



**HAL**  
open science

## Pompe à insuline externe : Implication des médecins généralistes, état des lieux en 2014

Elsa Mayer-Coupez

► **To cite this version:**

Elsa Mayer-Coupez. Pompe à insuline externe : Implication des médecins généralistes, état des lieux en 2014. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. hal-01733541

**HAL Id: hal-01733541**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733541v1>**

Submitted on 14 Mar 2018

**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.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2015

# THÈSE

Pour obtenir le grade de

## DOCTEUR en MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Elsa **MAYER-COUCPEZ**

Le 3 février 2015

**Pompe à insuline externe:**

**Implication des médecins généralistes, état des lieux en 2014**

### Examineurs de la thèse :

. Mr le Professeur B.GUERCI	}	Président
. Mr le Professeur M.KLEIN	}	Juge
. Mme le maître de Conférences É. STEYER	}	Juge
. Mr le Docteur P. CUNY	}	Juge
. Mme le Docteur T. CREA	}	Juge et directeur



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Dr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUUEL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Animation de la recherche clinique :* Pr François ALLA

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Dr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*Etudiant :* M. Lucas SALVATI

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume GAUCHOTTE

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Universitarisation des professions paramédicales :* Pr Annick BARBAUD

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Chantal KOHLER

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY

Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE

Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François

CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre

DESCHAMPS

Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER

Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Claude HURIET

Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES

Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS

Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Denise MONERET-

VAUTRIN Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert

PERCEBOIS

Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques

POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND

René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET – Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WAYOFF  
Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Pierre BEY - Professeur Marc-André BIGARD – Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeure Michèle KESSLER - Professeur Jacques LECLERE  
Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD – Professeur François PLENAT  
Professeur Jacques POUREL - Professeur Michel SCHMITT – Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC  
Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

---

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

*(Disciplines du Conseil National des Universités)*

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : *(Anatomie)*

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : *(Cytologie et histologie)*

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*

Professeur Jean-Michel VIGNAUD

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : *(Radiologie et imagerie médecine)*

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : *(Physiologie)*

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : *(Biologie Cellulaire)*

Professeur Ali DALLOUL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : *(Nutrition)*

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : *(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)*

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : *(Parasitologie et Mycologie)*

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : *(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)*

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD – Professeure Céline PULCINI

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : *(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)*

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : *(Médecine et santé au travail)*

Professeur Christophe PARIS

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : *(Médecine légale et droit de la santé)*

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)*

Professeure Eliane ALBUISSON – Professeur Nicolas JAY

#### **47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Pierre FEUGIER

##### **2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

#### **48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

##### **2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET – Professeur J.Y. JOUZEAU (*pharmacien*)

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

#### **49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD – Professeure Louise TYVAERT

##### **2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

##### **5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

#### **50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

##### **2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

#### **51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

##### **2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

#### **52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

##### **1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

##### **3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

##### **4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur Jean-Marc BOIVIN

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)**

Docteur Damien MANDRY – Docteur Pedro TEIXEIRA (stagiaire)

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteur Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA – Docteur Abderrahim OUSSALAH  
(stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie (type mixte : biologique)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE (sciences)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)**

Docteure Sandrine HENARD

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN –

Docteure Nelly AGRINIER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion : option hématologique (type mixte : clinique)**

Docteur Aurore PERROT (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)**

Docteure Lina BOLOTINE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Docteur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX (stagiaire)

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Docteure Laure JOLY

=====

## MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

### 61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

### 64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

### 66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

### Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

A notre Maître et Président de Thèse

**Monsieur le Professeur Bruno GUERCI**

**Professeur d'Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques**

Vous nous faites l'honneur de présider ce jury.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde et respectueuse reconnaissance pour nous avoir permis de réaliser ce travail.

A notre Maître et Juge

**Monsieur le Professeur Marc KLEIN**

**Professeur d'Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques**

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profond respect.

A notre Juge

**Madame le Docteur Élisabeth STEYER**

**Maître de conférences des Universités de Médecine Générale**

Vous nous faites l'honneur de faire partie de notre jury.

Nous vous prions de trouver en ces quelques mots  
l'assurance de notre très vive reconnaissance.

A notre Juge

**Monsieur le Docteur Pierre CUNY**

**Chef du service d'Endocrinologie-Diabétologie-Nutrition du CHR Metz-Thionville**

**Chef du pôle Médico-chirurgical, appareil digestif, hépatologie et pathologies néphro-urologiques, endocrinologie-diabétologie-nutrition du CHR Metz-Thionville**

Vous nous faites l'honneur de faire partie de notre jury.

Nous vous prions de trouver en ces quelques mots, le témoignage de notre plus grande considération. Que ce travail soit la sincère marque de notre respect et de notre reconnaissance.

A notre Juge et Directeur

**Madame le Docteur Thérèse CREA**

**Praticien hospitalier dans le service d'Endocrinologie-Diabétologie-Nutrition du  
CHR Metz-Thionville**

Vous êtes à l'origine de ce travail et vous en avez dirigé l'élaboration jusqu'à son terme.

Nous vous remercions pour votre dynamisme et votre savoir qui nous ont guidé tout au long de ce travail.

Nous vous sommes également reconnaissants pour votre bienveillance à notre égard toutes ces années.

## **REMERCIEMENTS :**

**Au service de médecine B de Remiremont, de pneumologie de Verdun, de pédiatrie d'Épinal :** un grand merci pour votre accueil et d'avoir initié ma formation de jeune médecin

**Au Docteur Derlon, Dr Antoine, Dr Bouché, Dr Dollard, Dr Battaglia, Dr Hennequin** qui m'ont appris et fait aimer la médecine

**Au Docteur Munier** qui a été comme une mère pour moi

À tous mes **co-internes** qui m'ont beaucoup apporté

À **Joëlle Nowak** pour son implication et sa gentillesse tout au long de ce travail

**Au Dr Goetz** pour son aide précieuse dans l'analyse des résultats

**A tous les médecins** que j'ai remplacé et à **leurs secrétaires** toujours bienveillantes :  
Dr Henry, Dr Gury, Dr Phillippe, Dr Moog, Dr Jung, Dr Caillot-Tahri, Dr Slesarski-Lacroix,  
Dr Malet, Dr Kurth, Dr Bernard, Dr Gaillot, Dr Nicolas, Dr Bouthemy-Klein, Dr  
Timmermann, Dr Prime, Martine, Rachel, Zahia, Monique, Adeline, Julie et  
l'incontournable Marlène

**À mes futurs collaborateurs**

Dr Palmieri, Dr Armand, Dr Hein et Jonathan

**À tous les médecins** qui ont pris le temps de répondre à ma sollicitation

### **À Ludo**

Pour ton soutien et ta patience du début.....jusqu'à la fin de ce travail. Pour ta présence et ton optimisme, qui me redonnent la motivation quand j'en ai besoin. Le bout du tunnel est atteint et c'est grâce à toi. J'ai hâte de voir ce que vont donner les dix prochaines années

### **À Louise**

Ma princesse adorée qui prépare une thèse sur la Reine des Neiges

### **À Baptiste**

Mon petit trésor pour tout le bonheur que tu nous apportes

### **À mes parents**

Pour votre soutien moral, logistique et votre patience sans faille. Merci d'avoir toujours cru en moi

### **À mes sœurs**

**Flo** toujours présente pour moi et qui sait mieux que personne découper un gâteau

**Laura** pour ta bonne humeur et tes chorégraphies improvisées

À mon petit frère adoré **Bertrand**

À mes beaux-frères préférés **Vincent et Pierre**

### **À Dédée**

Merci d'avoir toujours veillé sur nous

### **À ma grand-mère Nadia et à mon grand-père Gilbert**

Pour m'avoir éveillée à la culture nancéenne et avignonnaise

### **À tata Nini et tonton Vani**

**À Hugues, Bénédicte, François et Carole, Aubert**

**À ma tante Manue** pour tes conseils toujours avisés

### **À ma belle-famille Francine, Maurice, Laetitia, Yannick**

### **À Kaddour** mon 2<sup>ème</sup> père

### **A mes mangeuses de crêpes et partenaires de tarot préférées**

Julie, Marie-Alexia, Fanny, Marie-Lo, Clotilde, Anne-Claire

### **A mes amies de toujours**

Anne et Juliette

### **A mes amis** sans qui la vie serait moins drôle

Thomas, Coralie, Pierrad, Brice, Anne-Sophie, François, Eva, Camille, Benjamine, Pierre, Adrien, Julie, Guillaume, Élisabeth, Nicolas, Caroline, Julien, Jennifer, Morgan, Sophie

### **À Mr Shoggoun** Émilien

### **A la BDR** merci pour ces 27 ans

Tony, Daco, Kums, Teschmi, Rachel, Elodie, Manz, Seb

**Aux bordelais-messins** Eulalie et Mathieu

**Aux anciens verdunois**

Séverine, Nono, Nathalie, Stéphanie, Gaëtan, Chloé, Aymen, JC, Emilie, Khaled

**Aux plus petits**

Lenny, Tess, Lily, Victoire, Margaux T, Thibaut, Gabin, Agathe, Margaux L, Eliam, Archibald, Louis, Baptiste, Charlie, Gabriel, Juliette (et les futurs)

## **SERMENT**

*« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».*

# TABLE DES MATIERES

<b>INDEX DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>19</b>
<b>INDEX DES FIGURES.....</b>	<b>20</b>
<b>INDEX DES TABLEAUX.....</b>	<b>21</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>22</b>
<b>PREMIERE PARTIE : LE TRAITEMENT PAR POMPE A INSULINE EXTERNE.....</b>	<b>23</b>
<b>1 EPIDEMIOLOGIE.....</b>	<b>24</b>
<b>2 HISTORIQUE DU TRAITEMENT PAR POMPE PORTABLE.....</b>	<b>25</b>
<b>3 FONCTIONNEMENT D'UNE POMPE A INSULINE EXTERNE.....</b>	<b>26</b>
3.1. MATERIEL ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	26
3.2. CHOIX DU MODELE.....	30
3.3. CHOIX DE L'INSULINE DANS LA POMPE.....	31
<b>4 LEGISLATION ENCADRANT LE TRAITEMENT PAR POMPE A INSULINE EXTERNE.....</b>	<b>32</b>
<b>5 CADRE ORGANISATIONNEL.....</b>	<b>35</b>
5.1. LE PRESCRIPTEUR.....	35
5.2. LE CENTRE INITIATEUR.....	35
5.2.1. Pour les adultes.....	35
5.2.2. Pour les enfants.....	36
5.3. LES PRESTATAIRES.....	36
<b>6 INDICATIONS DE L'INSULINOTHERAPIE PAR POMPE EXTERNE.....</b>	<b>38</b>
6.1. POUR LES DIABETIQUES DE TYPE 1.....	38
6.2. INDICATIONS SPECIFIQUES A L'ENFANT ET A L'ADOLESCENT DT1.....	39
6.3. POUR LES DIABETIQUES DE TYPE 2.....	39
6.4. AUTRES SITUATIONS MEDICALES.....	40
<b>7 CONTRE-INDICATIONS DU TRAITEMENT PAR POMPE.....</b>	<b>41</b>
7.1. CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES.....	41
7.2. CONTRE-INDICATIONS RELATIVES.....	41
<b>8 CRITERES D'INTERRUPTION DU TRAITEMENT PAR POMPE A INSULINE.....</b>	<b>42</b>
<b>9 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA POMPE A INSULINE EXTERNE.....</b>	<b>43</b>
9.1. AVANTAGES.....	43
9.1.1. Amélioration de l'équilibre glycémique.....	43
9.1.2. Réduction des hypoglycémies sévères.....	43
9.1.3. Amélioration de la qualité de vie.....	44
9.2. INCONVENIENTS.....	44
9.2.1. Augmentation du risque d'acido-cétose.....	44
9.2.2. Infections cutanées au site du cathéter.....	44
<b>10 NOUVEAUTES TECHNOLOGIQUES : BOUCLE OUVERTE ET BOUCLE FERMEE.....</b>	<b>45</b>
10.1. BOUCLE OUVERTE : LA MESURE EN CONTINUE DU GLUCOSE (MCG).....	45
10.2. AVENIR DE LA PIE : LA BOUCLE FERMEE.....	46
10.2.1. Pompe implantée intrapéritonéale.....	46
10.2.2. Pancréas artificiel.....	46

<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE .....</b>	<b>47</b>
<b>11 ETUDE.....</b>	<b>48</b>
11.1. OBJECTIF .....	48
11.2. MATERIEL ET METHODES .....	48
11.2.1. <i>Type d'étude.....</i>	48
11.2.2. <i>Population étudiée.....</i>	48
11.2.3. <i>Questionnaire.....</i>	49
11.2.4. <i>Méthode de diffusion.....</i>	49
11.2.5. <i>Saisie des données et analyse statistique.....</i>	50
11.3. RESULTATS .....	51
11.3.1. <i>Taux de réponse .....</i>	51
11.3.2. <i>Caractéristiques des MG répondants et de leur activité.....</i>	52
11.3.2.1. Sexe.....	52
11.3.2.2. Âge.....	52
11.3.2.3. Durée d'installation .....	53
11.3.2.4. Mode d'exercice et type d'activité .....	53
11.3.2.5. Informatisation du cabinet.....	54
11.3.3. <i>Expérience des MG répondants de la PIE.....</i>	55
11.3.3.1. Nombre de patients concernés.....	55
11.3.3.2. Suivi des patients et fréquence de consultation.....	57
11.3.3.3. Implication et intégration des médecins dans la prise en charge .....	58
11.3.3.4. Connaissance du traitement par PIE.....	58
11.3.3.5. Difficultés rencontrées .....	60
11.3.4. <i>Qualité de vie des patients.....</i>	64
11.3.5. <i>Communication entre les médecins généralistes et les spécialistes.....</i>	66
11.3.6. <i>Formation.....</i>	66
11.3.7. <i>Commentaires libres .....</i>	67
11.4. DISCUSSION.....	68
11.4.1. <i>Méthodologie.....</i>	68
11.4.1.1. Type d'enquête .....	68
11.4.1.2. Méthode de saisie des données .....	68
11.4.1.3. Qualité du questionnaire .....	69
11.4.1.4. Sélection de l'échantillon.....	69
11.4.2. <i>Taux de réponse .....</i>	70
11.4.3. <i>Caractéristiques des médecins.....</i>	70
11.4.3.1. Sexe.....	70
11.4.3.2. Âge.....	70
11.4.4. <i>Discussion des résultats.....</i>	71
11.4.4.1. Implication, intérêt du MG.....	71
11.4.4.2. Difficultés rencontrées par le MG .....	72
11.4.4.3. Difficultés de communication.....	74
11.4.4.4. Connaissance de la PIE par le MG.....	74
11.4.4.5. Améliorer la collaboration interprofessionnelle .....	75
11.4.4.6. Proposition d'amélioration .....	76
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>79</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>86</b>

## INDEX DES ABREVIATIONS

AFD : Association Française des Diabétiques  
ALD : Affection Longue Durée  
ALFEDIAM : Association de Langue Française pour l'Etude du Diabète et des Maladies Métaboliques  
ARS : Agence Régionale de Santé  
ASG : Auto Surveillance Glycémique  
CEPS : Comité Économique des Produits de Santé  
CNAMTS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés  
DPP : Dossier Patient Partagé  
DREES : Direction de la Recherche des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques  
DT1 : diabète de type 1  
DT2 : diabète de type 2  
FMC : Formation Médicale Continue  
HAS : Haute Autorité de Santé  
Hba1c : Hémoglobine Glyquée  
IGAS : Inspection Générale des Affaires Sociales  
LPPR : Liste des Produits et Prestations Remboursables  
MCG : Mesure en Continu du Glucose  
MG : Médecins Généralistes  
PEC : Prise En Charge  
PSAD : Prestataire de Santé à Domicile  
TIPS : Tarif Interministériel des Prestations Sanitaires  
WONCA : World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians

## INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Cathéter perpendiculaire	
Figure 2 : Cathéter tangentiel.....	26
Figure 3 : Réservoir, tubulure, serteur jetable	
Figure 4 : Cathéter .....	27
Figure 5 : Pompe à insuline, tubulure et cathéter .....	27
Figure 6 : Zone d'insertion du cathéter .....	27
Figure 7 : Position d'une PIE.....	28
Figure 8 : Débits de base et bolus .....	28
Figure 9 : Différents type de bolus rapportés dans la littérature .....	29
Figure 10 : PIE Animas® Vibe™	
Figure 11 : PIE Paradigm® Veo™	
Figure 12 : PIE Accu-Chek® Spirit Combo .....	30
Figure 13 : Évolution 2006-2013 des dépenses d'insulinothérapie par PIE.....	34
Figure 14 : Organigramme des envois de questionnaires et réponses .....	51
Figure 15 : Répartition des MG répondants selon leur âge.....	52
Figure 16 : Répartition des MG répondants selon leur durée d'installation.....	53
Figure 17 : Répartition des MG répondants selon leur lieu d'exercice .....	53
Figure 18 : Répartition géographique des MG répondants en Lorraine.....	54
Figure 19 : Répartition des MG répondants selon le nombre de patients traité par PIE .	55
Figure 20 : Connaissance par les MG répondants du nombre de patient traités par PIE.	56
Figure 21 : Fréquence de suivi des patients diabétiques porteurs de PIE .....	57
Figure 22 : Implication et intégration du MG dans la prise en charge des PIE .....	58
Figure 23 : Evaluation par les MG répondants de leur connaissance des PIE.....	59
Figure 24 : Difficultés rencontrées par les MG en rapport avec la pathologie.....	60
Figure 25 : Difficultés rencontrées par les MG en rapport avec le patient .....	61
Figure 26 : Difficultés rencontrées par les MG en rapport avec leur exercice .....	62
Figure 27 : MG répondants ayant porté l'indication de PIE .....	62
Figure 28 : Opinion des MG répondants lors du retrait de la PIE.....	63
Figure 29 : Recommandation par les MG répondants du traitement par PIE .....	63
Figure 30 : Communication des MG répondants avec les patients sous PIE.....	64
Figure 31 : Estimation par les MG de l'amélioration de la qualité de vie sous PIE .....	65
Figure 32 : Communication entre les MG répondants et les équipes spécialisées.....	66
Figure 33 : Type de formation souhaitée par les MG répondants .....	67

## INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coût et prise en charge financière du traitement par PIE.....	33
Tableau 2 : Complémentarité des intervenants selon le référentiel de l'ALFEDIAM.....	37
Tableau 3 : Définition des rôles et des intervenants.....	37
Tableau 4 : Répartition du nombre de patients traités par PIE suivis par médecin .....	48

## INTRODUCTION

L'objectif thérapeutique des patients diabétiques est l'obtention d'un équilibre glycémique strict afin d'éviter les complications chroniques telles que la rétinopathie, la néphropathie diabétique, la neuropathie périphérique ou encore la macroangiopathie, tout en limitant la fréquence des hypoglycémies <sup>(1,2)</sup>.

La pompe à insuline externe (PIE) constitue actuellement une méthode performante pour mener à bien cette insulinothérapie intensive. L'originalité de ce traitement consiste à délivrer une perfusion sous-cutanée continue d'insuline grâce à un débit de perfusion réglable et modifiable à tout moment. La sécrétion physiologique d'insuline est ainsi reproduite de manière plus fidèle tout en limitant le risque de dépôt insulinique sous-cutané et de dégradation locale de l'insuline <sup>(3)</sup>.

Selon la définition de la WONCA, le médecin généraliste (MG), médecin de premier recours a pour rôle de prendre en charge le patient dans sa globalité <sup>(4)</sup>.

En France, suite à la loi dite « HPST », relative à l'Hôpital, aux Patients, à la Santé et aux Territoires, promulguée en juillet 2009, la notion de médecin généraliste de premier recours est inscrite dans le Code de Santé Publique (article L4130-1) <sup>(5,6)</sup>.

Les missions du MG y sont définies, avec entre autre, celle d'assurer la coordination des soins. Conformément à la loi du 13 août 2004, le dispositif de médecin traitant est mis en place, il a alors un rôle officiel de centralisation dans la prise en charge des patients <sup>(7)</sup>.

Les MG assurent ainsi la continuité des soins et le suivi des complications dégénératives des patients diabétiques. Ils peuvent alors être amenés à intervenir lors d'un événement indésirable survenant chez ces patients traités par PIE.

Ainsi il nous a paru pertinent de nous intéresser à l'implication et aux difficultés rencontrées par les MG qui traitent des patients porteurs de PIE. En premier lieu, nous évaluerons leur perception : se sentent-ils intégrés à la prise en charge de ces patients ? Estiment-ils être bien informés et formés quant à la PIE ? En second lieu, nous discuterons au travers des résultats des axes possibles d'amélioration, notamment en terme d'échange et de communication interprofessionnelle (notamment entre diabétologue et MG).

# **PREMIÈRE PARTIE : LE TRAITEMENT PAR POMPE À INSULINE EXTERNE**

---

# 1 ÉPIDÉMIOLOGIE

L'organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé le nombre de personnes diabétiques dans le monde à 135 millions en 1995 et prévoit que cet effectif atteindra 299 millions en 2025 <sup>(8)</sup>. Plusieurs éléments tels que le vieillissement de la population, l'augmentation de la prévalence de l'obésité et le manque d'activité physique favorisent le développement de cette maladie.

En France, la prévalence du diabète était estimée à 4,7% de la population en 2013, soit plus de 3 millions de personnes diabétiques <sup>(9)</sup>.

