de grossesse, d'allaitement et chez la personne âgée (>65 ans)

#### ○ Interactions médicamenteuses :

- Médicaments fortement liés aux protéines plasmatiques (AVK, les fibrates, les sulfamides antibactériens, les AINS, antifongiques comme le Miconazole : Daktarin®),
- Inducteurs enzymatiques (millepertuis, antiépileptiques sauf le Valproate®, antituberculeux, antirétroviraux, Griséofulvine, alcool en chronique, le tabac)

- Inhibiteurs enzymatiques (antifongiques azolés, macrolides sauf la Spiramycine®, jus de pamplemousse...),
- Médicaments hyperglycémiants (Corticoïdes et Tétracosactide, certains neuroleptiques atypiques, corticoïdes, béta 2 stimulant, hormones thyroïdiennes comme Levothyrox®, les contraceptifs),<sup>(29)</sup>
- Médicaments hypoglycémiants (Alcool, antiarythmiques de classe I : Rythmodan®, Flecaine®, le Tramadol, IMAO non sélectif, fibrates, IEC, quinine, bêtabloquants, Clonidine),
- Alcool.

#### ♣ Précautions d'emploi :

Avant toute instauration de traitement par un sulfamide, il est nécessaire de réaliser un **bilan rénal** ainsi qu'un **bilan hépatique**. Il faut être vigilant chez les **personnes âgées** en raison du risque possible d'hypoglycémie. La prise de sulfamides se fait 1 à 2 fois par jour, **avant les repas**, en raison de la longue durée d'action du traitement. Le Glipizide ayant une durée d'action courte, doit être pris **avant chaque repas**. Pour les formes à libération modifiée comme le Diamicron® LM, ou celle à libération prolongée comme l'Ozidia® LP, la prise se fait en une fois au moment du petit déjeuner.

#### ♣ Conseils aux patients :

- Il est nécessaire de commencer à posologies faibles afin de voir s'il y a ou non des effets indésirables.
- Ne pas donner de sulfamides hypoglycémiantes chez une personne en surpoids car ils augmentent la sensation de faim.
- Une surveillance de la glycémie doit être réalisée régulièrement (minimum une fois par semaine) afin de voir s'il y a ou non des épisodes d'hypoglycémie. Il est préférable de faire cette mesure en fin de journée (prévalence de l'hypoglycémie augmente à ce moment de la journée).
- Il est important de rappeler au patient qu'il faut toujours avoir 3 sucres sur soi en cas d'hypoglycémie.
- Si le patient saute un repas, il est recommandé de ne pas prendre le comprimé.
- Ne pas associer deux sulfamides hypoglycémiantes,

- Diminuer la posologie si le patient pratique une activité physique plus ou moins intense et selon la durée.
- Passer à l'insuline en cas de chirurgie afin d'assurer un meilleur équilibre glycémique.

ii. Les glinides

♣ Spécialités : (Tableau n°4)

Tableau n°4 : Les glinides<sup>(27)</sup>

DCI	Nom de spécialité	Durée d'action	Posologie
Répaglinide	Novonorm® 0.5/1/2mg	Environ 8 heures	1 à 4 cp/j

Le tableau n°4 présente les glinides.

♣ Indications:

Les glinides sont indiqués dans le DNID en association à un régime adapté, lorsque celui-ci n'est pas suffisant à lui seul pour rétablir l'équilibre glycémique.

Il est indiqué également en association avec la Metformine chez les patients qui ont un DNID et qui ne sont pas équilibrés avec la Metformine seule.<sup>(27)</sup>

♣ Mécanisme d'action :<sup>(11)</sup>

Ils ont pour but de **stimuler la sécrétion d'insuline en inhibant les canaux  $K_{ATP}$**  au niveau de la cellule béta des îlots de Langerhans comme les sulfamides. Ils agissent principalement sur la glycémie post prandiale. Leur absorption est rapide et ils ont une demi-vie courte (1 heure) ce qui impose une prise avant chaque repas.

Les glinides sont métabolisés presque exclusivement par le foie en métabolites inactifs. Ceci implique que les patients insuffisants rénaux peuvent prendre ce médicament.

Ils diminuent de 1 à 2% l'HbA1c.

♣ Pharmacocinétique : (Tableau n°5)

Tableau n°5 : Les paramètres pharmacocinétiques des glinides<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Élimination</b>
<b>Glinides</b>	63% Cmax=1 heure	LPP=98 % Vd= 30 L	Foie	½ vie=1 heure Biliaire

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°5 présente les différents paramètres pharmacocinétiques des glinides.

♣ Effets indésirables :<sup>(27)</sup>

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note une **prise de poids** (due à l'augmentation de la sécrétion d'insuline) et des **hypoglycémies** plus modérée qu'avec les sulfamides surtout en fin de journée (vers 17 h) ainsi que dans la nuit. Il existe d'autres effets indésirables comme une augmentation possible des enzymes hépatiques, des réactions d'hypersensibilité ainsi que des troubles digestifs.

♣ Contre-indications :

Les glinides sont contre-indiqués en cas d'insuffisance hépatique, de DID, de grossesse et d'allaitement.

♣ Précautions d'emploi :

Ce traitement ne doit être pris qu'en cas de repas. Il est à prendre 15 minutes avant le repas.

♣ Interactions médicamenteuses :

Parmi les principales interactions médicamenteuses, on retrouve :

- Inducteurs et inhibiteurs enzymatiques (surtout le Lipur® → hypoglycémie grave par augmentation des concentrations du répaglinide),
- Médicaments hyper et hypoglycémiants,
- Les fibrates → risque d'hypoglycémie majoré,
- Ciclosporine.

### iii. Les biguanides

#### ♣ Spécialités : (Tableau n°6)

Tableau n°6 : Les biguanides<sup>(27)</sup>

DCI	Nom de spécialité	Durée d'action	Posologie
<b>Metformine</b>	Glucophage® 500/850/1000 mg	1h30 à 5h	1 à 3 cp/j
<b>Embonate de Metformine</b>	Stagid® 700	1h30 à 5h	2 à 3 cp/j

Le tableau n°6 présente les différents biguanides.

#### ♣ Indications:

Les biguanides sont indiqués dans le traitement du DNID, en particulier chez les patients ayant une surcharge pondérale, lorsque le régime alimentaire et l'exercice physique n'ont pas permis de retrouver un équilibre glycémique.

Ils peuvent être utilisés chez l'adulte en monothérapie ou complément d'un autre antidiabétique oral ou complément de l'insuline.

Chez l'enfant, elle peut être utilisée en complément de l'insuline.<sup>(27)</sup>

#### ♣ Mécanisme d'action:

Les biguanides ont pour but de **diminuer la néoglucogenèse hépatique** en produisant une modification de l'activité mitochondriale en activant l'AMP kinase. Cette modification entraîne une diminution de la production d'ATP dans les cellules du foie impliquant à terme une diminution de la néoglucogenèse.

De plus, ils provoquent une **diminution de l'insulinorésistance des cellules** en agissant au niveau du tissu cible de l'insuline ; une **augmentation de l'utilisation périphérique du glucose** en stimulant la glycogénolyse ; une diminution de la concentration en LDL et  $V_{LDL}$  plasmatique ainsi qu'une diminution de l'appétit.

Enfin, certaines études ont montré que la Metformine® pouvait réduire la mortalité cardiovasculaire, impact non négligeable sur la santé des diabétiques. Ils diminuent de 1 à 2% l'HbA1c.

♣ Pharmacocinétique : (Tableau n°7)

Tableau n°7 : Les paramètres pharmacocinétiques des biguanides<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Élimination</b>
<b>Metformine</b>	50 à 60% Cmax=2h30	Faible LPP	Urinaire	½ vie=6h30 Rénale

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°7 présente les différents paramètres pharmacocinétiques des biguanides.

♣ Effets indésirables :<sup>(27)</sup>

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note des **troubles digestifs** à type de nausées, dysgueusies, sensation de goût métallique mais surtout des diarrhées ; un risque **d'acidose lactique** (fatigue, crampes, douleurs abdominale, asthénie, nausées, vomissements, dyspnée) lorsque la Metformine® est prise en association avec de l'alcool ou s'il y a une insuffisance rénale sévère associé. L'acidose lactique est mortelle dans 1 cas sur 2. Une malabsorption en vitamine B12 peut avoir lieu pendant le traitement.

♣ Contre-indications :

Les biguanides sont contre-indiqués en cas d'insuffisance rénale sévère (Cl<30 ml/min), d'insuffisance cardiaque chronique, d'insuffisance hépatique et respiratoire, de prise concomitante d'alcool, de grossesse, d'allaitement ainsi que lors d'une chirurgie.<sup>(30)</sup>

♣ Précautions d'emploi :

Les biguanides doivent être arrêtés deux jours avant l'utilisation d'un produit de contraste iodé et repris deux jours après. Un contrôle de la fonction rénale doit être réalisé avant, pendant et après l'utilisation de ce produit.

Afin d'éviter les troubles digestifs, il est conseillé de prendre le comprimé en mangeant ou à la fin du repas, avec possibilité d'associer un pansement gastrique en début de traitement.

La Metformine® est le traitement de choix en cas de surcharge pondérale.

Un passage à l'insuline peut être nécessaire en cas de chirurgie afin d'assurer un meilleur contrôle glycémique.

♣ Interactions médicamenteuses :

Parmi les principales interactions médicamenteuses retrouvées, on note :

- L'alcool : augmente le risque d'acidose lactique,
- Les produits de contraste iodés,
- Les diurétiques,
- Les médicaments hyperglycémifiants.

iv. Les inhibiteurs des alpha glucosidases

♣ Spécialités : (Tableau n°8)

Tableau n°8 : Les inhibiteurs des alpha glucosidases<sup>(27)</sup>

<b>DCI</b>	<b>Nom de spécialité</b>	<b>Posologie</b>
<b>Acarbose</b>	Glucor® 50 et 100 mg	3 cp/j soit 300 mg/j
<b>Miglitol</b>	Diastabol® 50 et 100 mg	3 cp/j soit 150 à 300 mg/j, maximum 600 mg/j

Le tableau n°8 présente les différents inhibiteurs des alpha glucosidases.

♣ Indications :

Les inhibiteurs des alpha glucosidases sont indiqués dans le DNID en association à un régime adapté, lorsque celui-ci n'est pas suffisant à lui seul pour rétablir l'équilibre glycémique.

Ils peuvent être utilisés seuls, ou en association à d'autres antidiabétiques.<sup>(27)</sup>

♣ Mécanisme d'action :

Dans notre organisme, les glucides (polysaccharides) ingérés sont dégradés en disaccharides par l'amylase salivaire. Ces disaccharides, sous l'action des alpha glucosidases se transforment en monosaccharides (glucose) qui eux seuls franchissent la barrière intestinale. Ainsi, en inhibant les alpha glucosidases, on obtient une **inhibition de l'hydrolyse des polysaccharides** entraînant une **diminution de l'absorption intestinale de glucose**.

Ils permettent de diminuer la glycémie post prandiale mais n'ont aucune action sur la glycémie à jeun.

Les inhibiteurs des alpha glucosidases permettent de diminuer l'HbA1c de 0.45 à 0.8%.

♣ Pharmacocinétique : (Tableau n°9)

Tableau n°9 : Les paramètres pharmacocinétiques des inhibiteurs des alpha glucosidases.<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Elimination</b>
<b>Miglitol</b>	90% à 50 mg 60% à 100 mg Fenêtre d'absorption= 6 à 10 heures	LPP= 4%	Rénale	½ vie=2 à 3 heures Rénale
<b>Acarbose</b>	1 %	LPP= 15%	Intestinal	½ vie= 6 à 8 heures

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°9 présente les différents paramètres pharmacocinétiques des alpha glucosidases.

♣ Effets indésirables :<sup>(27)</sup>

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note des **troubles digestifs** à type de flatulences, de diarrhées ; ainsi qu'une **augmentation des transaminases**. Les flatulences sont dues au fait que les sucres vont stagner au niveau de l'intestin et être dégradés par les bactéries intestinales engendrant à terme des flatulences.

♣ Contre-indications :

Les inhibiteurs des alpha glucosidases sont contre-indiqués en cas de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, d'enfants de moins de 15 ans pour l'Acarbose, et d'enfants de moins de 18 ans pour le Miglitol, d'insuffisance rénale sévère (Cl< 25 ml/min), de grossesse et d'allaitement.

### ♣ Précautions d'emploi :

Il est conseillé de commencer ce traitement à posologie progressive pendant 6 à 8 semaines à raison de 50 mg 3 fois/j. Les comprimés sont à avaler ou à croquer en début de repas.

En cas d'hypoglycémie, il est recommandé de donner du glucose soit un sucre en sublingual et non du saccharose du fait de la non digestion des disaccharides.

### ♣ Interactions médicamenteuses :

Parmi les principales interactions médicamenteuses retrouvées, on note :

- Les adsorbants gastro-intestinaux comme le charbon,
- Les enzymes digestives.

### v. Les incrétinomimétiques

Les incrétines, ce sont des hormones intestinales qui vont être libérées lors de la prise alimentaire, et plus précisément au début du repas. Elles sont synthétisées en réponse à une hyperglycémie. Parmi les incrétines, on retrouve le GLP-1 synthétisé par les cellules L de l'iléon, et le GIP synthétisé par les cellules K de l'intestin grêle.

Les incrétines ont pour but de:

- Stimuler la sécrétion d'insuline par le pancréas de façon glucose dépendante,
- Ralentir la vidange gastrique,
- Diminuer la sécrétion du glucagon par les cellules alpha du pancréas,
- Donner une impression de satiété par action au niveau du cerveau et ainsi diminuer l'appétit.

Le GLP-1 est une hormone qui va activer l'AMPc et stimuler la sécrétion d'insuline de façon glucose-dépendante, c'est-à-dire que la sécrétion d'insuline sera d'autant plus importante que la glycémie sera élevée. L'administration de GLP-1 semble donc être une thérapie intéressante dans le traitement du diabète pour maintenir une régulation normale de la glycémie. Cependant, ces incrétines sont rapidement dégradées par des enzymes comme la DPP-4. Cette enzyme, la DPP-4 transforme le GLP-1 en métabolite inactif. Il semble alors nécessaire de trouver des thérapies qui permettent d'empêcher ce clivage. C'est donc grâce aux inhibiteurs de la DPP-4 et aux analogues du GLP-1 que de nouvelles thérapies sont apparues.

## ♣ Les inhibiteurs de la DPP-4

♣ Spécialités : (Tableau n°10)

Tableau n°10 : Les inhibiteurs de la DPP-4<sup>(27)</sup>

<b>Inhibiteurs de la DPP-4</b>	<b>Sitagliptine</b>	<b>Vildagliptine</b>	<b>Saxagliptine</b>	<b>Alogliptine</b>
<b>Nom pharmaceutique</b>	Januvia® 100 mg Xelevia® 100 mg (1 prise/j)	Galvus® 50 mg (2 prises/j sauf si associer aux sulfamides 1 prise/j)	Onglyza® 5 mg (1 prise/j)	Vipidia® 6.25/12.5/25 mg 25 mg/j
<b>Association avec la Metformine</b>	Janumet® 50/1000 mg Velmetia®50/1000 mg (2 prises/j)	Eucreas® 50/1000 mg (2 prises/j sauf si associer aux sulfamides 1 prise/j)	Komboglyze® 2.5/1000 mg (2 prises/j)	Vipdomet® 12.5 mg/1000 mg

Le tableau n°10 présente les différents inhibiteurs de la DPP-4.

♣ Indications: <sup>(27)</sup>

Seul, le Sitagliptine peut être utilisé en monothérapie en cas de DNID insuffisamment contrôlé par des mesures hygiéno-diététiques adaptées et en cas d'intolérance à la Metformine.

Mais il peut toutefois, être utilisé en bithérapie ou trithérapie en association à la Metformine, aux sulfamides hypoglycémiantes.

Pour les autres inhibiteurs de la DPP-4, ils sont indiqués en bithérapie en association à la Metformine, aux sulfamides.

♣ Mécanisme d'action : <sup>(27)</sup>

Ces inhibiteurs ont pour but d'inhiber la DPP-4, enzyme qui dégrade les incrétines, permettant ainsi d'augmenter les incrétines circulantes et de **stimuler la sécrétion d'insuline** par le pancréas et **d'inhiber la production de glucagon**, tout ceci de façon **glucose-dépendant**. Ils permettent de diminuer faiblement la glycémie à jeun, mais réduisent principalement la glycémie postprandiale. L'HbA1c est diminuée de 0.6 à 1.2% avec ces traitements.

♣ Pharmacocinétique:(Tableau n°11)

Tableau n°11: Les paramètres pharmacocinétiques des inhibiteurs de la DPP-4<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Elimination</b>
<b>Vildagliptine</b>	85% Cmax= 1.7heure	LPP= 9.3 %	Hydrolyse	½ vie= 2 heures Rénale
<b>Sitagliptine</b>	87% Cmax=1 à 4 heures	LPP= 38 %	Cytochrome P450	½ vie= 12.4 heures Rénale
<b>Saxagliptine</b>	Cmax=2 à 4 heures	Faible LPP	Cytochrome P450	½ vie= 2.5 heures Hépatique Rénale
<b>Alogliptine</b>	100 % Cmax=1 à 2 h	Vd=417 L LPP= 20 à 30%	Urinaire	½ vie=21 heures Rénale

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°11 présente les différents paramètres pharmacocinétiques des inhibiteurs de la DPP-4.

♣ Effets indésirables :

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note : des infections des voies aériennes supérieures, des infections urinaires, des rhinopharyngites, des douleurs au niveau des extrémités ainsi que des troubles digestifs en début de traitement. Ces troubles digestifs à type de nausées, diarrhées, vomissements sont plus fréquents lorsque ces

inhibiteurs de la DPP-4 sont associés à la Metformine®. Un risque de pancréatite aigüe peut survenir avec ces traitements mais dans de très rares cas.

On ne note pas de phénomène d'hypoglycémie du fait que la sécrétion d'insuline est glucose-dépendante.

♣ Contre-indications :

Les inhibiteurs de la DPP-4 sont contre-indiqués en cas d'insuffisance rénale sévère (Cl<15 mL/min), de grossesse ou d'allaitement.

♣ Précautions d'emploi et recommandations:

Le Januvia® doit toujours être associé à un antidiabétique oral. Il ne sera remboursé par la sécurité sociale à condition d'être associé à la Metformine®.

La prise de ces inhibiteurs de la DPP-4 doit toujours être associée à un autre antidiabétique oral. En cas de prise concomitante avec un sulfamide, la posologie doit être réduite afin de diminuer le risque d'hypoglycémie.

Une surveillance des transaminases est recommandée sous Vidagliptine.

♣ Interactions médicamenteuses :

Parmi les interactions les plus retrouvés, on note les médicaments hyperglycémisants et hypoglycémisants. L'association aux IEC peut favoriser un risque d'angio-œdème. Attention à la prise concomitante de sulfamides hypoglycémisants, qui peut favoriser le risque d'hypoglycémie.

♣ Les analogues du GLP-1

♣ Spécialités : (Tableau n°12)

Tableau n°12 : Les analogues du GLP-1<sup>(18)</sup>

<b>DCI</b>	<b>Nom commercial</b>
<b>Exénatide</b>	Byetta® 5 ou 10 µg (2 fois/j)
<b>Exénatide à LP</b>	Bydureon® 2 mg (1 injection/semaine)(39)
<b>Liraglutide</b>	Victoza® 0.6/1.2/1.8 mg (1 fois/j)
<b>Lixisenatide</b>	Lyxumia® 10 ou 20 µg (1 fois/j)
<b>Dulaglutide</b>	Trulicity® 0.75 ou 1.5 mg (1 injection/semaine)

Le tableau n°12 présente les différents analogues du GLP-1.

♣ Indications:

Les analogues du GLP-1 sont indiqués dans le DNID en association à un autre antidiabétique oral lorsqu'un régime n'a pas suffi à obtenir un équilibre glycémique.

♣ Mécanisme d'action :<sup>(27)</sup>

Ce sont des molécules qui vont mimer l'action du GLP-1, en se liant au niveau du récepteur du GLP-1 mais elles ne seront pas clivées par la DPP-4. On aura donc une **augmentation de la sécrétion d'insuline** par les cellules bêta du pancréas de façon glucose-dépendante et une **inhibition de la sécrétion de glucagon**. A ces effets, s'ajoutent un ralentissement de la vidange gastrique entraînant une diminution de l'appétit. Ces molécules sont donc intéressantes chez les personnes présentant un surpoids.

Ces analogues du GLP-1 agissent sur la glycémie postprandiale et non sur la glycémie à jeun. Ils réduisent l'HbA1c de 0.7 à 1.5% pour le Byetta® et de 1 à 1.5% pour le Victoza®.

♣ Pharmacocinétique:(Tableau n°13)

Tableau n°13 : Les paramètres pharmacocinétiques des analogues du GLP-1<sup>(27)</sup>

	<b>Absorption</b>	<b>Distribution</b>	<b>Métabolisme</b>	<b>Elimination</b>
<b>Exenatide</b>	Cmax= 2 heures	Volume de distribution=28 L	Rénale	½ vie= 2.4 heures Rénale
<b>Liraglutide</b>	55% Cmax= 8 à 12 heures	LPP=98% Vd= 11 à 17 L		½ vie= 13 heures
<b>Lixisenatide</b>	Cmax= 1 à 3.5 heures	LPP=55%	Rénale	Rénale
<b>Dulaglutide</b>	47 à 65% Cmax=48 h	Vd=19.2 L (0.75 mg) Vd= 17.4 L (1.5 mg)		½ vie= 4.5 jours

Cmax : Concentration maximale

Vd : Volume de distribution

LPP : Liaison aux protéines plasmatiques

Le tableau n°13 présente les différents paramètres pharmacocinétiques des analogues du GLP-1.

♣ Effets indésirables :<sup>(27)</sup>

Parmi les **effets indésirables** les plus fréquemment retrouvés, on note des troubles digestifs à type de nausées, vomissements, diarrhées. Une perte de poids d'environ 4 kg a été constatée. L'augmentation des posologies doit se faire de façon progressive afin de diminuer au mieux ces effets indésirables. Des phénomènes d'hypoglycémie peuvent être ressentis en cas d'association aux sulfamides, glinides ou à l'insulinothérapie. De plus, des réactions au point d'injection peuvent apparaître.

♣ Contre-indications :

Les analogues du GLP-1 sont contre-indiqués en cas de diabète de type 1, de diabète de type 2 nécessitant une insulinothérapie, de grossesse ou d'allaitement.

♣ Précautions d'emploi et recommandations :

Avec ces traitements, il est conseillé de manger doucement et de diminuer les portions, afin de diminuer les troubles digestifs.

L'injection de Byetta® est à réaliser deux fois par jour, 30 minutes avant les repas avec un intervalle d'au moins 6 heures entre les deux injections. Quant au Bydureon®, l'injection se réalise 1 fois par semaine en sous-cutanée dans la cuisse, l'abdomen ou l'avant bras.

Le Victoza® se fait une fois par jour à n'importe quel moment de la journée. L'injection se fait au niveau des cuisses, de l'abdomen en sous-cutanée.

La conservation de ces stylos se fait au réfrigérateur avant utilisation entre +2°C et +8°C. Après ouverture, ils sont à conserver à une température <25°C au maximum 30 jours.

Ces traitements ne doivent jamais être prescrits seuls, ils doivent toujours être associés à un sulfamide et/ou de la Metformine®. Ils nécessitent une insulinosécrétion résiduelle pour qu'ils puissent fonctionner.

♣ Précautions d'emploi

Bydureon® ne doit pas être administré pendant la grossesse. Une contraception efficace doit être utilisée pendant toute la durée du traitement. Il devra être arrêté 3 mois avant le désir de grossesse du fait de sa longue demi-vie.

### ♣ Interactions médicamenteuses

Parmi les interactions médicamenteuses les plus retrouvées, on note le Byetta® avec les antibiotiques, les médicaments à marge thérapeutique étroite, les contraceptifs, le paracétamol, ainsi que les médicaments gastrorésistants. En effet, le Byetta® entraînant un ralentissement de la vidange gastrique, il induit une diminution de l'absorption des autres médicaments. Il est donc recommandé de prendre ces médicaments à distance, soit au minimum 1 heure avant l'injection ou 4 heures après l'injection.

## 3. Insulinothérapie

### ♣ Qu'est-ce que l'insuline ?

Le pancréas est à l'origine de la synthèse de l'insuline et du glucagon. 99% du pancréas constitue la partie exocrine qui sécrète les enzymes digestives, le bicarbonate dans l'intestin grêle et 1% constitue la partie endocrine appelée les îlots de Langerhans. Parmi les îlots, on a la présence de cellules alpha et bêta. Les cellules alpha permettent la synthèse du glucagon et celles bêta la synthèse de l'insuline.

L'insuline est constituée par deux chaînes peptidiques reliées entre elles par deux ponts disulfures avec un troisième pont situé sur la chaîne A. C'est une hormone hypoglycémisante qui a pour but de favoriser l'utilisation du glucose. Elle intervient au niveau de trois tissus cibles qui sont le foie, le muscle et les cellules adipeuses. (Figure n°9)

La figure n°9 représente la molécule d'insuline avec ses 2 chaînes peptidiques.

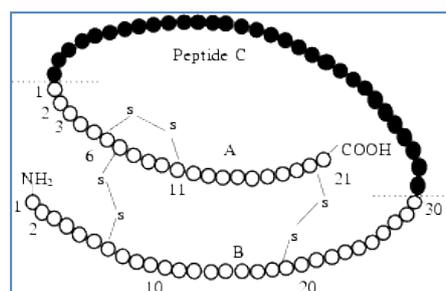


Figure n°9 : Insuline

### ❖ Comment l'insuline est-elle sécrétée ?<sup>(31)</sup>

Après un repas, le taux de glucose augmente dans le sang. Ce glucose va rentrer dans la cellule bêta par l'intermédiaire d'un transporteur GLUT-2, puis il va subir une glycolyse qui permettra de produire de l'énergie sous forme d'ATP. On aura donc une augmentation de la concentration intracellulaire d'ATP qui va engendrer une fermeture des canaux potassiques. Cette fermeture va entraîner une augmentation de la concentration intracellulaire de potassium et une dépolarisation. La dépolarisation permettra l'ouverture des canaux calciques voltages dépendants, on a donc une entrée de calcium dans la cellule qui va favoriser le phénomène d'exocytose des granules d'insuline et ainsi l'insuline sera sécrétée. (Figure n°10 et 11)

L'insuline est sécrétée de façon nycthémérale à 8h, 13h et 20h.

La figure n°10 présente la sécrétion d'insuline par les cellules du pancréas.

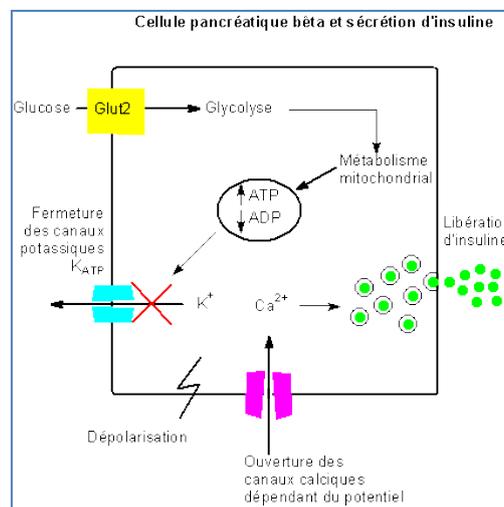


Figure n°10 : Sécrétion d'insuline par la cellule bêta des îlots de Langerhans<sup>(32)</sup>

La figure n°11 présente le cycle nycthéméral de la sécrétion d'insuline chez un individu sain.

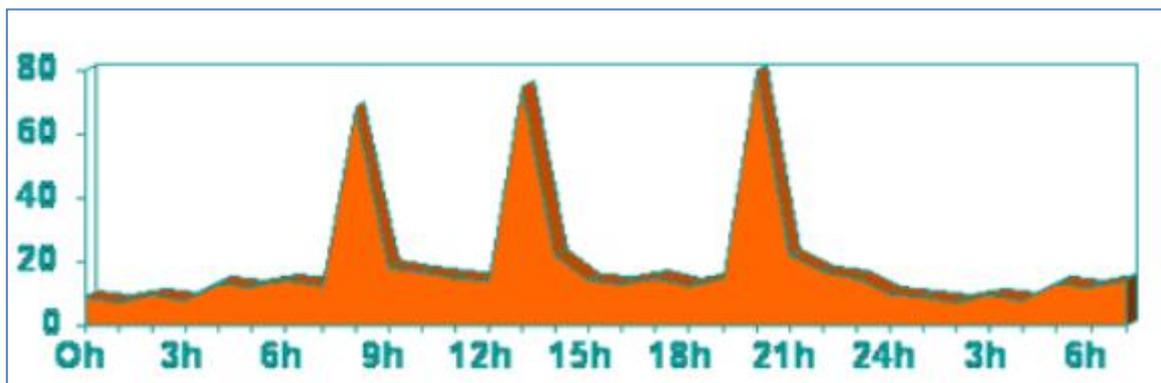


Figure n°11 : Cycle nycthéméral de la sécrétion d'insuline<sup>(33)</sup>

## ❖ Quels sont les principaux rôles de l'insuline ?

La figure n°12 présente la régulation insuline/glucose.

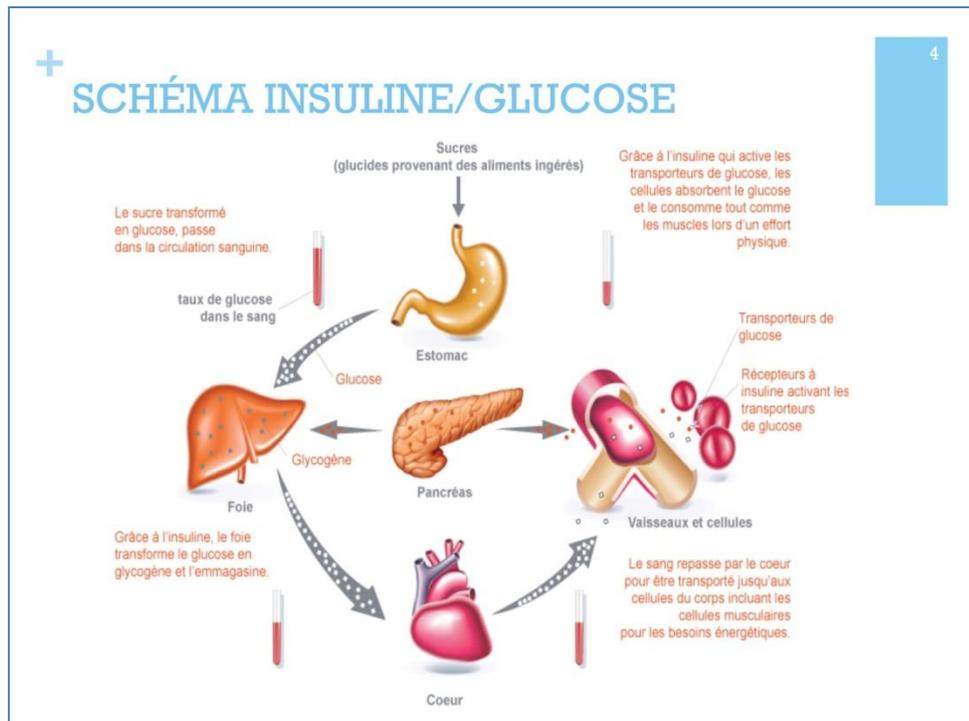


Figure n°12 : Schéma insuline/Glucose<sup>(34)</sup>

En période post prandiale, la sécrétion d'insuline augmente et permet ainsi la transformation des glucides ingérés en acides gras qui seront par la suite stockés au niveau du tissu adipeux. De plus, elle inhibera la néoglucogenèse c'est-à-dire la production de glucose par le foie et stimulera la glycogénogenèse qui permet la mise en réserve du glucose dans le foie et dans le muscle sous forme de glycogène. Ces deux actions combinées permettront de faire baisser la glycémie après un repas. (Figure n°12)

Cependant, en dehors des repas, la sécrétion d'insuline diminue, elle permettra de déstocker les acides gras et de stimuler la glycogénolyse (formation du glucose à partir du glucagon) et la néoglucogenèse.

En cas de jeûne, la sécrétion d'insuline baisse et la production de corps cétoniques (dérivés des acides gras) s'élève.

L'insuline a un effet pleiotrope, elle permet :

- La synthèse protéique dans toutes les cellules,
- Favorise l'utilisation du glucose dans le muscle et les cellules adipeuses,
- Inhibe la lipolyse et favorise la lipogenèse dans le foie et le tissu adipeux,

- Stimule la glycogénogenèse au niveau du muscle et du foie.
- Inhibe la néoglucogenèse

♣ Quand avoir recours à l'insuline ?

Un traitement par insuline sera nécessaire en cas de DID, de DNID non équilibré par des antidiabétiques oraux, de complications métaboliques à type de cétose, de grossesse, de pathologies qui vont déséquilibrer le diabète, ou encore en cas d'hospitalisation.

♣ Quelles sont les différentes classes d'insuline ? (Tableau n°14)

Parmi les insulines, on différencie plusieurs classes présentées dans le tableau n°14.

Tableau n°14 : Les différentes classes d'insuline<sup>(10)</sup>

DC	Spécialités*	Présentations	Observations
<b>INSULINES RAPIDES</b>			
Insuline	Actrapid	Fl. 10 ml ; Cart. Penfill 3 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Durée d'action dose-dépendante</li> <li>▶ A injecter 15 à 20 minutes avant le repas</li> </ul>
	Insuman Rapid	Cart. Infusat 3 ml ; Stylo Optiset 3 ml	
	Umline Rapide	Fl. 10 ml ; Cart. 3 ml	
<b>INSULINES ANALOGUES RAPIDES (ULTRARAPIDES)</b>			
Insuline asparte	Novorapid	Fl. 10 ml ; Cart. Penfill 3 ml ; Stylo Flexpen 3 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Durée d'action peu dose-dépendante et plus courte que celle des insulines rapides</li> <li>▶ A injecter juste avant le repas</li> </ul>
Insuline lispro	Humalog	Fl. 10 ml ; Stylo Kwikpen 3 ml	
Insuline glulisine	Apidra	Fl. 10 ml ; Cart. Penfill 3 ml ; Stylo Solostar 3 ml	
<b>INSULINES D'ACTION INTERMÉDIAIRE</b>			
Insuline NPH	Insulatard	Fl. 10 ml ; Cart. Penfill 3 ml ; Stylo Flexpen 3 ml ; Stylo Innolet 3 ml	Retourner le flacon ou la cartouche une dizaine de fois pour remettre en suspension le produit retard
	Umline NPH	Fl. 10 ml ; Cart. 3 ml	
<b>INSULINES PRÉMÉLANGÉES</b>			
Insuline + insuline NPH	Mixtard 30	Fl. 10 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Retourner le flacon ou la cartouche une dizaine de fois pour remettre en suspension le produit retard</li> <li>▶ Le nombre représente la proportion d'insuline rapide ou ultrarapide dans le mélange.</li> </ul>
Insuline + insuline NPH	Umline Profil 30	Fl. 10 ml ; Cart. 3 ml ; Stylo Kwikpen 3 ml	
Insuline lispro + insuline lispro protamine en suspension	Humalog Mix 25, 50	Fl. 10 ml ; Stylo Kwikpen 3 ml	
Insuline asparte + insuline asparte protamine cristallisée	Novomix 30, 50, 70	Cart. Penfill 3 ml (30) Stylo Flexpen 3 ml	
<b>INSULINES ANALOGUES D'ACTION LENTE (ULTRA-LENTE)</b>			
Insuline glargine	Lantus	Fl. 10 ml ; Cart. 3 ml ; Stylo Solostar 3 ml	Injection de préférence le soir au coucher
Insuline détémir	Levemir	Cart. Penfill 3 ml ; Stylo Flexpen 3 ml ; Stylo Innolet 3 ml	Peut nécessiter 2 inj/ j

Le tableau n°14 présente les différents types d'insuline.

Une nouvelle insuline analogue d'action lente est apparue sous le nom de Abasaglar®. Il s'agit d'une nouvelle insuline présentée en cartouche ou stylo prérempli KwikPen.

C'est un biosimilaire de Lantus®. L'injection se pratique de façon journalière une fois par jour par voie sous-cutanée.<sup>(27)</sup>

En fonction de ces classes, les délais d'action ainsi que les durées d'action sont plus ou moins variables.<sup>(10)</sup> (Tableau n°15)

Tableau n°15: Délais d'action des insulines

Type d'insuline	Délai d'action	Durée d'action
<b>Rapides</b>	30 minutes	6 heures
<b>Ultrarapides</b>	15 minutes	4 heures
<b>Intermédiaires</b>	45 à 60 minutes	12 heures
<b>Prémélangées</b>	15 à 30 minutes	12 heures
<b>Ultra lentes</b>	1 heure	Environ 24 heures

Le tableau n°15 présente les délais d'action des insulines en fonction des classes.

Le but d'injecter une insuline est de mimer l'action de l'insuline humaine. Les besoins des patients sont variables en fonction des aliments ingérés, de l'activité physique, de l'état physiologique du patient (malade ou en situation de stress). Tout ceci, nécessite donc d'adapter l'insuline au besoin. Les doses recommandées sont de 0.5 à 1 UI/kg/j en fonction des insulines. Elles seront adaptées selon la glycémie du patient en augmentant ou baissant de 2 unités sauf si la dose d'insuline est en dessous de 10 unités, dans ce cas on ajustera les doses d'1 unité à chaque fois.

Pour cela, il est nécessaire de réaliser des glycémies avant les repas et deux heures après c'est-à-dire en période postprandiale. En fonction de ces glycémies, le patient devra regarder s'il est en hypoglycémie, en hyperglycémie ou si sa glycémie est normale. L'adaptation des doses requiert une autonomie du patient, il doit savoir adapter ses doses en fonction de ses résultats glycémiques. Tout ceci représente un travail d'éducation thérapeutique auquel le patient participe. La glycémie à jeun doit se situer entre 0.80 et 1.20 g/L et celle post prandiale vers 1.40 g/L. Selon les valeurs, le patient va augmenter ou diminuer ses doses d'insuline. Il est important de rappeler au patient que si la glycémie est basse, il faudra la fois prochaine baisser de 2 unités ; tandis que si celle-ci est élevée, il faudra attendre 2 à 3 jours de suite pour voir si l'hyperglycémie se confirme toujours au même moment de la journée.

## Mais comment adapte-t-on les doses ?

Il est important de savoir sur quelle glycémie joue l'insuline injectée. Celle administrée avant le repas, agira sur la glycémie précédant le prochain repas. Donc par exemple, une insuline lente le soir aura une action sur la glycémie au réveil et une insuline rapide du matin agira sur la glycémie avant le déjeuner. En fonction des résultats du matin et du midi, il faudra adapter l'insuline au besoin. Si la glycémie est trop élevée au réveil, une augmentation de la dose d'insuline au dîner sera nécessaire.

### ♣ Les différents schémas insuliniques<sup>(35)</sup>

Il existe différents schémas insuliniques qui seront utilisables en fonction des patients.

#### – Schéma à 1 injection

La figure n°13 présente un schéma d'insuline à une injection.

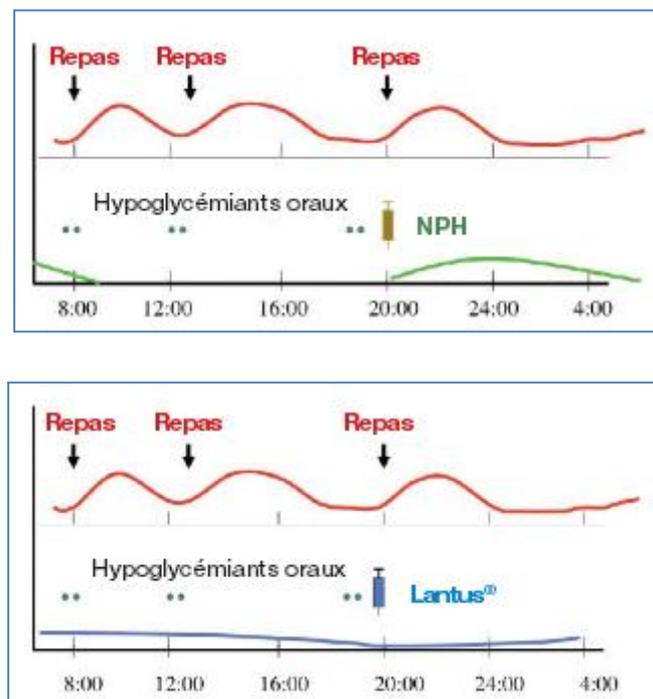


Figure n°13 : Schéma d'insuline à 1 injection<sup>(35)</sup>

Ce schéma comprend l'administration d'insuline dite analogue lent comme **Lantus®** ou **Levemir®** ou d'une insuline intermédiaire dite NPH le soir. Cette méthode a pour but d'assurer un maintien de la glycémie par une insuline durant 24 heures avec une prise concomitante de traitements oraux dans la journée afin d'éviter les pics glycémiques postprandiaux. Cette prise le soir améliore la glycémie à jeun, car elle a pour but de diminuer la production hépatique de glucose la nuit. Afin de réguler la quantité d'insuline à injecter, il

est nécessaire de regarder la glycémie au réveil pour ajuster les doses. Les insulines NPH peuvent entraîner un risque accru d'hypoglycémie et de prise de poids, donc les analogues lents sont souvent privilégiés. (Figure n°13)

– [Schéma à 2 injections](#)

La figure n°14 présente un schéma d'insuline à 2 injections.

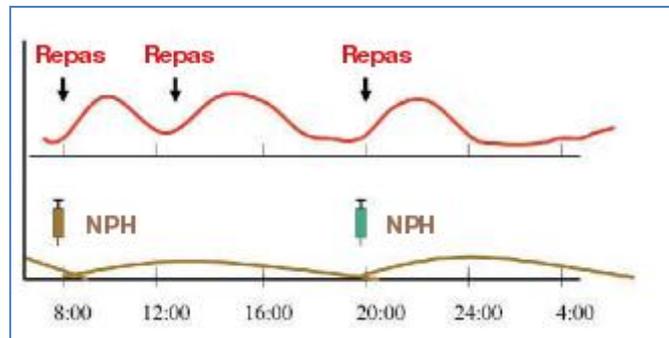


Figure n°14 : Schéma d'insuline à 2 injections<sup>(35)</sup>

Ce schéma à deux injections comprend l'administration d'une insuline NPH le matin le soir. Cette insuline est dite intermédiaire mélangés (*Mixtard*®, *Novomix*®, *Umuline profil*®, *Humalog mix*®) c'est-à-dire qu'elle comprend à la fois de l'insuline rapide et de l'insuline intermédiaire qui agit sur 12 heures. En même temps, administration concomitante d'une insuline rapide au petit-déjeuner et dîner. Afin d'ajuster les doses aux besoins, il est nécessaire de regarder la glycémie avant le dîner et celle au réveil. (Figure n°14)

– [Schéma à 3 injections](#)

La figure n°15 présente un schéma d'insuline à 3 injections.

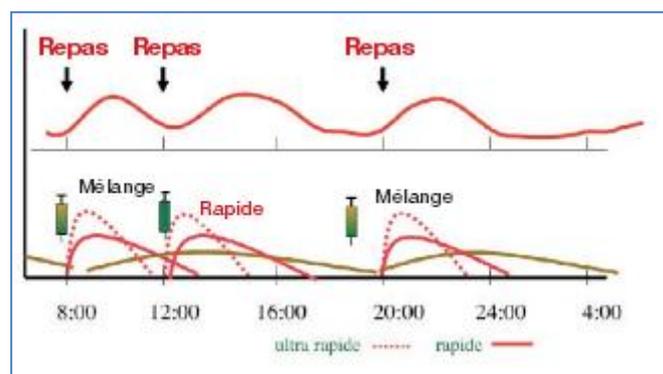


Figure n°15 : Schéma d'insuline à 3 injections<sup>(35)</sup>

Ce schéma comprend l'administration d'une insuline rapide (*Actrapid®*, *Umuline rapid®*) ou ultrarapide (*Humalog®*, *Novorapid®*, *Apidra®*) à chaque repas et d'une insuline intermédiaire avant le dîner. Il sera nécessaire de regarder les glycémies avant le déjeuner et le dîner afin d'adapter les doses d'insulines rapides, et de regarder les glycémies au réveil afin d'ajuster l'insuline lente ou intermédiaire. (Figure n°15)

– [Schéma à 4 injections](#)

La figure n°16 présente un schéma d'insuline à 4 injections.

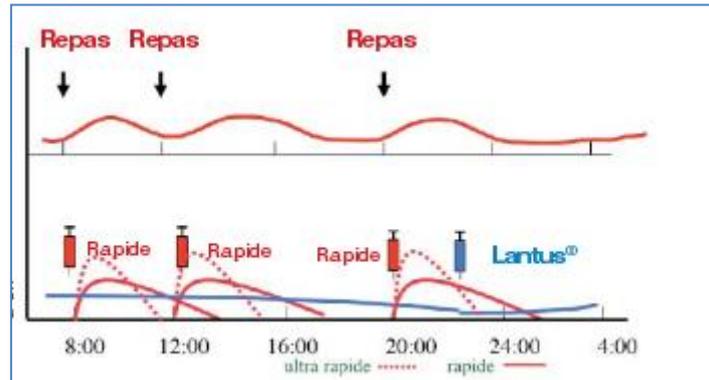


Figure n°16 : Schéma d'insuline à 4 injections<sup>(35)</sup>

Ce schéma comprend l'administration d'une insuline rapide ou ultrarapide avant chaque repas et d'une insuline lente ou NPH au coucher. Il sera indispensable de regarder les glycémies avant le déjeuner et le dîner pour adapter les doses d'insulines rapides, et de regarder les glycémies au réveil afin d'ajuster l'insuline lente ou intermédiaire du soir. (Figure n°16)

♣ [Les modalités d'injection](#)

Les insulines sont à conserver dans le bas du réfrigérateur avant utilisation. Après ouverture, elles sont à garder à température ambiante pendant un mois.<sup>(35)</sup>

Les insulines rapides doivent être administrées dans des zones à diffusion rapide comme l'abdomen ou le bras. Elles sont injectées de préférence le matin.

Quant aux insulines retardes, elles doivent être administrées dans des zones à diffusion lente comme la fesse ou la cuisse. Elles sont injectées de préférence le soir.

L'injection doit se faire après avoir réalisé une asepsie de la zone à piquer. Il est nécessaire de toujours injecter dans la même zone à la même heure mais il faut tourner dans la zone à injecter afin de ne pas avoir de lipodystrophie. De plus, il ne faut pas masser le point

d'injection. L'injection se fait à l'aide d'une aiguille de 4, 5 ou 8 mm. Les plus fréquemment utilisées sont celles de 4 ou 5 mm, celles de 8 mm sont à employer lorsque les doses d'insuline à injecter sont supérieures à 35 unités ou lorsque le patient a une corpulence assez élevée.

Avant d'effectuer l'injection, il est nécessaire de faire un pli cutané, afin de ne pas injecter l'insuline dans le muscle mais dans le tissu sous-cutané. En effet, si elle est injectée dans le muscle, il y a un risque d'hypoglycémie rapide. (Figure n°17)

La figure n°17 présente les différentes couches de la peau.

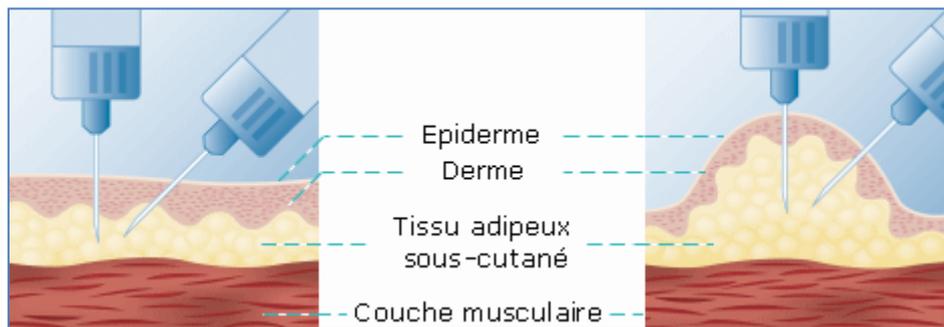


Figure n°17 : Les différentes couches de la peau<sup>(36)</sup>

Voici les différentes étapes d'utilisation de l'insuline :

- Amener l'aiguille sur le stylo à insuline
- Visser l'aiguille
- Agiter le stylo 10 fois pour les insulines mélanges
- Vérifier l'homogénéité
- Purger le stylo pour éliminer l'air (+2 UI)
- Maintenir l'aiguille sous la peau perpendiculairement pendant 10 secondes afin que le produit pénètre bien.
- Retirer l'aiguille juste après l'injection et la mettre dans le collecteur



Il est important de signaler que la technique d'injection est tout aussi importante que le produit injecté !!!

### ♣ Suivi du patient sous insuline<sup>(55)</sup>

A l'instauration d'une insulinothérapie qui se fait en milieu hospitalier, le patient sera tout d'abord pris en charge par un médecin qui va lui expliquer pourquoi on lui administre de l'insuline avec ses avantages et ses inconvénients. Par la suite, une équipe d'infirmières prennent le patient en cours d'éducation thérapeutique du patient, afin de lui parler de son traitement, lui montrer les modalités d'injection, le matériel (bandelettes, lancettes, lecteurs de glycémie, stylo à insuline, aiguilles) et lui expliquer comment reconnaître, prévenir et gérer une situation d'hyperglycémie ou d'hypoglycémie. De plus, au cours de ces séances, les patients acquièrent la pratique de l'auto surveillance glycémique avec l'adaptation des doses en fonction des différentes situations comme un stress, une activité physique, un état pathologique, un repas copieux. A la fin de l'hospitalisation, il devient autonome et peut se gérer lui-même.

Au début du traitement par insuline, une consultation tous les mois sera obligatoire avec l'infirmière afin d'effectuer un contrôle pour voir si le patient a bien mis en pratique toutes les instructions qui lui ont été données lors de son hospitalisation. Ces consultations ont pour but de faire le point sur l'équilibre glycémique du patient, voir s'il utilise correctement son insuline et s'il sait adapter ses doses. Par la suite, il ne reverra l'infirmière que tous les 6 mois et l'endocrinologue tous les ans pour faire le point sur son diabète. Lors de ces consultations, il doit avoir en sa possession, la dernière prise de sang avec le taux d'HbA1c ainsi qu'une glycémie à jeun.

Par la suite, nous verrons les autres modalités de prise en charge du patient diabétique.

### ♣ Effets indésirables:<sup>(10)</sup>

Parmi les effets indésirables les plus retrouvés, on note :

- Une **prise de poids** en cas d'administration chronique ;
- La présence de **lipodystrophies** qui sont dues à des amas de graisses présents sous la peau, ils se forment lorsque les injections d'insuline sont répétées au même endroit ;
- Des **phénomènes d'hypoglycémies** qui peuvent être dus à un manque d'alimentation, une activité physique trop intense, une mauvaise adaptation des doses en fonction de l'état du patient ou de son alimentation, une injection mal faite, une prise d'alcool ou une association médicamenteuse comme les bêta bloquants, l'aspirine.

Parmi les médicaments hypoglycémisants, on retrouve :

- Tramadol,
- Antiarythmiques de classe 1,
- IEC,
- Fibrates,
- Quinine,
- IMAO non sélectif.

A noter toutefois, que l'alcool à forte dose peut entraîner également des hypoglycémies.

Parmi les médicaments hyperglycémisants, on retrouve :

- Corticoïdes
- Neuroleptiques
- Béta-2 stimulants
- Levothyroxine
- Œstrogènes et progestatifs

Les principaux signes de l'hypoglycémie sont : *sueurs, pâleurs, tremblements, faim intense, fatigue, troubles du comportement, troubles de la vision, palpitations, nervosité*. Afin d'établir s'il s'agit d'une hypoglycémie, il est nécessaire de réaliser une glycémie capillaire. Si celle-ci est  $<0.70$  g/L, le patient est en hypoglycémie. <sup>(3)</sup>

La **conduite à tenir** face à l'hypoglycémie va dépendre si le patient est conscient ou non. Si celui-ci est conscient, on va pouvoir lui donner 3 morceaux de sucre (15 g de glucides) ou 1 boisson sucrée (type jus de raisin) ou 2 cuillères à café de confiture afin de faire monter la glycémie rapidement. Ensuite, il devra ingérer des glucides lents comme du pain, des biscottes ou un petit beurre afin que la glycémie soit dans des valeurs normales jusqu'au prochain repas. Un contrôle glycémique à 15 minutes doit être effectué pour voir si la glycémie est de nouveau à la normale.

Dans le cas où le patient est inconscient, une injection de GLUCAGEN® doit être réalisée en intramusculaire afin d'augmenter la glycémie sous 10 minutes. Cependant, l'action du GLUCAGEN® est brève (environ 30 minutes), il est donc nécessaire de resucrer le patient lorsqu'il revient à lui. Si le patient est toujours inconscient au bout de 10 à 15 minutes, il n'est pas nécessaire de faire de nouveau une injection de glucagon, il faudra appeler le SAMU afin

que la personne soit perfusée avec du sérum glucosé. Lors d'un phénomène d'hypoglycémie, il faut toujours rechercher la cause, afin que celui-ci ne se reproduise plus.