La fréquence du diabète ne cesse d'augmenter. Toutefois, cette progression enregistre un ralentissement avec un taux de croissance annuel passé de 5,1%, sur la période de 2006-2009, à 2,4% sur la période 2009-2013. Un pic de prévalence est atteint entre 75 et 79 ans, atteignant 20 % des hommes et 14 % des femmes en 2013 <sup>(10)</sup>.

De plus, il faut signaler que la prévalence du diabète est très élevée dans les départements d'outre-mer <sup>(11)</sup> et varie selon les régions en métropole (élevée dans le Nord, le Nord-est et dans certains départements d'Ile-de-France, mais faible en Bretagne). Elle est également plus élevée dans les communes les plus défavorisées socio-économiquement <sup>(12)</sup>; plus élevée chez les personnes présentant un faible niveau socio-économique et chez les femmes d'origine maghrébine <sup>(13)</sup>.

Concernant la mortalité, plus de 34 600 décès sont liés au diabète, soit 6,3 % de l'ensemble des décès survenus en France en 2009 <sup>(9)</sup>.

Enfin, en 2013, les dépenses de santé liées au diabète s'élevaient à 6,7 milliards d'euros selon la CNAMTS. Une progression de plus de 70% est attendue entre 2010 et 2017.

Concernant le traitement par PIE, celui-ci est utilisé en France depuis le début des années 1980. En juin 1994, on estimait à 0.9% la proportion des diabétiques traités par PIE (1636 sur un total de 190 000). Le remboursement du traitement par l'Assurance Maladie, obtenu en novembre 2000, a permis le développement de cette thérapeutique avec 4395 patients traités par PIE en novembre 2001 soit une progression de 24,6% sur 2 ans <sup>(14)</sup>.

Depuis 2006, la croissance du nombre de patients insulino-dépendants utilisant la PIE est constante. En 2013, cette progression est mesurée à 18% selon la CNAMTS (exploitation des données du Comité Économique des Produits de Santé CEPS) ce qui représente 41600 patients traités PIE en 2013 <sup>(15)</sup>.

## **2 HISTORIQUE DU TRAITEMENT PAR POMPE PORTABLE**

Le développement de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline par pompe portable a été initié à la fin des années 1970.

Le but était d'obtenir un équilibre glycémique strict chez les patients diabétiques de type 1 et de s'approcher au plus près de la normoglycémie grâce à une libération d'insuline plus physiologique que ne le permettait l'insulinothérapie classique par multi-injections.

En 1978, le Professeur John Pickup et ses collaborateurs utilisent la première pompe externe à insuline pourvue d'une batterie portable.

Elle était capable de délivrer deux débits : l'un lent et l'autre 8 fois plus rapide au moment des repas <sup>(16)</sup>.

### **3 FONCTIONNEMENT D'UNE POMPE À INSULINE EXTERNE**

Depuis la fin des années 70, ces dispositifs médicaux portatifs ont beaucoup évolués.

Les pompes utilisées actuellement ont un faible encombrement (5 x 8 x 1,9 cm en moyenne), un poids limité (environ 100 g) et une bonne ergonomie. Les écrans sont plus lisibles et les menus intuitifs. Elles sont alimentées par des piles ayant une autonomie variant d'une à plusieurs semaines.

#### **3.1. Matériel et principe de fonctionnement**

Elles se composent d'un boîtier électronique programmable contenant un réservoir d'insuline rapide. Une fine tubulure relie le réservoir et se termine par une aiguille en acier ou une canule en téflon, pénétrant tangentiellement ou perpendiculairement en sous-cutané, le tout constituant le dispositif d'infusion ou cathéter.

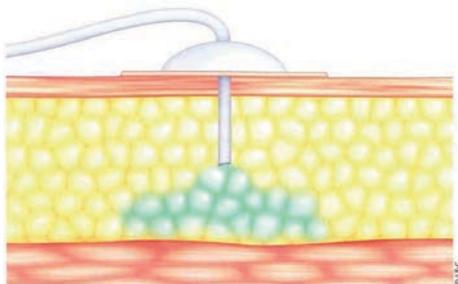


Figure 1 : Cathéter perpendiculaire

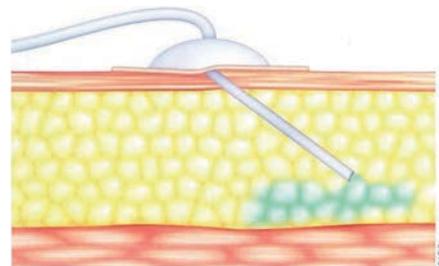


Figure 2 : Cathéter tangentiel

L'ensemble réservoir-cathéter est changé en moyenne tous les 2-3 jours pour éviter les complications cutanées locales



Figure 3 : Réservoir, tubulure, serueur jetable



Figure 4 : Cathéter



Figure 5 : Pompe à insuline, tubulure et cathéter

Le choix de la zone d'insertion du cathéter est laissé à l'appréciation du patient, souvent abdominale, à distance de l'emplacement précédemment utilisé et en évitant les zones de frottements.

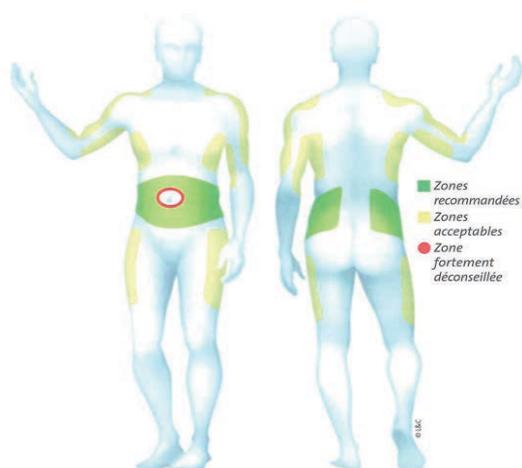


Figure 6 : Zone d'insertion du cathéter

La pompe à insuline est placée le plus souvent dans un étui et peut être portée à la taille, en bandoulière, en brassard, à la cuisse ou à l'avant du soutien gorge (selon les accessoires mis à disposition par le fabricant).



Figure 7 : Position d'une PIE

Elles fonctionnent selon le principe du pousse-seringue et permettent par l'intermédiaire du cathéter une perfusion sous-cutanée d'insuline continue. Le réglage possible de la perfusion sous forme de plusieurs débits de base sur 24 heures et de bolus, permet une grande flexibilité en fonction des données glycémiques et des besoins (fluctuation nocturne, horaires des repas, activité physique) tout en limitant la multiplication des injections.

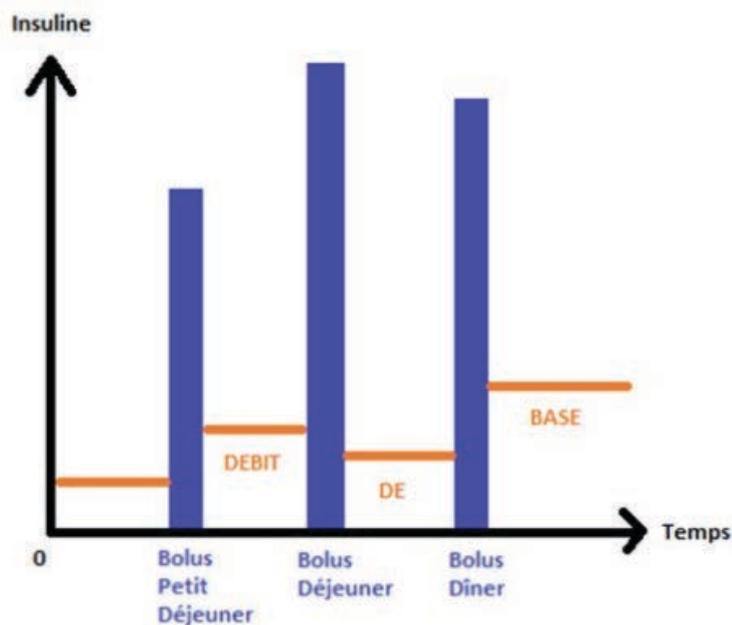


Figure 8 : Débits de base et bolus

Outre les fonctions de base de programmation telles que le réglage du débit de base, de bolus instantané (délivré immédiatement avec un pic d'insuline suivi d'une décroissance) et la possibilité de programmer des situations de mise en alarme, les pompes actuellement sur le marché offrent des fonctions supplémentaires tels que :

- l'assistant bolus (pour calculer les bolus de rattrapage et les bolus des repas),
- la réduction temporaire du débit de base (utile pour réduire le débit sur une période donnée non prévue lors d'une activité physique par exemple)
- les bolus alternatifs : biphasique et prolongé, encore appelé « duo » et « carré »
  - le bolus carré ou prolongé est caractérisé par un pic d'insuline suivi d'une administration continue et d'une décroissance
  - le bolus duo ou combiné correspond à l'association d'un bolus immédiat avant le repas suivi d'un bolus étendu ou carré, se rapprochant au mieux de la physiologie

Ils permettent de s'adapter à certains types de repas prolongés et/ou plus riches sur le plan calorique

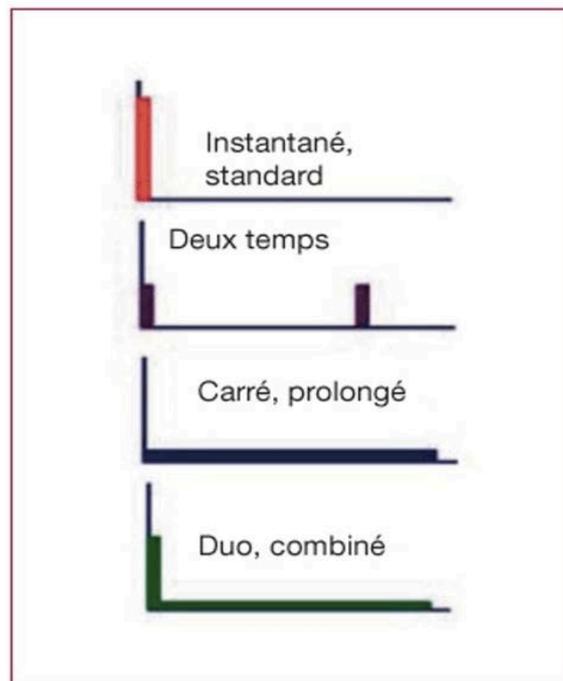


Figure 9: Différents type de bolus rapportés dans la littérature <sup>(17)</sup>

La pompe à insuline est ainsi l'outil idéal pour la réalisation de l'insulinothérapie fonctionnelle (IF).

Une étude française réalisée en 2012 rapporte que ces fonctions sont cependant peu utilisées, les patients étant peu informés et formés à ces techniques <sup>(18)</sup>.

### 3.2.Choix du modèle

Trois fabricants alimentent le marché français des pompes à insuline : Medtronic-Minimed (modèle Paradigm® Veo 554/574), Novalab (modèle Animas Vibe®), Roche Diagnostics (modèle Accu-Chek® Spirit Combo). Chacune de ces pompes permet la programmation de débits de base et la réalisation de bolus standard, prolongé ou mixte. Elles ont la possibilité de visualiser l'historique des données sur ordinateur via un logiciel spécifique.

Elles se différencient par leurs dimensions, leurs poids (95 à 110g), le type d'écran (affichage en couleurs, lisibilité), la variabilité des débits minimum et maximum, la capacité du réservoir (180 à 315 UI d'insuline), le type de cathéter, le degré d'étanchéité, les alarmes (occlusion, oubli de bolus), l'alimentation (pile alcaline ou lithium), l'autonomie (de 2 à 12 semaines), l'utilisation d'une télécommande indépendante, la possibilité de couplage à un capteur de mesure continue de la glycémie, l'intégration d'une banque de données alimentaires...

Le choix du modèle est effectué par l'équipe soignante en collaboration avec le patient, en prenant en compte ses capacités d'apprentissage et ses besoins spécifiques. L'éducation thérapeutique occupe une place primordiale dans la démarche de soins.



Figure 10 : PIE Animas® Vibe™



Figure 11 : PIE Paradigm® Veo™



Figure 12 : PIE Accu-Chek® Spirit Combo

### **3.3.Choix de l'insuline dans la pompe**

L'utilisation exclusive d'insuline soluble (insuline rapide humaine et surtout analogues de l'insuline rapide), perfusée par voie sous-cutanée en continu sur le même site doit permettre de réduire la grande variabilité d'absorption sous-cutanée observée avec les insulines d'action retardée (NPH ou additionnées de zinc)<sup>(19,20)</sup> et être un avantage pour la reproductibilité de l'effet.

Par ailleurs, le moindre volume de dépôt sous-cutané d'insuline minimise les conséquences sur la résorption des changements de température (résorption accélérée lors de bains chauds par exemple) et des variations de vascularisation cutanée (à l'exercice physique)<sup>(3)</sup>.

Plusieurs études ont démontré la supériorité des analogues rapides de l'insuline (essentiellement de type lispro-Humalog® et aspart-Novorapid®) en comparaison aux insulines humaines rapides conventionnelles<sup>(21-23)</sup>. Leur utilisation dans le traitement par pompe à insuline permet une amélioration significative de l'HbA1c et de la stabilité glycémique sans augmenter les hypoglycémies.

Il semblerait que l'insuline aspart permettrait d'obtenir des glycémies postprandiales plus basses que celles obtenues avec l'insuline lispro <sup>(24)</sup>.

## **4 LÉGISLATION ENCADRANT LE TRAITEMENT PAR POMPE A INSULINE EXTERNE**

Depuis le 10 novembre 2000, date de son inscription au Tarif interministériel des prestations sanitaires et sociales (TIPS), le traitement par pompe à insuline externe est pris en charge à 100 % par la sécurité sociale.

Cette prise en charge est assurée pour « l'administration d'insuline pour le traitement du diabète de type 1 ou 2 ne pouvant être équilibré par multi-injections sous-cutanées d'insuline »<sup>(25)</sup>.

En août 2001 la Liste des produits et prestations remboursables (LPPR) remplace le TIPS<sup>(26)</sup>.

L'arrêté du 17 juillet 2006 issu de la révision de la Liste des produits et prestations remboursables (LPPR) définit précisément les modalités de prise en charge de ce traitement<sup>(27)</sup>.

Les rôles et les responsabilités des trois principaux partenaires à savoir les professionnels de santé, les industriels et les prestataires de services sont précisés. Cet article définit aussi le parcours de soin du patient en relation avec cette modalité thérapeutique (initiation, suivi, objectifs techniques à maîtriser, objectifs sécuritaires...).

Le coût et la prise en charge du traitement par pompe à insuline sont également encadrés réglementairement et rapportés au tableau 1.

<p align="center"><b>Coût de la thérapie par pompe à insuline externe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'achat possible (arrêté du 27 avril 2009)<sup>(28)</sup>, pour information le prix de cession d'une pompe à insuline est de <b>2 340€</b> hors taxes au 1<sup>er</sup> janvier 2013</li>   <li>Depuis 2012 <sup>(29)</sup> trois forfaits journaliers sont définis pour la prise en charge de l'équipement ainsi qu'un forfait de formation technique initiale :</li>   <li>- <b>Forfait location PIE : 3,10€ par jour</b> soit <b>1131,50€ l'année</b>, modèle de pompe choisi pour une durée de 4 ans</li>   <li>- <b>Forfait cathéter et consommables associés</b> (cathéters, réservoirs, piles) : <b>8,37€ par jour</b> soit <b>3055€ l'année</b> (diminution du prix du forfait début 2014)</li>   <li>- <b>Forfait prestation</b> (fournitures et livraison des accessoires, des consommables, astreinte 24h/24, entretien) : <b>5,75 € par jour</b> soit <b>2098,75€ l'année</b></li>   <li>- Forfait de <b>formation technique initiale</b> : <b>403 €</b></li> </ul>
<p align="center"><b>Prise en charge financière pour le patient</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remboursement à 100% de toute la thérapie (pompe, consommables, insuline...)</li>   <li>- Tiers-payant par les prestataires de service</li> </ul>

Tableau 1 : Coût et prise en charge financière du traitement par PIE

Une étude publiée en 2009 estime que le coût de la prise en charge par PIE est 3,9 fois plus onéreuse que le traitement par multi-injections basal/bolus <sup>(30)</sup>.

La CNAMTS rapporte en 2013 une dépense de 271,8 millions d'euros pour le remboursement du traitement par PIE <sup>(15)</sup>.

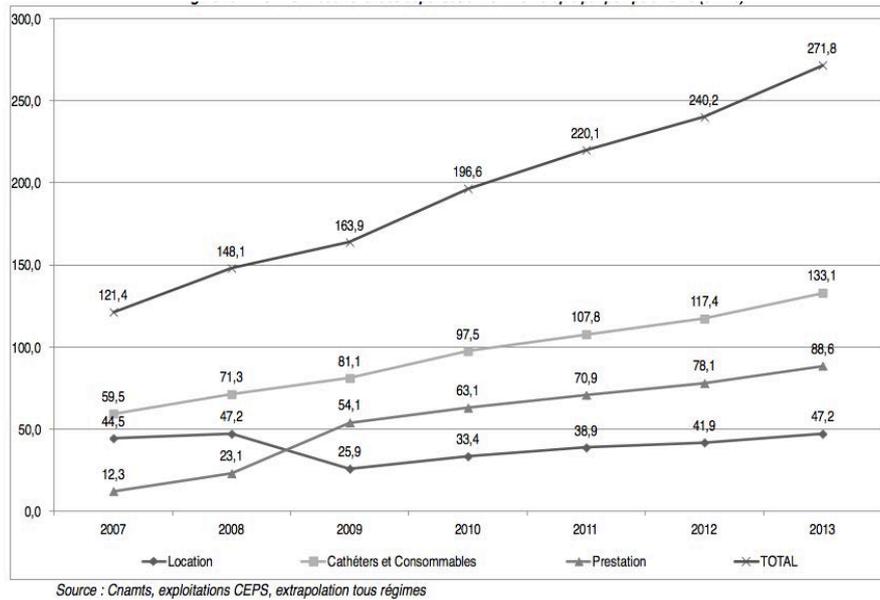


Figure 13 : Évolution 2006-2013 des dépenses d'insulinothérapie par PIE (en M€)

Cependant, ce surcoût est contrebalancé par un gain en terme d'équilibre glycémique et de qualité de vie. En effet, le gain attendu peut-être un rapport bénéfice/risque favorable à cours terme (hypoglycémies) et à long terme la prévention ou le ralentissement des complications liées au diabète<sup>(31)</sup>.

## **5 CADRE ORGANISATIONNEL**

Le législateur a dressé un véritable cahier des charges définissant le rôle et les obligations de chaque intervenant <sup>(25,27)</sup>.

### **5.1. Le prescripteur**

Le choix de l'indication d'un traitement par pompe à insuline est assuré par un médecin spécialiste en endocrinologie-diabète-métabolisme ou par un pédiatre expérimenté dans le diabète de l'enfant en concertation avec le centre initiateur.

Il assure le suivi médical habituel (initialement à la fin du premier mois puis semestriel) et le renouvellement de la prescription du matériel pour une période maximale de 6 mois ainsi que la prescription du forfait de suivi mensuel.

### **5.2. Le centre initiateur**

#### ***5.2.1. Pour les adultes***

Il est constitué d'une équipe multi-professionnelle (au moins deux médecins spécialistes en endocrinologie-diabète-métabolisme, une infirmière et une diététicienne) formée à la prise en charge intensive du diabète et notamment à l'éducation thérapeutique.

Il doit réaliser au minimum 10 initiations de traitement par pompe à insuline par an et suivre au moins 25 patients régulièrement après 3 ans de fonctionnement.

Il assure donc principalement l'initiation du traitement, la formation médico-technique (des soignants, des intervenants, du patient et de son entourage), la réévaluation annuelle du traitement ainsi qu'une astreinte médicale obligatoire 24 heures sur 24.

L'éducation thérapeutique à la gestion du traitement est réalisée dans le centre initiateur au cours d'une hospitalisation. Elle comprend l'apprentissage du choix et des adaptations des débits de perfusion, des bolus prandiaux et correctifs, des déconnexions transitoires, la résolutions des incidents et des situations aiguës telles que les hyperglycémies avec ou sans cétose, les hypoglycémies.

Un protocole de remplacement est également défini et prescrit. L'entourage du patient peut participer à ces initiations.

Concernant la réévaluation annuelle, elle fait partie des obligations du centre initiateur et du patient en concertation avec les différents intervenants médicaux et paramédicaux.

Elle a pour but de réaliser un bilan de l'année écoulée (objectifs glycémiques, adhésion au traitement, recherche de complications), d'évaluer et de renforcer les connaissances techniques (fonctions annexes), d'évaluer la pertinence de la poursuite du traitement (rapport bénéfice/risque).

### **5.2.2. Pour les enfants**

Le centre initiateur est composé d'un pédiatre expérimenté en diabétologie, d'une infirmière ou puéricultrice et d'une diététicienne formés à la prise en charge du diabète de l'enfant.

Il doit réaliser le suivi simultané d'au moins 50 enfants diabétiques et d'au moins 5 enfants sous pompe au terme de 2 ans de fonctionnement.

En cas de carence régionale, un centre pour adulte peut prendre en charge un enfant en collaboration avec une équipe pédiatrique spécialisée.

Il assure les mêmes missions qu'un centre pour adulte (initiation, formation, réévaluation annuelle).