Il est important de rappeler au patient diabétique qu'il doit toujours avoir du sucre sur lui ainsi que sa carte de diabétique.

#### ♣ Qu'est-ce que le GLUCAGEN® ?<sup>(27)</sup>

Le GLUCAGEN® est une hormone hyperglycémiante (glucagon) indiqué dans le traitement des hypoglycémies sévères chez des patients traités par insulinothérapie.

Chez l'adulte, la posologie recommandée est de 1 mg à administrer par voie sous-cutanée ou intra-musculaire.

Chez l'enfant, la posologie recommandée est de 1 mg si l'enfant pèse plus de 25 kg. En-dessous de 25 kg, la dose à administrer est de 0.5 mg.

Le glucagon mobilise le glycogène hépatique qui est libéré dans le sang sous forme de glucose. Ceci nécessite donc d'avoir des réserves en glycogène et ne pas être en période de jeûne. De plus, il stimule les catécholamines.

Ce médicament est donc contre-indiqué en cas de phéocromocytome, de jeûne prolongé, d'hypoglycémie provoquée par l'alcool.

#### ♣ Pompe à insuline<sup>(22)</sup>

C'est un petit appareil ressemblant fortement à un téléphone portable. Il est relié à un cathéter sous-cutané, et se porte au niveau de la ceinture. Il va permettre de délivrer de l'insuline rapide automatiquement 24h/24 sans avoir à faire aucune injection.<sup>(37)</sup>

Ce système permet un schéma basal/bolus, c'est-à-dire qu'il va injecter de l'insuline rapide à faible dose afin d'avoir un débit continu dit basal et un bolus au moment des repas. Ce débit de base va être enregistré en unités par heure et adapté en fonction des activités de la personne, de son état physique...Il va donner le moyen au patient d'avoir un meilleur équilibre glycémique. Les doses sont définies avec le diabétologue. Cette pompe à insuline a pour but de mimer au mieux la sécrétion physiologique d'insuline lorsque le pancréas est fonctionnel.

Elle présente l'avantage d'éviter les injections mais a comme inconvénients de toujours avoir l'appareil sur soi, il ne peut être déconnecté qu'au maximum durant 1 heure. Il doit être

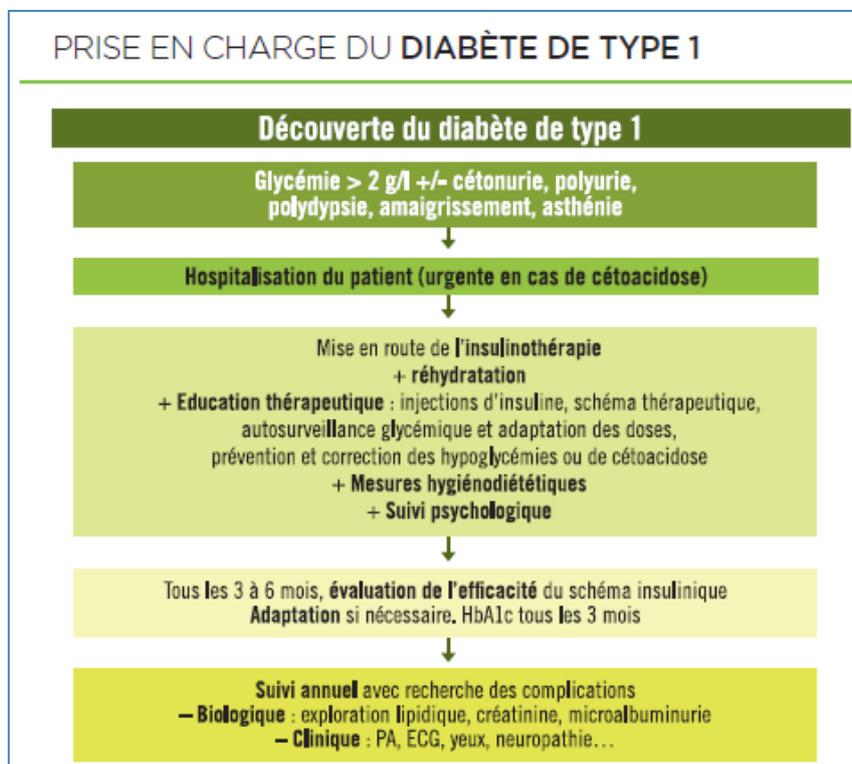
enlevé si le patient souhaite se doucher ou aller à la piscine et il est recommandé de vérifier à plusieurs reprises durant la journée qu'il n'est pas déconnecté.

#### 4. Les stratégies thérapeutiques

La stratégie de prise en charge est différente entre le diabète de type 1 et celui de type 2. Pour le diabète de type 1 une hospitalisation en urgence dès la découverte du diabète s'impose afin d'éviter l'acidocétose. En revanche pour le diabète de type 2, une bonne hygiène de vie va être la première conduite à tenir avant l'instauration d'antidiabétiques oraux.

##### i. Diabète de type 1<sup>(38)</sup>

Tableau n°16 : Stratégie thérapeutique du diabète de type 1<sup>(10)</sup>



Le tableau n°16 présente les stratégies thérapeutiques chez un patient diabétique de type 1.

Lors de la découverte du diabète de type 1, il faut agir en urgence en hospitalisant l'enfant. En effet, une décompensation par acidocétose peut avoir lieu rapidement. Elle est à suspecter devant une glycémie > 2.50 g/L. (Tableau n°16)

Les principaux signes de l'acidocétose sont :

- Des signes digestifs : nausées, maux de ventre, vomissements
- Une perte de poids
- Des signes de déshydratation : pli cutané, soif, tachycardie
- Des signes respiratoires : odeur de pomme à l'haleine, dyspnée respiratoire
- Des signes neurologiques : coma, somnolence.

Pour affirmer le diagnostic d'acidocétose, différents examens doivent être réalisés comme une glycémie, un gaz du sang, une bandelette urinaire et un ionogramme. Lorsque ces résultats s'avèrent positifs c'est-à-dire :

- une *glycémie supérieure à 2.50 g/L*,
- un *pH < 7* avec des *bicarbonates < 15 mmol/L* donc une *réserve alcaline diminuée* (N : 23 à 27 mmol/L),
- la *présence de corps cétonique sur la bandelette* ou
- une cétonémie > 3 mmol/L ;

⇒ une **réhydratation en urgence** doit avoir lieu. Elle associe 5 à 8 ml/kg/h de NaCl à 9% avec du KCl à 3g/L.

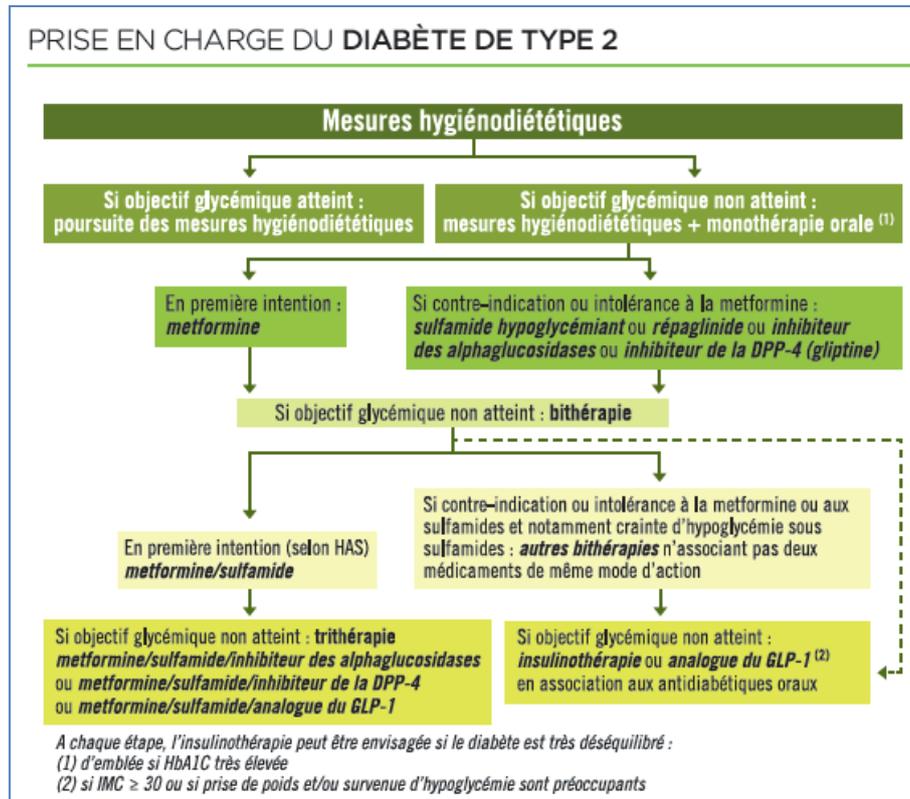
En même temps, une insulinothérapie par voie intraveineuse à la dose 0.1 U/kg/h doit être débutée afin d'abaisser la glycémie à 10 mmol/l entre la douzième et la vingt quatrième heure.

Par la suite, l'administration de l'insuline sera réalisée par le patient lui-même après quelques séances d'éducation thérapeutique. Un suivi psychologique et des conseils diététiques doivent lui être proposés afin d'améliorer son suivi glycémique.

Enfin, l'enfant sera revu en consultation pour faire un bilan de son équilibre glycémique et voir si tout se passe correctement, s'il arrive à supporter au quotidien ses injections et s'il ne présente pas de complications.

ii. Diabète de type 2<sup>(13)</sup>

Tableau n°17 : Stratégie thérapeutique du diabète de type 2



Le tableau n°17 présente les stratégies thérapeutiques chez un patient diabétique de type 2.

Dans le diabète de type 2, avant toute instauration d'un antidiabétique oral, il est nécessaire de commencer par quelques *mesures hygiéno-diététiques* qui seront évoquées par la suite associée à une *activité physique régulière* (type 3 fois 30 minutes de marche par semaine) ; tout ceci dans le but d'entraîner une diminution de la surcharge pondérale et de la glycémie. (Tableau n°17)

Par la suite, si l'HbA1c est toujours supérieure à 6 % malgré les mesures hygiéno-diététiques, une monothérapie par **METFORMINE** doit être instaurée en l'absence de toute contre-indication. Si le patient présente une contre-indication à la METFORMINE, il pourra être traité par des *inhibiteurs aux alpha glucosidases* ou avec un *sulfamide* ou le **REPAGLINIDE** s'il ne présente pas de risque d'hypoglycémie.<sup>(25)</sup>

**Avant d'instaurer le traitement**, il est nécessaire d'observer le taux d'HbA1c. En effet, si l'HbA1c est élevée (>10%), une monothérapie ne doit pas être mise en place, mais il faudra dans ce cas avoir recours à une bithérapie ou à une insulinothérapie en première intention.

En cas d'inefficacité de cette monothérapie (HbA1c>6.5%) et si l'écart à l'objectif fixé est <1%, une bithérapie peut être instaurée avec pour association : **METFORMINE avec insulinosécréteurs** (sulfamides ou glinides) ou avec **Byetta®**, ou avec **des inhibiteurs des alpha glucosidases**.

En revanche, si l'écart est >1% de l'objectif fixé, un traitement oral doit toujours être associé à l'insulinothérapie ou à un analogue du GLP-1. L'analogue du GLP-1 sera préféré en cas de surpoids.

En cas d'inefficacité de la bithérapie (HbA1c>7%) ou si l'écart à l'objectif fixé est <1% , une trithérapie sera instaurée avec **Metformine ® + sulfamide+ Byetta®** ou **inhibiteurs des alpha glucosidases** ou alors **Insuline + antidiabétiques oraux**.

Si HbA1c>8% et inefficacité de la trithérapie ou si l'écart à l'objectif fixé est >1%, un passage à **l'insuline sera obligatoire**.

Dans tous les cas, l'administration des antidiabétiques oraux doit se faire dans le cadre d'un régime adapté avec une activité physique régulière. Pour résumer, voici un petit tableau des stratégies thérapeutiques en fonction de l'HbA1c. (Tableau n°18)

Tableau n°18 : HbA1c et stratégies thérapeutiques<sup>(39)</sup>

Seuil de prescription	Stratégie thérapeutique	Objectif
HbA1c > 6 %	<b>Etape 1</b> Mesures hygiéno-diététiques (MHD)	HbA1c < 6 %
Si malgré étape 1 HbA1c >6% (à la phase précoce du diabète)	<b>Etape 2</b> MONOTHERAPIE+MHD : Metformine voire IAG MONOTHERAPIE au choix + MHD	maintenir l'HbA1c < 6.5 %
Si malgré étape 1, HbA1c > 6,5%	Metformine ou IAG ou SU ou Glinides	
Si malgré étape 2, HbA1c > 6.5 %	<b>Etape 3</b> BITHERAPIE + MHD	ramener l'HbA1c < 6.5 %
Si malgré étape 3, HbA1c > 7 %	<b>Etape 4</b> TRITHERAPIE + MHD ou INSULINE ± ADO + MHD	ramener l'HbA1c < 7 %
Si malgré étape 4, HbA1c > 8 %	<b>Etape 5</b> INSULINE ± ADO + MHD ou INSULINE FRACTIONNEE	ramener l'HbA1c < 7 %

Le tableau n°18 présente les objectifs d'HbA1c à obtenir en fonction du taux du patient.

*De nos jours, il existe de nombreux traitements à disposition des patients permettant de pallier à cette hyperglycémie et surtout d'en réduire les complications à long terme que sont les microangiopathies et les macroangiopathies. Les stratégies de prise en charge sont différentes entre ces deux types de diabète, mais elles s'associent toutes à des mesures hygiéno-diététiques adaptées avec une activité physique régulière.*

## VIII. Diététique du patient diabétique

### 1. Objectifs à atteindre et moyens pour y parvenir (Tableau n°19)

Tableau n°19 : Objectifs à atteindre pour le patient diabétique et moyens pour y parvenir

<b>Objectifs à atteindre</b>	<b>Moyens pour y parvenir</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Diminuer l'HbA1c</li><li>- Diminuer la glycémie</li><li>- Diminuer le poids ou le stabiliser</li><li>- Diminuer les complications micro ou macrovasculaires</li><li>- Couvrir les besoins énergétiques</li><li>- Equilibre glycémique toute la journée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diminuer l'apport en graisses<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Charcuteries</li><li>➤ Frites, pizzas, quiches</li><li>➤ Biscuits apéritifs</li><li>➤ Viennoiseries et pâtisseries</li><li>➤ Chocolat</li><li>➤ Eviter les cuissons au beurre ou à l'huile</li><li>➤ Fromage : 30 g par jour</li></ul></li><li>- Augmenter la consommation de poisson à 3 fois par semaine</li><li>- Favoriser les viandes blanches, le cheval et le gibier</li><li>- Diminuer la consommation d'alcool</li><li>- Diminuer la consommation de boissons sucrées</li><li>- Diminuer le grignotage</li><li>- Augmenter l'activité physique</li><li>- Manger équilibré à chaque repas</li><li>- Ne pas sauter de repas</li></ul>

Le tableau n°19 présente les différents objectifs à atteindre pour le patient diabétique ainsi que les conduites alimentaires proposées pour y parvenir.

## 2. Les macronutriments

### i. Les glucides<sup>(40)</sup>

Les glucides (1g= 4 kcal) sont des macronutriments non essentiels représentant 50 à 55% de l'AET. Ils ont pour rôle principal d'être une source d'énergie majeur pour l'organisme. On les répartit en deux catégories :

- **Glucides simples** ou sucres rapides contenus dans les sucreries, les jus de fruits, un morceau de sucre
- **Glucides complexes** ou sucres lents comme les féculents, légumes sec.

Ils ont un pouvoir hyperglycémiant important et cette hyperglycémie varie selon deux critères :

#### ♣ Index glycémique<sup>(41)</sup>

*C'est le rapport de l'hyperglycémie provoquée par un aliment* (AUC= (area under curve) de la glycémie pendant les 3 heures suivant l'ingestion) *sur celle provoquée par un aliment de référence* (glucose ou amidon de pain blanc).

L'index glycémique permet de comparer l'hyperglycémie de deux aliments de même poids. On ne prend pas en compte la quantité de glucides contenus dans l'aliment contrairement à la charge glycémique.

Plus l'index glycémique est proche de 100, plus le pouvoir hyperglycémiant d'un aliment est important.

L'IG des aliments est réparti selon 3 grandes catégories :

- 70 < Index < 100 : Fortement hyperglycémiant (pommes de terre, pain, carottes)
- 40 < Index < 60 : Modérément hyperglycémiant (pâtes complètes, céréales)
- Index < 40 : Peu hyperglycémiant (légumineuses : haricots, lentilles)

Tableau n°20 : Index glycémique des aliments <sup>(42)</sup>

SYNERGIE ALIMENTAIRE		INDEX GLYCEMIQUE DES ALIMENTS						
Aliments à IG élevé		IG	Aliments à IG moyen		IG	Aliments à IG faible		IG
Glucose et sirop de glucose	100	Semoule complète	50	Abricots secs	35			
Farine de riz	95	Kiwi	50	Orange, pêche, pomme, nectarine	35			
Pomme de terre cuite au four	95	Patate douce	50	Céleri rave cru	35			
Pomme de terre en flocons (pour purée)	95	Pâtes complètes	50	Figue fraîche	35			
Riz gluant	90	Riz basmati et riz complet	50	Haricots blancs	35			
Carottes et navets cuits(e)s*	85	Ananas frais	45	Graines de lin, sésame, pavot, tournesol	35			
Corn flakes (céréales) et flocons de maïs	85	Boulgour complet	45	Petits pois frais	35			
Farine de blé blanche (raffinée)	85	Céréales complètes	45	Pois chiche	35			
Pain de mie	85	Jus d'orange sans sucre ajouté	45	Quinoa	35			
Riz blanc bien cuit	85	Noix de coco	45	Yaourt nature et fromage blanc	35			
Riz soufflé, galettes de riz	85	Petit pois en conserve	45	Riz sauvage	35			
Pastèque*	75	Sauce tomate	45	Abricot, pamplemousse, poire (fruits frais)	30			
Baguette, pain blanc	70	Seigle (farine ou pain)	45	Ail	30			
Barres chocolatées, friandises	70	Figues sèches	40	Betterave, carottes et haricots cru	30			
Biscottes	70	Flocons d'avoine	40	Lait d'amande, d'avoine	30			
Biscuits, brioches, céréales raffinées	70	Pruneaux	40	Lentilles brunes	30			
Chips	70	Haricots rouges	40	Tomates	30			
Sodas et Cola	70	Purée de sésame	40	Cerise, framboise, fraise, groseille	25			
Viennoiseries (croissant, pain au chocolat)	70	Sarrasin, blé noir intégral	40	Chocolat noir 70% de cacao minimum	25			
Dattes	70	Spaghetti al dente	40	Pois cassés, flageolets	25			

www.synergiealimentaire.com

Le tableau n°20 présente les différents index glycémiques des aliments.

Différents facteurs influencent cet index glycémique : (Tableau n°20)

- Le mode de préparation de l'aliment
- La durée de cuisson
- La température de cuisson
- La prise isolée ou non de l'aliment
- La présence de fibres ou non au cours du repas
- L'individu lui-même

L'index glycémique augmente avec :

- La durée de cuisson
- La température de cuisson
- Prise en dehors du repas de l'aliment
- L'absence de fibres au cours du repas
- La maturité des fruits
- La mise en conserve de l'aliment

Les glucides auront donc moins d'impact hyperglycémiant dans un repas mixte et équilibré que s'ils sont mangés seuls.

♣ Charge glycémique <sup>(43)</sup>

La charge glycémique d'un aliment prend en compte son index glycémique et la quantité de glucides contenus dans l'aliment. Elle représente la capacité de l'aliment à augmenter la glycémie.

$$\text{CG} = \frac{(\text{IG} * \text{Quantité de glucides contenue dans l'aliment})}{100}$$

La charge glycémique d'un aliment est répartie en différentes catégories :

- Nulle : Aucune charge (huile, ail)
- Faible :  $\leq 10$  (carottes cuites)
- Modérée : 11 à 19
- Forte : 20 et plus

La charge glycémique journalière doit se situer autour de 80. Une charge glycémique inférieure à 80 est considérée comme basse, alors qu'elle sera haute si elle est supérieure à 120. (Tableau n°21)

Tableau n°21 : Index et charge glycémique des aliments

Index glycémique, charge glycémique et index insulémique de quelques aliments							
ALIMENTS	II	CG	IG	ALIMENTS	II	CG	IG
Glucose	100	100	100	Riz basmati long	ND	12	50
Pommes de terre cuites au four	100 à 140	13	95	Banane verte	ND	7	45
Pain blanc	100	49	85	Spaghetti al dente	ND	11	40
Corn Flakes	67 à 82	72	85	Abricots secs	ND	22	35
Riz à cuisson rapide	67 à 80	17	85	Riz sauvage	ND	11	35
Soda		8	70	Haricots verts	ND	1	30
Pommes de terre vapeur ou à l'eau	110 à 132	9	65	Lentilles	ND	4	25
Banane mure	76 à 86	10	60	Chocolat noir (> 70 % de cacao)	ND	7	25
Spaghettis blancs bien cuits	ND	13	55	Sirop d'Agave	ND	11	15

Le tableau n°21 présente les index et charges glycémiques de quelques aliments.

*Les glucides sont des aliments qui doivent faire parti de notre alimentation, à condition de les consommer de manière raisonnée afin d'éviter toute hyperglycémie et apparition de maladies cardiovasculaires ou de diabète.*

*Il est recommandé de favoriser les aliments à index glycémique bas ou modérés de sorte d'éviter les pics de glycémie. Plus la glycémie sera élevée et plus l'insuline sera sécrétée. A terme une diminution de la sensibilité à l'insuline pourra avoir lieu, et une prise de poids également par stockage des graisses.*

*Une consommation de fibres lors de la prise de glucides est fortement recommandée afin d'éviter des pics glycémiques.*

## ii. Les lipides<sup>(40)</sup>

Les lipides (1g= 9 kcal) sont des macronutriments essentiels représentant 30 à 35% de l'AET. Ils sont donc apportés par l'alimentation et non produits par l'organisme. Les besoins sont de l'ordre de 1 mg/kg/j.

Les principaux rôles des lipides sont :

- La constitution des membranes cellulaires
- Le transport des hormones ou des protéines
- Constituant d'hormones

Il existe différents types de lipides :

- Les acides gras trans

Ils font partis de la classe des AGI. Ils sont principalement retrouvés dans les plats préparés, les fast-food et les pâtisseries.

- Les acides gras saturés

Ils sont particulièrement retrouvés dans les graisses animales comme les produits laitiers, la charcuterie mais aussi l'huile de palme. Leur consommation excessive entraîne une augmentation du risque cardiovasculaire avec une augmentation du LDL-cholestérol.

– Les acides gras mono-insaturés ( $\omega$ 9)

Ils existent dans l'huile d'olive, de macadamia, l'avocat et les fruits oléagineux. Leur effet bénéfique pour la santé notamment dans la prévention des maladies cardiovasculaires doit favoriser leur consommation.

– Les acides gras poly-insaturés ( $\omega$ 3 et  $\omega$ 6)

Appelés aussi AGE, ils sont apportés exclusivement par l'alimentation.

Le précurseur principal des  $\omega$ 3 est l'acide alpha linoléique (ALA) qui se transforme en Eicosapentaenoic acid (EPA) et Acide deicosapentaenoique (DHA). Quant à celui des  $\omega$ 6, il s'agit du LA.

Les principales sources des  $\omega$ 3 sont : les poissons gras comme les sardines, maquereaux, les harengs, le saumon ; les œufs mais aussi les graines de colza, noix, de chia, de lin. Leur consommation semble associée à une diminution du risque cardiovasculaire et d'infarctus du myocarde (IDM). Ils participent ainsi à la diminution des complications diabétiques comme la neuropathie.<sup>(44)</sup>

Les principales sources des  $\omega$ 6 sont : les céréales, les viandes, l'huile de maïs, l'huile de pépin de raisin. Ils ont un rôle dans la prévention de l'hypercholestérolémie s'ils sont consommés de façon modérée. En cas de consommation excessive, ils entraînent un risque accru d'obésité.

*Les lipides doivent être apportés par l'alimentation de façon raisonnée, pour limiter le risque cardiovasculaire. Il est nécessaire de diminuer les acides gras saturés qui augmentent le cholestérol, au profit des acides gras poly-insaturés qui diminuent le risque d'athérosclérose.*

### iii. Les protides<sup>(40)</sup>

Les protides (1g= 4 kcal) sont des macronutriments essentiels représentant 15% de l'AET. Les besoins sont de l'ordre de 1 mg/kg/j répartis pour moitié de protéines animales et végétales.

Ils sont constitués par des acides aminés essentiels apportés par l'alimentation et non essentiels.

Les principaux rôles des protéines sont un rôle structural au niveau des os, des muscles, de la peau. Ainsi, une carence en protéines entraînera une dénutrition par déséquilibre entre les apports et les besoins protéino-énergétiques. Elle provoquera une susceptibilité accrue aux infections, une augmentation de la mortalité et morbidité ainsi qu'un retard de cicatrisation.<sup>(45)</sup>

Il existe deux sources principales de protéines :

- Protéines animales : viandes, poissons, œufs et produits laitiers
- Protéines végétales : maïs, soja

*Les protéines sont une source indispensable à l'organisme afin de lui permettre d'assurer ses fonctions.*

### 3. Equilibre alimentaire

La figure n°18 présente la pyramide de l'équilibre alimentaire.

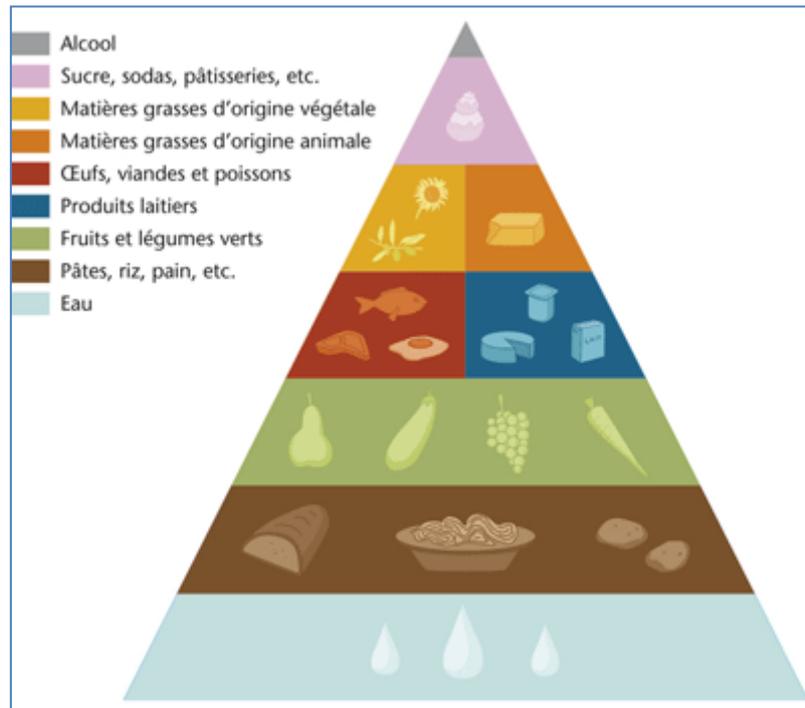


Figure n°18 : Equilibre alimentaire<sup>(27)</sup>

Une alimentation équilibrée constitue à manger de tout mais en quantité raisonnable. Il n'y a donc pas « d'interdits » contrairement aux idées reçues. (Figure n°18)

L'équilibre alimentaire passe par la prise de 3 repas par jour, avec un petit-déjeuner indispensable et équilibré comprenant de préférence :

- Un produit laitier demi-écrémé ou nature
- 60 g de pain avec du beurre : attention, de préférence conseiller des pains complets qui contiennent d'importantes quantités de fibres
- ½ verre de jus d'orange 100% pur jus ou 1 orange pressée

Les différentes classes d'aliments ont des intérêts différents sur l'organisme :

- Les féculents : Ce sont des sucres lents qui ont un **rôle dans la satiété**. Leur quantité doit être adaptée en fonction de l'activité physique de la personne.
- Les fruits et légumes : Ils apportent des fibres qui ont un rôle dans la **diminution d'absorption des glucides et des graisses**.

- Viande, poisson, œuf : ils apportent des **protéines** indispensables au maintien de la masse musculaire et du **fer**.
  
- Produits laitiers : apportent du **calcium** et des **protéines** à l'organisme.
  
- Boissons : La principale boisson à consommer reste l'eau qui ne contient aucun glucide, lipide. Attention aux boissons gazeuses qui sont particulièrement délétères chez les patients hypertendus car elles contiennent de fortes teneurs en sodium pouvant entraîner une élévation de la pression artérielle.
  
- Matières grasses : La cuisson des aliments doit se réaliser de préférence à la vapeur ou avec de l'huile d'olive et de la margarine mais pas de beurre.  
L'assaisonnement des aliments doit se réaliser avec 1 cuillère à café d'huile par personne et ajouter au besoin du citron, de l'eau et du vinaigre.

Il est indispensable de rappeler aux patients que l'excès de matière grasse est associé avec le phénomène d'athérosclérose et très souvent une augmentation du poids entraînant une résistance à l'insuline et donc une hyperglycémie.

Parmi les matières grasses, on, distingue : (Tableau n°22)

Tableau n°22 : Pourcentage en matières grasses de différents aliments

<b>« Mauvaises graisses »</b>	<b>Pourcentage en MG</b>	<b>« Bonnes graisses »</b>
Beurre	<b>80</b>	Margarine (sauf végétaline)
Charcuterie	<b>40 à 50</b>	
Crème fraîche Chocolat Fromages à pâte crue	<b>30</b>	
Fromages à pâtes molle Avocat Viandes grasses	<b>20</b>	
Frites et fritures Côtes de porc, échines	<b>15</b>	Poissons gras
Œufs Peau cuite des volailles	<b>10</b>	
Viande bovine, Côte porc filet, Jambon os	<b>8</b>	Viandes maigres (dinde, cheval, gibier, lapin, veau) Poissons gras
	<b>6</b>	Crèmes desserts
Frites au four	<b>5</b>	
	<b>3</b>	Fruits de mer, crustacées, poissons maigres
	<b>1</b>	Laitages (sauf ceux au lait entier : 3 à 4%)
	<b>0</b>	Laitages allégés

Le tableau n°22 présente les aliments en fonction de leur pourcentage en matières grasses.

#### 4. Grands principes de la diététique du patient diabétique<sup>(46)</sup>

La figure n°19 décrit les éléments indispensables à l'équilibre alimentaire.

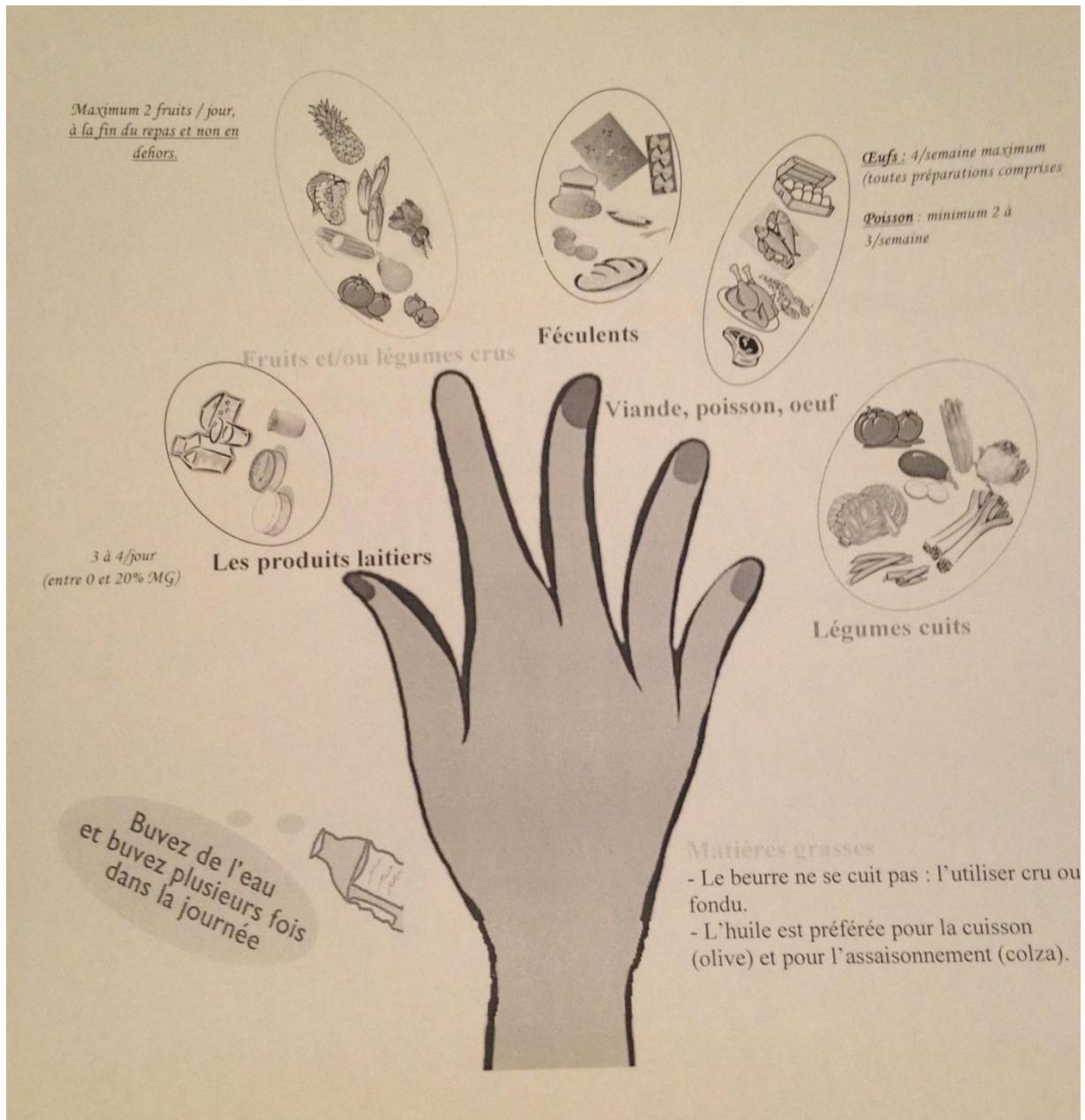


Figure n°19 : Equilibre alimentaire du diabétique<sup>(46)</sup>

Dans les deux types de diabète, une alimentation équilibrée est recommandée afin d'avoir une glycémie dans les cibles recherchées et d'éviter les complications cardiovasculaires, neuropathiques... (Figure n°19)

Les grands principes sont sensiblement les mêmes à l'exception du but qui semble être différent entre le DID et le DNID.

En effet, dans le DID, l'alimentation aura pour but de répartir sur la journée les aliments contenant des sucres afin d'éviter les phénomènes d'hypo et d'hyperglycémie.

En revanche, dans le DNID, la plupart des patients ont fréquemment un problème de surpoids lié soit à une alimentation mal équilibrée, soit à un manque d'activité physique ou les deux. Dans ce cas, le régime aura pour but de faire perdre du poids à la personne afin que le diabète soit mieux équilibré.<sup>(47)</sup>

Un repas doit toujours comporter minimum 15 g de protéines et moins de 10 g de lipides.

### **Quels sont donc les principes généraux de cette diététique du patient diabétique?**

La diététique du patient diabétique repose sur différents principes :

- **3 repas par jour**
- **Eviter le grignotage**
- **Manger dans le calme et à heure fixe**
- **Manger les 5 composants indispensables à chaque repas notamment légumes et féculents doivent être pris de façon concomitante**
- **Eviter les aliments gras comme :**
  - *Charcuterie, pâtisseries, quiches, biscuits apéritifs, chocolat*
  - *Cuisiner de préférence à la vapeur sinon à l'huile d'olive*
  - *Assaisonner avec l'huile d'olive et de colza*
  - *Manger du poisson 3 fois par semaine*
  - *Fromage : 30g/j soit une portion de camembert*
- **Eviter les boissons alcoolisées, gazeuses**
- **Pratiquer une activité physique régulière adaptée**<sup>(48)</sup>

L'activité physique adaptée constitue une pierre angulaire importante de la thérapeutique du diabétique. En effet, elle contribue à la prévention et au traitement du diabète, mais participe aussi à diminuer les comorbidités associées au diabète comme l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie et l'insulinorésistance. L'impact de cette activité physique ne sera effectif que si elle est effectuée régulièrement et dans le temps.

En effet, la pratique sportive occasionnelle aura peu d'impact sur l'équilibre glycémique du patient. En revanche, si elle est pratiquée de façon régulière, elle aura un effet non négligeable sur l'équilibre glycémique et le reflet de cette efficacité sera visible par la diminution de l'HbA1c.

Un entraînement régulier contribuera à augmenter l'insulinosensibilité des cellules et ainsi augmenter la captation du glucose.

i. Les glucides

Les principaux sucres consommés peuvent être retrouvés dans : (figure n°20)

- Les **féculents** (pain, pâtes...),

Leur quantité doit être adaptée en fonction de l'activité physique de la personne. La cuisson des féculents est importante car comme nous l'avons vu précédemment l'index glycémique augmente avec le temps de cuisson. Cependant, il est important de noter que les féculents qui ont une cuisson 3 minutes sont plus riches en sucres que les autres.

Il est essentiel de consommer du pain de couleur la plus foncée possible afin d'avoir le plus de fibres. Au cours d'un repas, si le patient consomme du pain, il ne doit pas manger d'autres féculents à côté ou alors en proportion moyenne pour chacun d'entre eux. (Figure n°20)

La figure n°20 présente les équivalences glucidiques entre les différents féculents.

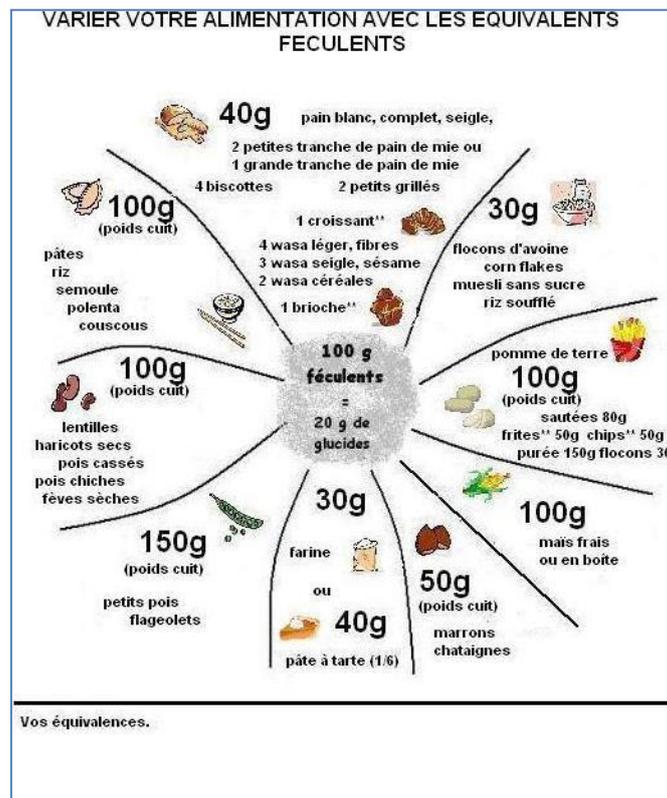


Figure n°20 : Equivalences glucidiques entre les différents féculents<sup>(49)</sup>

- Les **légumes cuits** (betteraves, cœur de palmier, asperges, macédoine de légumes) apportent une quantité non négligeable de fibres et doivent être consommés à chaque repas afin d'éviter des fluctuations rapides de la glycémie.
- Les **fruits et légumes crus** : il est conseillé de les consommer pendant le repas plutôt qu'en dehors afin d'éviter les fluctuations de glycémie. La soupe mixée a tendance à provoquer une élévation de la glycémie. (Figure n°21)

Les légumes crus apportent des vitamines, surtout la vitamine C qui a des vertus **antioxydants** utile dans la prévention de l'athérosclérose.

Chaque personne doit consommer 5 fruits et légumes par jour.

La figure n°21 présente les équivalences glucidiques entre les différents fruits.

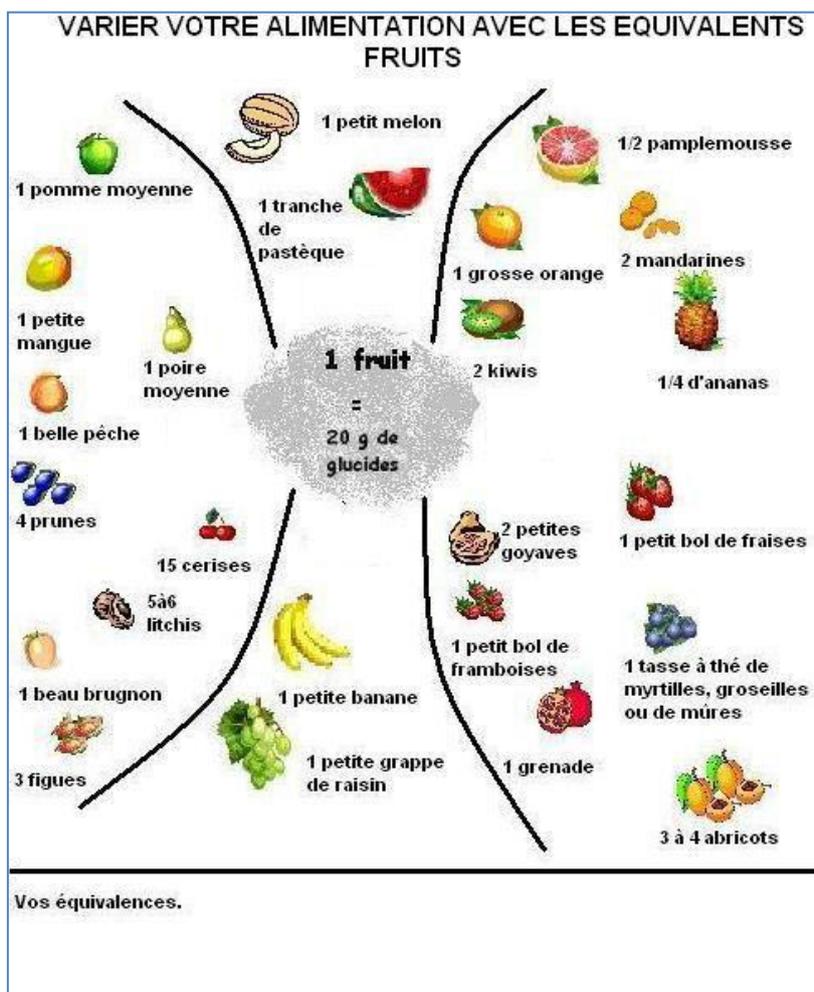


Figure n°21: Equivalences glucidiques entre les différents fruits<sup>(49)</sup>

- **Les glaces, pâtisseries, viennoiseries et chocolats**

Il est conseillé de les consommer en quantité raisonnable car un excès de sucre dans le sang peut se transformer en graisse. Les glaces, pâtisseries et viennoiseries doivent être pris à hauteur d'une fois par semaine. Les quantités de sucre et de graisse sont différentes entre un sorbet et une crème glacée. En effet, le sorbet ne contient que du sucre et pas de matière grasse ; et la crème glacée contient sucre et matière grasse.

Quant au chocolat, la quantité est portée à un carré par jour. Cependant, il existe des différences notables en termes de quantités de sucres et de graisses entre les différentes variétés.

En effet, le chocolat au lait comporte moins de matière grasse mais plus de sucre ; le chocolat noir plus de graisses mais moins de sucre ; enfin le chocolat blanc contient des sucres et matières grasses à part égale.

- **Boissons sucrés**

Leurs consommations doivent rester occasionnelles car elles apportent des sucres et des calories.

Attention aux produits sans sucre qui contiennent des édulcorants. Il est intéressant de regarder la nature de cet édulcorant. En effet l'aspartam, la saccharine ne renferment pas de glucides mais le sorbitol, lactitol... en comportent donc il faut être vigilant sur l'étiquetage du produit.

- ii. Les lipides

Les graisses sont retrouvées dans différents aliments comme :

- **Le poisson**

La consommation recommandée est de 3 fois par semaine de préférence avec des poissons gras riches en  $\omega 3$  et en  $\omega 6$ . Leur intérêt a été démontré dans la prévention des maladies cardiovasculaires.

- **Les viandes**

Il est conseillé de manger à chaque repas soit de la viande, des œufs ou du poisson. La consommation des viandes doit se faire en fonction de l'apport en matières grasses pour chacune d'entre elles.

Les viandes classées maigres sont : le cheval, le gibier (cerf, chevreuil, sanglier...), la volaille hormis le canard et l'oie. Les viandes classées comme « grasses » sont : l'agneau, le porc, l'oie et le canard. La consommation de viande rouge augmente le risque de diabète. En cause, la nitrosamine contenue dans la viande rouge aurait un effet sur les cellules  $\beta$  du pancréas.<sup>(50)</sup>

Cependant la cuisson de la viande est primordiale. L'utilisation de margarine ou d'huile d'olive est recommandée du fait d'une forte teneur en AGE qui diminue le risque d'athérosclérose. Les cuissons au beurre, à la crème ou à l'huile de tournesol sont à proscrire. Il est recommandé au patient d'ajouter des épices, des aromates, des condiments afin d'éviter l'ajout de matière grasse.

Attention aux plats cuisinés qui comportent souvent plus de lipides que de protéides.

- **Les fritures**

Il est conseillé d'en manger de manière occasionnelle, maximum une fois par semaine du fait de la forte teneur en matière grasse. Il faut savoir qu'1 frite= 1 g de graisse et 10 frites=1 carré de beurre.

- **Les charcuteries**

Elles renferment des matières grasses cachées. Dans la charcuterie, seul le bacon, le jambon découenné dégraissé ne contiennent pas ou peu de matières grasses. La consommation préconisée est donc au maximum d'une fois par semaine.

- **Les pâtisseries et viennoiseries**

Elles renferment également des matières grasses cachées et de nombreux glucides donc à consommer de manière occasionnelle soit une fois par semaine.

- **Les produits laitiers**

Parmi eux, on retrouve les fromages, les yaourts, les crèmes...

Parmi les fromages, on distingue ceux à pâte dure et à pâte molle. Les fromages à pâte dure contiennent moins d'eau donc plus de matière grasse et sont donc à consommer avec modération.

La consommation de fromage doit être de 30 g par jour de préférence le midi car le soir le corps stocke les matières grasses ingérées pour une mise en réserve.

La consommation de produits laitiers doit se faire à l'aide de laits demi écrémé ou écrémé mais pas de lait entier. Celle des yaourts doit se faire de préférence avec des yaourts 0% matière grasse.

### iii. L'alcool

L'impact de l'alcool est délétère pour la santé du patient du fait du risque d'hypoglycémie accrue et l'apport en quantité importante de calories.<sup>(51)</sup>

L'alcool provoque une inhibition de la néoglucogenèse hépatique. Le phénomène d'hypoglycémie survient lorsque les réserves en glycogène sont basses et lorsque l'apport exogène de glucose est nul.

La consommation d'alcool pour le patient diabétique doit se limiter à un verre par jour et toujours être accompagné d'un aliment afin d'éviter le risque d'hypoglycémie.<sup>(52)</sup>

Les équivalences entre les différents types d'alcool et les glucides sont :

- 1 canette de bière = 10 g de glucides (2 morceaux de sucre)
- 1 verre de vin cuit = 10 g de glucides
- 1 verre de vin rouge = 0 g de sucres (mais calorique tout de même)
- 1 coupe de champagne = 0 g de sucres
- 1 verre de vin blanc = 15 g de sucres

D'après ces équivalences, il est donc important pour le patient diabétique de boire peu à la fois et de répartir sa consommation.

#### iv. La collation

Le patient diabétique peut prendre une collation équilibrée tous les jours.

Elle peut par exemple comporter :

- Un fruit
- Un légume cru
- Un laitage
- Du jambon
- Du blanc de volaille

#### Conclusion :

Le patient diabétique doit avoir une alimentation variée et équilibrée. Il doit toujours penser à manger les 5 aliments indispensables à chaque repas afin d'éviter des fluctuations de sa glycémie.

Il doit apprendre à adapter son traitement en fonction de ses glycémies, de son état physique, de son activité physique. Une visite avec une diététicienne est recommandée deux fois par an afin de faire le bilan sur son alimentation et d'adapter ses aliments aux besoins du patient.

Avant d'établir un régime avec le patient, il est nécessaire de connaître ses habitudes alimentaires, savoir où il fait ses courses, s'il mange fréquemment dans les restaurants et connaître ses menus. En effet, une étude a montré l'impact de la précarité sur l'alimentation du diabétique.<sup>(53)</sup> Celle-ci nous révèle bien qu'une personne à faible revenu, qui mange peu de fruits et légumes, de viandes et d'œufs mais consomme davantage d'alcool, de sodas a plus de risque de complications avec le diabète. La condition socio-économique a un impact sur l'alimentation des patients.

En résumé : (Tableau n°23)

Tableau n°23 : Récapitulatif des aliments autorisés ou à éviter

	<b>Autorisé</b>	<b>A éviter</b>
<b>Matières grasses (cuisson)</b>	Huile d'olive Margarine	Beurre Végétaline
<b>Viandes</b>	Volaille Gibier Cheval Bacon Jambon découenné, dégraissé	Porc Agneau Charcuterie
<b>Féculents</b>	100 g féculents cuits par repas ou 40 g de pain	Consommer seul
<b>Produits laitiers</b>	30 g de fromage de préférence à pâte molle Lait ½ écrémé ou écrémé Yaourts 0%	Lait entier Fromages à pâte dure
<b>Poissons</b>	Tous 150 g 3 fois/semaine	Poissons panés
<b>Œufs</b>	Blanc	Jaune
<b>Légumes cuits</b>	A volonté	
<b>Fruits</b>	Pommes, fraises, pêches, orange, melon, pastèque	Cerises, bananes, raisin

Le tableau°23 indique les aliments autorisés et à éviter.

Exemple de menus types :

Salade de lentilles	Melon	Saumon
Escalope de dinde	Rosbif	Epinard à la crème
Ratatouille	Haricots vert	Riz
Camembert	Yaourt nature	Camembert
Clémentine	Tarte aux pommes	Poire

## **IX. Enquête sur les habitudes alimentaires des patients diabétiques**

J'ai réalisé lors de mon stage hospitalier de 5<sup>ème</sup> année, un questionnaire auprès de 80 patients diabétiques au sein du service de diabétologie du CHU d'Amiens.

Les questions concernent leur âge, poids, sexe, type de diabète, traitement, activité physique, habitudes alimentaires. L'échange s'est montré très enrichissant, car pour la plupart d'entre eux, à la remise du questionnaire, cherchaient à en savoir davantage sur les questions qui leur étaient posées.

Le but de cette enquête était de voir les habitudes alimentaires des patients afin d'en tirer les conclusions nécessaires.

### **1. Questionnaire**

#### ***Enquête sur les habitudes alimentaires des patients diabétiques***



Bonjour. Vous trouverez ci-joint un questionnaire concernant les habitudes alimentaires du patient diabétique, **veuillez entourer la ou les réponses vous correspondant aux questions à choix multiples.**

1. **Sexe :** Masculin ou Féminin                      **Type de diabète :**    1    ou 2
2. **Age:** .....                                      **Poids :** .....                                      **Taille :** .....
3. **Depuis combien d'année êtes-vous diabétique?** .....
4. **Quels traitements prenez-vous ?**
  - a. Traitements oraux :    OUI                      NON  
Si OUI lesquels ?.....
  - b. Insuline                      OUI                      NON  
Si OUI lesquels ?.....
5. **Parmi les complications suivantes, lesquelles avez-vous ?**
  - a. Une hypertension artérielle
  - b. Une plaie au niveau du ou des pied(s)
  - c. Une diminution du ressenti de la douleur
  - d. Problèmes rénaux
  - e. Troubles de la vue
  - f. Troubles cardiovasculaires type infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral

6. *Combien de glycémies faites-vous par jour ?*

- a. <4
- b. 4
- c. 6
- d. 8
- e. >8

7. *Avez-vous des épisodes d'hypoglycémie ?* OUI NON

*Si Oui, à quelle fréquence ?*

- a. Tous les jours
- b. 1 fois/semaine
- c. 2 fois/semaine
- d. >2 fois/semaine

8. *Selon vous, qu'est-ce que l'hémoglobine glyquée ? Quel est votre dernier taux ?*

.....

9. *Est-ce que vous fumez ?* OUI NON

10. *Pratiquez-vous une activité sportive régulière ?* OUI NON

*Si OUI, laquelle ou lesquelles?* .....