### **5.3. Les prestataires (PSAD)**

Ils fournissent le matériel et les consommables (réservoirs et cathéters) et doivent pouvoir présenter toutes les pompes prescrites.

Un intervenant infirmier, formé par des experts et les fabricants, est responsable de la formation technique initiale et continue du patient (réglages simples de la pompe puis avancés, utilisations d'alarmes, utilisation des consommables). Cette éducation technique fait l'objet d'un remboursement forfaitaire au travers d'une prescription médicale.

Ils assurent une astreinte, doivent pouvoir intervenir en cas de panne au domicile du patient dans les 12 heures et changer le dispositif dans les 24 heures, si nécessaire.

Une réévaluation technique semestrielle est réalisée avec compte rendu fait au médecin prescripteur.

Ils ont par ailleurs l'obligation de vérifier le bon état et le bon fonctionnement du matériel et de rapporter toute déficience technique au fabricant.

Ils doivent également participer au moins une fois par an à une formation continue sur les pompes.

<b>Diabétologue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pose l'indication</li> <li>- Assure le suivi médical (éducation thérapeutique et réévaluation de la poursuite du traitement)</li> </ul>
<b>Centre Initiateur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmation d'indication</li> <li>- Éducation médico-technique</li> <li>- Contact avec le prestataire</li> <li>- Évaluation annuelle</li> <li>- Astreinte 24h/24</li> </ul>
<b>Prestataire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture du matériel et des consommables</li> <li>- Permanence technique 24h/24</li> <li>- Suivi technique et de sécurité, bilan annuel</li> </ul>
<b>Fabricant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vente de matériel et service après-vente</li> </ul>

Tableau 2 : Complémentarité des quatre intervenants selon le référentiel de l'ALFEDIAM (31)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pose de l'indication</li> <li>- Suivi</li> </ul>	<b>Diabétologue</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiation et évaluation annuelle</li> </ul>	<b>Centre initiateur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Éducation technique initiale</li> </ul>	<b>Centre initiateur Prestataire</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Éducation thérapeutique</li> </ul>	<b>Diabétologue Centre initiateur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture du matériel et consommables,</li> <li>- Suivi technique</li> </ul>	<b>Prestataire</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation initiale et continue de l'équipe médicale et paramédicale à l'utilisation de la PIE</li> </ul>	<b>Fabricant Prestataire</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation du prestataire</li> </ul>	<b>Centre initiateur Fabricant</b>

Tableau 3 : Définition des rôles et des intervenants (31)

## **6 INDICATIONS DE L'INSULINOTHÉRAPIE PAR POMPE EXTERNE**

(selon le référentiel de l'ALFEDIAM 2009)<sup>(31)</sup>

Les indications du traitement par pompe à insuline ont initialement été décrites dans les recommandations de l'ALFEDIAM en 1995 <sup>(32)</sup>, puis actualisées en 2009 <sup>(31)</sup>.

En fonction des cas de diabète, les modalités de prises en charge par pompe à insuline reposent sur différents critères. La meilleure garantie du succès de ce traitement restant la motivation du patient.

Les différents grades de recommandations sont repris dans *l'annexe 1*.

### **6.1. Pour les diabétiques de type 1**

- **HbA1c élevée persistante > 7,5%** malgré un traitement intensifié par multi-injections (*recommandation de grade A*)
- **Hypoglycémies sévères répétées** (> à 1 épisode par an) ou **modérées mais fréquentes (> 4 par semaine)** (*recommandation de grade A*)
- **Variabilité glycémique importante** (holter glycémique) (*Recommandation de grade B*)
- **Variabilité des besoins en insuline** (phénomène de l'aube) (*consensus d'expert*)
- Situations où le traitement par multi-injections entraîne un bon contrôle métabolique mais compromet la **vie socioprofessionnelle** (travail posté, horaires de sommeil et de repas variables, sports de compétition) (*consensus d'experts*)
- **Grossesse ou projet de grossesse** (évaluation individualisée du rapport bénéfices/risques pour chaque femme lorsque l'équilibre glycémique n'est pas atteint avec multi-injections) (*consensus d'expert*)
- **Allergie à l'insuline** (*recommandation de grade C*)

## 6.2. Indications spécifiques à l'enfant et à l'adolescent DT1 <sup>(31,33)</sup>

- **contrôle métabolique non optimal** (HbA1c >7,5% malgré un traitement intensif)
- **instabilité glycémique** chez le jeune enfant
- **douleur et/ou phobie des injections**
- **impossibilité pratique** de réaliser des multi-injections
- **troubles du comportement alimentaire** chez les adolescents
- **hypoglycémies nocturnes, besoins en insuline très faibles** (nocturne) chez le très jeune enfant
- **sport en compétition**
- **diabète néonatal ou du nourrisson**

*(Consensus d'experts)*

## 6.3. Pour les diabétiques de type 2

Jusqu'à très récemment, l'utilisation de la PIE dans le DT2 restait très limitée. Le nombre d'études était restreint avec des résultats discordants. Certaines ont montré la non-infériorité de la pompe par comparaison aux multi-injections, sans avantage métabolique<sup>(34,35)</sup>, d'autres une amélioration de l'équilibre glycémique sous pompe chez des patients plus sévèrement hyperglycémiques malgré une intensification des doses d'insuline et du nombre d'injections quotidiennes mais sur de petits effectifs <sup>(36,37)</sup>.

L'essai multicentrique international randomisé OPT2MISE publié en 2014 réalisé dans 36 centres de diabétologie sur 331 patients, démontre qu'une utilisation ciblée de la PIE permet d'améliorer le contrôle glycémique chez les **patients obèses insulino-résistants en échec d'une insulinothérapie basal-bolus intensifiée** <sup>(38)</sup>.

En effet l'étude conclut à une baisse de 1,1% de l'HbA1c chez les patients sous PIE (avantage de -0,7% en faveur de la pompe), l'obtention d'une HbA1c < 8 % chez 55% des patients sous PIE contre 28% sous multi-injections, une fréquence d'hypoglycémies faible et identique dans les deux groupes.

L'efficacité au long cours sur l'équilibre glycémique semble se maintenir au fil des années selon une étude de suivi longitudinal.

Par ailleurs, selon l'ALFEDIAM<sup>(31)</sup> la PIE peut-être également recommandée dans le cadre d'une **grossesse** chez une femme avec un DT2 (consensus d'expert) ou lors d'une **allergie à l'insuline** (recommandation de grade C).

#### **6.4. Autres situations médicales**

La pompe à insuline peut-être également proposée en cas de circonstances de **déséquilibre majeur** ou **adaptation à des circonstances physiopathologiques** extrêmes ou potentiellement durables :

- diabète et recours à une nutrition entérale ou parentérale
- diabète iatrogène (interféron par exemple)
- diabète lipoatrophique
- insulino-pénie associée à une insulino-résistance majeure
- neuropathie hyperalgique
- infections ou maux perforants plantaires

D'autres indications seront discutées à l'avenir : initiation d'un traitement par pompe dès la découverte du diabète, amélioration du confort de vie...

## **7 CONTRE-INDICATIONS DU TRAITEMENT PAR POMPE**

Toutes ces contre-indications relèvent d'un consensus d'experts <sup>(31)</sup>.

### **7.1. Contre-indications absolues**

- **maladies psychiatriques graves** (y compris chez les parents d'enfants diabétiques)
- **rétinopathie ischémique sévère** rapidement progressive ou **rétinopathie proliférative** (contre-indiquée avant la photocoagulation par laser)
- **exposition à des champs magnétiques intenses** comme l'imagerie par résonance magnétique - IRM (risque de sur-débit d'insuline en perturbant la programmation de la pompe)

### **7.2. Contre-indications relatives**

Elles sont à discuter, au cas par cas, avec une équipe pluridisciplinaire spécialisée et à réévaluer en fonction du rapport bénéfices/risques attendu.

L'auto surveillance glycémique capillaire et la surveillance de la cétonémie capillaire prennent toute leur importance vis à vis du risque d'acidocétose.

- **Mauvaise observance** de la gestion du traitement et du suivi dans son ensemble (auto surveillance glycémique et surveillance des corps cétoniques)
- **Mauvaise acceptation** du traitement par le patient (importance de la motivation et de la coopération du patient)
- **Mauvaises conditions d'hygiène** (infections au site d'infusion) ou pratique de **sports violents** (traumatisme au site d'infusion)
- **Handicap sensoriel** (visuel en particulier) ou **moteur** important
- **Insuffisance rénale terminale** (risque accru d'acidose)
- Conditions de vie dans un **environnement de froid ou de chaleur extrêmes** (risque d'inactivation de l'insuline : cuisiniers, frigoristes...)
- Pratique de **sports extrêmes** et de la **plongée sous marine**.

## **8 CRITÈRES D'INTERRUPTION DU TRAITEMENT PAR POMPE A INSULINE**

Le succès de cette modalité thérapeutique repose sur une évaluation régulière de la pertinence du traitement mais également sur la motivation et l'observance du patient. Cette évaluation est réalisée à chaque consultation par le diabétologue et associée à une réévaluation annuelle par l'équipe pluri-professionnelle du centre initiateur.

Il est interrompu pour les raisons suivantes <sup>(31)</sup> :

- **négligence du patient** (ou des parents pour les enfants diabétiques) ou **non respect des conditions de suivi** :
  - fréquence insuffisante de l'auto surveillance glycémique
  - absence de surveillance des corps cétoniques si indiquée
  - insuffisance de régularité des consultations de suivi
  - absence d'évaluation annuelle
- **mauvaise utilisation du traitement** (adaptation irrationnelle des doses)
- **survenue d'accidents aigus** (> deux acidocétoses dans l'année non expliquées ou hypoglycémies plus fréquentes)
- **détérioration significative du taux d'HbA1c** sous pompe
- **mauvaise acceptation** de la pompe par le patient
- **survenue de contre-indications**

Quelques **échecs relatifs** peuvent justifier de la reprise de l'éducation et conduire à améliorer la prise en charge (infections répétées aux sites d'insertion du cathéter ou fréquence de changement insuffisante, ajustements inappropriés des doses d'insuline, mauvaise manipulation du matériel).

Une **interruption transitoire** peut être nécessaire lors d'une incapacité temporaire à gérer le traitement (hospitalisation, intervention chirurgicale...), ou à la demande du patient (vacances par exemple).

## **9 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA POMPE À INSULINE EXTERNE**

### **9.1. Avantages**

#### ***9.1.1. Amélioration de l'équilibre glycémique***

Dans l'étude DCCT (Diabetes Control and Complications Trials)<sup>(1)</sup> qui comparait les effets d'un traitement insulinaire intensif à ceux d'un traitement moins strict sur la survenue des complications dégénératives du diabète, les niveaux d'HbA1c étaient significativement plus faibles avec un traitement par PIE qu'avec le schéma multi-injections (-0,2% à -0,4%).

Cependant, le choix entre pompe et injections n'était pas randomisé : les résultats étaient donc quelque peu biaisés.

Plusieurs études et méta-analyses ont été publiées depuis avec des résultats partagés, ces travaux présentant un important degré d'hétérogénéité et de nombreux facteurs confondants (faible population, type d'insulines utilisées, modèle de pompe...).

En revanche, il est décrit des catégories de patients susceptibles de tirer des bénéfices de la PIE (taux élevé d'HbA1c)<sup>(39-41)</sup> et des types de patients répondeurs au traitement<sup>(30)</sup>.

Chez l'enfant, les études comparant la pompe aux schémas insuline glargine montrent une meilleure efficacité de la pompe<sup>(42,43)</sup>.

Concernant la variabilité glycémique, l'amélioration est démontrée dans plusieurs études. Plus cette variabilité est grande plus le bénéfice du traitement par pompe est important<sup>(44,45)</sup>.

#### ***9.1.2. Réduction des hypoglycémies sévères***

La méta-analyse publiée en 2008 par Pickup et Sutton rapporte une réduction du taux d'hypoglycémies sévères sous pompe par rapport aux multi-injections avec un ratio de 2,9 pour les études randomisées et de 4,3 dans les études d'intervention avant/après la mise sous pompe. Cette réduction est d'autant plus importante que la fréquence initiale des hypoglycémies est élevée<sup>(41)</sup>.

Dans la population pédiatrique, les études observationnelles montrent une réduction du nombre d'hypoglycémies sévères et modérées avec la pompe<sup>(46)</sup>. Les essais randomisés

sont peu contributifs. Cependant, la durée et le nombre d'événements sont souvent trop faibles pour conclure <sup>(47)</sup>.

### **9.1.3. Amélioration de la qualité de vie**

Une étude italienne observationnelle récente a montré un gain de qualité de vie avec la PIE, grâce notamment à une plus grande flexibilité dans la vie courante, une meilleure satisfaction du traitement et une diminution de la crainte des hypoglycémies <sup>(48)</sup>. D'autres études retrouvent une amélioration <sup>(44,49,50)</sup> ou une absence de différence entre PIE et multi-injections <sup>(51)</sup>.

## **9.2. Inconvénients**

### **9.2.1. Augmentation du risque d'acido-cétose**

Le risque d'hyperglycémie et d'acido-cétose est potentiellement plus élevé avec un traitement par PIE qu'avec un traitement par multi-injections <sup>(52)</sup>. Un problème technique lié au matériel de perfusion peut entraîner l'arrêt de l'infusion d'insuline (panne mécanique, occlusion de cathéter, fuite d'insuline, réservoir vide...). Une hyperglycémie survient alors au bout de 60 minutes, une cétose apparaît au bout de 4 heures.

L'éducation du patient sous pompe s'attache à éviter une acido-cétose. Toute hyperglycémie supérieure à 2,50 g/l doit l'amener à rechercher systématiquement des corps cétoniques dans les urines (Multistix®, Keto-Diastix®) ou dans le sang (optium Xceed®, GlucoFix® Premium) <sup>(53)</sup>.

Toute présence d'acétone impose la réalisation d'une injection sous-cutanée d'insuline ultra-rapide et la vérification de l'ensemble de la ligne de perfusion.

Il est ainsi conseillé au patient de réaliser régulièrement (au moins 4 fois par jour des ASG) et d'avoir en permanence à sa disposition un stylo d'analogie rapide.

### **9.2.2. Infections cutanées au site du cathéter**

Les complications cutanées infectieuses liées à un traitement par pompe à insuline sont évaluées par la fréquence annuelle des abcès. Il s'agit d'une infection au site d'insertion du cathéter nécessitant un traitement antibiotique ou un geste chirurgical. Ces complications rares peuvent-être prévenues par de bonnes conditions d'utilisations et de changements du cathéter.

## **10 NOUVEAUTES TECHNOLOGIQUES : BOUCLE OUVERTE ET BOUCLE FERMÉE**

### **10.1. Boucle ouverte : la mesure en continue du glucose (MCG)**

L'auto surveillance glycémique (ASG) pluri-quotidienne capillaire reste la référence dans le contrôle de l'équilibre glycémique du patient diabétique.

Elle connaît un certain nombre de limites en ne délivrant que des informations ponctuelles correspondant au moment de sa réalisation et ne peut renseigner sur les événements survenant à distance des contrôles, tels que les hypoglycémies nocturnes.

La MCG repose sur l'utilisation d'une électrode ou d'une microfibre implantée directement dans le tissu sous-cutané à l'aide d'un guide d'insertion, et qui mesure la concentration de glucose dans le tissu interstitiel <sup>(54)</sup>. L'électrode est connectée à un dispositif affichant les résultats sur un écran pouvant être superposable à celui des PIE (pompe Animas Vibe® et système Paradigm Veo®) ou indépendant. Des alarmes peuvent être programmées sur le taux de glucose bas ou haut. L'analyse de la mémoire de l'enregistreur permet d'étudier les courbes d'évolution de la glycémie en continu sur plusieurs jours ou plusieurs semaines.

Cependant les taux de glucose interstitiel ne sont pas parfaitement corrélés aux taux de glycémies capillaires, notamment en cas d'hyperglycémies où le taux interstitiel est retardé.

Ces systèmes peuvent être portés et utilisés par les diabétiques à domicile. Ils permettent d'améliorer l'équilibre glycémique et de réduire la fréquence de survenue des hypoglycémies modérées et sévères (sous réserve d'une observance du port du capteur plus de 70% du temps), notamment lorsqu'ils sont couplés à la PIE <sup>(47,55,56)</sup>. L'intérêt d'une fonction « arrêt hypo », sur la pompe Paradigm Veo® par exemple, a également été évaluée<sup>(57)</sup>.

Par ailleurs, un référentiel sur la prise en charge du diabète et l'utilisation de la MCG a été publié en 2012 <sup>(58)</sup>. Ce consensus d'experts recommande une indication de la MCG chez les patients DT1 qui malgré un traitement et une prise en charge intensifiée (multi-injections ou PIE) présentent :

- une HbA1c supérieure aux objectifs fixés (*grade A*),
- des hypoglycémies modérées non ressenties ou fréquentes en particulier nocturnes (*grade B*)
- et/ou des hypoglycémies sévères fréquentes (*accord professionnel*)
- en cours de grossesse ou préparation à une grossesse (*accord professionnel*)

Ces outils, pour le moment non remboursés, couplés à la PIE constituent la « boucle ouverte », le patient intervenant pour adapter sa dose d'insuline sans ajustement automatique à la glycémie.

## **10.2. Avenir de la PIE : la boucle fermée**

### **10.2.1. Pompe implantée intrapéritonéale**

Chez les patients en échec de traitement par PIE, l'infusion continue d'insuline intrapéritonéale à l'aide d'une pompe implantée, permet de stabiliser dans certains cas efficacement les glycémies. L'intérêt majeur de la voie intrapéritonéale est l'absorption essentiellement portale de l'insuline comparable à l'insulinosécrétion physiologique. Les études cliniques ont montré une amélioration du contrôle métabolique et une diminution significative des hypoglycémies sévères. Cependant, le coût de cette technique est élevé du fait du matériel implanté, de la nécessité de remplir les pompes en milieu hospitalier (pour prévenir les infections) et de l'utilisation d'une insuline spécifique stabilisée pour résister à l'agitation et à une température de 37° pendant 6 semaines <sup>(59)</sup>.

### **10.2.2. Pancréas artificiel**

Le système à boucle fermée ou « pancréas artificiel » associe une administration automatisée d'insuline, calculée en fonction de mesures continues de glycémies, grâce à des algorithmes complexes.

Plusieurs études associant une insulinothérapie sous-cutanée ou intra-péritonéale à des capteurs sous-cutanés ou intraveineux ont été publiées. L'étude menée par Renard et Al. en 2010 rapportait des résultats métaboliques satisfaisants à jeun, mais un déséquilibre post-prandial était observé en raison de la latence du système. Cependant, une amélioration concernait les glycémies extraprandiales et la dispersion interindividuelle nocturne, permettant d'envisager une administration automatique d'insuline au moins nocturne <sup>(60)</sup>.

Des essais cliniques sont actuellement en cours afin de sécuriser, d'apprécier l'efficacité du système et notamment des algorithmes et la faisabilité de cette technique en ambulatoire.

# DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE

---

# 11 Étude

## 11.1. Objectif

L'objectif principal de notre étude est de réaliser un état des lieux de l'implication et des difficultés rencontrées par les médecins généralistes assurant le suivi d'un ou plusieurs patients traités par pompe à insuline externe et suivis conjointement dans le service d'endocrinologie-diabétologie-nutrition de l'hôpital Bel-Air de Thionville. L'objectif secondaire est de proposer des axes de réflexion pour améliorer la prise en charge globale du patient diabétique sous pompe à insuline et notamment d'améliorer la coordination ville-hôpital.

## 11.2. Matériel et méthodes

### 11.2.1. *Type d'étude*

Une étude quantitative transversale à visée descriptive a été réalisée par questionnaire.

### 11.2.2. *Population étudiée*

Au 01 mars 2014, 280 patients adultes, diabétiques de type 1 et 2 traités par pompe à insuline externe étaient suivis dans le service d'endocrinologie-diabétologie-nutrition de l'hôpital Bel-Air de Thionville.

Notre enquête concerne la prise en charge de ces patients sous pompe à insuline par les médecins généralistes. 3 patients ayant déclaré pour médecin référent un psychiatre, un ORL et une pédiatre sont exclus, 1 patient en cours de déménagement ne désignant pas de médecin traitant est exclu également.

Un relevé du médecin traitant référent déclaré par chacun des **276 patients** restants est effectué.

Au total **205 médecins généralistes** suivent conjointement ces patients traités par pompe à insuline externe (152 médecins suivant uniquement 1 patient, 53 médecins suivant de 2 à 5 patients).

1 médecin	5 patients
3 médecins	4 patients
9 médecins	3 patients
40 médecins	2 patients
152 médecins	1 patient

Tableau 4 : Répartition du nombre de patients traités par PIE suivis par médecin

### **11.2.3. Questionnaire**

Il s'agissait d'un questionnaire quantitatif anonyme imprimé sur deux pages recto qui comportait des items concernant (**Annexe 2**) :

- le médecin lui-même et son mode d'exercice (6 items)
- son expérience de la pompe à insuline externe (12 items) : nombre de patients concernés, intégration à la prise en charge, difficultés rencontrées, connaissance des intervenants, intérêt pour les dernières avancées technologiques
- leur avis concernant la qualité de vie des patients sous pompe à insuline (5 items) : changement de mode de vie, évaluation numérique de la qualité de vie
- la communication entre les médecins généralistes et les équipes spécialisées (3 items) : difficultés de communication, transmissions des informations de suivis
- la formation (2 items)

La majorité des items étaient des questions fermées à cocher. Un espace libre était laissé libre à la fin du questionnaire pour les commentaires.