*Fréquence du sport par semaine?*

- a. 1 fois/semaine
- b. 2 fois/semaine
- c. 3 fois/semaine
- d. >3 fois/semaine

**Concernant vos habitudes alimentaires :**

11. *Que devez-vous manger à chacun des 2 repas : déjeuner et le dîner ?*

- a. Crudités : légumes et/ou fruit
- b. Glaces
- c. Viandes, Poisson, Œufs
- d. Pâtisserie
- e. Féculents
- f. Légumes cuits
- g. Frites
- h. Produit laitier

12. *Quel est votre petit déjeuner type ?*

.....

13. *A chaque repas, consommez-vous Féculents+ Légumes (riches en fibres) ?* OUI  
NON

**14. A quelle fréquence consommez-vous des frites ?**

- a. Toutes les semaines
- b. 2 fois/mois
- c. 3 fois/mois
- d. Moins d'une fois/semaine

**15. A quelle fréquence consommez-vous des œufs ?**

- a. 1 fois/semaine
- b. 2 fois/semaine
- c. 3 fois/semaine
- d. 4 fois/semaine

**16. Combien d'œufs mangez-vous à chaque fois ?**

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. >4

**17. A quelle fréquence consommez-vous de la charcuterie ?**

- a. 1 fois/semaine
- b. 2 fois/semaine
- c. 3 fois/semaine
- d. 4 fois/semaine
- e. >4 fois/semaine

**18. A quelle fréquence consommez-vous des glaces, pâtisseries ?**

- a. < 1fois/semaine
- b. >2 fois/semaine
- c. >3 fois/semaine
- d. Tous les jours

**19. A quelle fréquence, consommez-vous du poisson ?**

- a. 1 fois/semaine
- b. 2 fois/semaine
- c. 3 fois/semaine
- d. >3 fois/semaine
- e. Jamais

**20. Quelles viandes mangez-vous le plus régulièrement ?**

- a. Bœuf
- b. Mouton
- c. Porc
- d. Volaille
- e. Veau
- f. Cheval
- g. Gibiers

**21. Combien de fruits et légumes mangez-vous par jour ?**

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4
- f. 5

**22. Consommez-vous régulièrement des Sodas ? OUI NON**

Si **OUI**, sont-ils **LIGHT (0%)** ou **Standard** ? .....

**23. Vous préférez cuire vos aliments :**

- a. A la vapeur
- b. Avec du beurre
- c. Avec de la margarine
- d. Avec de l'huile

Merci d'avoir pris quelques minutes de votre temps pour répondre à ce petit questionnaire qui me sera très utile pour réaliser ma thèse de Pharmacie.



Céline (Etudiante en Pharmacie)

## 2. Résultats et discussions

### Sexe

La figure n°22 présente la répartition des patients diabétiques en fonction du sexe.

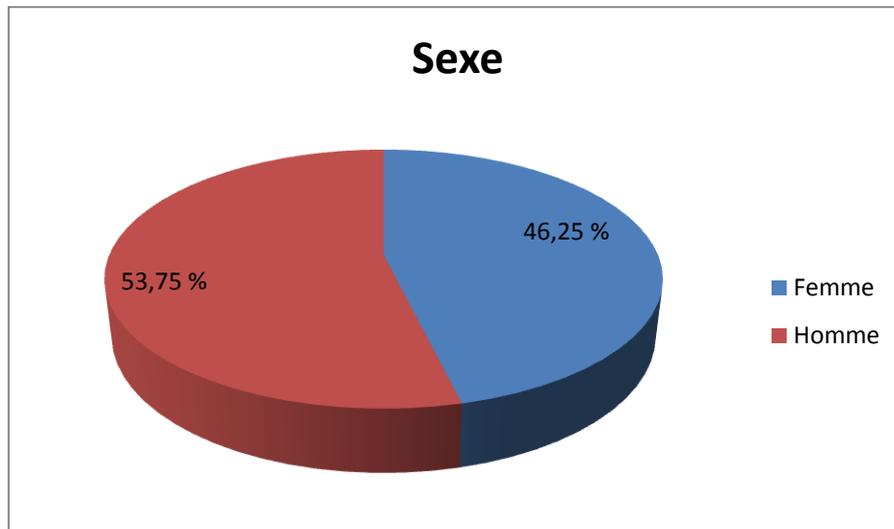


Figure n°22 : Répartition des patients diabétiques en fonction du sexe

Dans cette étude, nous pouvons constater que les réponses sont venues majoritairement d'hommes (53.75%). Cette répartition correspond à la prévalence du diabète qui est plus importante dans la population masculine du fait d'un mode de vie différent, des habitudes alimentaires différentes et parfois plus difficiles à changer que chez les femmes. (Figure n°22)

### Type de diabète

La figure n°23 présente la répartition des patients diabétiques en fonction du type de diabète.

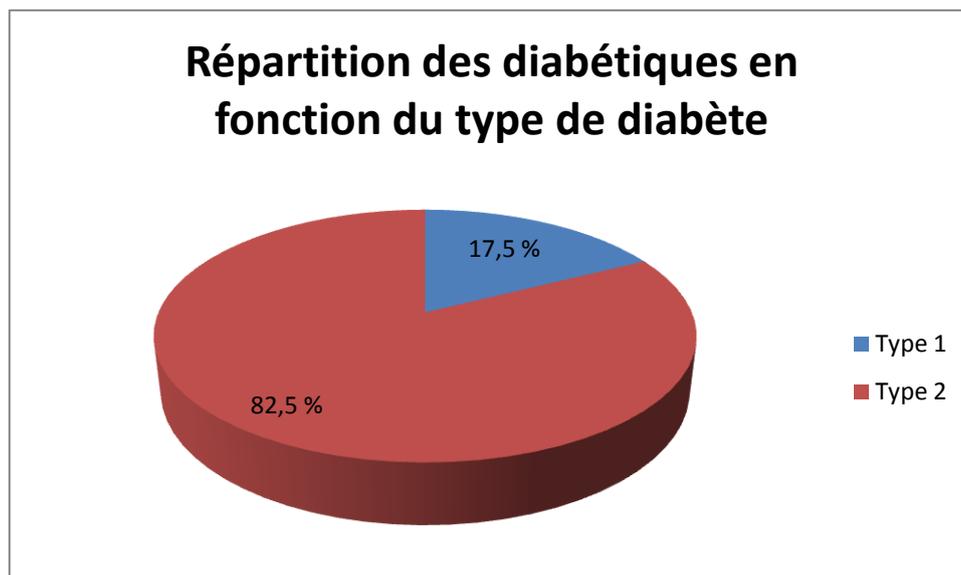


Figure n°23 : Répartition des patients diabétiques en fonction du type de diabète

Parmi les patients ayant répondu à ce questionnaire, 82.5% des personnes semble être atteintes d'un diabète de type 2 contre 17.5% pour le diabète de type 1. Ceci est bien conforme avec la prévalence en France qui est environ de 92% <sup>(4)</sup> pour le diabète de type 2. (Figure n°23)

#### Age moyen

L'âge moyen des personnes de cette étude est de 56.5 ans avec pour le plus jeune, 14 ans et pour les plus âgés 81 ans.

L'écart-type est de 13.25 ans. La médiane est de 58 ans.

#### Nombre d'années diabétique

La figure n°24 présente la répartition des patients diabétiques en fonction du nombre d'années de diabète.

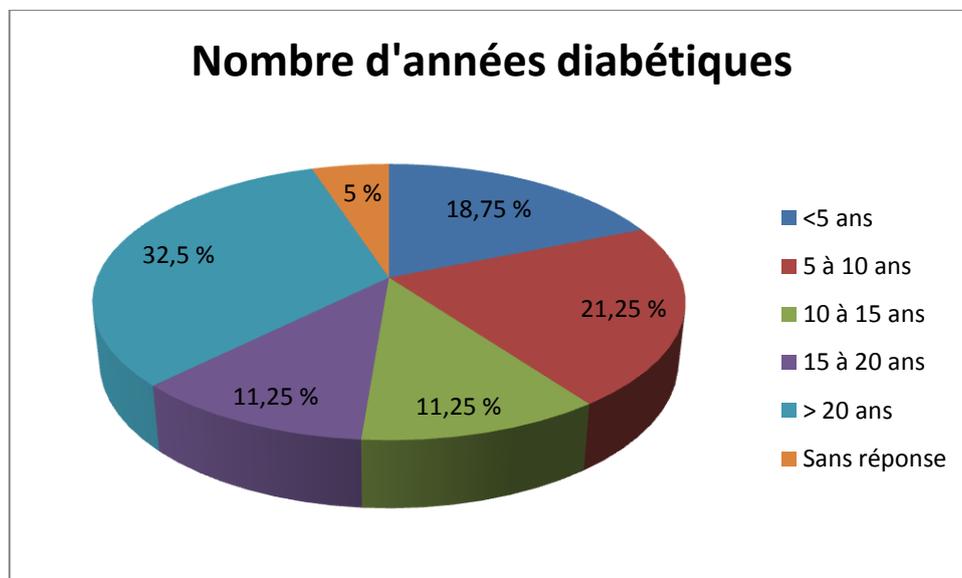


Figure n°24 : Répartition des patients diabétiques en fonction du nombre d'années de diabète.

Dans cette étude, nous pouvons constater que plus de 30 % des patients sont diabétiques depuis plus de 20 ans. (Figure n°24)

## Fumeur

La figure n°25 nous indique le nombre de patients diabétiques fumeurs ou non.

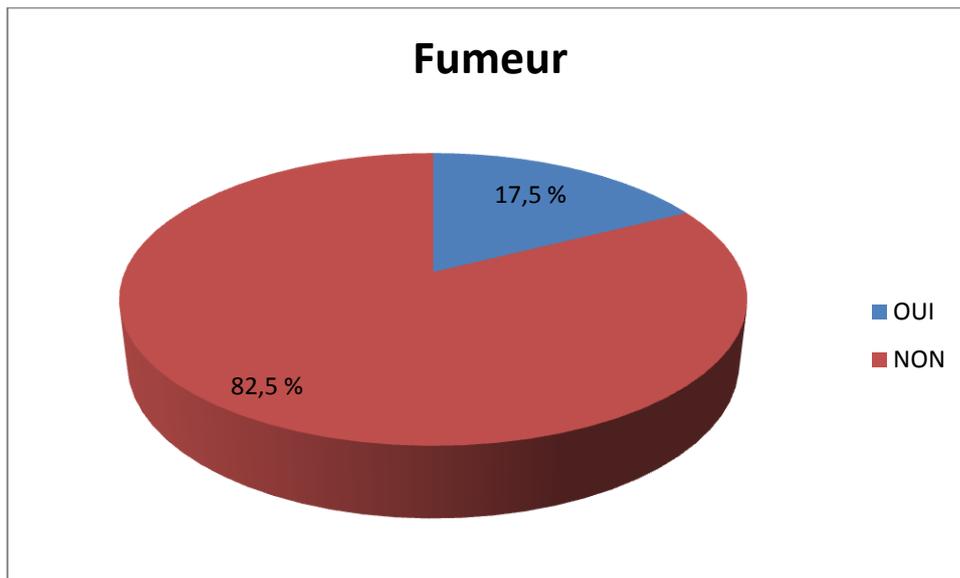


Figure n°25 : Répartition des patients diabétiques en fonction du tabagisme

Parmi les patients, seul 17.5% fument. Le tabac a un impact considérable sur le patient diabétique. Comme nous l'avons dit précédemment, le tabac joue un rôle sur les triglycérides, les glucides, les lipides mais aussi la sécrétion d'insuline et sur la sensibilité des tissus à l'insuline.

De plus, il est néfaste pour les artères et les vaisseaux car il est associé à des complications micro (néphropathie, rétinopathie...) et macrovasculaires (accident vasculaire cérébrale (AVC), IDM..).

La prévention et l'information du patient sont donc très importantes ; et l'arrêt du tabac semble être la clé du traitement chez le sujet diabétique. (Figure n°25)

La figure n°26 présente la répartition des patients diabétiques en fonction de l'IMC.

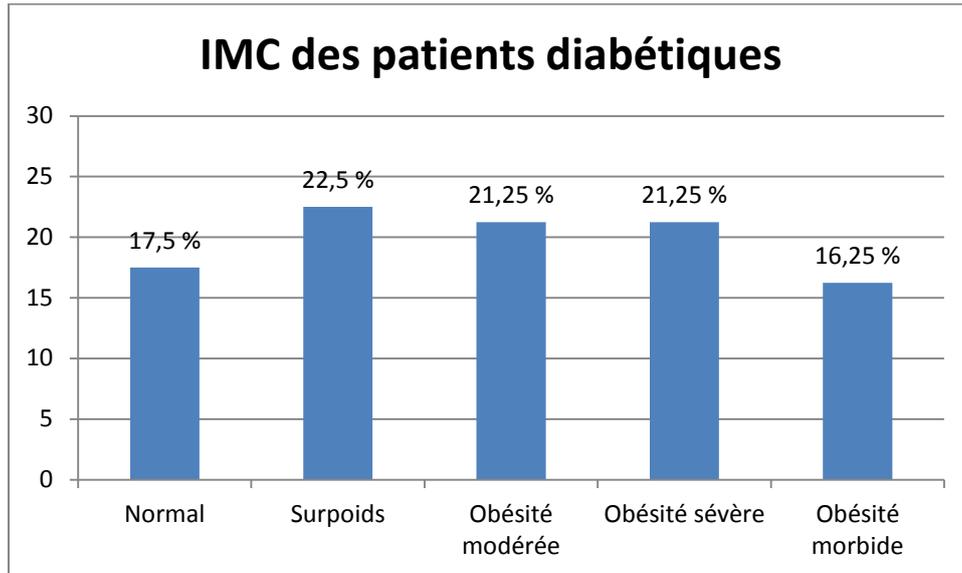


Figure n°26 : Répartition des patients diabétiques en fonction de l'IMC.

La figure n°27 présente la répartition des patients diabétiques de type 1 en fonction de l'IMC.

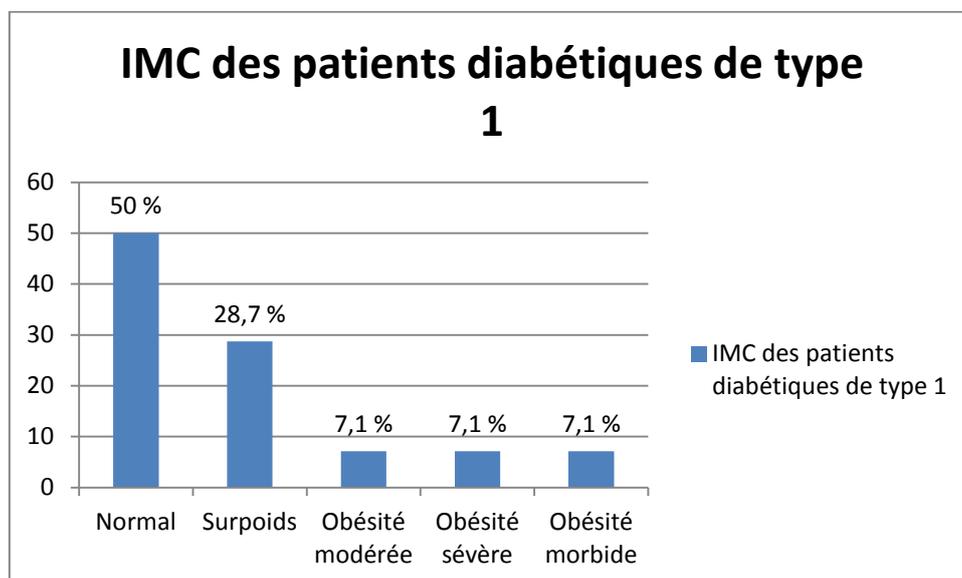


Figure n°27 : Répartition des patients diabétiques de type 1 en fonction de l'IMC.

La figure n°28 présente la répartition des patients diabétiques de type 2 en fonction de l'IMC.

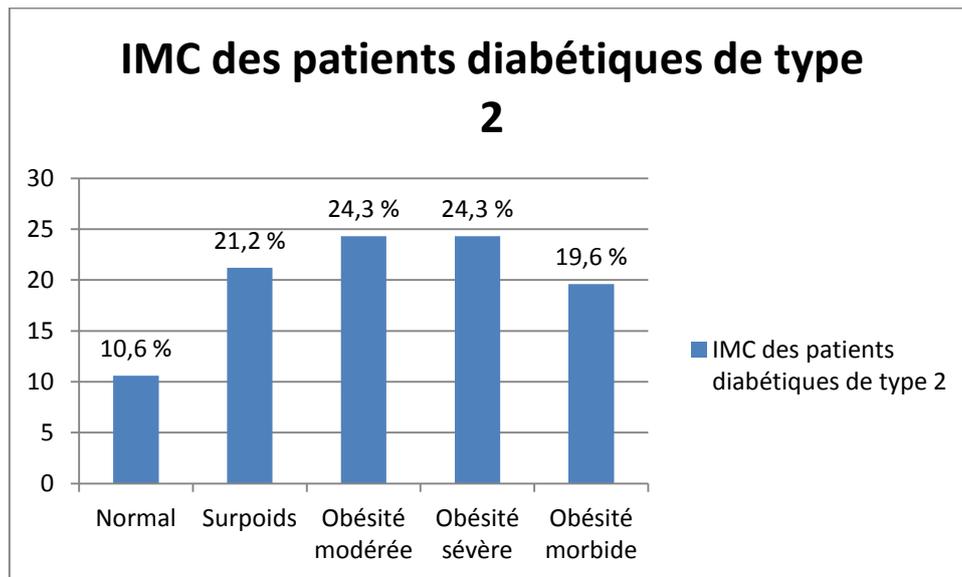


Figure n°28 : Répartition des patients diabétiques de type 2 en fonction de l'IMC.

D'après ces résultats, seul 17.5% de la population a un indice de masse corporelle correct c'est-à-dire entre 20 et 25 kg/m<sup>2</sup>. Il est donc important de noter que 82.5% de la population a des problèmes de poids voir même d'obésité.

Les cas d'obésité sévères (35 kg/m<sup>2</sup> < IMC < 40 kg/m<sup>2</sup>) s'élèvent à 21.25% et ceux d'obésité morbide (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>) à 16.25%.

Au vu des résultats, on peut constater que les patients diabétiques de type 1 présentent un poids normal pour la majorité des patients interrogés.

En revanche, chez les patients diabétiques de type 2, seuls 10.6 % ont un IMC normal et la majorité des diabétiques de type 2 ont un problème de surpoids ou d'obésité.

Ce constat est sans appel et nous indique donc, que la prévention et le rappel sur les mesures hygiéno-diététiques, l'activité physique et la prise continue d'un traitement semblent être la clé de la réussite pour avoir un IMC correct. Il est essentiel de rappeler à ces personnes que l'impact de l'IMC sur le diabète est important, plus l'IMC est élevé et plus il y a de risques de diabète mais aussi et surtout de complications micro et macrovasculaires<sup>(54)</sup> parfois incurables. Il est donc primordial pour tous les patients diabétiques en surpoids ou en obésité, qu'une consultation avec une diététicienne ait lieu afin de faire le point sur les habitudes alimentaires de la personne et son activité physique. Ainsi, avec le recueil de toutes ces informations, la diététicienne pourra dicter des règles à suivre. (Figure n°26, 27, 28)

## Traitements oraux

La figure n°29 présente la répartition des patients diabétiques en fonction de la prise ou non d'antidiabétiques oraux.

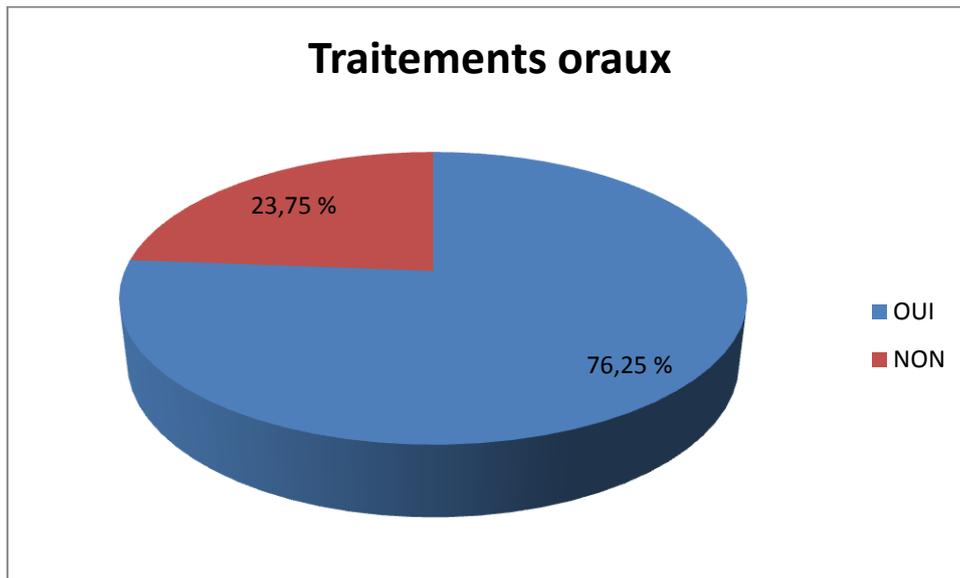


Figure n°29 : Répartition des patients diabétiques en fonction de la prise de d'antidiabétiques oraux

Parmi ces patients, 76.25% reçoivent un traitement antidiabétique oral faisant parti soit de la famille des sulfamides, glinides, inhibiteurs de l'alpha-glucosidase, des biguanides ou encore des inhibiteurs de la DPP-4.

Il est indispensable de noter que chez les patients diabétiques de type 2, un traitement par voie oral peut être prescrit tant que la sécrétion d'insuline par le pancréas est encore présente, après les traitements oraux ne seront plus efficaces. (Figure n°29)

## ✚ Répartition des traitements oraux en différentes classes pharmaceutiques

La figure n°30 présente la répartition des antidiabétiques oraux pris par le patient en fonction des classes pharmacologiques.

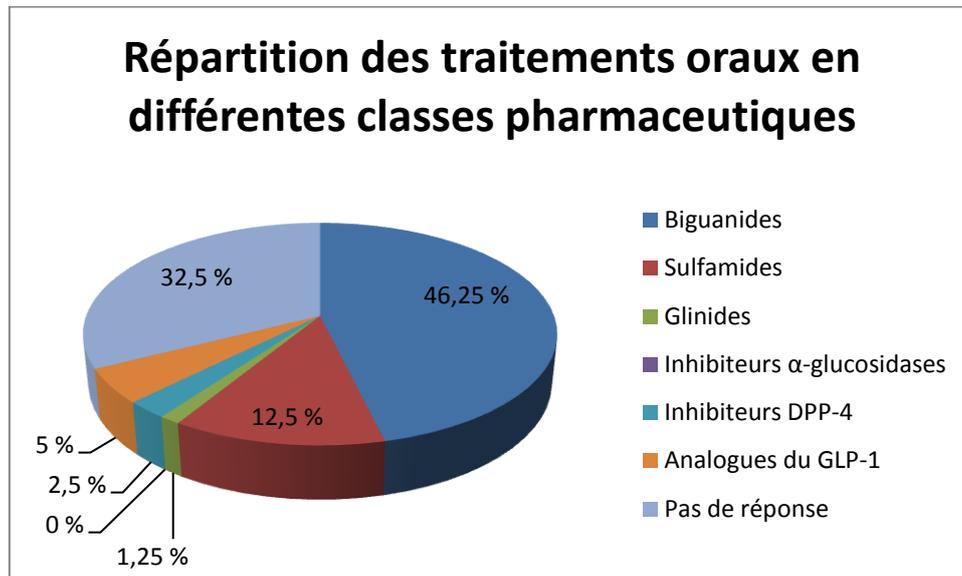


Figure n°30 : Répartition des antidiabétiques oraux par classe pharmacologique

La répartition des traitements oraux en différentes classes nous montre que les biguanides et les sulfamides restent les traitements de choix de première intention pour la plupart des patients. Ceci est conforme aux stratégies thérapeutiques vu auparavant. (Figure n°30)

Les molécules les plus utilisés sont :

- METFORMINE pour les biguanides
- GLICLAZIDE pour les sulfamides hypoglycémiant
- REPAGLINIDE pour les glinides
- ACARBOSE pour les inhibiteurs des  $\alpha$ -glucosidases
- SITAGLIPTINE pour les inhibiteurs de la DPP-4
- LIRAGLUTIDE pour les analogues du GLP-1

## Insuline

La figure n°31 présente la répartition des patients diabétiques en fonction de la prise ou non d'insuline.

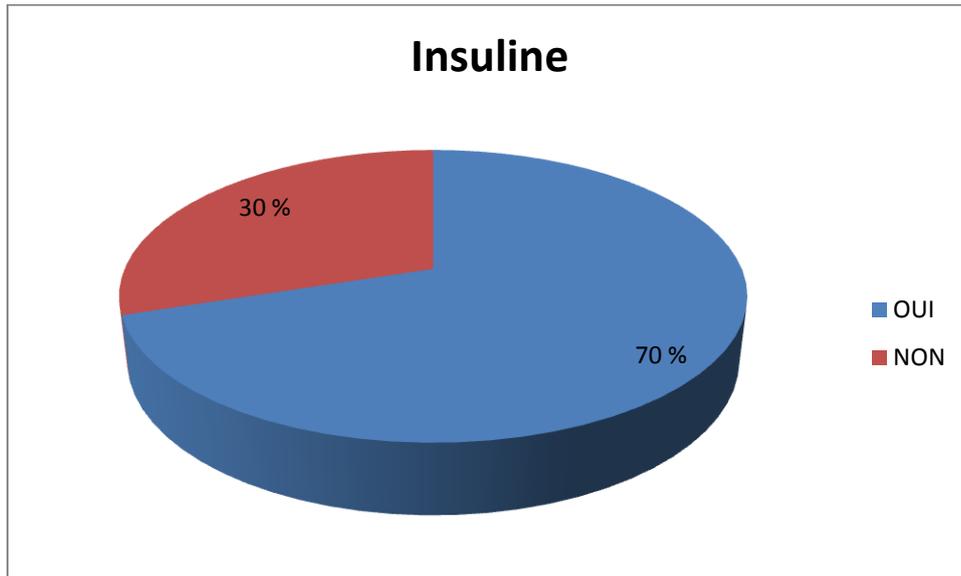


Figure n°31 : Répartition des diabétiques sous insuline

La figure n°32 présente la répartition des patients diabétiques de type 1 sous insuline.