Un espace était également dédié à l'adresse électronique du médecin pour la communication des résultats de l'enquête.

Le questionnaire a été initialement testé auprès d'un médecin généraliste ayant des compétences en diabétologie et n'exerçant pas en libéral. Des modifications ont été effectuées.

Le temps de réponse moyen a été évalué à 3 minutes.

### **11.2.4. Méthode de diffusion**

L'ensemble des 205 questionnaires destinés aux médecins généralistes a été envoyé le 22 mars 2014 par voie postale, accompagné d'une lettre explicative (**Annexe 2**) et d'une enveloppe réponse pré-affranchie. La date limite de réponse a été fixée au 13 avril 2014. Une relance a été effectuée le 15 novembre 2014 afin de majorer le nombre de médecins participants, avec une date limite de réponse fixée au 10 décembre 2014.

Les questionnaires ont été numérotés afin de pouvoir repérer les médecins non répondants et ainsi pouvoir cibler les relances. L'anonymat des réponses a été préservé.

### **11.2.5. Saisie des données et analyse statistique**

La saisie des données recueillies a été faite sur une feuille de calcul du logiciel Excel ®. L'analyse statistique a été réalisée avec l'aide du département d'information médicale et de statistiques du CHR Metz-Thionville.

Dans un premier temps s'agissant d'une étude descriptive, des moyennes associées à des écarts-types ( $\pm$ ) et des médianes ont été calculées pour les variables quantitatives. Les variables qualitatives et binaires ont été traitées sous forme de pourcentage.

Dans un second temps, une analyse comparative a été réalisée afin de chercher une corrélation entre différents items. Les comparaisons ont été réalisées par un test du Chi2 pour les variables qualitatives et binaires, avec une différence significative lorsque  $p < 0,05$ . Un test de Student a été utilisé pour la comparaison de moyenne avec une différence significative  $t < 0,05$  et enfin un test de corrélation de Pearson pour l'analyse des relations linéaires entre deux variables quantitatives a été effectué. Pour cela le logiciel SAS version 9.3 a été utilisé.

## 11.3. Résultats

### 11.3.1. Taux de réponse

75 des 205 médecins généralistes suivant un ou plusieurs patients porteurs d'une PIE ont répondu dès le premier envoi. 3 d'entre eux ont déclaré ne pas avoir de patient porteur de PIE et n'ont pas complété le questionnaire.

Suite à la relance par courrier, 29 réponses ont été reçues dont un questionnaire non rempli pour cause « d'absence de patient en cours de suivi ».

Deux questionnaires sont retournés à l'expéditeur pour adresse non conforme.

Au total 104 médecins généralistes ont répondu au questionnaire (50,7%), 100 questionnaires sont exploitables soit un taux de réponse de 48,8%.

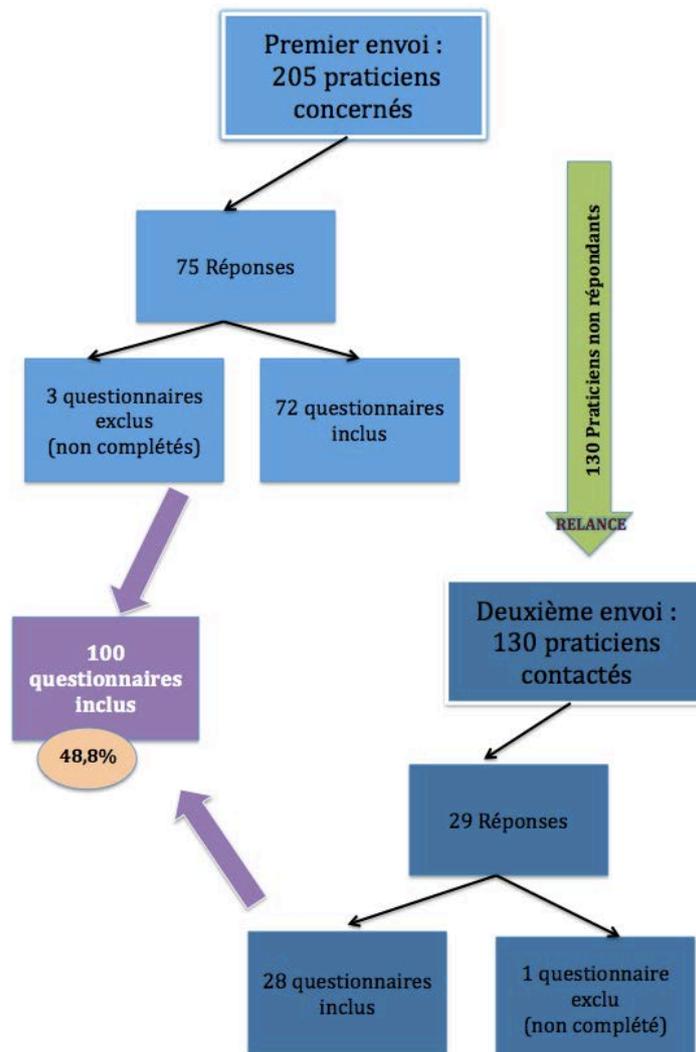


Figure 14 : Organigramme des envois de questionnaires et réponses

L'intégralité des résultats statistiques bruts est répertoriée en annexe (*Annexe 3*). Les pourcentages exprimés ci-après correspondent aux médecins répondants.

### 11.3.2. Caractéristiques des MG répondants et de leur activité

#### 11.3.2.1. Sexe

La majorité des MG répondants sont des hommes 80% (n=80/100) contre 20% de femmes.

#### 11.3.2.2. Âge

La moyenne d'âge des MG répondants est de 54,05 ans  $\pm$  7,3 ans. Le plus jeune médecin est âgé de 32 ans, le plus vieux de 66 ans.

75% des médecins ont plus de 50 ans. La part des jeunes médecins est faible avec 4% des répondants de moins de 40 ans.

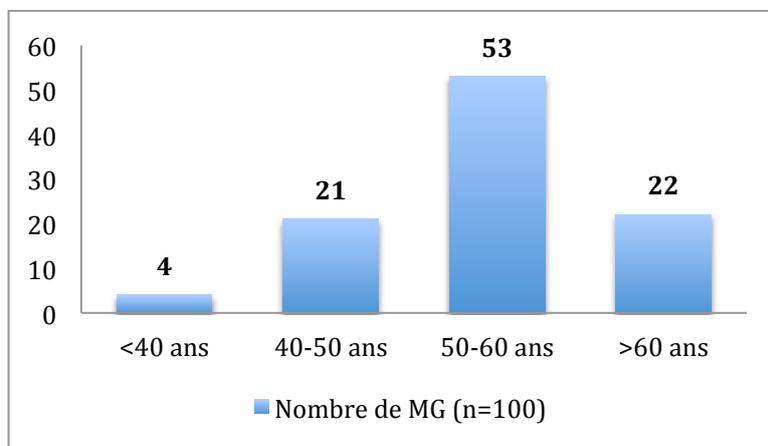


Figure 15 : Répartition des MG répondants selon leur âge

### 11.3.2.3. Durée d'installation

Les MG répondants sont installés depuis 23,03 ans en moyenne  $\pm$  9,1 ans. La plus courte durée d'installation est inférieure à 1 an, la plus longue est de 38 ans.

La majorité des MG sont installés depuis plus de vingt ans, 33% sont installés depuis 20-30 ans, 28% sont installés depuis plus de 30 ans.

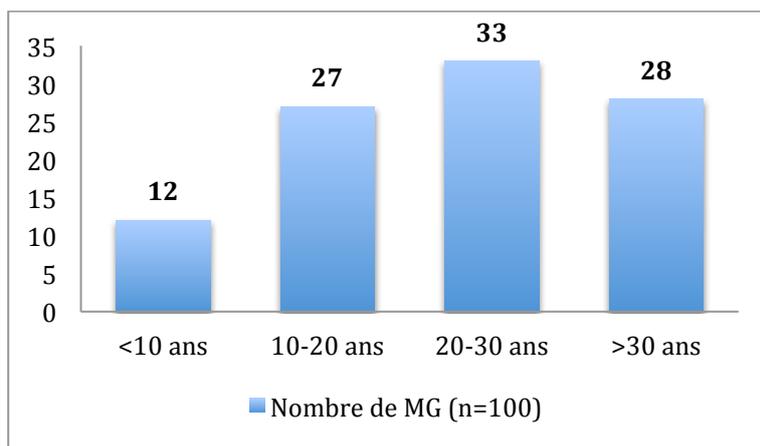


Figure 16 : Répartition des MG répondants selon leur durée d'installation

### 11.3.2.4. Mode d'exercice et type d'activité

Parmi les 100 médecins répondants, 46 exercent en cabinet de groupe (soit 46%) tandis que 54 travaillent seuls.

La répartition géographique des MG répondants est légèrement plus urbaine avec 56% (56/100) des MG exerçant en milieu urbain contre 44 % en zone rurale et semi-rurale.

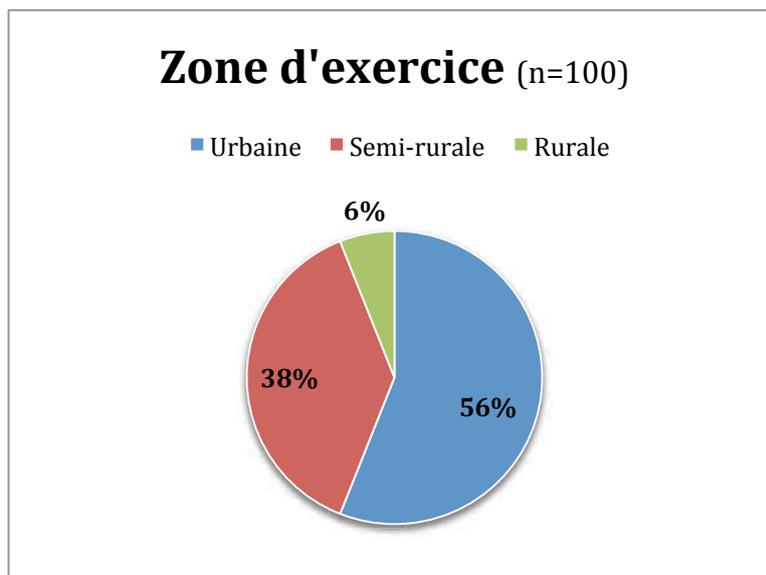


Figure 17 : Répartition des MG répondants selon leur lieu d'exercice

La répartition géographique des 100 médecins répondants s'effectue comme suit : 83 exercent en Moselle dont 66 exerçant dans le bassin thionvillois ; 11 dans le bassin messin ; 6 en Moselle Est.

15 exercent en Meurthe et Moselle, 1 médecin est Alsacien et 1 MG exerce dans la région Nantaise.

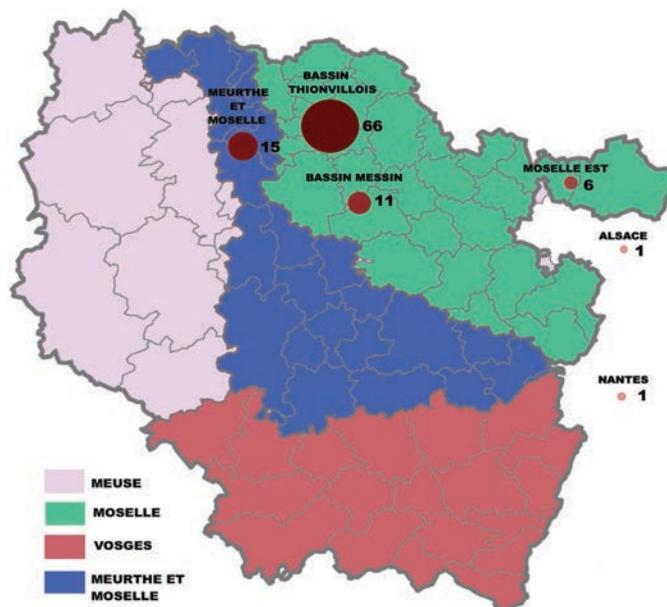


Figure 18 : Répartition géographique des MG répondants en Lorraine

#### 11.3.2.5. Informatisation du cabinet

La grande majorité des MG répondants sont informatisés 90/97 soit 92,8 %, 7 ne possèdent pas de logiciel médical soit 7,2%.

3 médecins n'ont pas répondu à cette question.

### 11.3.3. *Expérience des MG répondants de la PIE*

#### 11.3.3.1. *Nombre de patients concernés*

Sur 100 médecins répondants, 43 (43%) déclarent suivre un seul patient sous PIE et 26 plus de 3 patients.

A noter que 2% des médecins ayant complété intégralement le questionnaire pensent ne pas avoir de patient sous PIE.

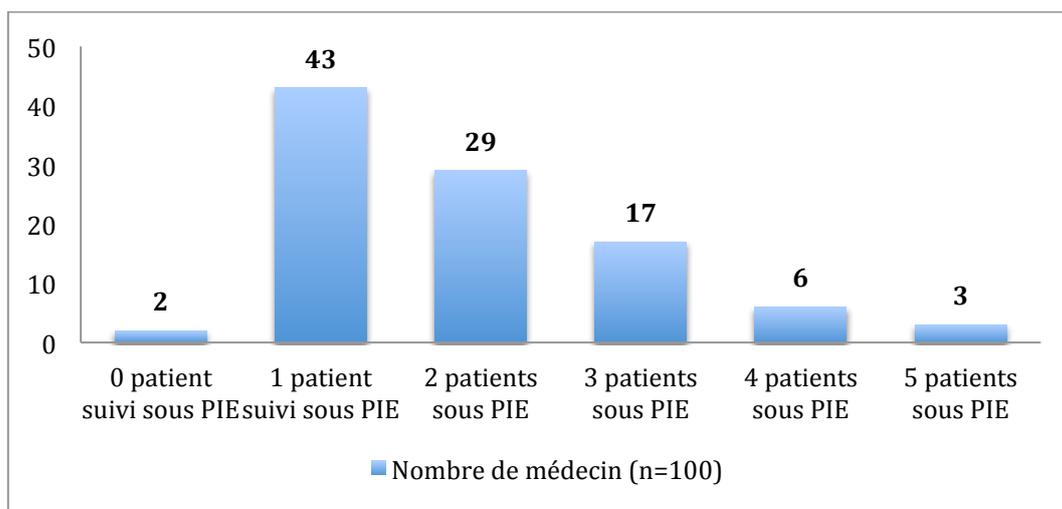


Figure 19 : Répartition des MG répondants selon le nombre de patients suivi traité par PIE

Les 100 médecins répondants déclarent suivre en moyenne  $1,54 \pm 1,1$  patient diabétique de type 1 sous PIE (médiane à 1). Le nombre minimum de patient sous PIE DT 1 est de 0, le maximum de 5.

Moins d'un patient sous pompe est un diabétique de type 2, le nombre maximum de patient DT2 suivi par médecin est de 3.

A la suite de notre recueil de données nous connaissons précisément le nombre de patients diabétiques traités par PIE suivi par chaque médecin en diabétologie à Thionville. Ainsi nous avons pu établir de façon certaine que 12% des médecins répondants sous-estimaient le nombre de patient suivis.

Nous ne pouvons établir de pourcentage de surestimation, certains patients pouvant être suivis par plusieurs centres initiateurs régionaux.

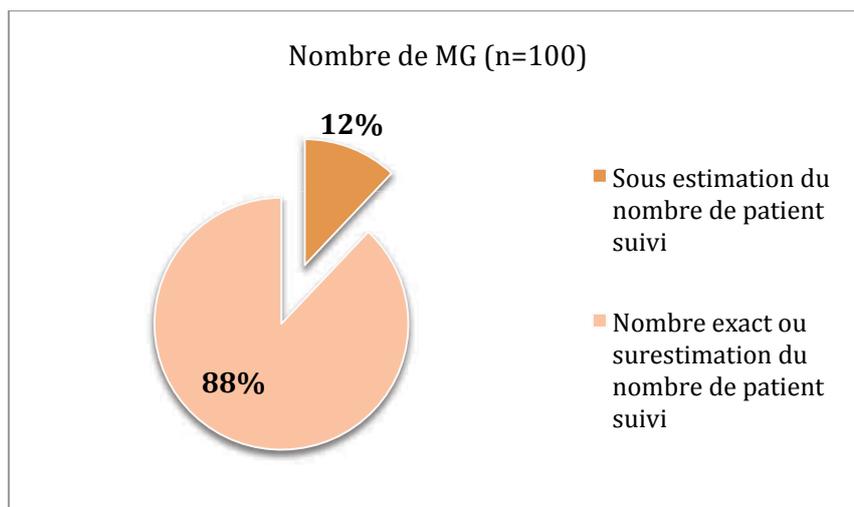


Figure 20 : Connaissance par les MG répondeurs du nombre de patient suivi traité par PIE

### 11.3.3.2. Suivi des patients et fréquence de consultation

Une grande majorité des médecins généralistes répondants 84% (84/100) continue de suivre ces patients porteurs de PIE pour leur diabète.

Concernant la fréquence de suivi, la plupart 61,9% (52/84) des MG interrogés déclare voir ces patients en consultation tous les 3 mois, 28,6 % tous les mois, 6,0 % tous les 6 mois et 2,4 % plus d'une fois par mois.

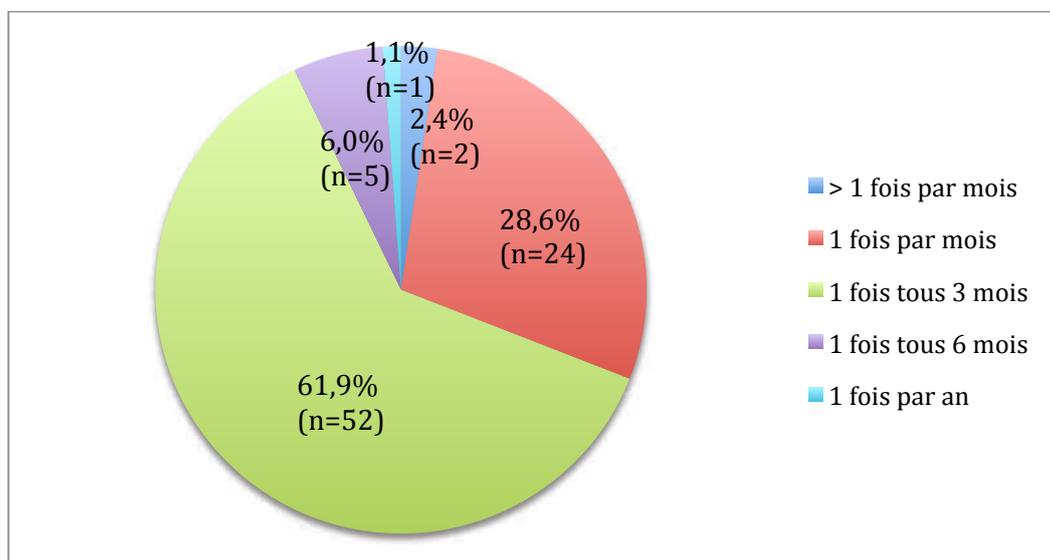


Figure 21 : Fréquence de suivi des patients diabétiques porteurs de PIE par les MG répondants (n=84)

### 11.3.3.3. Implication et intégration des médecins dans la prise en charge

La plupart des MG interrogés 76% (76/100) déclare se sentir concerné par le traitement par PIE de leur patient. 24% des MG répondants au contraire ne le sont pas.

Par contre un très grand nombre 71% (71/100) estime ne pas se sentir intégré à cette prise en charge, moins d'un généraliste sur trois (29%), au contraire, l'est.

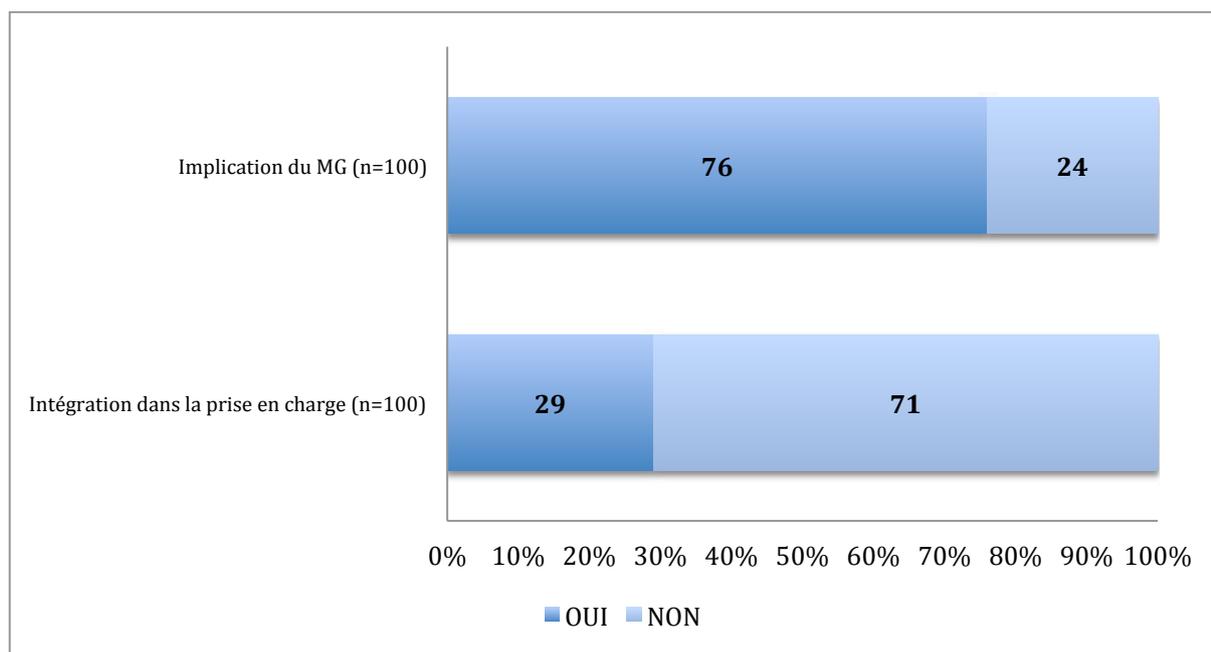


Figure 22 : Implication et intégration du MG dans la prise en charge du patient sous PIE

### 11.3.3.4. Connaissance du traitement par PIE

Les médecins interrogés ont été invités à évaluer leur connaissance du traitement par PIE à l'aide d'une échelle numérique allant de 0 (aucune connaissance) à 10 (connaissance parfaite).