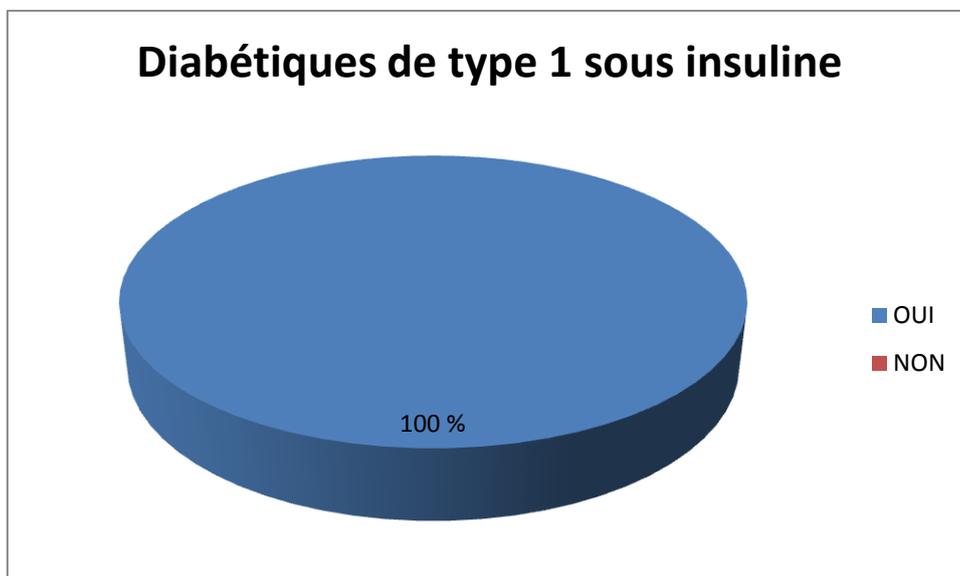


Figure n°32 : Répartition des diabétiques de type 1 sous insuline

La figure n°33 présente la répartition des patients diabétiques de type 2 sous insuline.

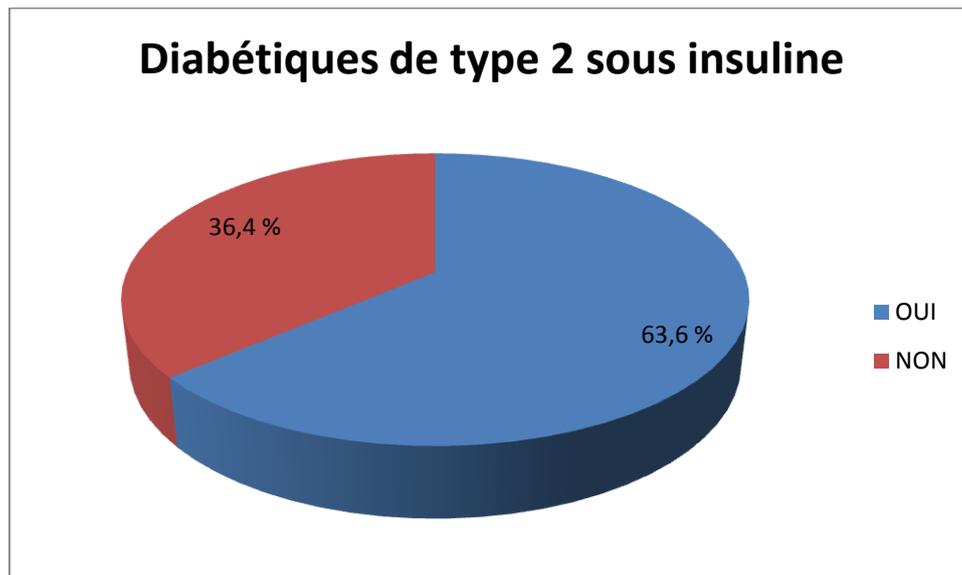


Figure n°33 : Répartition des diabétiques de type 2 sous insuline

Parmi les patients, 70 % sont sous insuline. Concernant les diabétiques de type 1, la prise d'insuline a lieu pour tous les patients. En revanche, pour les diabétiques de type 2, seul 63.6% prennent de l'insuline.

La prise quotidienne d'insuline peut se faire soit par le patient lui-même, soit avec l'aide de son entourage ou encore une infirmière. Il est important que le patient sache ses valeurs seuils afin d'adapter l'insuline à ses besoins. Il doit connaître les moments où il doit augmenter ou diminuer son insuline afin d'éviter la survenue d'épisodes d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie. Le passage à l'insuline nécessite quelques séances d'éducation. Les patients sont pris en charge par une équipe spécialisée qui leur explique comment réaliser l'injection, le moment le plus approprié et les surveillances à faire durant ce traitement. Pendant ces séances, le patient et son entourage apprennent à gérer les épisodes d'hypoglycémie et d'hyperglycémie. Il faut noter que 41.25 % d'entre eux prennent les deux types de traitements. (Figure n°31, 32, 33)

## Complications

La figure n°34 présente la fréquence des complications retrouvées chez les patients diabétiques.

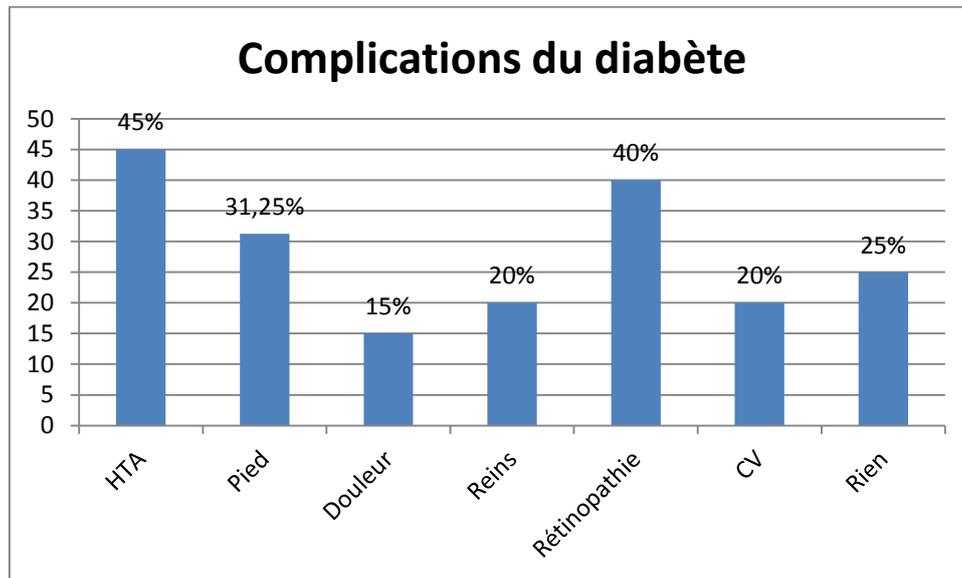


Figure n°34 : Complications du diabète

D'après ces résultats, nous pouvons constater que la première complication chez les diabétiques interrogés est l'hypertension artérielle. La seconde complication la plus rapportée concerne la rétinopathie qui peut aller jusqu'à la cécité totale. Puis, nous avons les problèmes de pieds diabétiques avec de possibles amputations, des dégradations de la fonction rénale pouvant aboutir dans certains cas à des séances de dialyse.

Le problème de neuropathie périphérique peut avoir de graves conséquences notamment l'amputation d'un orteil car les personnes ne ressentent pas la douleur, donc ne consultent pas et lorsque le problème est découvert, il est souvent trop tard. Par ailleurs, certains patients présentent des complications cardiovasculaires à type d'IDM, AVC.

A noter toutefois, que 25% des personnes interrogées n'ont pas décrit de réelles complications liées à leur diabète. Ce résultat reste à prendre avec précaution, car celles-ci ont peut être quelques complications mais ne pensent pas qu'elles soient en lien avec leur diabète.

Le diabète est une pathologie silencieuse qui peut évoluer à bas bruits mais engendrer des complications parfois irréversibles. L'atteinte des nerfs ou des vaisseaux peut conduire à des neuropathies diabétiques ou encore des IDM ou des AVC. Une prise en charge rapide et multidisciplinaire de ces patients est donc nécessaire afin d'éviter la survenue de complications graves. (Figure n°34)

**✚ Nombre de glycémies par jour**

La figure n°35 présente le nombre de glycémies par jour que fait le patient diabétique.

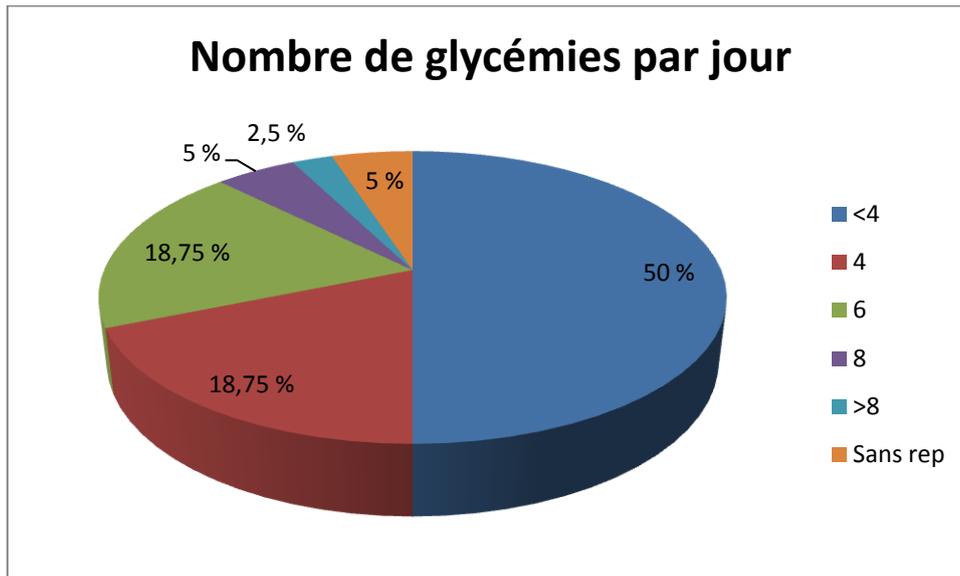


Figure n°35 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique

La figure n°36 présente le nombre de glycémies par jour que fait le patient diabétique de type 1.

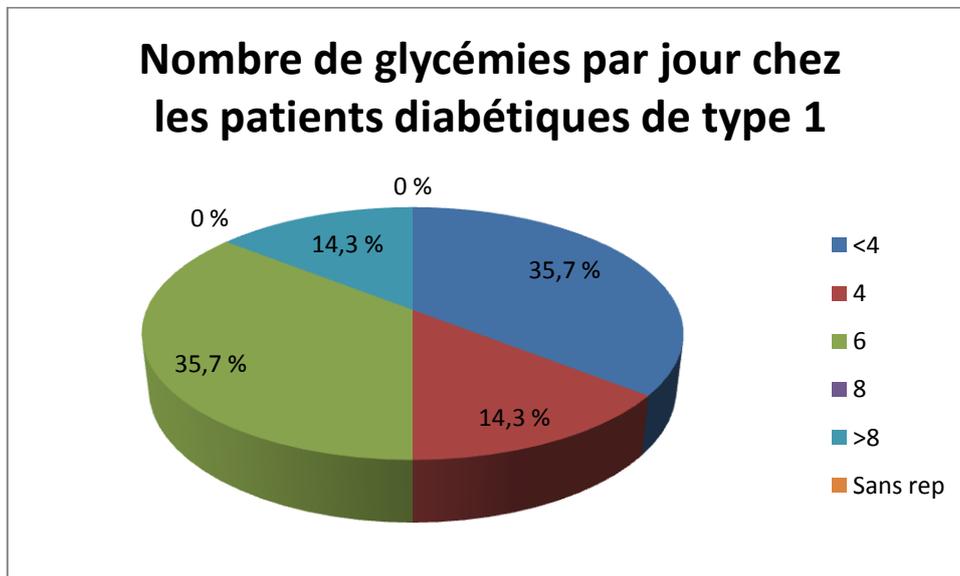


Figure n°36 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique de type 1

La figure n°37 présente le nombre de glycémie par jour que fait le patient diabétique de type 2.

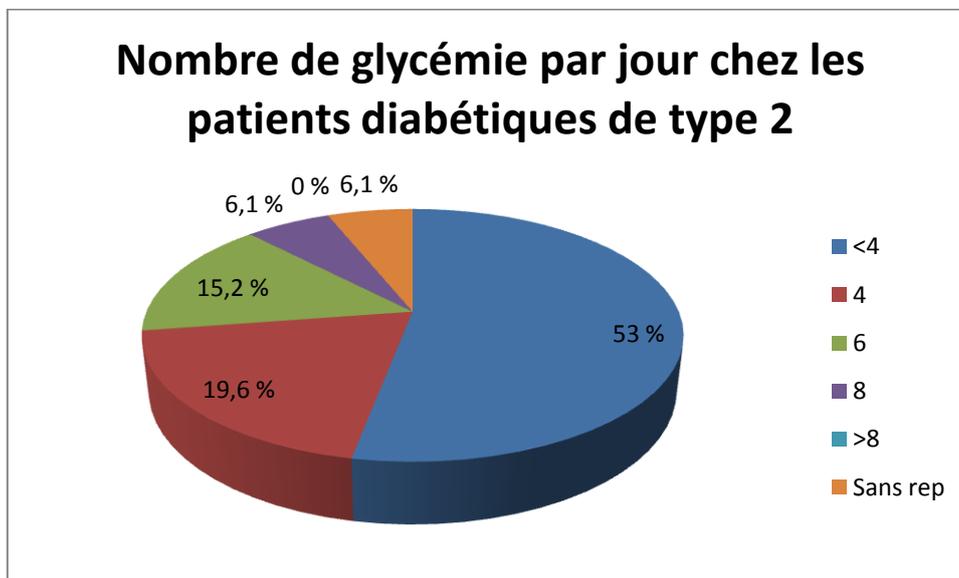


Figure n°37 : Nombre de glycémies par jour réalisées par le patient diabétique de type 2

D'après ces résultats, on peut constater que 50% des personnes interrogées font moins de 4 glycémies par jour ; 18.75% font 4 ou 6 glycémies par jours et 7.5 % font au moins 8 glycémies par jour. Il est important de signaler que parmi les personnes interrogées, il y a des diabétiques de type 2 qui ne sont que sous traitements oraux et ne réalisent donc pas de contrôle puisque l'appareil de glycémie n'est pris en charge par la sécurité sociale que si le patient est sous insuline.

On peut constater que les patients diabétiques de type 1 réalisent davantage de glycémies que les patients diabétiques de type 2. Ceci s'explique par l'administration régulière d'insuline.

L'importance du contrôle glycémique réside dans le fait que si le patient arrive à savoir si son résultat est dans les normes, il aura moins de complications puisque son diabète sera plus équilibré. Ceci nécessite qu'il sache adapter ses unités d'insuline en fonction de ses résultats glycémiques. L'idéal étant de réaliser une glycémie avant chaque repas puis une 2 heures après les repas. Enfin, en cas d'activité physique plus intense, d'état pathologique passager (grippe, gastro-entérite, infections...) des contrôles supplémentaires peuvent être envisagés afin de surveiller l'évolution de la glycémie qui peut être différente en fonction des activités de la personne ou de son état physique. De plus, l'introduction d'un médicament chez un patient peut parfois nécessiter un renforcement du contrôle glycémique puisque certains traitements peuvent augmenter ou diminuer la glycémie. (Figure n°35, 36, 37)

✚ Hypoglycémies et fréquences

La figure n°38 montre la présence ou non d'hypoglycémies chez le patient diabétique.

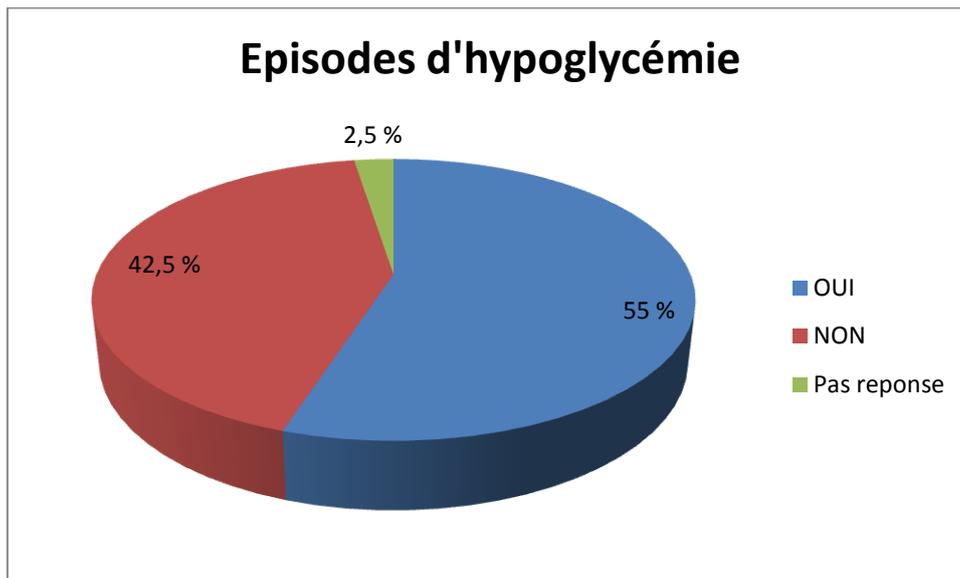


Figure n°38: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique

La figure n°39 montre la présence ou non d'hypoglycémies chez le patient diabétique de type 1.

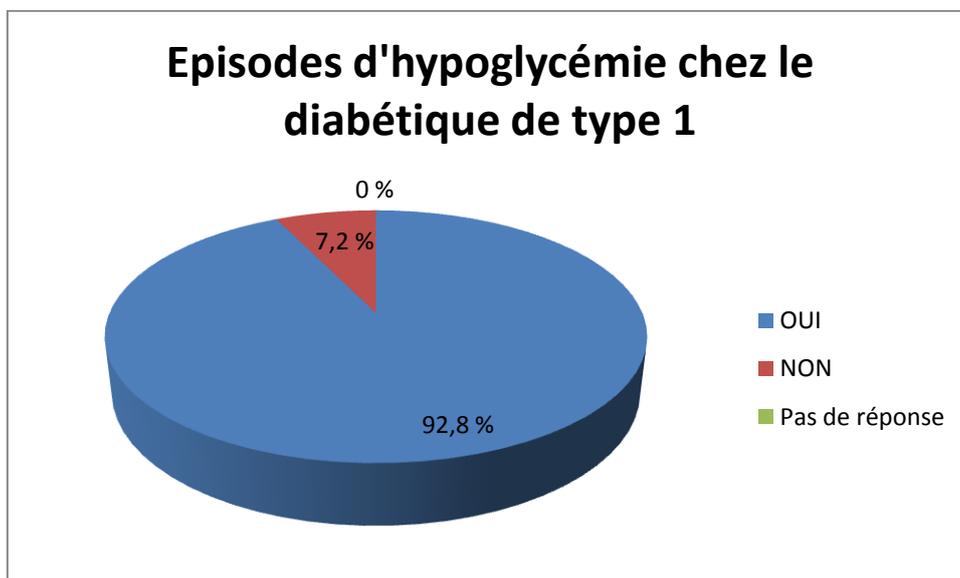


Figure n°39: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique de type 1

La figure n°40 montre la présence ou non d'hypoglycémies chez le patient diabétique de type 2.

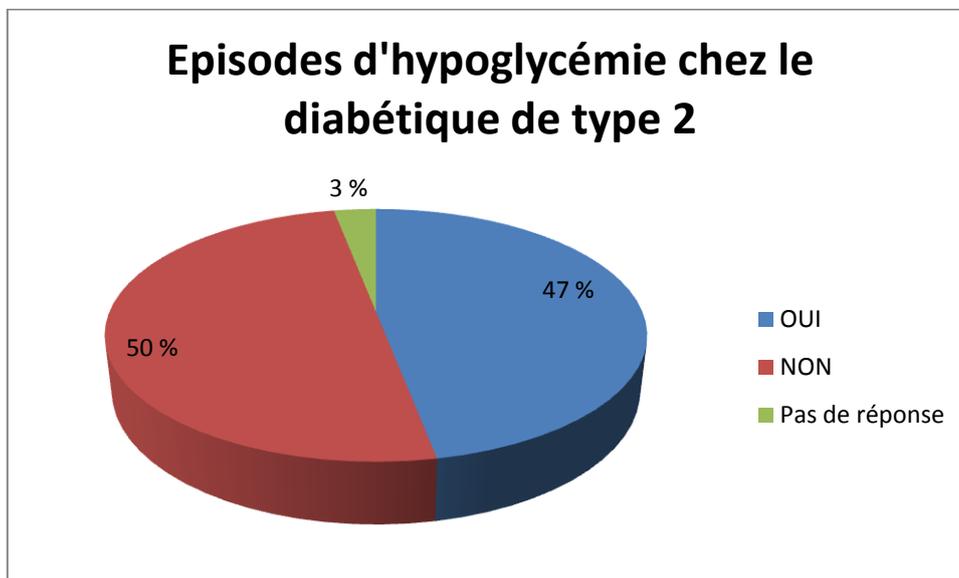


Figure n°40: Episodes d'hypoglycémies chez le patient diabétique

On constate que 55% des patients répondeurs présentent des phénomènes d'hypoglycémie. Ceci peut être dû à une mauvaise adaptation du traitement ou à des doses d'insuline trop fortes. Chez les patients diabétiques de type 1, presque tous ont déjà subi des épisodes d'hypoglycémie.

Il est important de les contrôler en adaptant le traitement, car les hypoglycémies peuvent s'avérer dangereuses notamment si elles persistent longtemps.

Comme nous l'avons vu précédemment, elles sont caractérisées par différents signes cliniques comme : sueurs, tremblements, palpitations, sensations de faim, nervosité. Ces troubles doivent être pris en charge rapidement afin d'éviter le malaise, la perte de connaissance dans les cas les plus graves. Les conséquences de ces hypoglycémies peuvent être graves notamment malaise au volant.(Figure n°38, 39, 40)

La figure n°41 montre la fréquence des hypoglycémies chez le patient diabétique.

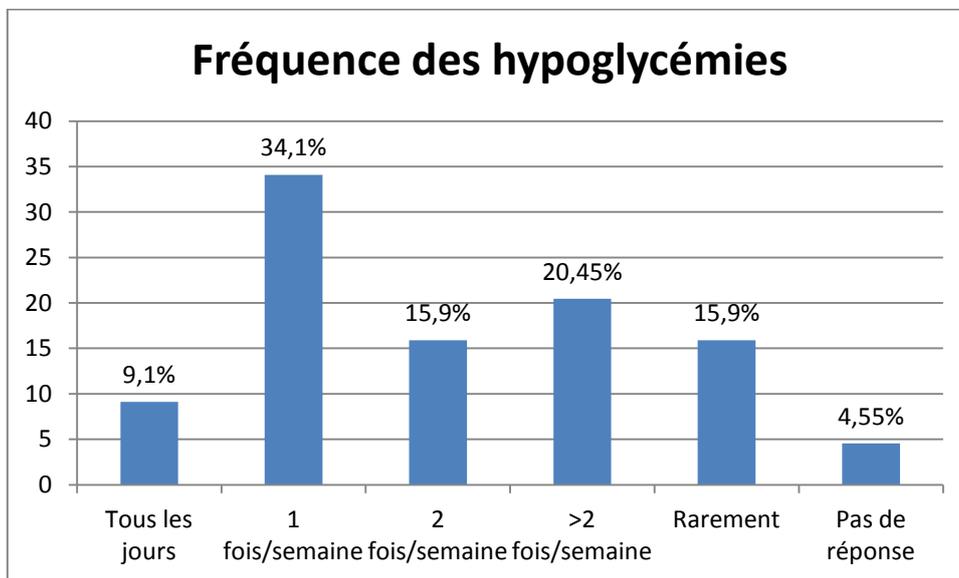


Figure n°41: Fréquence des hypoglycémies chez le patient diabétique

Certaines personnes font des hypoglycémies et parfois nous ne savons pas toujours la cause. Mais, il est important d'en rechercher la fréquence et le moment d'apparition de celles-ci afin d'en tirer les conclusions nécessaires.

Dans notre étude, 9.1% de la population avoue faire des épisodes d'hypoglycémies tous les jours, 34.1% au moins une fois par semaine et 35% 2 fois ou plus par semaine.

Ces résultats nous montrent bien que le patient diabétique a du mal à se stabiliser et avoir des glycémies dans la norme (environ 1 g/L). (Figure n°41)

#### Connaissance de la notion d'hémoglobine glyquée

La figure n°42 présente la connaissance de la notion d'hémoglobine glyquée.

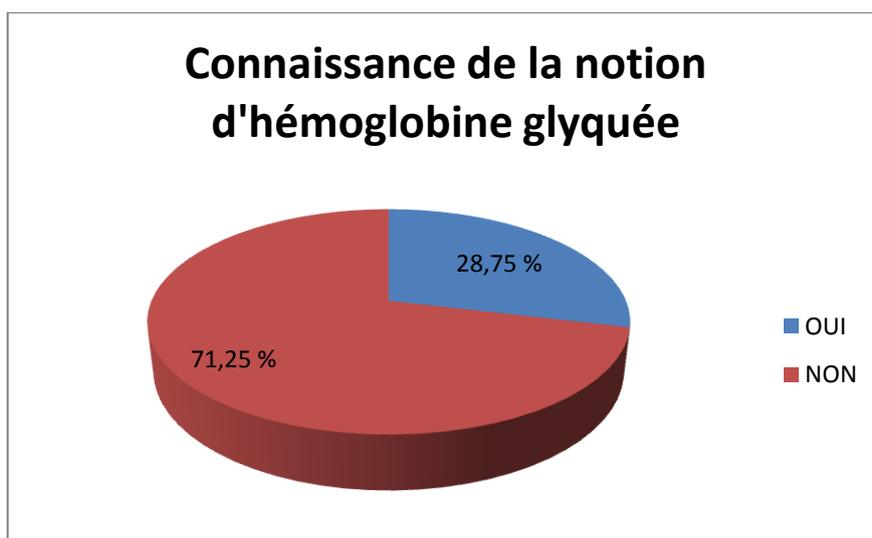


Figure n°42: Connaissance de notion d'hémoglobine glyquée

Dans cette étude, seul 28.75% des personnes connaissent la notion d'hémoglobine glyquée. Celle-ci permet de donner un reflet de l'équilibre glycémique sur 3 mois et a pour but d'indiquer au patient si son diabète est correctement équilibré.

D'après ce résultat, nous pouvons constater que beaucoup trop de diabétiques ne comprennent pas le paramètre biologique de suivi principal de leur pathologie. Il est donc important d'expliquer au patient ce qu'est l'hémoglobine glyquée, ce qu'elle représente avec ses valeurs afin qu'ils arrivent eux-mêmes à s'évaluer. (Figure n°42)

### Taux d'hémoglobine glyquée

La figure n°43 présente les taux d'HbA1c des patients diabétiques.