Les répondants estimaient avoir une connaissance de la pompe à insuline en moyenne à  $3,31/10 \pm 2,19$  (médiane à 3).

La grande majorité des médecins 64% (64/100) a déclaré avoir une connaissance nulle à moyenne de la pompe à insuline (score de 0 à <5) avec une répartition comme suit : 12 une connaissance nulle (=0), 10 une connaissance respectivement à 1/10 et 3/10, un peu moins d'un quart des répondants (22/100) évalue sa connaissance à 2/10.

36 % (36/100) des médecins ont estimé avoir une connaissance supérieure ou égale à 5/10, dont 20 une connaissance à 5/10, 7 une connaissance à 6/10 et 7/10 également. A noter qu'aucun des répondants n'a évalué sa connaissance à 9/10 ou 10/10.

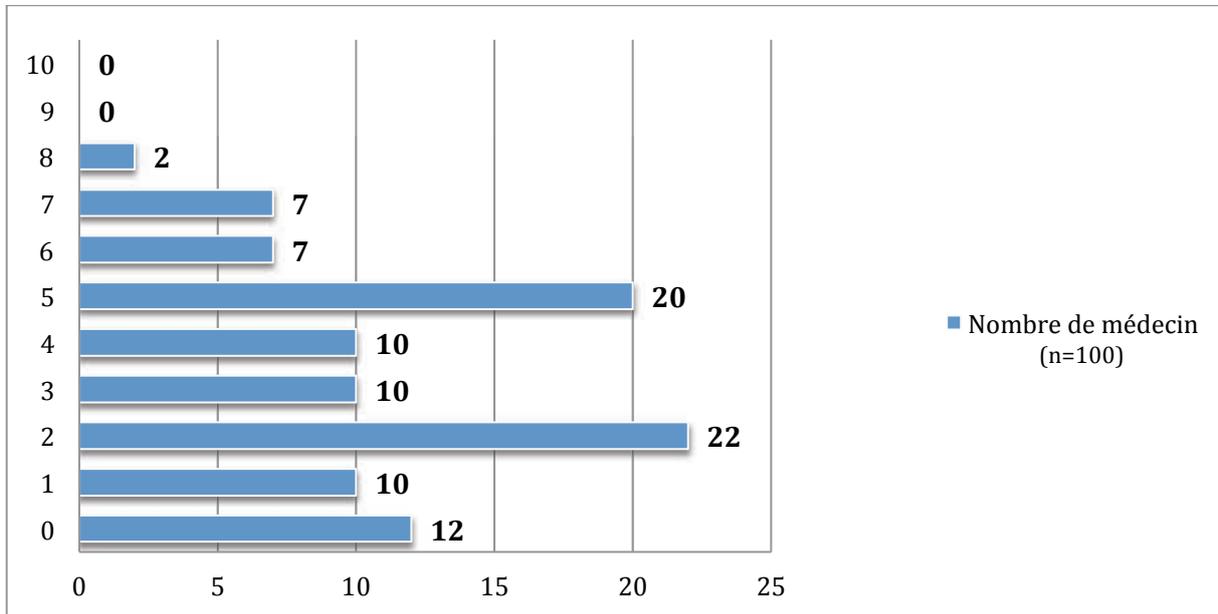


Figure 23: Evaluation par les MG répondants de leur connaissance du traitement par PIE sur une échelle de 0 à 10

Aucune différence significative n'est mise en évidence ( $t=0,08$ ) entre la moyenne de connaissance des 80 hommes, calculée à  $3,5 (\pm 2,3)$ , et la moyenne de connaissance des 20 femmes calculée à  $2,5 (\pm 1,8)$ .

Par ailleurs l'évaluation de la connaissance des MG n'était pas différente selon la zone d'exercice. 6 médecins ruraux ont une connaissance moyenne de  $2,8 (\pm 1,9)$  ; 38 semi-ruraux ont une moyenne de  $3,3 (\pm 2,2)$  et 56 urbains une moyenne de  $3,4 (\pm 2,3)$ . L'analyse de variance retrouve  $p=0,85$ .

De même, il n'existe pas de lien entre l'âge et le score de connaissance, le coefficient de corrélation de Pearson étant de  $-0,07(p= 0,50)$ .

Le nombre de patients suivis sous PIE n'influence pas le niveau de connaissance. 73 MG suivent 1 patient avec un niveau de connaissance à  $3,2 (\pm 2,1)$ , 27 MG suivent plus d'un patient avec un score de connaissance à  $3,6 (\pm 2,4)$  et  $t=0,44$ .

### 11.3.3.5. Difficultés rencontrées

- En rapport avec la pathologie

29% (29/100) des médecins interrogés déclarent avoir eu un problème d'hypoglycémie chez au moins un de leurs patients porteurs de PIE.

De même, 28 % (28/100) estiment avoir rencontré un problème d'hyperglycémie sous PIE (à noter que deux médecins parlent de déséquilibre de diabète dans l'item « autre difficulté » que nous avons comptabilisé en hyperglycémie).

4% ont eu un patient sous PIE ayant présenté une acido-cétose au cours du suivi et 5% une infection sur le site du cathéter.

Parmi les difficultés exprimées librement par les médecins, un médecin souligne un problème de cathéter obstrué, un autre un problème de réglage de la PIE et enfin un dernier médecin généraliste déclare avoir eu à gérer un coma hypoglycémique à domicile avec nécessité d'une prise en charge urgente.

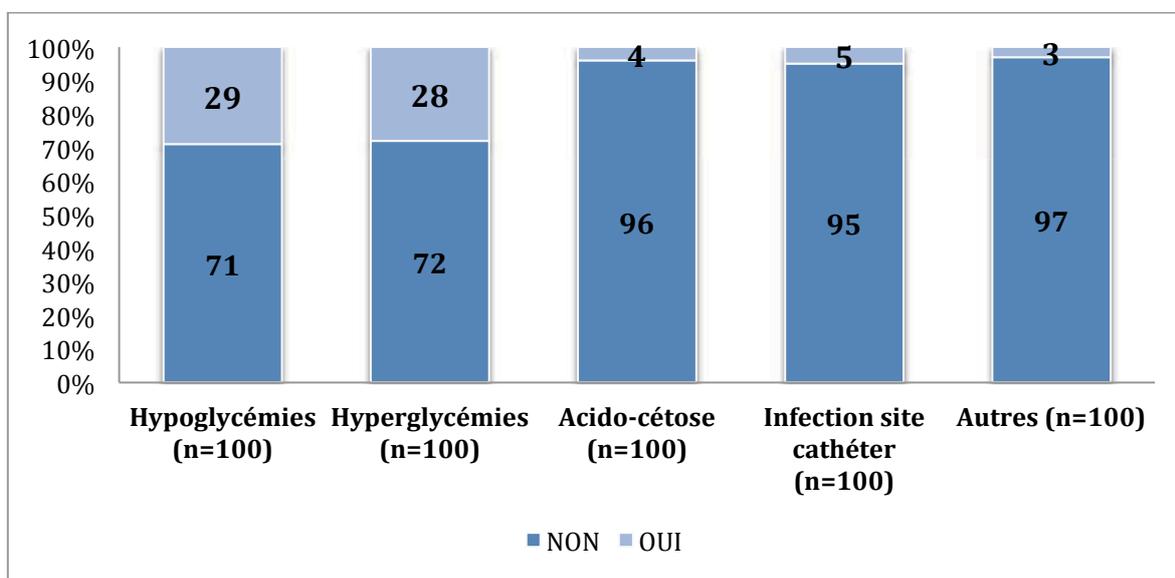


Figure 24 : Difficultés rencontrées par les MG répondants en rapport avec la pathologie

- En rapport avec le patient

Parmi les différentes difficultés évoquées par les médecins généralistes en rapport avec le patient porteur d'une PIE, le manque de compliance de ceux-ci est rapporté comme principale difficulté par 15% (15/100) des répondants. Sont ensuite désignés le problème de compréhension par 8% (8/100) des MG répondants, le problème de manipulation 6% (6/100) et enfin le problème de formation par 5,10% (5/98) des MG. Parmi les difficultés exprimées librement, le problème de refus psychologique de la PIE par le patient a été soulevé par un médecin.

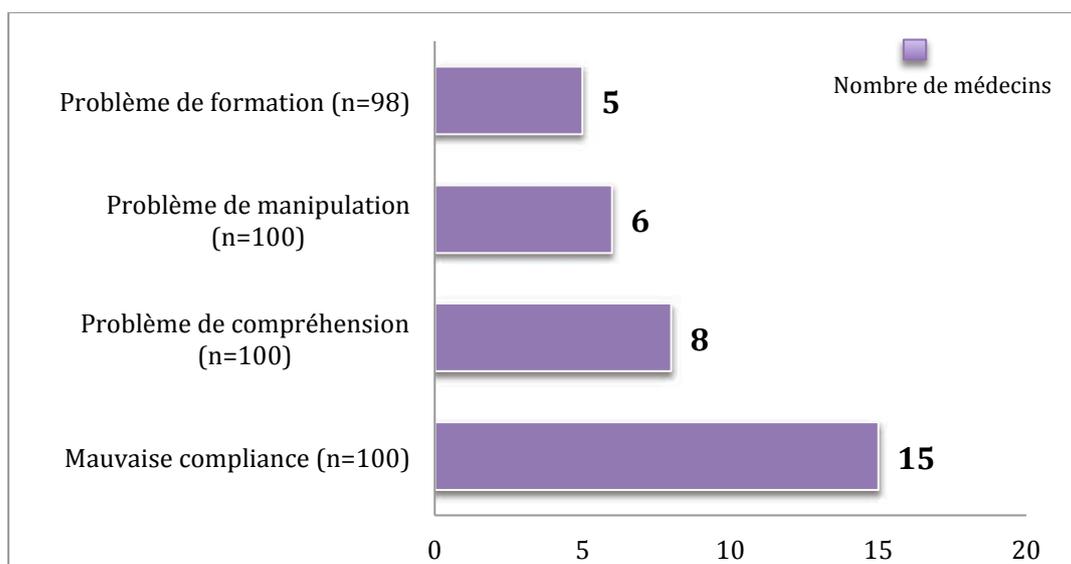


Figure 25 : Difficultés rencontrées par les MG répondants en rapport avec le patient

- En rapport avec l'exercice médical

Une grande partie des médecins interrogés 70% (70/100) considère que le manque de temps est une difficulté supplémentaire dans la prise en charge de ces patients traités par PIE.

Ils sont 61,6% (61/99) à regretter le manque de conduite à tenir ou de recommandations pratiques.

Aucune autre difficulté n'a été rapportée dans les commentaires libres.

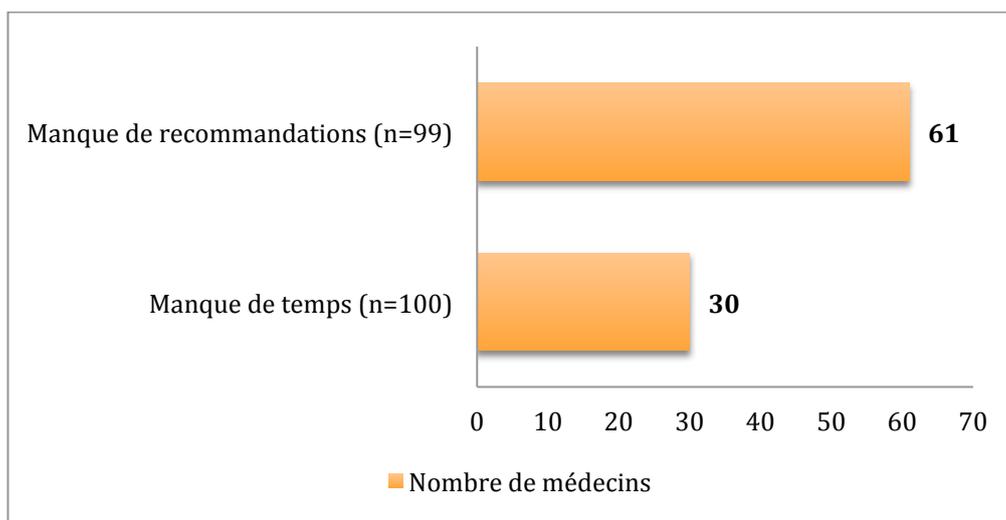


Figure 26 : Difficultés rencontrées par les MG répondants en rapport avec leur exercice

Par ailleurs, les médecins répondants sont 66,0% (66/100) à reconnaître ne pas avoir connaissance des différents intervenants tels que les prestataires dans le suivi à domicile du traitement par PIE de leurs patients.

Ils sont par contre en grande majorité 85,9% (n=99) intéressés par les dernières avancées technologiques tels que le capteur de glucose en continu ou encore les fonctions annexes des PIE. 1 médecin n'a pas répondu à cette question.

Seulement 19,2 % (19/99) des médecins répondants déclarent avoir déjà porté l'indication de PIE et orienté le patient vers le service adapté. 1 médecin n'a pas répondu à cet item.

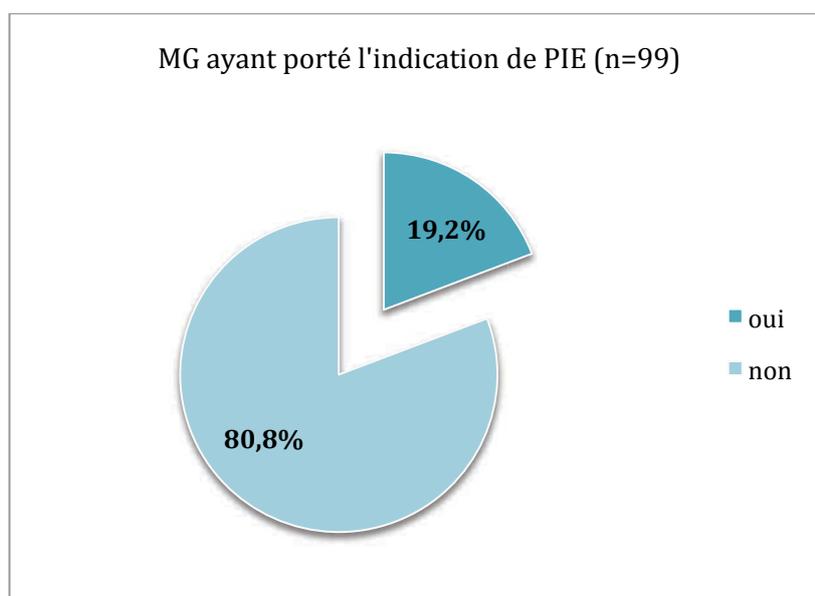


Figure 27: MG répondants ayant porté l'indication de PIE

Par ailleurs, lors de l'arrêt du traitement par PIE chez leurs patients, 30,6% (15/49) des médecins répondants étaient favorables à cette décision, 69,4 % (34/49) ne l'étaient pas. Un grand nombre de médecins 51/100 n'ont pas répondu à cette question.

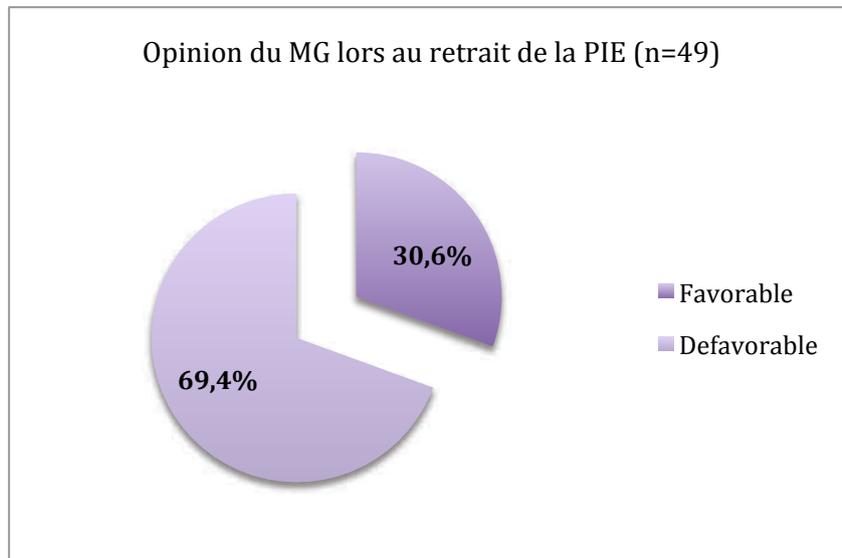


Figure 28 : Opinion des MG répondants lors du retrait de la PIE

A noter qu'avec l'expérience de leurs patients sous PIE une grande majorité des répondeurs 83,2% (79/95) recommandent ce traitement à un patient hésitant. 5 médecins n'ont pas répondu à cette question.

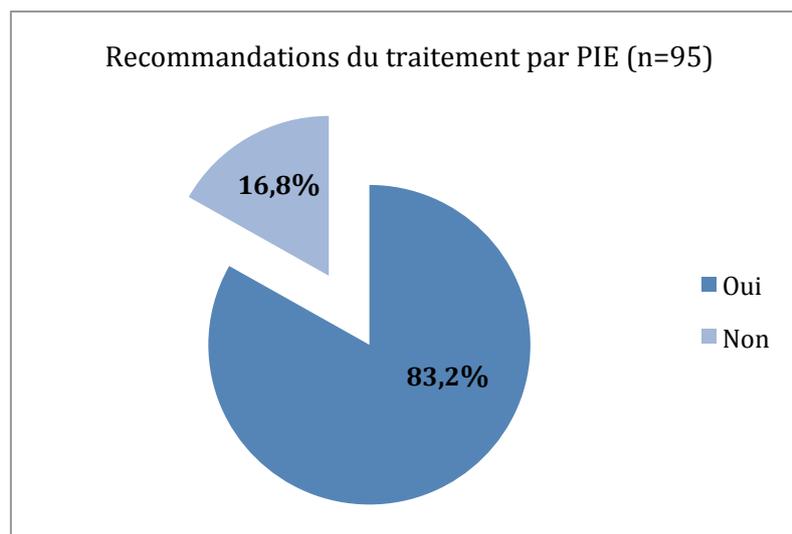


Figure 29 : Recommandation par les MG répondants du traitement par PIE

### 11.3.4. Qualité de vie des patients

Une partie du questionnaire a été dédiée à la communication du médecin généraliste avec son patient porteur de PIE et à la qualité de vie de ce dernier.

Ainsi, une grande majorité des patients 77,8% (77/99) parlent librement de leur traitement par PIE à leur médecin traitant. Seuls 42,4% (42/99) d'entre eux évoquent des difficultés liées à leur pompe. 1 médecin n'a pas répondu à ces questions.

Par ailleurs une petite proportion des médecins, 13,1% (13/99) a eu un ou plusieurs patients ayant formulé le souhait de retrait de leur PIE. 1 médecin n'a pas répondu à cette question.

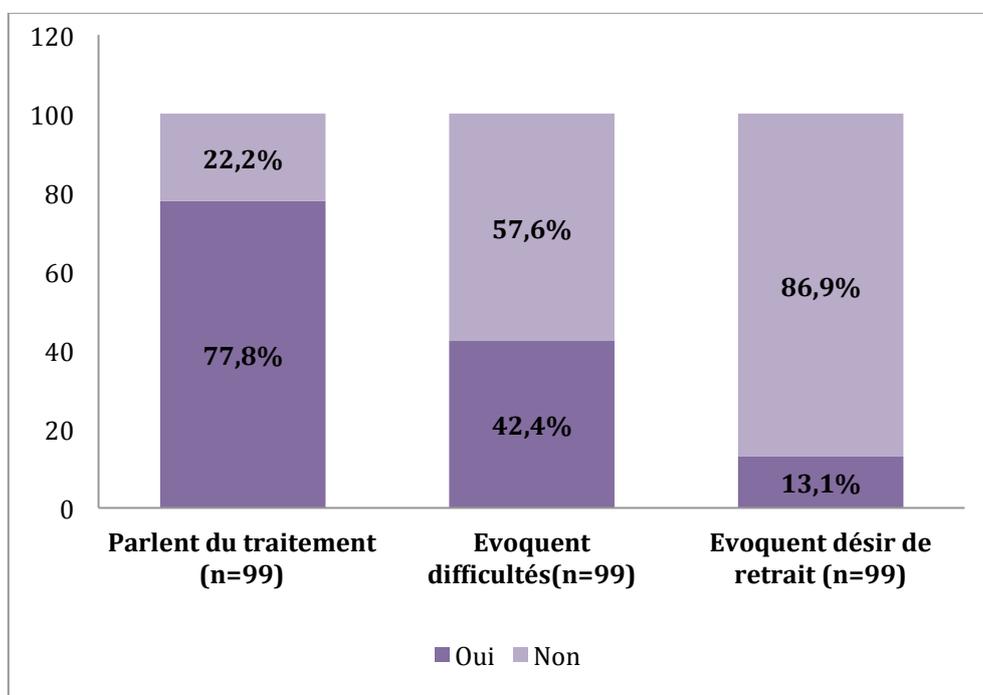


Figure 30 : Communication des MG répondants avec les patients sous PIE

Les médecins répondants sont 36,8% (35/95) à avoir constaté un changement de mode de vie chez ces patients. 5 médecins n'ont pas répondu à cette question.

Concernant l'amélioration de la qualité de vie des patients depuis la mise en place de la PIE, les médecins l'évaluent en moyenne à 6,41/10 ± 1,96 (médiane à 7).

Une grande majorité des médecins interrogés 89,6% (78/87) juge l'amélioration de la qualité de vie de leurs patients moyenne à très importante : 30 médecins (34,5%) l'estiment à 8/10, 1 médecin (1,2%) constate une amélioration très importante notée 10/10.

10,4% des médecins par contre estiment que l'amélioration est inférieure à 5/10 dont 3 médecins (3,4%) qui ne constatent aucune amélioration 0/10.

13 médecins n'ont pas répondu à cette question.

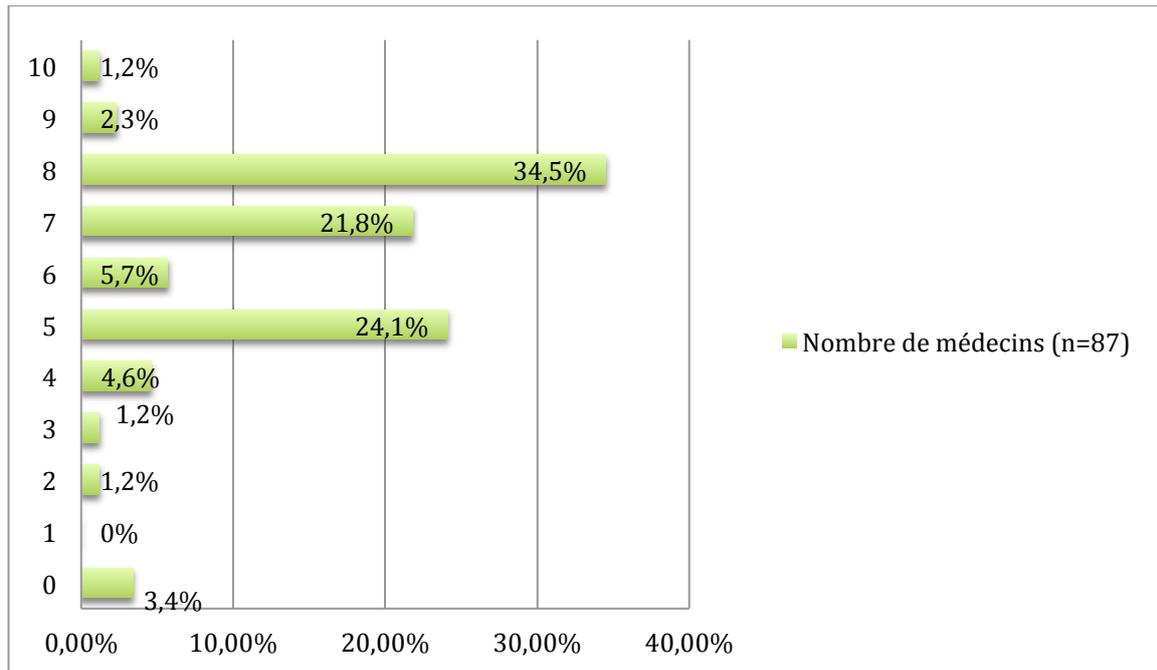


Figure 31 : Estimation par les MG répondants de l'amélioration de la qualité de vie des patients sous PIE

### 11.3.5. Communication entre les médecins généralistes et les spécialistes

68,4% (67/98) des médecins interrogés ne déclarent pas de difficultés de communication avec l'équipe spécialisée s'occupant des PIE contre 31,6% estimant que la communication est difficile. 2 médecins n'ont pas répondu à la question.

1 médecin sur les 98 répondants (1,02%) a dû demander un avis urgent pour un problème de cathéter obstrué.

Enfin, la transmission des informations de suivis des patients est jugée mauvaise pour 52,2% (47/90 des praticiens répondants). 10 médecins n'ont pas répondu.

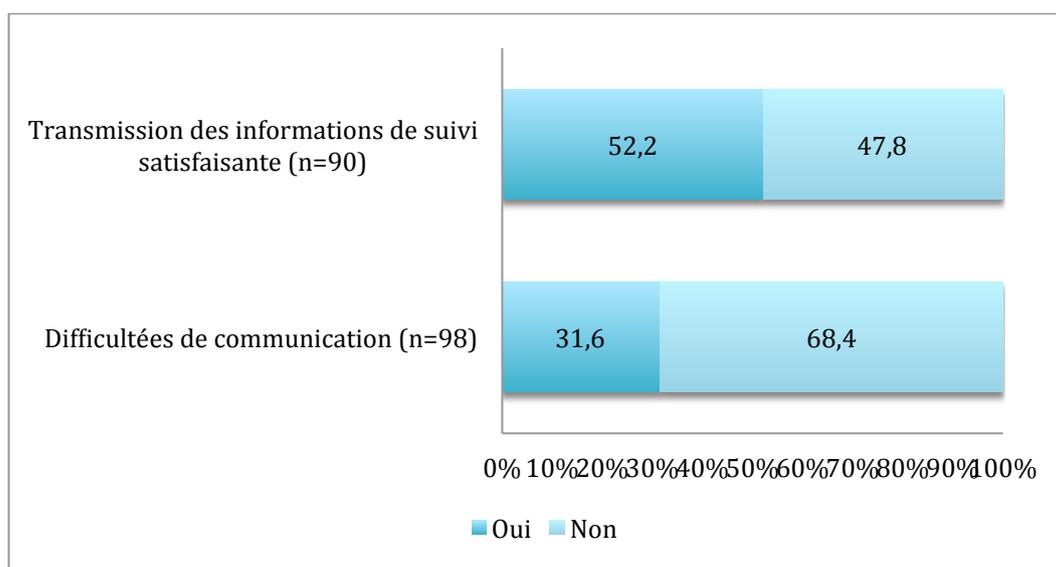


Figure 32 : Communication entre les MG répondants et les équipes spécialisées

### 11.3.6. Formation

Parmi les médecins répondants, 15% (15/100) indiquent faire partie d'un « réseau diabète ».

68% (68/100) ressentent le besoin d'une formation sur le sujet : 63,9% (39/61) sous forme d'une soirée de formation médicale continue ; 44,3% (27/61) sous forme d'une page internet informative ; 57,4%(35/61) sous forme d'un guide pratique de médecine générale (à noter que plusieurs réponses étaient possibles).

7 médecins n'ont pas donné de réponse à cette question.

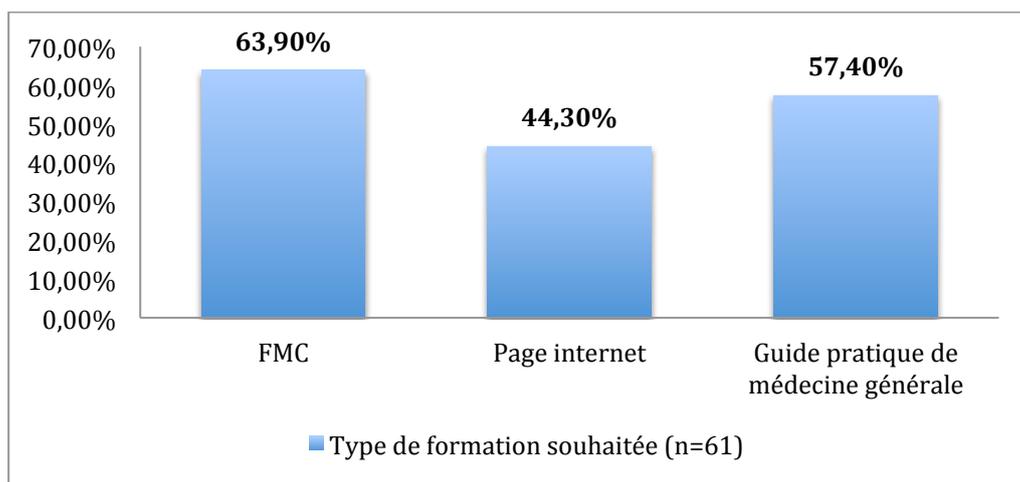


Figure 33 : Type de formation souhaitée par les MG répondants

Les médecins suivant un patient sous PIE ne sont pas plus demandeurs de formation que ceux qui suivent de deux à cinq patients (test de Chi2 avec  $p=0,76$ ).

### 11.3.7. Commentaires libres

L'importance de la communication entre les médecins généralistes et les équipes spécialisées est signalée par quatre médecins.

Un médecin répondeur a également souligné la différence dans le suivi des informations, concernant les patients selon le centre initiateur, certains courriers étant plus détaillés.

L'absence de formation spécifique au cours des études médicales est rapportée par un médecin.

Deux médecins expriment leur désintérêt pour l'approfondissement de leur connaissance sur ce type de traitement compte tenu du faible nombre de patients concernés.

Enfin deux médecins affirment que les patients traités par PIE ont souvent une bien meilleure connaissance qu'eux et l'un d'eux rapporte ne jamais avoir vu de pompe à insuline externe en consultation.

Signalons que 35% des médecins répondants ont communiqué leur adresse mail afin de connaître les résultats de cette étude.

## **11.4. Discussion**

### **11.4.1. Méthodologie**

#### **11.4.1.1. Type d'enquête**

Dans la littérature scientifique très peu d'études ont été retrouvées concernant l'implication et la prise en charge du médecin généraliste chez les patients porteurs de pompe à insuline externe.

Nous avons donc choisi de réaliser une étude quantitative par questionnaire à visée descriptive.

Une étude qualitative sous forme d'entretiens semi-dirigés ou focus group aurait pu être envisagée afin d'obtenir plus précisément le ressenti des médecins généralistes. Néanmoins le recrutement est plus difficile, les médecins devant être disponibles et motivés.

Le choix d'envoi du questionnaire par voie postale a été retenu pour des raisons de commodités et afin de ne pas perturber le fonctionnement des cabinets médicaux (appels téléphoniques intempestifs, plage horaire à libérer pour un entretien...).

La possibilité d'un questionnaire réalisé par internet a été évoquée également. Cependant, le recueil des coordonnées pouvant donner lieu à de nombreuses difficultés en rapport avec la commission nationale de l'informatique et des libertés, cette méthode a été écartée.

Au terme du premier envoi postal le taux de réponse était de 35,1% (72 réponses exploitables).

Une relance auprès des médecins non répondants a donc été effectuée afin d'obtenir un effectif qui puisse être le plus représentatif possible. Cependant, celle-ci a été réalisée avec plusieurs mois de décalage pouvant entraîner une démobilisation des médecins et une mauvaise estimation du nombre de patients suivis (changement de médecin traitant ou de thérapeutique).

A noter que nous avons privilégié l'envoi des questionnaires en dehors des vacances scolaires et des périodes d'épidémies.

#### **11.4.1.2. Méthode de saisie des données**

Par ailleurs, au terme de l'enquête, la retranscription des données recueillies par écrit sur le logiciel de calcul Excel® a pu provoquer des erreurs de saisies. Ce biais a été limité par une relecture effectuée par un tiers après la saisie des données.

#### **11.4.1.3. Qualité du questionnaire**

Concernant le questionnaire, nous avons choisi de poser une majorité de questions fermées, certes plus faciles à analyser mais pouvant entraîner une perte d'informations. Les zones de commentaires libres ont été faiblement remplies.

Bien que le questionnaire ait été testé, au préalable, par un médecin généraliste n'exerçant pas en libéral et possédant des compétences en diabétologie, certaines questions sont apparues à l'usage ambiguës, entraînant des réponses imprécises (nombre de patients total suivi par le médecin généraliste par exemple, absence de définition entre milieu rural, semi-rural et urbain, pas de distinction entre hypoglycémies sévères et modérées).

L'anonymat des répondeurs permettait de ne pas censurer les réponses. Certains médecins ont déclaré à plusieurs reprises ne pas être intéressés, ne pas avoir de connaissances, ne pas vouloir se former, un médecin a déclaré également ne jamais avoir vu de PIE.

Le questionnaire était relativement court (2 pages recto) et le temps de réponse était estimé inférieur à 5 minutes, ce qui a permis un taux satisfaisant de remplissage des différents items par les médecins de notre échantillon.

#### **11.4.1.4. Sélection de l'échantillon**

Dans cette étude, nous nous sommes attachés uniquement aux médecins généralistes prenant en charge des patients adultes porteurs d'une pompe à insuline suivis en diabétologie à Thionville (CHR Metz-Thionville).

Il existe un biais de sélection si l'on désire appliquer les résultats de cette enquête à l'ensemble des généralistes.

De plus, la PIE a fait la preuve de son efficacité dans l'amélioration de l'équilibre glycémique et de la qualité de vie dans la population pédiatrique notamment en réduisant les hypoglycémies fréquentes et/ou nocturnes <sup>(43,46,61)</sup>. Les recommandations de mise sous pompe sont bien définies <sup>(31,33)</sup>.

En 2007, 16% des enfants diabétiques étaient traités par PIE <sup>(62)</sup>. Il existe donc un biais de représentativité, les MG de notre étude s'occupant exclusivement d'une population adulte.

### **11.4.2. Taux de réponse**

Le taux de réponse de 48,8% est satisfaisant en comparaison à d'autres enquêtes réalisées en Lorraine selon la même méthodologie auprès de médecins généralistes allant de 39% à 53,3% <sup>(63,64)</sup>.

Ce résultat est d'autant plus satisfaisant que la proportion de patients sous PIE est faible dans la population générale. Ceci prouve donc un intérêt certain des MG pour ce type de thérapeutique.

Toutefois, près d'un médecin interrogé sur deux n'a pas répondu. Différentes raisons peuvent être évoquées comme le manque de temps et l'absence de lien entre les résultats de l'étude et la pratique quotidienne des médecins <sup>(65)</sup>.

Il existe également un biais de non-réponse. En effet, un grand nombre de médecins ne se sentait pas concerné par l'étude, pensant à tort ne pas suivre de patient sous PIE (4 questionnaires renvoyés vierges).

### **11.4.3. Caractéristiques des médecins**

#### **11.4.3.1. Sexe**

Le pourcentage de femmes MG était de 20% dans l'échantillon. Notre effectif est donc représentatif et comparable aux données disponibles en 2013 pour le département de la Moselle (25%) et de la région Lorraine (29%) <sup>(66)</sup>.

A noter qu'en France métropolitaine les femmes représentent 34% des MG <sup>(67)</sup>.

#### **11.4.3.2. Âge**

La moyenne d'âge de notre échantillon était de 54,05 ans. La moyenne d'âge des MG français métropolitains était de 51,4 ans en 2013. Elle était de 53 ans en Lorraine et en Moselle <sup>(66,67)</sup>. Ainsi, notre population est représentative pour l'âge au regard des données retrouvées dans la littérature.

#### **11.4.4. Discussion des résultats**

##### **11.4.4.1. Implication, intérêt du MG**

###### Suivi des patients sous PIE :

Notre étude révèle une forte implication des MG dans la prise en charge des patients traités par PIE. En effet, 76% des MG répondants se disent concernés par ce traitement et 84% continuent de suivre ces patients dans le cadre de leur diabète, une fois tous les trois mois pour la majorité (61,9%).

Nous supposons que les patients non pris en charge par le MG, le sont exclusivement par leur diabétologue libéral et/ou le centre initiateur. En effet celui-ci a obligation de réaliser une réévaluation du traitement une fois par an.

###### Recommandation du traitement :

Par ailleurs, les MG ont une opinion favorable de la PIE avec 83,2% d'entre eux qui recommandent ce traitement à un patient hésitant.

Il est vrai que l'efficacité de la prise en charge glycémique intensive a été démontrée, tant sur le plan de certaines complications micro-angiopathiques<sup>(1)</sup> que sur la réduction du risque de morbi-mortalité cardio-vasculaire.<sup>(2)</sup>

Elle a fait la preuve également de sa force dans l'amélioration de l'équilibre glycémique dans des indications établies notamment chez les patients avec un niveau d'HbA1c de départ plus élevé <sup>(30,39-41,45)</sup>.

Les indications médicales sont très précises et codifiées par les experts des sociétés savantes <sup>(31)</sup>. Pourtant, dans notre étude, près d'un médecin sur cinq (19,2%) rapporte avoir déjà porté l'indication d'un tel traitement et orienté vers un centre référent adapté. Les MG sont donc sensibilisés à l'intérêt de cette thérapeutique et leur rôle d'orientation dans le parcours de soins des patients est déterminant.

###### Amélioration de la qualité de vie des patients :

L'amélioration de la qualité de vie des patients sous PIE est cotée à 6,41/10 par les médecins de notre étude. Il s'agit d'un point important car elle est le reflet d'une intervention médicale jugée réussie pour leurs patients. Cela corrobore différentes études qui ont montré une amélioration de la gestion du diabète, de la vie de famille grâce notamment à la baisse du nombre d'injections et d'hypoglycémies <sup>(48-50)</sup>. En effet, la PIE modifie l'image du corps (rappel de la maladie, visibilité), tout en donnant un sentiment ambivalent de normalité (liberté notamment au moment des repas).

### Avancées technologiques :

L'intérêt des médecins répondeurs se porte également sur les avancées technologiques telles que la mesure en continue du glucose par des capteurs sous-cutanés (85,9%). Il s'agit d'une avancée technologique importante qui permet de participer à la réduction de la crainte des hypoglycémies et un premier pas vers « la boucle fermée »<sup>(68,69)</sup>.

Les MG sont donc sensibilisés aux innovations pouvant améliorer la prise en charge de leurs patients diabétiques.

#### **11.4.4.2. Difficultés rencontrées par le MG :**

##### Difficultés liées aux patients

La PIE ne convient pas à tous les patients diabétiques et certains peuvent avoir des difficultés à s'approprier et à utiliser cet outil technologique<sup>(70)</sup>.

L'éducation thérapeutique est primordiale. Les conditions de sécurité doivent être comprises et acceptées (conduite à tenir lors d'hypoglycémies, recherche d'acétone en cas d'hyperglycémie, vérification du fonctionnement de la pompe et du cathéter, schéma insulinique de remplacement).

Ce suivi est réglementé. L'initiation doit se faire en « hospitalisation » (semaine, conventionnelle, de jour)<sup>(27)</sup>.

Concernant le service d'endocrinologie-diabétologie de Thionville, l'initiation du traitement est réalisée en hospitalisation de semaine. Un programme d'enseignement structuré est dispensé par différents intervenants spécialisés (diabétologues, infirmières, diététiciennes). Le suivi est individualisé et une réévaluation est programmée un mois après le début du traitement pour vérifier les acquisitions, auprès d'une infirmière formée aux modalités de la PIE, puis tous les 3 mois auprès du diabétologue. La prescription de la pompe et des consommables doit se faire « par un médecin spécialiste en endocrinologie et métabolisme ou titulaire de la compétence ordinale en diabétologie et travaillant en concertation avec le centre initiateur »<sup>(27)</sup>.

Les médecins de notre étude sont 15% à regretter un problème de compliance de leurs patients, ce qui nous semble élevé au regard du cadre réglementaire très structuré de la prise en charge des patients sous PIE.

De plus, 8% des MG rapportent un problème de compréhension (les capacités de compréhension et de compétences numériques ont une importance évidente dans ce traitement)<sup>(71)</sup>. 6% des médecins soulignent un problème de manipulation et seulement 5,1% un problème de formation pour ces patients.

### Incidents sous PIE

La survenue d'hypoglycémies sévères peut-être un frein majeur au traitement intensifié du diabète chez les adultes comme chez les enfants <sup>(72,73)</sup>. Différentes études mettent en évidence une amélioration de la stabilité du diabète chez des patients à haut risque d'hypoglycémies sévères lors du changement d'un schéma basal-bolus à un traitement par PIE <sup>(41,44,45)</sup>.

Par ailleurs l'AFSSAPS a publié en mars 2007 un rapport sur les incidents liés aux pompes à insuline entre 2002 et 2006. 263 signalements ont été enregistrés (65% des signalements portent sur la pompe elle-même ; 35% sur les accessoires associés essentiellement le cathéter) <sup>(74)</sup>.