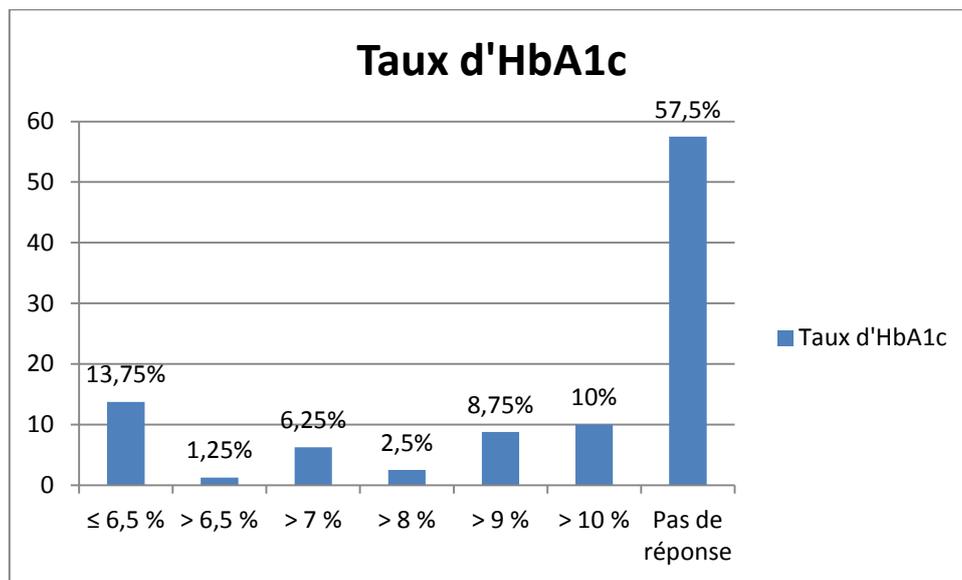


Figure n°43 : Taux d'HbA1c des patients diabétiques.

57.5 % des patients n'ont pas répondu à la question relative à leur cible d'HbA1c. Parmi ceux qui ont répondu, seulement 15% ont une HbA1c < 7%.

Ce résultat nous indique donc que 85% des patients ayant répondu font des hyperglycémies fréquentes au cours des 3 derniers mois. Cette augmentation de l'HbA1c peut s'expliquer par une élévation de la fréquence des hyperglycémies, elles-mêmes dues à un problème alimentaire, un manque d'activité physique, une consommation trop importante d'alcool ou une insuffisance thérapeutique. (Figure n°43)

### Pratique d'une activité physique

La figure n°44 présente si le patient diabétique pratique une activité physique adaptée.

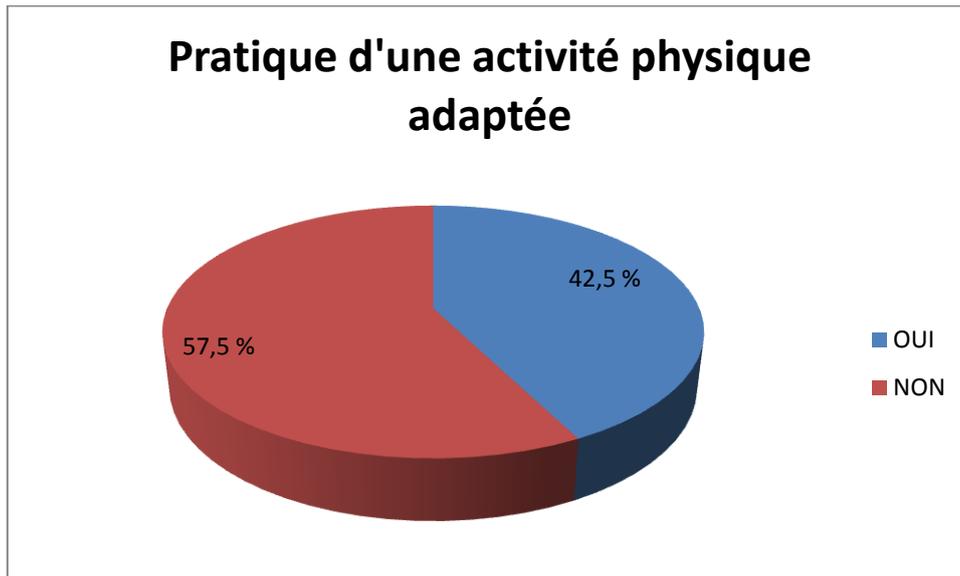


Figure n°44 : Pratique d'une activité physique adaptée

Parmi les patients, 42.5% avouent pratiquer une activité physique régulière. Ce résultat est faible, compte tenu du fait que 100% des patients diabétiques devraient avoir une activité physique régulière équivalent à au moins 30 minutes de marche par jour. L'activité physique régulière a en effet un rôle sur la diminution de la glycémie mais surtout de l'hémoglobine glyquée. <sup>(54)</sup>(Figure n°44)

### Type d'activité physique

La figure n°45 présente le type d'activité physique pratiquée par le patient.

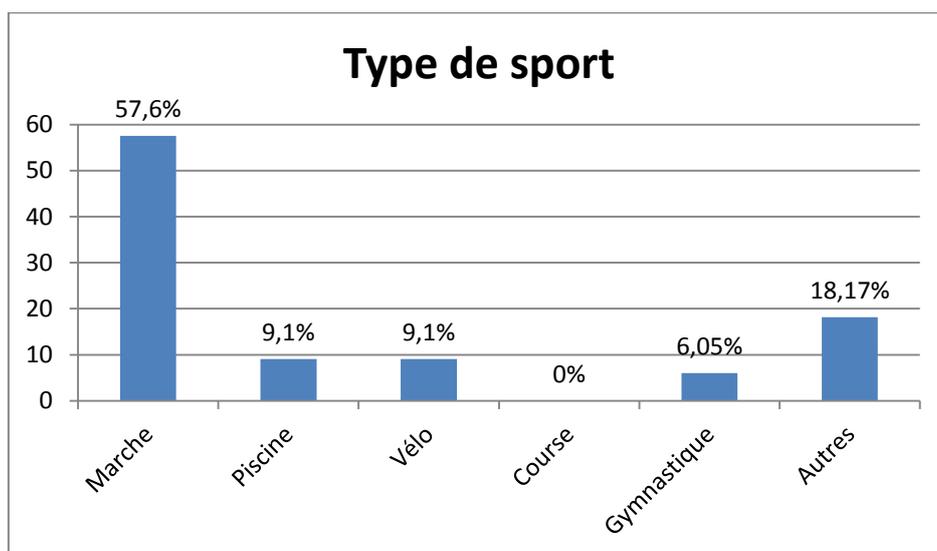


Figure n°45 : Type d'activité physique pratiquée par le patient

Parmi les sports pratiqués par les patients, la marche arrive en tête avec 57.6 % de patients. Il est important de noter que tout sport est bon pour la santé, que l'un n'est pas meilleur qu'un autre et surtout il faut le faire à son rythme et de façon régulière afin que l'organisme s'adapte. (Figure n°45)

#### Fréquence de l'activité physique

La figure n°46 présente la fréquence de l'activité physique pratiquée par le patient.

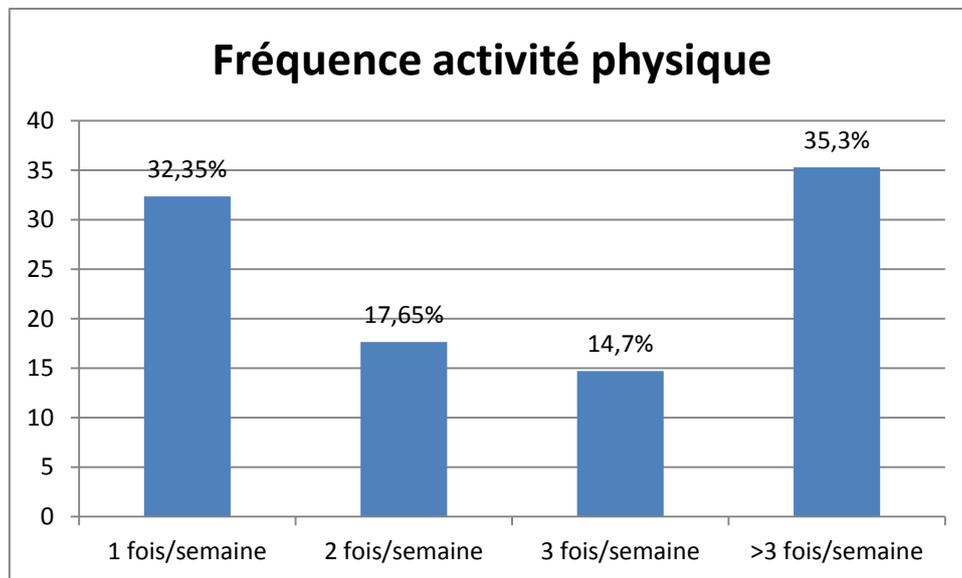


Figure n°46 : Fréquence de l'activité physique

50 % des patients ayant décrit une activité physique pratiquent leur activité au moins 3 fois par semaine. Ce constat nous montre qu'il est important de rappeler aux patients qu'une activité physique doit se faire régulièrement. (Figure n°46)

✚ Connaissance des 5 aliments indispensables à chaque repas

La figure n°47 indique si le patient diabétique connaît ou non les aliments indispensables à chaque repas.

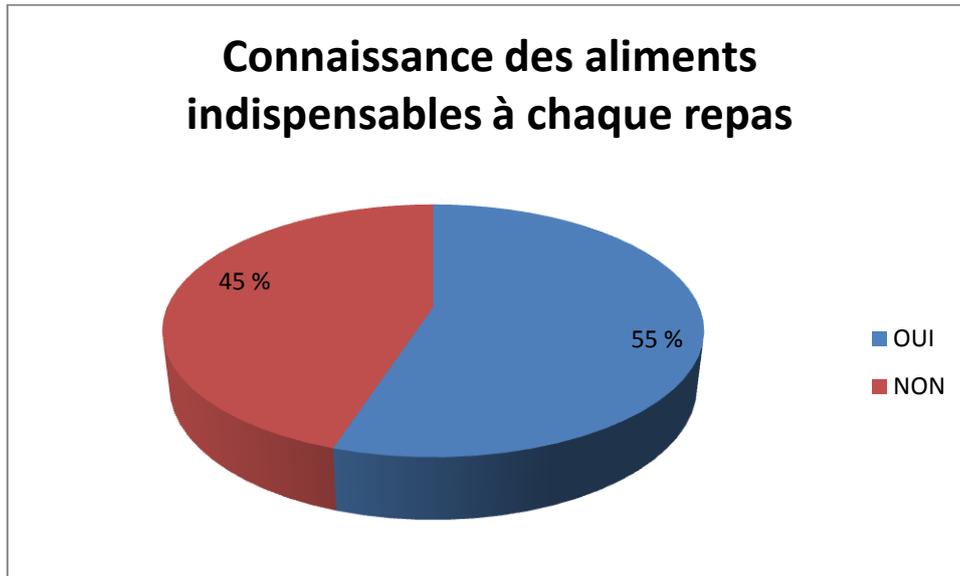


Figure n°47 : Connaissance des aliments indispensables à chaque repas

Parmi les patients, 55% connaissent les 5 aliments indispensables à un bon équilibre alimentaire. Il en résulte donc que 45% des patients n'ont pas connaissance de ces aliments indispensables. (Figure n°47)

✚ Petit déjeuner

La figure n°48 indique si le patient diabétique prend ou non un petit-déjeuner.

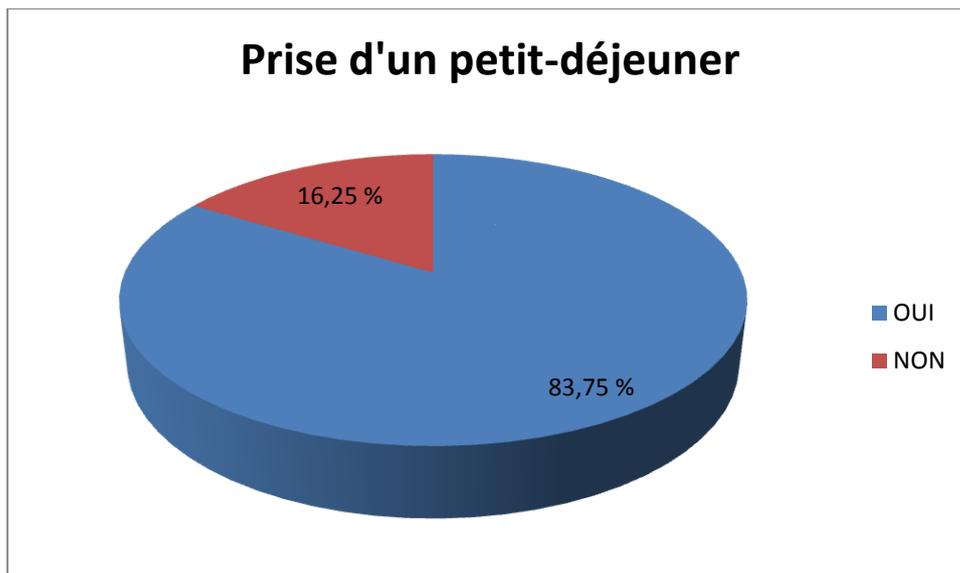


Figure n°48 : Prise d'un petit déjeuner

Parmi les patients, on constate que la majorité prend un petit-déjeuner équilibré. (Figure n°48)

Le petit déjeuner est très important et participe ainsi à l'équilibre alimentaire. En effet, lorsqu'une personne ne déjeune pas, elle va mettre en réserve tout ce qu'elle mange au dîner car son organisme va stocker pour avoir de l'énergie le lendemain matin. Il est donc primordial de rappeler aux patients qu'un régime alimentaire passe avant tout par le petit déjeuner. C'est un repas indispensable, car sans celui-ci la personne est plus à risque d'hypoglycémies.

#### Association féculents et légumes à chaque repas

La figure n°49 indique si le patient diabétique associe à chaque repas les légumes et féculents.

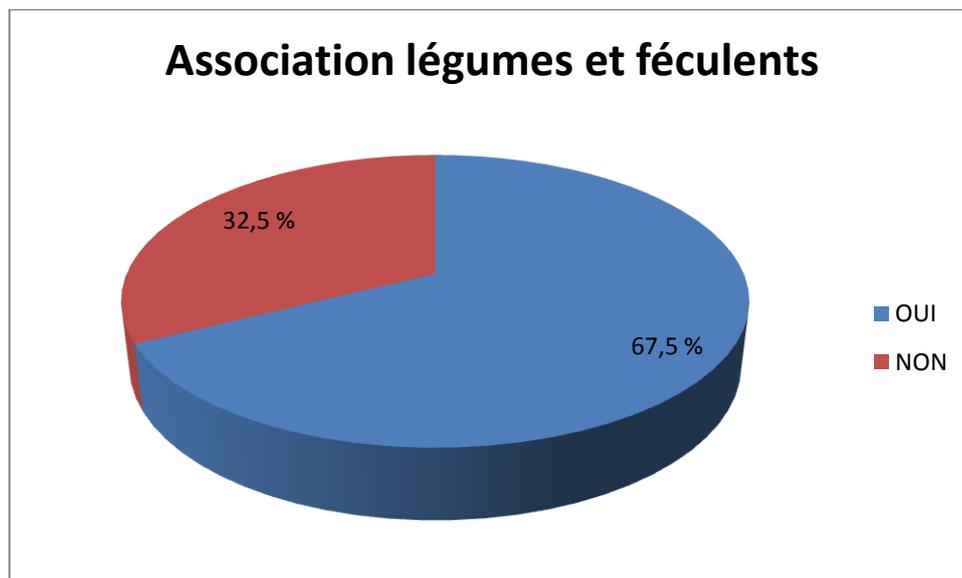


Figure n°49 : Association légumes et féculents à chaque repas

L'association légumes et féculents a pour but d'éviter l'hyperglycémie. En effet, les légumes cuits sont riches en fibres, ils ralentissent l'absorption des aliments et donc feront moins augmenter le taux de sucre dans le sang.

67.5% des patients ont connaissance que l'association des deux est favorable à leur bon équilibre glycémique. Quant aux autres, il est indispensable de leur rappeler l'intérêt et de les inciter à faire ceci à chaque repas.

En dehors des légumes, le pain complet et le riz complet sont deux aliments riches en fibres. (Figure n°49)

### Fréquence de la consommation de frites

La figure n°50 présente la consommation de frites des patients diabétiques.

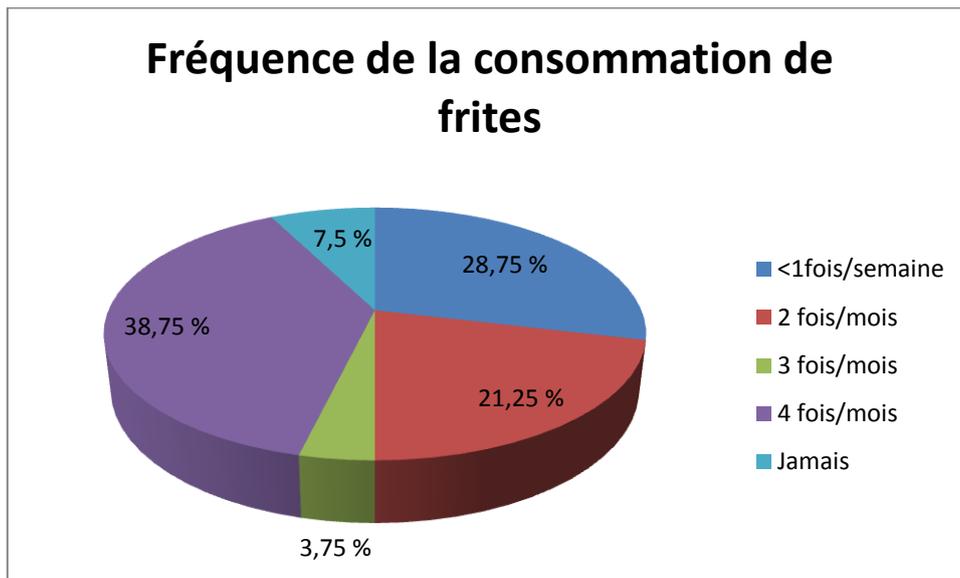


Figure n°50 : Fréquence de la consommation de frites

La consommation de frites doit s'avérer occasionnelle c'est-à-dire **une fois par semaine**. Il faut noter que dans les frites, le composant principal retrouvé ; ce sont les lipides, qui vont favoriser une insulino-résistance. Afin de palier à ce problème, il est conseillé de cuire les frites dans de l'huile d'olive et éviter la végétaline. Les matières grasses animales sont mauvaises pour le cholestérol et le diabète. Les graisses ont un pouvoir hyperglycémiant ; elles empêchent l'insuline de faire entrer le sucre dans les cellules.

Il faut savoir qu'**1 frite = 1 gramme de graisse** et **10 frites = 1 carré de beurre**.

Dans l'enquête alimentaire, nous pouvons constater que tous les patients sont dans la norme. (Figure n°50)

✚ Œufs : fréquence et quantité

La figure n°51 présente la fréquence de consommation d'œufs des patients diabétiques.

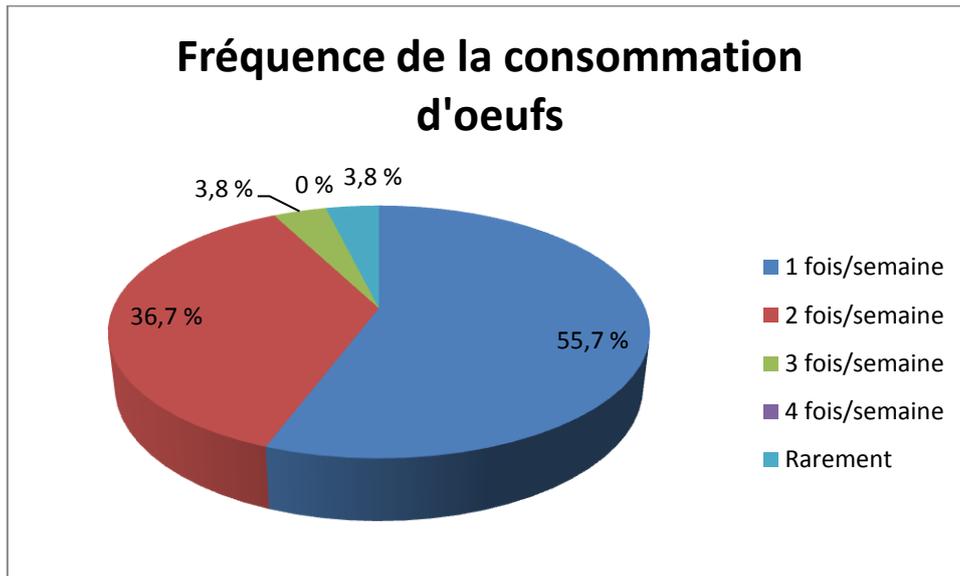


Figure n°51: Fréquence de consommation d'œufs

La figure n°52 indique le nombre d'œufs consommés par le patient.

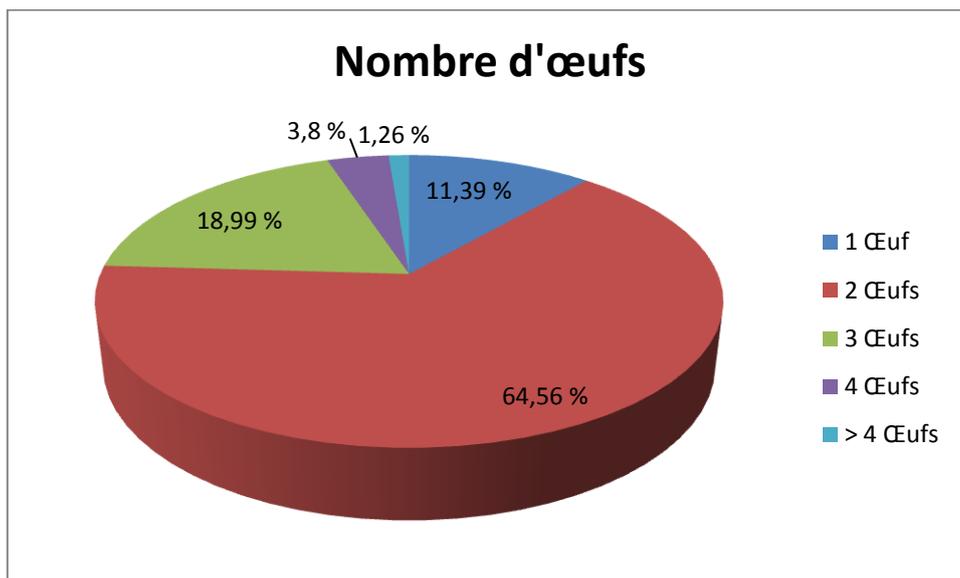


Figure n°52 : Nombre d'œufs consommés par le patient

La consommation d'œufs doit se faire de façon occasionnelle **2 fois par semaine à raison de 2 œufs à la fois** si la personne n'a pas de cholestérol en dehors de son diabète. Le cas échéant, la personne sera restreinte à **1 fois par semaine à raison de 2 œufs**.

Dans notre enquête, la majorité des patients est conforme aux principes de base. (Figure n°51, 52)

✚ Fréquence de consommation de la charcuterie

La figure n°53 présente la fréquence de consommation de charcuteries chez les patients diabétiques.

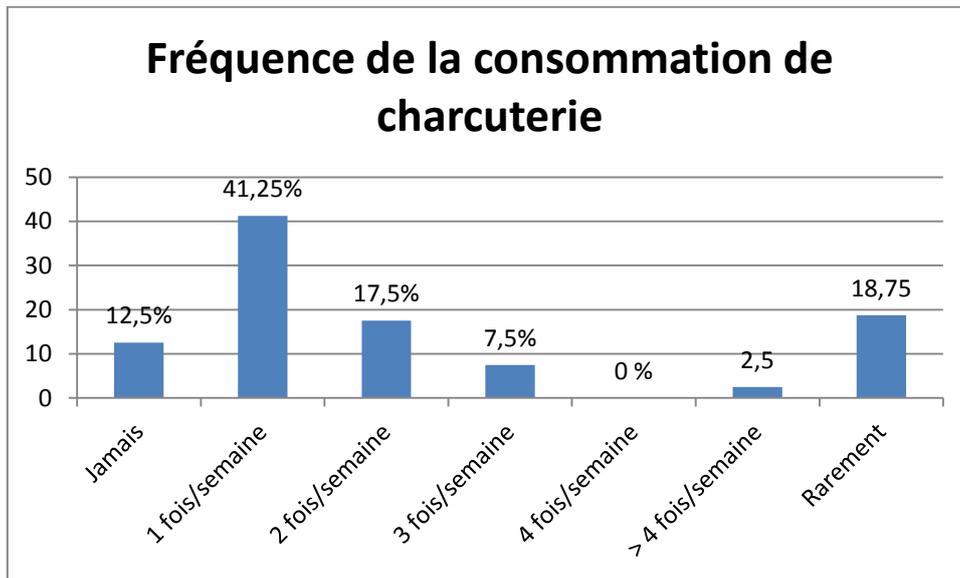


Figure n°53 : Fréquence de la consommation de charcuterie

La consommation de charcuteries doit être normalement **d'une fois par semaine**. La fréquence est importante mais le type de charcuterie l'est davantage. En effet, il faut savoir qu'il y a des charcuteries plus ou moins grasses.

Parmi les patients, 41.25 % en consomment une fois par semaine, 12.5% n'en consomment jamais et 27.5 % des patients interrogés plus de 2 fois par semaine. (Figure n°53)

✚ Fréquence de consommation des glaces et pâtisseries

La figure n°54 présente la fréquence de consommation des glaces et pâtisseries chez le patient diabétique.