57% de ces incidents sont des hyperglycémies, liées à un arrêt non détecté de la perfusion d'insuline, pouvant entraîner une acido-cétose (canule coudée 14% ou obstruée sans alarme d'occlusion déclenchée, fuite d'insuline non détectée 9%, arrêt de la pompe sans alarme, infiltration d'eau, présence d'air dans le réservoir ou la tubulure). De plus, les hypoglycémies liées à un dysfonctionnement de la pompe sont plus rares et représentent 5% des incidents (bolus involontaire, déprogrammation). Ces incidents ont entraînés 1 décès et 14 hospitalisations en réanimation. On peut également citer d'autres incidents sans conséquence sur l'équilibre glycémique du patient car visibles lors de la manipulation : problème d'affichage, problème de piles, déprogrammation.

Dans notre étude, 29% des MG rapportaient des hypoglycémies chez leurs patients traités par PIE. Les hyperglycémies sont décrites par 26% des MG répondants et 4% déclarent avoir eu un patient ayant présenté une acido-cétose. L'infection au niveau du site du cathéter est survenue chez 5% des patients suivis par les MG.

Les notions de sévérité, de fréquence et d'origine de survenue des hypoglycémies, des hyperglycémies et autres complications n'étaient malheureusement pas détaillées dans notre questionnaire, nous empêchant de réaliser une comparaison valable des résultats avec ceux de la littérature (le plus souvent exprimés en nombre d'incidents par patient et par année).

De plus, la probable sous-déclaration de ces incidents en matériovigilance rend là encore difficile la comparaison des résultats.

Une fois encore, il est établi que l'éducation thérapeutique stricte et rigoureuse permet de prévenir et de pallier à la plupart de ces difficultés (utilisation du schéma de remplacement, contrôle de la cétonémie et injections de rattrapage, asepsie correcte).

#### **11.4.4.3. Difficultés de communication**

Le MG est le médecin de premier recours, médecin de proximité, il est responsable de la mise en place puis de l'actualisation des protocoles de soins « ALD ». Pourtant, il a été établi dans notre étude que 12% des médecins généralistes répondants ne connaissent pas et sous-estiment le nombre de patients traités par PIE. Cette proportion est probablement encore plus importante si l'on considère le nombre de médecin sollicité n'ayant pas répondu initialement au questionnaire.

Ceci démontre qu'il existe clairement un double problème de communication d'une part entre le médecin traitant et son patient et d'autre part entre les différents professionnels de santé.

##### Communication entre le MG et son patient :

77,8% des MG répondants affirment parler du traitement par PIE avec leurs patients. Parmi eux, 42,4% ont eu un échange sur les difficultés liées à l'utilisation de la pompe à insuline. Seule une très faible proportion de patients (13,1%) a évoqué un désir de retrait de la PIE.

Autrement dit, nous constatons que près d'un généraliste sur cinq n'aborde pas le sujet de la PIE avec son patient. La réduction du temps médical ainsi que la diminution du nombre de MG (moins 6,9% ces six dernières années en Lorraine<sup>(66)</sup>), une charge conséquente de travail avec une durée de travail hebdomadaire de 55 à 59 heures par semaine, sont des explications qui peuvent être avancées. De plus, nous pouvons évoquer la forte aspiration des jeunes générations de médecins à des temps de travail moins longs, notamment dans un contexte de féminisation de la profession.

Ainsi le problème de manque de temps est essentiel et souligné par 30% des répondants.

#### **11.4.4.4. Connaissance de la PIE par le MG**

La communication du MG avec son patient peut-être également entravée par une mauvaise connaissance du traitement par PIE. Certains médecins de l'étude rapportent d'ailleurs ne jamais avoir vu de PIE en consultation, d'autres que les patients sont mieux informés et formés qu'eux à cette thérapeutique spécifique.

Ceci est confirmé par le faible score de connaissance de la PIE des MG de notre échantillon évalué à 3,31/10 en moyenne. Certains n'hésitent d'ailleurs pas à évaluer leur connaissance à 0/10.

Il est à noter que la connaissance de la PIE ne varie pas en fonction du sexe, de l'âge, du mode d'exercice rural ou urbain ou même encore du nombre de patients suivis. Il s'agit donc bien du reflet de l'intérêt et de l'implication personnelle de chaque médecin pour cette technologie.

La PIE est effectivement un outil technique nécessitant une formation spécifique souvent peu abordée lors du cursus universitaire. De plus, la prescription très réglementée ne leur appartient pas <sup>(27)</sup>, ce qui peut justifier un certain détachement. Le faible nombre de patients suivis peut également entraîner un désintérêt vis-à-vis de cette thérapeutique.

Lors du retrait de la PIE, 51 des 100 médecins interrogés étaient sans opinion. Parmi les médecins répondeurs, 69,4% n'étaient pas favorables à la décision d'interruption du traitement par PIE. Il existe certainement, là aussi, une mauvaise connaissance des conditions très précises et réglementées de retrait de la pompe.

La négligence du patient, le non respect des conditions de suivi, l'adaptation irrationnelle des doses ou la survenue d'accidents aigus sont autant de causes pouvant justifier l'arrêt de la PIE.

Certains patients (souvent mal équilibrés) sous pompe à insuline peuvent choisir volontairement de reprendre un traitement par multi-injections, comme le rapporte une étude publiée en 2000<sup>(22)</sup>, le traitement ne correspondant pas à leurs attentes.

Enfin, les deux tiers des MG regrettent le manque de recommandations et de conduite à tenir. Cependant, ils restent volontaires et 68 % déclarent être intéressés par une formation (FMC pour 63,9% d'entre eux, guide pratique pour 57,4% et page internet informative pour 44,3% des répondants).

#### **11.4.4.5. Améliorer la collaboration interprofessionnelle :**

Dans notre étude, seuls 29% des MG se sentaient intégrés à la prise en charge du patient sous PIE. Un tiers des médecins rapportait avoir des problèmes de communication avec les équipes spécialisées et 52,2 % jugeaient la transmission des informations satisfaisante, malgré l'envoi systématique par le service de diabétologie de Thionville, d'un courrier de suivi détaillé aux médecins concernés (**Annexe 4**).

Comme souligné par un rapport de l'IGAS sur la prise en charge des maladies chroniques, le système de soins français qui repose sur les médecins généralistes et leur collaboration avec les autres professionnels se heurte à l'organisation majoritairement individuelle des médecins (47% exercent seuls) et au cloisonnement des professions de santé <sup>(75)</sup>.

D'autres faiblesses peuvent être mises en lumière comme la fragmentation des prises en charge et l'absence d'éléments permettant d'apprécier leur coordination effective ou encore la quasi-inexistence de systèmes d'information partagés <sup>(76)</sup>.

De plus, le référentiel de l'ALFEDIAM publié en 2009, rapporte la possibilité dans l'avenir que le traitement par pompe à insuline puisse être initié en ambulatoire. Cette initiation serait cependant, toujours réalisée dans des centres offrant comme à l'heure actuelle, les conditions requises de compétences, de sécurité et d'accueil. Le MG, sans avoir la prétention de devenir spécialiste de cette thérapeutique et outrepasser ses compétences, pourrait-être amené à intervenir davantage dans la chaîne de soins. Une fois encore la collaboration interprofessionnelle est indispensable.

#### **11.4.4.6. Proposition d'amélioration :**

Au vu des résultats de cette étude plusieurs actions pourraient-être mises en place sur différents niveaux.

Tout d'abord, l'organisation d'une FMC avec rencontre des divers intervenants pourrait être proposée aux généralistes concernés (ayant un patient sous PIE dans leur patientèle) avec :

- Un complément d'information sur le traitement par PIE ;
- Une présentation des intervenants et du programme d'éducation thérapeutique réalisé dans le service de diabétologie de Thionville ;
- La réalisation d'un guide pratique, avec des fiche-supports permettant de rappeler les conduites à tenir lors d'évènements intercurrents (hypoglycémie, hyperglycémie, pratique d'exercice physique...).

Ces fiches pourraient-être envoyées systématiquement au MG en complément du courrier de suivi, ainsi que la proposition de FMC.

Les messageries médicales sécurisées type Apicrypt® pourraient être également utilisées.

Les prestataires de santé à domicile (PSAD) qui suivent les patients sous PIE pourraient également à titre informatif adresser systématiquement une copie de leur bilan au MG des patients concernés (ceci conformément à la loi du 13 août 2004 et au dispositif de médecin traitant, celui-ci tenant un rôle officiel de centralisation dans la prise en charge des patients<sup>(7)</sup>).

Rappelons que dans notre étude, seuls 34% des médecins interrogés ont connaissance des intervenants tels que les PSAD.

Au total, il nous semble important que ces compléments d'informations s'adaptent à l'attente des MG et s'intègrent dans leurs pratiques quotidiennes.

À un autre niveau, nous pourrions nous poser la question de la création d'un réseau dédié aux patients traités par PIE en Moselle.

#### Intérêt et limites des réseaux de soins :

Développés depuis plusieurs années, l'article 84 de la loi du 4 mars 2002 (article L6321-1 du code de la Santé Publique) a fourni une base et une définition légale aux réseaux de santé <sup>(77)</sup>.

Ils ont pour but d'assurer la coordination des professionnels, intervenant autour du patient, afin de faciliter son parcours de soins entre la ville et l'hôpital mais aussi en ville (coordination médecins, infirmiers, diététiciens, podologues). Ils permettent la réalisation d'actions collectives de prévention, la formation pluridisciplinaire des acteurs et l'échange de bonnes pratiques entre eux. La rémunération des professionnels de santé qui réalisent des actes et des prises en charge hors du système conventionnel et hors nomenclature peut-être assurée par ces réseaux.

Selon l'étude ENTRED portant en 2007 sur 2232 médecins, 13% des MG et 46% des spécialistes déclaraient appartenir à un réseau, 32% des MG réclamaient des outils d'aide à la consultation <sup>(78)</sup>.

Nous pouvons prendre en exemple un réseau de soins créé en Picardie pour répondre aux attentes des différents professionnels devant le manque de moyens organisationnels, humains et matériels ; le « Réseau Pompe à Insuline en Picardie ». Il a pour vocation principale d'informer mais également de former les différents acteurs (médecins hospitaliers, libéraux, infirmiers). Un site internet dédié est également disponible avec des fiches de synthèse comportant les différentes conduites à tenir en cas d'hypoglycémies, d'hyperglycémies, d'activité physique, les principes d'adaptation du traitement...

Un dossier patient partagé (DPP) est d'autre part disponible via un code fourni lors de l'adhésion au réseau. Différents liens sont également indiqués vers les prestataires ou les associations de malades locales et nationales.

Cependant, les réseaux peuvent être perçus par les praticiens libéraux comme une concurrence et comme une prestation extérieure supplémentaire dont ils mesurent mal les implications. À ce jour onze réseaux dédiés à la diabétologie sont comptabilisés en Lorraine. Un programme de restructuration lancé par l'ARS (Agence Régionale de Santé) de Lorraine est en cours depuis 2012 afin de palier à ce manque de visibilité pour les professionnels.

## CONCLUSION

La pompe à insuline externe a prouvé son efficacité dans l'amélioration de l'équilibre glycémique et de la qualité de vie des patients diabétiques dans des indications précises. Le médecin généraliste, premier recours du système de soins français, peut-être amené à intervenir lors d'évènements indésirables chez ces patients diabétiques.

Nous avons ainsi voulu connaître par cette étude, les ressentis et les difficultés des médecins généralistes qui suivent des patients sous pompe à insuline.

Les résultats de notre étude nous amènent à conclure que même si les médecins généralistes se sentent concernés par cette thérapeutique, ils restent toujours insuffisamment informés (certains n'ayant pas connaissance du traitement de leur patient) et formés sur le sujet. Ils continuent à suivre ces patients pour la plupart et recommandent ce traitement. Toutefois, ils doivent faire face à un certain nombre de difficultés liées à la spécificité et à la technicité de cette thérapeutique (hyperglycémies, infection site du cathéter, manque de compliance du patient) et surtout à des contraintes de temps liées à leur exercice, pouvant entraver la communication avec le patient.

A l'aube de la réorganisation du système de santé français, les médecins généralistes restent de précieux partenaires à la base de la chaîne de soins, qu'il faut accompagner en proposant des formations spécifiques et intégrer davantage à la prise en charge pluridisciplinaire de cette maladie chronique, en améliorant la communication et la transmission des informations entre les différents intervenants, notamment hospitaliers. La création d'un réseau dédié pourrait être une solution attrayante pour renforcer ces échanges indispensables.

## BIBLIOGRAPHIE

1. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N Engl J Med.* 30 sept 1993;329(14):977-86.
2. Writing Team for the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group. Sustained effect of intensive treatment of type 1 diabetes mellitus on development and progression of diabetic nephropathy: the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) study. *JAMA.* 22 oct 2003;290(16):2159-67.
3. Binder C, Lauritzen T, Faber O, Pramming S. Insulin Pharmacokinetics. *Dia Care.* 3 janv 1984;7(2):188-99.
4. WONCA Europe. La définition européenne de la médecine générale-médecine de famille. 2002.
5. LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires. *JORF.* 22 juillet 2009;167:12184.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
6. Arrêté du 3 février 2005 portant approbation de la convention nationale des médecins généralistes et des médecins spécialistes. *JORF.* 11 février 2005; 35: 2275.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
7. Loi n° 2004-810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie. *JORF.* 13 août 2004.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>.
8. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care.* sept 1998;21(9):1414-31.
9. Institut national de Veille Sanitaire (INVS). Le diabète en quelques chiffres et faits. 2014.  
<http://www.invs.sante.fr>
10. Mandereau-Bruno L, Denis P, Fagot-Campagna A, Fosse S. Prévalence du diabète traité pharmacologiquement et disparités territoriales en France en 2012. *Bull Epidemiol Hebd.* 2014;30-31.
11. Papoz L. Le diabète de type 2 dans les Dom-Tom : un effet pervers de la modernité. *Bull Epidemiol Hebd* 2002 ; 20-21 : 89-90.
12. Ricci P, Blotière PO, Weill A, Simon D, Tuppin P, Ricordeau P, Allemand H. Diabète traité en France : quelles évolutions entre 2000 et 2009. *Bull Epidemiol Hebd* 2010;42-43:425-31.

13. Fosse S, Fagot-Campagna A. Prévalence du diabète et recours aux soins en fonction du niveau socio-économique et du pays d'origine en France métropolitaine. Enquête décennale santé 2002-2003 et enquêtes santé et protection sociale 2002 et 2004. Novembre 2011.
14. Leblanc H, Selam J-L. Le traitement par pompe portable à insuline en France, un an après l'attribution du TIPS. Infusystems France. Nov 2000 ; 19 : 2-5.
15. Comité économique des produits de santé (CEPS). Rapport d'activité 2013. <http://www.sante.gouv.fr>
16. Pickup JC, Keen H, Parsons JA, Alberti KG. Continuous subcutaneous insulin infusion: an approach to achieving normoglycaemia. Br Med J. 28 janv 1978;1(6107):204-7.
17. Chase H, Salb S, MacKenzie T, et al. Post-prandial glucose excursions following four methods of bolus insulin administration in subjects with Type 1 diabetes. Diabet Med 2002. 19:317-21.
18. Benhamou P-Y, Debaty I, Lerouvillos S, Coulon A-L, Quemerais M-A, Halimi S. Les fonctions annexes des pompes à insuline sont-elles utilisées et utiles ? À propos d'une étude observationnelle de cohorte: Are additional functions of insulin pumps used and useful? Regarding an observational cohort study. Médecine des Maladies Métaboliques. juin 2012;6(3):225-9.
19. Lepore M, Pampanelli S, Fanelli C, Porcellati F, Bartocci L, Di Vincenzo A, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of subcutaneous injection of long-acting human insulin analog glargine, NPH insulin, and ultralente human insulin and continuous subcutaneous infusion of insulin lispro. Diabetes. déc 2000;49(12):2142-8.
20. Heinemann L. Variability of insulin absorption and insulin action. Diabetes Technol Ther. 2002;4(5):673-82.
21. Renner R, Pfützner A, Trautmann M, Harzer O, Sauter K, Landgraf R. Use of insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion treatment. Results of a multicenter trial. German Humalog-CSII Study Group. Diabetes Care. mai 1999;22(5):784-8.
22. Hanair-Brouin H, Melki V, Bessières-Lacombe S, Tauber JP. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injection regimens using insulin lispro in type 1 diabetic patients on intensified treatment: a randomized study. The Study Group for the Development of Pump Therapy in Diabetes. Diabetes Care. sept 2000;23(9):1232-5.
23. Colquitt J, Royle P, Waugh N. Are analogue insulins better than soluble in continuous subcutaneous insulin infusion? Results of a meta-analysis. Diabet Med. oct 2003;20(10):863-6.

24. Bode B, Weinstein R, Bell D, McGill J, Nadeau D, Raskin P, et al. Comparison of insulin aspart with buffered regular insulin and insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion: a randomized study in type 1 diabetes. *Diabetes Care*. mars 2002;25(3):439-44.
25. Arrêté du 10 novembre 2000 modifiant le titre Ier du tarif interministériel des prestations sanitaires et relatif aux systèmes actifs pour perfusion à domicile. *JORF*. 19 novembre 2000; 228: 18410.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
26. Arrêté du 6 août 2001 relatif aux titres Ier, II, III et IV de la liste des produits et prestations remboursables prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale. *JORF*. 2 octobre 2001; 228: 15498.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
27. Arrêté du 17 juillet 2006 relatif à la modification de la nomenclature relative aux pompes à insuline externes, portables et programmables inscrites au chapitre 1er du titre Ier de la liste des produits et prestations remboursables prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale. *JORF*. 25 août 2006; 196: 12510.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
28. Arrêté du 27 avril 2009 relatif à la radiation des pompes externes à insuline programmables à l'achat inscrites au chapitre 1er du titre Ier de la liste des produits et prestations remboursables prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale. *JORF*. 30 avril 2009; 101:7325.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
29. Avis relatif à la fixation des prix de cession en euros HT et des tarifs et prix limites de vente au public en euros TTC de produits et prestations relatifs à l'insulinothérapie par pompe externe visés à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale. *JORF*. 3 janvier 2012; 002: 98.  
<http://www.legifrance.gouv.fr>
30. Bolli GB, Kerr D, Thomas R, Torlone E, Sola-Gazagnes A, Vitacolonna E, et al. Comparison of a multiple daily insulin injection regimen (basal once-daily glargine plus mealtime lispro) and continuous subcutaneous insulin infusion (lispro) in type 1 diabetes: a randomized open parallel multicenter study. *Diabetes Care*. juill 2009;32(7):1170-6.
31. Lassmann-Vague V, Clavel S, Guerci B, Hanaire H, Leroy R, Loeuille GA, et al. When to treat a diabetic patient using an external insulin pump. Expert consensus. Société francophone du diabète (ex ALFEDIAM) 2009. *Diabetes Metab*. févr 2010;36(1):79-85.
32. Lassmann-Vague V, Guerci B, Hanaire-Broutin H, Leblanc H, Renard E, Thervet F, et al. [Insulin pumps (portable pump for subcutaneous perfusion of insulin)]. *Diabetes Metab*. déc 1995;21(5):371-7.

33. Phillip M, Battelino T, Rodriguez H, Danne T, Kaufman F, European Society for Paediatric Endocrinology, et al. Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group: consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. juin 2007;30(6):1653-62.
34. Herman WH, Ilag LL, Johnson SL, Martin CL, Sinding J, Al Harthi A, et al. A clinical trial of continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. juill 2005;28(7):1568-73.
35. Raskin P, Bode BW, Marks JB, Hirsch IB, Weinstein RL, McGill JB, et al. Continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injection therapy are equally effective in type 2 diabetes: a randomized, parallel-group, 24-week study. *Diabetes Care*. sept 2003;26(9):2598-603.
36. Berthe E, Lireux B, Coffin C, Goulet-Salmon B, Houlbert D, Boutreux S, et al. Effectiveness of intensive insulin therapy by multiple daily injections and continuous subcutaneous infusion: a comparison study in type 2 diabetes with conventional insulin regimen failure. *Horm Metab Res*. mars 2007;39(3):224-9.
37. Wainstein J, Metzger M, Boaz M, Minuchin O, Cohen Y, Yaffe A, et al. Insulin pump therapy vs. multiple daily injections in obese Type 2 diabetic patients. *Diabet Med*. août 2005;22(8):1037-46.
38. Reznik Y, Cohen O, Aronson R, Conget I, Runzis S, Castaneda J, et al. Insulin pump treatment compared with multiple daily injections for treatment of type 2 diabetes (OpT2mise): a randomised open-label controlled trial. *Lancet*. 4 oct 2014;384(9950):1265-72.
39. Retnakaran R, Hochman J, DeVries JH, Hanaire-Broutin H, Heine RJ, Melki V, et al. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections: the impact of baseline A1c. *Diabetes Care*. nov 2004;27(11):2590-6.
40. Shalitin S, Gil M, Nimri R, de Vries L, Gavan MY, Phillip M. Predictors of glycaemic control in patients with Type 1 diabetes commencing continuous subcutaneous insulin infusion therapy. *Diabet Med*. mars 2010;27(3):339-47.
41. Pickup JC, Sutton AJ. Severe hypoglycaemia and glycaemic control in Type 1 diabetes: meta-analysis of multiple daily insulin injections compared with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabet Med*. juill 2008;25(7):765-74.
42. Doyle EA, Weinzimer SA, Steffen AT, Ahern JAH, Vincent M, Tamborlane WV. A randomized, prospective trial comparing the efficacy of continuous subcutaneous insulin infusion with multiple daily injections using insulin glargine. *Diabetes Care*. juill 2004;27(7):1554-8.