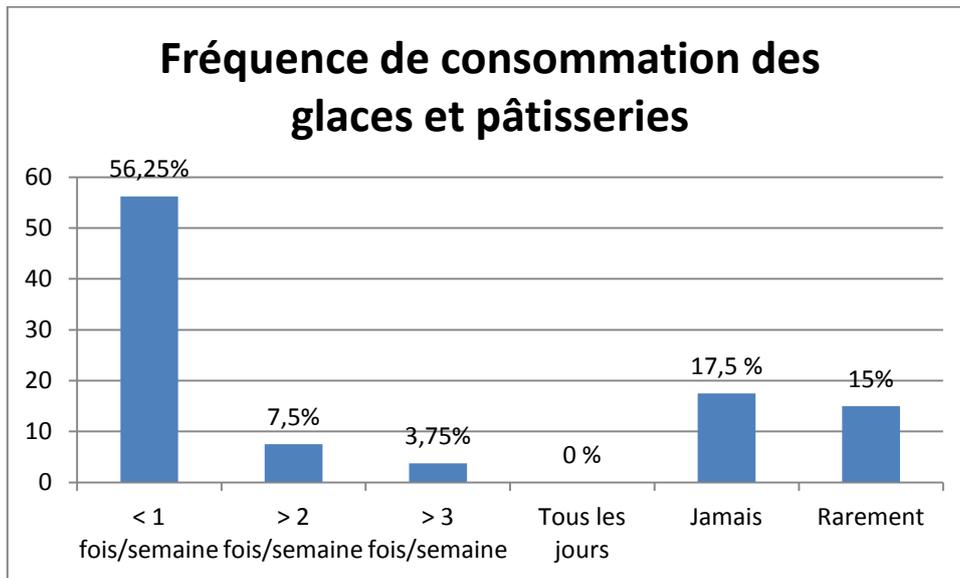


Figure n°54 : Fréquence de consommation des glaces et pâtisseries

Les glaces et pâtisseries ne doivent être consommées que de façon occasionnelle à raison d'une fois par semaine. Ils n'apportent que des graisses et des sucres et favorisent ainsi une hyperglycémie et un surpoids. Parmi les patients, 56.25% en consomment moins d'une fois par semaine et 32.5% rarement voir jamais. En revanche, 11.25% en mangent plus de 2 fois par semaine. Il est important de rappeler aux patients que la consommation de ces aliments doit se faire en petites quantités. (Figure n°54)

### Fréquence de consommation du poisson

La figure n°55 présente la fréquence de consommation du poisson.

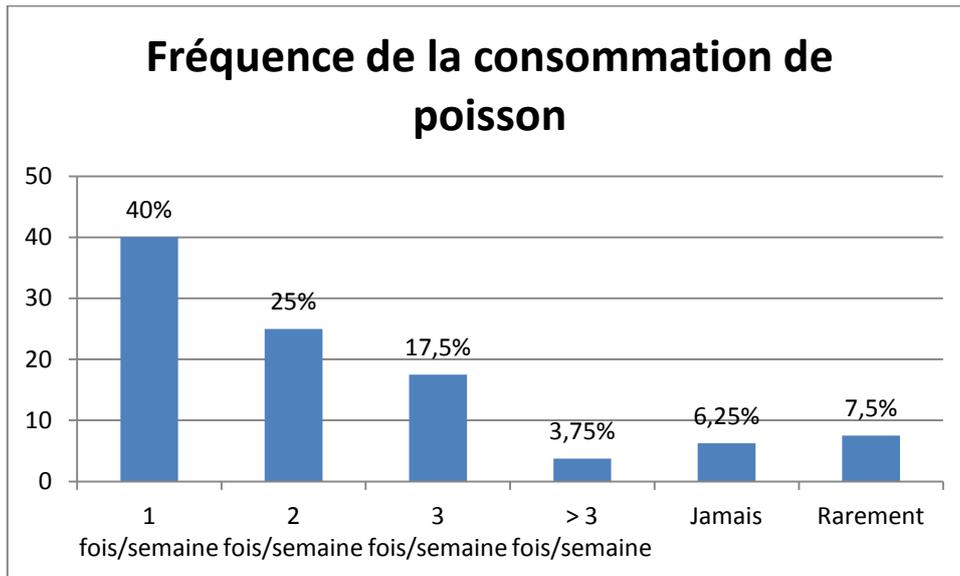


Figure n°55 : Fréquence de la consommation de poisson

La consommation de poisson doit se faire 2 à 3 fois par semaine. Tous les types de poisson sont bons pour le patient.

Dans notre enquête, on constate que la consommation de poisson est relativement insuffisante pour un grand nombre de patient. (Figure n°55)

### Viandes les plus consommées

La figure n°56 présente le type de viande le plus consommé.

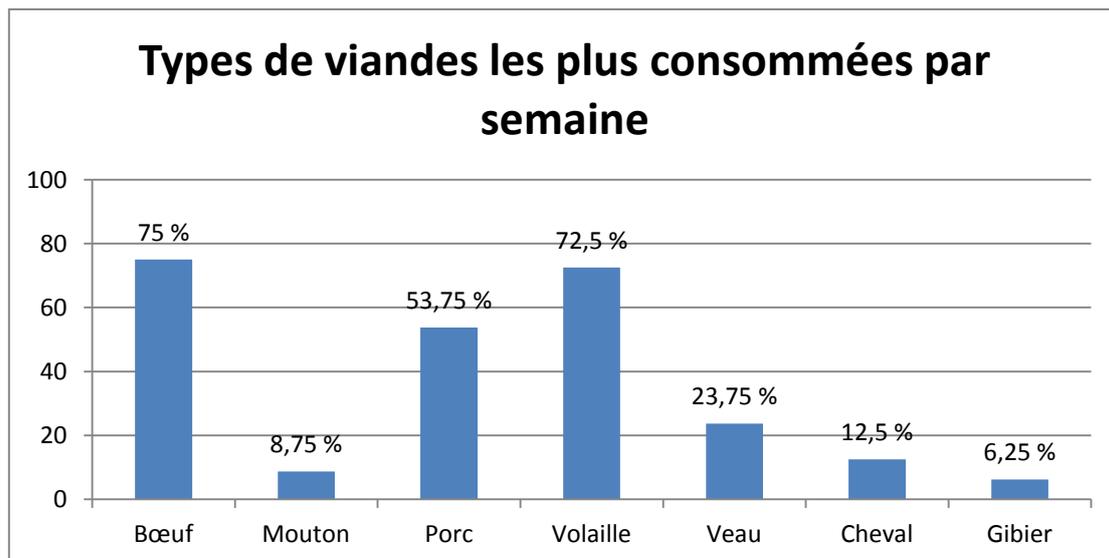


Figure n°56 : Type de viande le plus consommé

Pour le patient diabétique, il est recommandé de manger les viandes les moins grasses comme la volaille, le gibier et le cheval.

D'après l'enquête, les viandes plus consommées sont le bœuf, le porc et la volaille. Il est important d'en informer les patients car plus ils consommeront de viandes grasses, plus le phénomène d'insulinorésistance prédominera. (Figure n°56)

#### Nombre de fruits et légumes par jour

La figure n°57 présente le nombre de fruits et légumes consommés par jour.

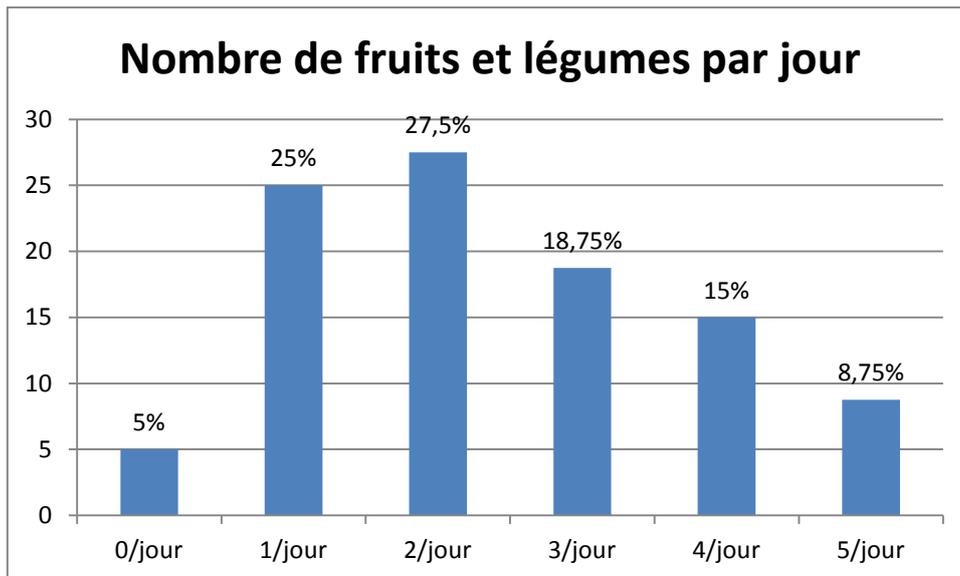


Figure n°57 : Nombre de fruits et légumes par jour

La consommation de fruits et légumes doit être de 5 par jour. Elle doit se faire de préférence au repas afin d'éviter les pics d'hyperglycémie entre les repas. Les fruits riches en vitamine C diminuent l'athérosclérose. Il est important de privilégier les aliments qui sont peu hyperglycémiant. (Tableau ci-dessus)

Parmi nos patients, on constate que l'usage de ces fruits et légumes est relativement faible. (Figure n°57)

✚ Consommation de sodas et quelles sortes de sodas ?

La figure n°58 présente la consommation de sodas chez le patient diabétique.

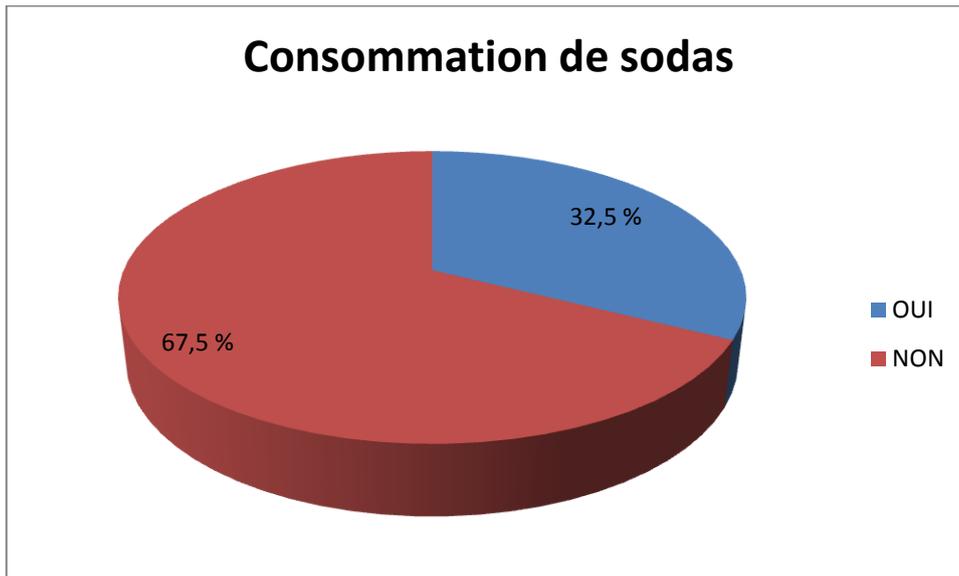


Figure n°58 : Consommation de sodas

La figure n°59 présente le type de soda le plus utilisé chez le patient diabétique.

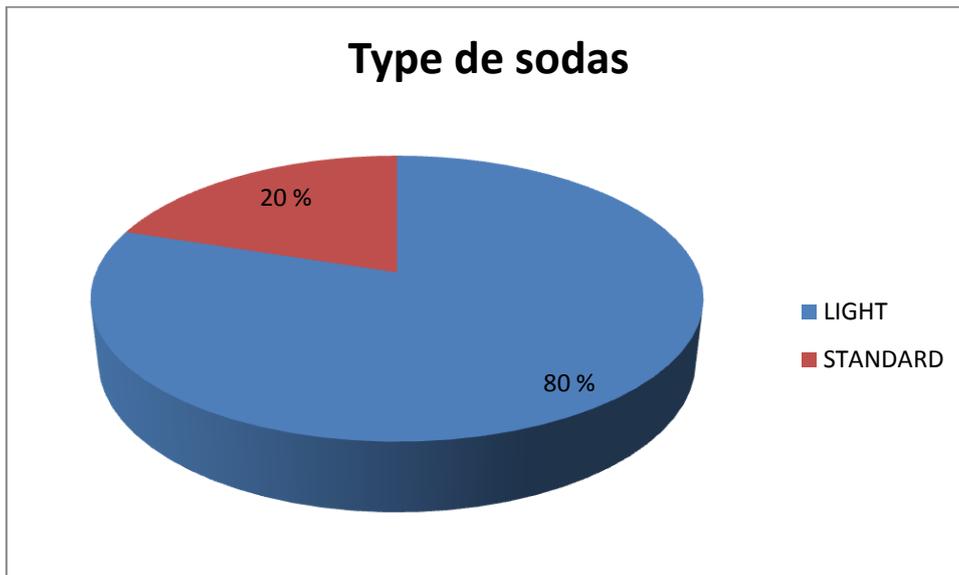


Figure n°59 : Type de sodas consommé

La consommation de sodas doit être occasionnelle et doit se faire de préférence avec des sodas light, ce qui est conforme ici. (Figure n°58, 59)

## Cuisson des aliments

La figure n°60 présente les modes de cuisson utilisées.

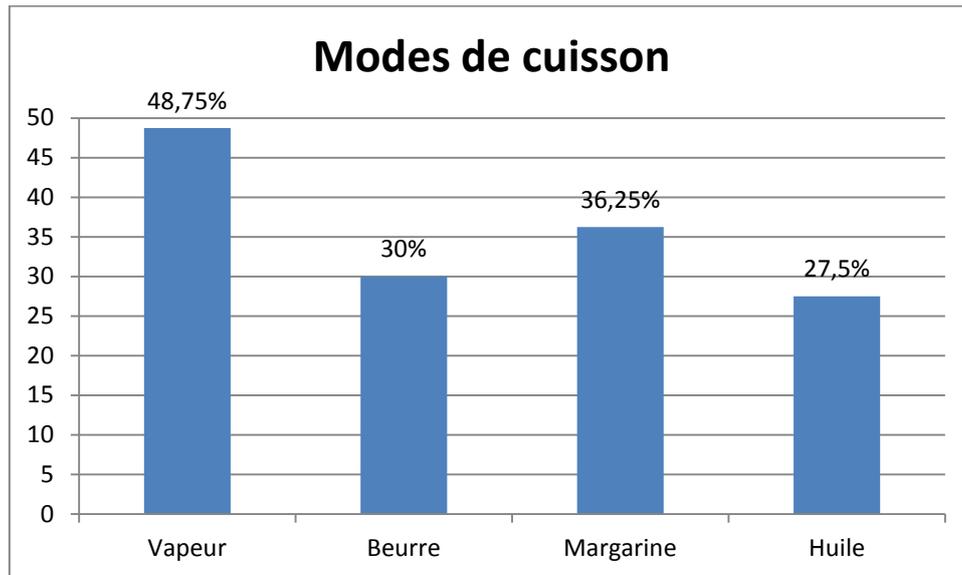


Figure n°60 : Mode de cuisson

Parmi les patients, 76.25 % consomment des aliments cuits à la vapeur et à l'huile, qui est le mode de cuisson recommandé. Mais il reste encore beaucoup trop de personnes qui cuisinent avec du beurre ou de la margarine. (Figure n°60)

### **3. Conclusion de l'enquête**

Dans cette enquête, la majorité des patients interrogés étaient des hommes atteints pour la plupart, d'un diabète de type 2. Parmi ces patients, une forte majorité ne fument pas mais présentent un IMC supérieur à la norme. Ce surpoids ou cette obésité parfois sévère sont souvent la cause de nombreuses complications dont les plus rencontrées sont : l'HTA, la rétinopathie, la néphropathie diabétique ou encore le pied diabétique. Il est primordial de rappeler au patient les mesures hygiéno-diététiques à adopter ainsi que l'importance d'une observance de son traitement au quotidien. Ceci doit être fait de manière la plus explicite possible et sans parler d'interdiction totale de manger tel ou tel aliment. Il s'agit d'apprendre au patient à se connaître lui-même pour adapter son alimentation en fonction de ses résultats glycémiques.

Concernant le suivi glycémique, une grande partie ne réalisent pas de glycémie régulièrement, ne connaissent pas la notion d'hémoglobine glyquée et font souvent des hypoglycémies. Ce résultat nous montre, qu'il est nécessaire d'expliquer et de rappeler aussi souvent que possible au patient, qu'un suivi glycémique quotidien est primordial afin de comprendre l'évolution glycémique du patient et d'adapter au besoin son traitement ou son alimentation.

Quant au suivi nutritionnel, la plupart prennent un petit-déjeuner qui est très important pour l'équilibre alimentaire. La fréquence de consommation du poisson reste souvent très insuffisante malgré sa composition riche en vitamines et oméga 3, recommandés dans la prévention des maladies cardiovasculaires. La consommation de viande rouge reste quant à elle, trop élevée car c'est une viande riche en graisse. Il est nécessaire de manger davantage de viandes blanches. La consommation d'œufs, de charcuteries, de frites ou de pâtisseries semble correcte à l'exception de quelques personnes qui en consomment trop fréquemment.

Concernant la cuisson des aliments, de nombreuses personnes cuisinent toujours au beurre ou à l'huile, ce sont des cuissons riches en graisses qui ne font qu'augmenter la glycémie du patient. Seule l'huile d'olive est autorisée. Il est donc primordial de rappeler l'importance de la cuisson à la vapeur.

Enfin, la pratique d'une activité physique adaptée reste insuffisante pour l'ensemble des patients. Elle fait partie intégrante du suivi du patient. Elle doit être réalisée au moins 30 minutes 3 fois par semaine. Elle a pour but de diminuer la glycémie, de stabiliser ou diminuer le poids en cas de surpoids et surtout de limiter les complications cardiovasculaires.

En conclusion, il est important de rappeler au patient les règles hygiéno-diététiques et le suivi glycémique à réaliser, afin qu'il stabilise sa pathologie et évite ainsi les nombreuses complications parfois irréversibles.

## *Conclusion*

Le diabète est une pathologie chronique fréquente dans la population entraînant de nombreuses complications.

On distingue deux types de diabète : le diabète de type 1 et le diabète de 2.

Ces deux types de diabète peuvent être différenciés par leur tableau clinique très distinct.

La prévalence du diabète prédomine chez les hommes, dans les milieux précaires, dans le Nord de la France.

Le patient diabétique a recours à de nombreuses thérapies pour l'aider à stabiliser sa glycémie mais la prise en charge passe avant tout par une diététique équilibrée et une activité physique adaptée.

En effet, il doit manger à chaque repas un produit laitier, des fruits et légumes, des féculents, de la viande, du poisson ou des œufs ainsi que des légumes cuits.

D'après l'enquête réalisée chez les patients diabétiques, la consommation de poisson, de fruits et légumes est insuffisante. En revanche celle de charcuterie est encore trop fréquente dans leurs habitudes alimentaires.

Ceci nous montre bien, que le pharmacien en tant que professionnel de santé, a un rôle majeur dans le suivi et l'observance du traitement diabétique. Il doit à chaque initiation de traitement ou renouvellement prodiguer des conseils diététiques. Il est tenu de rappeler au patient l'importance d'un suivi diététique avec le traitement accompagné d'une activité physique adaptée.

## *Bibliographie*

1. Définition, classification et diagnostic du diabète, du prédiabète et du syndrome métabolique. Goldenberg R et al. Canadian Journal of Diabetes 2013, 37(1) : 369-372
2. Les specificites du diabete, de son traitement et de l'approche educative chez l'enfant et l'adolescent. Beltrand.J et al. Medecine des maladies métaboliques 2015, 9(7) :649-654
3. Diabete de type 2 : l'essentiel sur la pathologie. Pillon F et al. Actualités pharmaceutiques 2014, 53(541) :18-22
4. Prevalence et incidence du diabete, et mortalite liée au diabète en France. Romon.I et al. Institut de veille sanitaire 2010 : 1-12
5. <http://www.aihw.gov.au/> (consulté le 10 février 2016)
6. Journee mondiale du diabete. Bourdillon F et al. Institut de veille sanitaire 2013
7. <http://passeport.univ-lill1.fr/> (consulté le 28 août 2014)
8. Diabete de type 2 : une étude cas-temoins. Barnichon.C et al. La revue de medecine interne 2011, 32(8) : 467-471
9. <http://www.memobio.fr/> (consulté le 2 septembre 2014)
10. Diabete de type 1. Bontemps F et al. Le moniteur des pharmacies 2014 : 1-15
11. <http://www.chups.jussieu.fr/> (consulté le 2 septembre 2014)
12. P53 Association rubeole congénital et diabete de type 1. Bouxid et al. Diabetes&Metabolism 2014, 40(1) :A42
13. <http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/> (consulté le 8 août 2014)

14. Dépistage du diabète de type 1 et 2. Zubin et al. Canadian Journal of Diabetes 2013, 37(5) : S373-S376
15. Clinique et diagnostic du diabète de l'enfant. Coutant R et al. EMC Pédiatrie 2005, 2(1) : 220-242
16. Prévenir l'acidocétose au moment du diagnostic du diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent. Robert et al. Médecine des maladies métaboliques 2015, 9(7) : 643-648
17. L'hémoglobine glyquée : indication, interprétation et limites. Zedjajil. Annales pharmaceutiques françaises 2015, 73(5) : 336-339
18. Hartemann, Grimaldi. Guide pratique du diabète. Elsevier Masson. 2013. 285 p
19. Activité physique et diabète de type 2 : Référentiel de la société francophone du diabète. Duclos et al. Médecine des maladies métaboliques 2012, 6(1) : 80-96
20. Hypertension artérielle et diabète. Wemeau JL. Endocrinologie, diabète, métabolisme et nutrition pour le praticien 2014, chapitre 20 : 263-264
21. Insulinorésistance et distribution de la masse grasse dans le développement du diabète de type 2. Cauchi. Médecine des maladies métaboliques 2015, 9(4) : 42-43
22. Le tabagisme aujourd'hui en France. Faure S. Actualités pharmaceutiques 2014, 53(535) : 20-26
23. Impact du diabète gestationnel sur l'insulinorésistance post-natale. FA. Médecine des maladies métaboliques 2012, 6(5) : 441
24. Complications vasculaires du diabète. Guilmot et al. Traité de médecine vasculaire 2011, tome 2 : 541-552
25. Stratégie médicamenteuse du contrôle glycémique du diabète de type 2. HAS. 2013

26. Antidiabetiques oraux dans le traitement du diabete de type 2 : perspectives historique et medico-economique. Scheen. Medecine des maladies metaboliques 2015, 9(2) : 186-197
27. <http://www.vidal.fr/> (consulté le 5 janvier 2016)
28. Diabete-Mr-Chillon.pdf
29. <http://www.medqual.fr/> (consulté le 6 août 2014)
30. Le traitement par Metformine dans l'insuffisance renale chronique chez le patient diabetique : une revue des recommandations et des prises de position à travers le monde. Lalau et al. Medecine des maladies metaboliques 2014, 8(2) : 226-229
31. Physiologie de la secretion d'insuline. Mosbah et al. Medecine des maladies metaboliques 2012, 6(3) : 215-219
32. <http://www.pharmacorama.fr/> (consulté le 20 août 2014)
33. <http://www.sante.ujp-grenoble.fr/> (consulté le 23 octobre 2015)
34. <http://www.diabeteletcie.com/> (consulté le 23 octobre 2015)
35. Insulines. Faure S. Actualites pharmaceutiques 2012, 51(512) : 49-54
36. <http://www.diabetendurance.org/> (consulté le 20 août 2014)
37. L'insuline et ses differents modes d'injection. Meriot C. Actualites pharmaceutiques 2008, 47(478) :12-15
38. Le diabete de type 1 chez les enfants et les adolescents.Huot et al. Canadian Journal of Diabetes 2013, 37(5) : 531-541
39. <http://www.infirmiers.com/> (consulté le 25 août 2014)

40. <http://www.nutriting.com/> (consulté le 17 décembre 2015)
41. <http://www.montignac.com/> (consulté le 18 novembre 2015)
42. <http://www.synergiealimentaire.com/> (consulté le 18 novembre 2015)
43. <http://www.lanutrition.fr/> (consulté le 17 décembre 2015)
44. Acides gras oméga 3 et néphropathie diabétique. Anderson et al. *Médecine des maladies métaboliques* 2013, 7(4) : 360
45. Comprendre la physiopathologie de la dénutrition pour mieux la traiter. De Bandt. *Annales pharmaceutiques françaises* 2015, 73(5) : 332-335
46. CHU Amiens service de diabétologie
47. La prise en charge nutritionnelle d'un adulte atteint de diabète de type 2. Battu. *Actualités pharmaceutiques* 2014, 53(533) : 57-60
48. Activité physique et diabète de type 2 : Référentiel de la société francophone du diabète. Duclos et al. *Médecine des maladies métaboliques* 2012, 6(1) :80-96
49. <http://www.diamip.org/> (consulté le 18 décembre 2015)
50. Évolution de la consommation de viande rouge et risque de diabète de type 2. Hansel. *Médecine des maladies métaboliques* 2014, 8(2) : 41-42
51. Consommation d'alcool et diabète. Schlienger et al. *Médecine des maladies métaboliques* 2007, 1(1) : 55-59
52. Hypoglycémie et alcool. Halimi. *Médecine des maladies métaboliques* 2011, 5(4) :389-392

53. Consequences de la precarite sur le mode de vie et l'alimentation d'une population diabetique et pre-diabetique. Vannereau et al. Medecine des maladies metaboliques 2014, 8(1) :88-94

54. <http://www.prerediab.com/> (consulté le 20 novembre 2015)

55. Traitement par insuline. Guide pratique du diabete.HAS 2014

**Madame Céline BELLET**

**Thèse soutenue à Amiens, le 27 Avril 2016**

Titre de la thèse

**PRISE EN CHARGE DIETETIQUE DU PATIENT DIABETIQUE :  
ENQUETE SUR LES HABITUDES ALIMENTAIRES DU PATIENT  
DIABETIQUE**

Mots clés :

Diabète-Nutrition-Hémoglobine glyquée-Glycémie-Indice de masse corporelle

Résumé :

Le diabète est une pathologie en recrudescence depuis ces dernières années ; ce phénomène étant principalement du à un changement du mode de vie.

Il engendre de nombreuses complications d'où l'intérêt d'une prise en charge précoce du patient. Cette prise en charge passe par les différentes thérapeutiques disponibles à ce jour, mais également par la mise en place d'un régime adapté.

Dans le cadre de cette thèse, un questionnaire sur les habitudes alimentaires du diabétique a été réalisé sur 80 patients hospitalisés au sein du service de diabétologie du CHU d'Amiens. Il a montré qu'une majorité des patients diabétiques présentaient un surpoids, ne consommaient pas assez de poisson, ne pratiquaient pas assez de sport, et consommaient trop de viande rouge. Le pharmacien a donc un rôle primordial de conseil auprès des patients lors de la délivrance des différents traitements.

**JURY :**

**PRESIDENT :**

**Madame Sophie LIABEUF-ESTEBANEZ, Maître de conférences-Praticien hospitalier à  
la faculté de pharmacie d'Amiens**

**MEMBRES**

**Madame Delphine PELTIER, Docteur en Pharmacie**

**Madame Estelle DENIZOT, Docteur en Pharmacie**