43. Jakisch BI, Wagner VM, Heidtmann B, Lepler R, Holterhus P-M, Kapellen TM, et al. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) and multiple daily injections (MDI) in paediatric Type 1 diabetes: a multicentre matched-pair cohort analysis over 3 years. *Diabet Med.* janv 2008;25(1):80-5.
44. Hoogma RPLM, Hammond PJ, Gomis R, Kerr D, Bruttomesso D, Bouter KP, et al. Comparison of the effects of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) and NPH-based multiple daily insulin injections (MDI) on glycaemic control and quality of life: results of the 5-nations trial. *Diabet Med.* févr 2006;23(2):141-7.
45. Pickup JC, Kidd J, Burmiston S, Yemane N. Determinants of glycaemic control in type 1 diabetes during intensified therapy with multiple daily insulin injections or continuous subcutaneous insulin infusion: importance of blood glucose variability. *Diabetes Metab Res Rev.* juin 2006;22(3):232-7.
46. Tubiana-Rufi N, de Lonlay P, Bloch J, Czernichow P. Disparition des accidents hypoglycémiques sévères chez le très jeune enfant diabétique traité par pompe sous-cutanée. *Archives de Pédiatrie.* oct 1996;3(10):969-76.
47. Juvenile Diabetes Research Foundation Continuous Glucose Monitoring Study Group, Tamborlane WV, Beck RW, Bode BW, Buckingham B, Chase HP, et al. Continuous glucose monitoring and intensive treatment of type 1 diabetes. *N Engl J Med.* 2 oct 2008;359(14):1464-76.
48. EQuality1 Study Group--Evaluation of QUALITY of Life and Costs in Diabetes Type 1, Nicolucci A, Maione A, Franciosi M, Amoretti R, Busetto E, et al. Quality of life and treatment satisfaction in adults with Type 1 diabetes: a comparison between continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injections. *Diabet Med.* févr 2008;25(2):213-20.
49. Naughton MJ, Ruggiero AM, Lawrence JM, Imperatore G, Klingensmith GJ, Waitzfelder B, et al. Health-related quality of life of children and adolescents with type 1 or type 2 diabetes mellitus: SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* juill 2008;162(7):649-57.
50. Garmo A, Hörnsten Å, Leksell J. « The pump was a saviour for me. » Patients' experiences of insulin pump therapy. *Diabet Med.* juin 2013;30(6):717-23.
51. Fox LA, Buckloh LM, Smith SD, Wysocki T, Mauras N. A randomized controlled trial of insulin pump therapy in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* juin 2005;28(6):1277-81.
52. Pickup J, Keen H. Continuous subcutaneous insulin infusion at 25 years: evidence base for the expanding use of insulin pump therapy in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* mars 2002;25(3):593-8.
53. Guerci B, Benichou M, Floriot M, Bohme P, Fougnot S, Franck P, et al. Accuracy of an electrochemical sensor for measuring capillary blood ketones by fingerstick samples during metabolic deterioration after continuous subcutaneous insulin infusion interruption in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care.* avr 2003;26(4):1137-41.

54. Guerci B, Böhme P, Halter C, Bourgeois C. Capteurs de glucose et mesure continue du glucose. *Médecine des maladies Métaboliques*. mars 2010;4(2):157-68.
55. Ly TT, Nicholas JA, Retterath A, Lim EM, Davis EA, Jones TW. Effect of sensor-augmented insulin pump therapy and automated insulin suspension vs standard insulin pump therapy on hypoglycemia in patients with type 1 diabetes: a randomized clinical trial. *JAMA*. 25 sept 2013;310(12):1240-7.
56. Nørgaard K, Scaramuzza A, Bratina N, Lalić NM, Jarosz-Chobot P, Kocsis G, et al. Routine sensor-augmented pump therapy in type 1 diabetes: the INTERPRET study. *Diabetes Technol Ther*. avr 2013;15(4):273-80.
57. Bergenstal RM, Klonoff DC, Garg SK, Bode BW, Meredith M, Slover RH, et al. Threshold-based insulin-pump interruption for reduction of hypoglycemia. *N Engl J Med*. 18 juill 2013;369(3):224-32.
58. Benhamou P-Y, Catargi B, Delenne B, Guerci B, Hanaire H, Jeandidier N, et al. Real-time continuous glucose monitoring (CGM) integrated into the treatment of type 1 diabetes: consensus of experts from SFD, EVADIAC and SFE. *Diabetes Metab*. juill 2012;38 Suppl 4:S67-83.
59. Broussolle C, Jeandidier N, Hanaire-Broutin H. French multicentre experience of implantable insulin pumps. The EVADIAC Study Group. Evaluation of Active Implants in Diabetes Society. *Lancet*. 26 févr 1994;343(8896):514-5.
60. Renard E, Place J, Cantwell M, Chevassus H, Palerm CC. Closed-loop insulin delivery using a subcutaneous glucose sensor and intraperitoneal insulin delivery: feasibility study testing a new model for the artificial pancreas. *Diabetes Care*. janv 2010;33(1):121-7.
61. Sulli N, Shashaj B. Continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with diabetes mellitus: decreased HbA1c with low risk of hypoglycemia. *J Pediatr Endocrinol Metab*. mars 2003;16(3):393-9.
62. Sulmont V, Lassmann-Vague V, Guerci B, Hanaire H, Leblanc H, Leutenegger E, et al. Access of children and adolescents with type 1 diabetes to insulin pump therapy has greatly increased in France since 2001. *Diabetes Metab*. févr 2011;37(1):59-63.
63. Nguyen-Grosjean V-M. Etat des lieux de l'éducation thérapeutique à l'utilisation de la trousse d'urgence du patient à risque anaphylactique: Enquête lorraine adressée aux médecins généralistes et allergologues de ville. Thèse de Médecine. Université de Lorraine; 2013:89p.
64. Helas-Lubraniecki S. Prise en charge de l'excès pondéral de l'adulte: enquête auprès des médecins généralistes de Meuse. Thèse de Médecine. Université de Lorraine; 2014:57p.

65. Hummers-Pradier E, Scheidt-Nave C, Martin H, Heinemann S, Kochen MM, Himmel W. Simply no time? Barriers to GPs' participation in primary health care research. *Family Practice*. 27 févr 2008;25(2):105-12.
66. Conseil National de l'Ordre des Médecins. La démographie médicale en Lorraine. Situation en 2013.
67. Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES). Les médecins au 1er janvier 2013. Document de travail, Série Statistique N°179; 2013.
68. Bergenstal RM, Tamborlane WV, Ahmann A, Buse JB, Dailey G, Davis SN, et al. Effectiveness of sensor-augmented insulin-pump therapy in type 1 diabetes. *N Engl J Med*. 22 juill 2010;363(4):311-20.
69. Hermanides J, Nørgaard K, Bruttomesso D, Mathieu C, Frid A, Dayan CM, et al. Sensor-augmented pump therapy lowers HbA(1c) in suboptimally controlled Type 1 diabetes; a randomized controlled trial. *Diabet Med*. oct 2011;28(10):1158-67.
70. Ritholz MD, Smaldone A, Lee J, Castillo A, Wolpert H, Weinger K. Perceptions of psychosocial factors and the insulin pump. *Diabetes Care*. mars 2007;30(3):549-54.
71. Kerr D, Marden S. Numeracy and insulin pump therapy. *Diabet Med*. juin 2010;27(6):730-1.
72. Cryer PE, Davis SN, Shamoon H. Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care*. juin 2003;26(6):1902-12.
73. Nordfeldt S, Ludvigsson J. Fear and other disturbances of severe hypoglycaemia in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab*. janv 2005;18(1):83-91.
74. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS). Incidents liés aux pompes à insuline externes survenus entre 2002 et 2006. 2007.
75. IGAS (Inspection générale des affaires sociales), Morel A, Lecoq G, Jourdain-Menninger D. Evaluation de la prise en charge du diabète-Tome 1 rapport. 2012.
76. Gay B. Repenser la place des soins de santé primaires en France – Le rôle de la médecine générale. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. juin 2013;61(3):193-8.
77. Code de la santé publique - Article L6321-1. Code de la santé publique. <http://www.legifrance.gouv.fr>
78. Fournier C, Gautier A, Attali C, Bocquet-Chabert A. Besoins d'information et d'éducation des personnes diabétiques, pratiques éducatives des médecins, étude ENTRED, France 2007. 10 nov 2009;BEH thématique 42-43:460-4.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Grade des recommandations

Niveau de preuve scientifique fournis par la littérature	Grade des recommandations
<b>Niveau 1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essais comparatifs randomisés de forte puissance</li><li>• Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés</li><li>• Analyse de décision basée sur des études bien menées</li></ul>	<b>A</b> Preuve scientifiquement établie
<b>Niveau 2</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Essais comparatifs randomisés de faible puissance</li><li>• Études comparatives non randomisées bien menées</li><li>• Études de cohorte</li></ul>	<b>B</b> Présomption scientifique
<b>Niveau 3</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Étude cas-témoin</li></ul>	<b>C</b>
<b>Niveau 4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Études comparatives comportant des biais importants</li><li>• Études rétrospectives</li><li>• Séries de cas</li><li>• Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)</li></ul>	Faible niveau de preuve scientifique

## **Annexe 2** : Questionnaire papier avec lettre d'accompagnement

### **Objet** : Questionnaire thèse de médecine générale

**« Etat des lieux de la prise en charge par les médecins généralistes des patients sous pompe à insuline externe suivis conjointement au CHR Metz-Thionville en 2014 »**

Chère consoeur, cher confrère,

Je réalise cette thèse en collaboration avec le service d'endocrinologie-diabétologie-nutrition de l'hôpital Bel Air à Thionville sous la direction du Dr Térésa CRÉA afin de dresser un état des lieux de la **prise en charge** et des **difficultés pouvant être rencontrées par les médecins généralistes suivants un ou plusieurs patients porteur d'une pompe à insuline externe et suivis conjointement à l'hôpital Bel-Air de Thionville.**

En effet, **vous assurez la continuité des soins et le suivi des complications dégénératives** de ces patients diabétiques et pouvez être amené à intervenir lors d'événements indésirables. L'objectif principal de ce travail est donc de recueillir vos expériences et d'améliorer la coordination ville-hôpital.

Toutes les données recueillies dans ce questionnaire seront gardées anonymes.

Le temps de réponse est estimé à **3 minutes**.

Je vous remercie de renvoyer le questionnaire rempli grâce à l'enveloppe affranchie ci-jointe avant le 13 avril 2014.

Si vous avez des remarques supplémentaires ou si vous désirez recevoir les résultats de cette enquête, vous pouvez m'écrire à [elsamayrthese@gmail.com](mailto:elsamayrthese@gmail.com).

Je vous remercie d'avance pour votre participation.

Cordialement,

Elsa MAYER COUPEZ  
Remplaçante en médecine générale.

# Questionnaire



Merci de cocher votre réponse ou de l'écrire dans l'espace dédié. **Plusieurs réponses sont parfois possibles** selon les questions. Dans un souci de lisibilité Pompe à Insuline Externe est abrégé en **PIE**.

## I/ Données générales sur le praticien :

1. **Sexe :**  Homme  Femme
2. **Âge :** .....
3. **Année d'installation :** .....
4. **Mode d'exercice :**  Seul  Cabinet de groupe
5. **Type d'activité :**  Rurale  Semi-rurale  Urbaine
6. **Informatisation** du cabinet :  Oui  Non

## II/ Votre expérience de la pompe à insuline externe :

7. Nombre de **patients concernés par la PIE** : diabétique type 1 .....  
diabétique type 2 .....
8. Nombre de **patients au total** (approximatif) : .....
9. Continuez-vous à **suivre ces patients** pour leur diabète ?  Oui  Non  
✓ Si oui à quelle **fréquence** voyez-vous ces patients en consultations ?  
 Plus d'1 fois/ mois  1 fois/mois  1 fois tous les 3 mois  
 1 fois tous les 6 mois  1 fois/ an  moins d'1 fois par an
10. Vous sentez-vous **concerné** par le traitement par pompe à insuline externe (PIE) de votre patient ?  
 Oui  Non
11. Vous sentez-vous **intégré** dans la prise en charge ?  Oui  Non
12. Comment évaluez-vous **votre connaissance** du traitement par PIE :  
Echelle de 0 à 10 ..... (0= aucune connaissance 10= connaissance parfaite)
13. Avez-vous déjà **rencontré des difficultés** avec des patients traités par PIE ?  
o En rapport avec la **pathologie**:  
✓ Hypoglycémies  Oui  Non  
✓ Hyperglycémies  Oui  Non  
✓ Acidocétose  Oui  Non  
✓ Infection site cathéter  Oui  Non  
✓ Autre: .....

- En rapport avec le **patient**:
    - ✓ Mauvaise compliance  Oui  Non
    - ✓ Problème de compréhension  Oui  Non
    - ✓ Problème de manipulation  Oui  Non
    - ✓ Problème de formation  Oui  Non
    - ✓ Autre: .....  Oui  Non
  - En rapport avec  **votre exercice**:
    - ✓ Manque de temps  Oui  Non
    - ✓ Absence de conduite à tenir/ recommandations pratiques  Oui  Non
    - ✓ Autre: .....  Oui  Non
14. Avez-vous connaissance des différents **intervenants** (prestataires) ?  Oui  Non
15. Avez-vous déjà porté l'**indication** de PIE et orienté vers un service adapté ?  Oui  Non
16. Lors d'un arrêt de traitement étiez-vous **favorable au retrait** de la PIE?  Oui  Non
17. Avec l'expérience de vos patients sous PIE, **recommanderiez-vous** ce traitement à un patient hésitant?  Oui  Non
18. Etes-vous intéressé par les **dernières avancées** technologiques : capteur de glucose en continu, fonctions annexes des PIE...  Oui  Non

### III/ Qualité de vie des patients:

19. Les patients vous **parlent-t-ils** de leur traitement par PIE ?  Oui  Non
20. Les patients évoquent-ils des **difficultés** liées à leur traitement par PIE ?  Oui  Non
21. Certains patients ont-ils manifesté un **désir de retrait** de la PIE?  Oui  Non
22. Avez-vous constaté une **amélioration de leur qualité de vie**?  
Échelle de 0 à 10 ..... (0= aucune amélioration à 10= amélioration très importante)
23. Avez-vous constaté un **changement de mode de vie**?  Oui  Non

### IV/ Communication entre les médecins généralistes et les équipes spécialisées:

24. Avez-vous des **difficultés de communication** avec l'équipe s'occupant des PIE ?  Oui  Non
25. Avez-vous dû demander un **avis urgent** concernant un patient porteur de PIE ?  Oui  Non  
✓ Si oui pour quelle(s) raison(s)? .....
26. Les **informations de suivis** sont-elles bien transmises par l'équipe de spécialistes ?  Oui  Non

### V/ Formation :

27. Faites-vous partie d'un « **réseau diabète** » ?  Oui  Non
28. Ressentez-vous le besoin d'une **formation sur le sujet** ?  Oui  Non  
✓ Si oui sous quelle forme ? Soirée de formation médicale continue ?  
Page internet informative ?  
Guide pratique de médecine générale ?

Remarques :

.....

.....

.....

Adresse mail pour communication des résultats:

.....

## Annexe 3 : Résultats bruts

### Caractéristiques des médecins :

	N	%/moy	Écart-type ( $\pm$ )	Médiane	Min	Max
<b>Sexe</b>						
Homme	80	80				
Femme	20	20				
<b>Age en années</b>	100	54,05	7,28	55	32	66
<b>Nombre d'années d'installation</b>	100	23,03	9,12	24	1	38
<b>Mode d'exercice</b>						
Seul	54	54				
En groupe	46	46				
<b>Type d'activité</b>						
Rurale	6	6				
Semi-rurale	38	38				
Urbaine	56	56				
<b>Informatisation du cabinet</b>						
Manquant	3					
Oui	90	92,8				
Non	7	7,2				

### Expérience des MG de la PIE

	N	%/moy	Écart-type ( $\pm$ )	Médiane	Min	Max
<b>Nombre de patients concernés</b>						
DT1	154	1,54	1,10	1	0	5
DT2	41	0,41	0,75	0	0	3
<b>Nombre de médecins sous-estimants le nombre de patients suivis</b>	12	12				
<b>Suivi diabète</b>						
Oui	84	84				
Non	16	16				
<b>Fréquence de suivi</b>						
manquants	16					
> 1 fois par mois	2	2,4				
1 fois par mois	24	28,6				
1 fois tous les 3 mois	52	61,9				
1 fois tous les 6 mois	5	6,0				
1 fois par an	1	1,1				
moins d'une fois par an	0	0				
<b>Concerné par le PIE</b>						
Oui	76	76				
Non	24	24				
<b>Intégré à la PEC</b>						
Oui	29	29				
Non	71	71				
<b>Connaissance PIE (0 à 10)</b>	100	3,31	2,19	3	0	8
<b>Complications liées PIE</b>						
▪ <b>Hypoglycémie</b>						
Oui	29	29				
Non	71	71				
▪ <b>Hyperglycémie</b>						
Oui	26	26				
Non	74	74				
▪ <b>Acido-cétose</b>						
Oui	4	4				
Non	96	96				
▪ <b>Infections site cathéter</b>						
Oui	5	5				
Non	95	95				

	N	%/moy	Ecart-type	Médiane	Min	Max
<b>Freins liés au patient</b>						
▪ <b>Manque de compliance</b>						
Oui	15	15				
Non	85	85				
▪ <b>Problème de compréhension</b>						
Oui	8	8				
Non	92	92				
▪ <b>Problème de manipulation</b>						
Oui	6	6				
Non	94	94				
▪ <b>Problème de formation</b>						
Manquant	2					
Oui	5	5,1				
Non	93	94,9				
<b>Freins liés à la pratique médicale</b>						
▪ <b>Manque de temps</b>						
Oui	30	30				
Non	70	70				
▪ <b>Manque de recommandations</b>						
Manquant	1					
Oui	61	61,6				
Non	38	38,4				
<b>Indication de PIE déjà portée</b>						
Manquant	1					
Oui	19	19,2				
Non	81	80,8				
<b>Favorable retrait PIE</b>						
Manquant	51					
Oui	15	30,6				
Non	34	69,4				
<b>Recommandation PIE</b>						
Manquant	5					
Oui	79	83,2				
Non	16	16,8				
<b>Connaissance des intervenants</b>						
Oui	34	34				
Non	66	66				
<b>Intérêt des avancées technologiques</b>						
Manquant	1					
Oui	85	85,9				
Non	14	14,1				
<b>Communication MG, qualité de vie du patient</b>						
	N	%/moy	Écart-type (±)	Médiane	Min	Max
<b>Patients parlent de leur traitement</b>						
Manquant	1					
Oui	77	77,8				
Non	22	22,2				
<b>Patients parlent des difficultés avec PIE</b>						
<b>Manquant</b>	1					
<b>Oui</b>	42	42,4				
<b>Non</b>	57	57,6				
<b>Patients évoquent désir de retrait PIE</b>						
Manquant	1					
Oui	13	13,1				
Non	86	86,9				
<b>D'après MG changement mode de vie patients</b>						
Manquant	5					
Oui	35	36,8				
Non	60	63,2				
<b>Amélioration qualité vie des patients d'après MG (0 à 10)</b>	87	6,41	1,96	7	0	10

## Communication avec les équipes spécialisées

	N	%/moy	Écart-type (±)	Médiane	Min	Max
<b>Difficultés de communication</b>						
Manquant	2					
Oui	31	31,6				
Non	67	68,4				
<b>Avis urgent demandé</b>						
Manquant	2					
Oui	1	1,0				
Non	97	99,0				
<b>Transmissions des informations par spécialistes satisfaisantes</b>						
Manquant	10					
Oui	47	52,2				
Non	43	47,8				
<b>Adhérent « réseau diabète »</b>						
Oui	15	15				
Non	85	85				
<b>Intéressé par une formation</b>						
Oui	68	68				
Non	32	32				
<b>Si oui sous quelle forme (plusieurs réponses possibles) (n=61)</b>						
Manquant	39					
FMC	39	63,9				
Page internet	27	44,3				
Guide pratique	35	57,4				
<b>Adresse mail pour communication des résultats</b>	35	35				

	N	%/moy	Écart-type (±)	Médiane	Min	Max
<b>Adresse mail pour communication des résultats</b>	35	35				
<b>Nombre de commentaires libres</b>	9	9				

## **Annexe 4** : Exemple d'un courrier de suivi adressé par le service de diabétologie de l'hôpital Bel-Air lors de l'instauration du traitement par PIE

### CONSULTATION DE SUIVI A UN MOIS

Mme – M. .... a bénéficié d'une consultation le .....dans le cadre du suivi à un mois de l'instauration du traitement par pompe à insuline.

Cette consultation s'est effectuée en collaboration avec le prestataire de service .....

Mme – M. .... présente un **diabète de type** ....., évoluant depuis ....., traité par pompe ....., utilisant de l'insuline ....., depuis le .....

Le schéma actuel comporte les débits de base suivants :

.....

pour un total de .....U/24h.

Les bolus sont de ..... le matin - ..... à midi - ..... le soir.

Les bolus sont variables puisque Mme – M. .... pratique l'AIF avec utilisation de l'Assistant Bolus.

L'équilibre glycémique global est .....

L'hémoglobine glyquée qui était à .....% à la mise sous pompe sera contrôlée dans deux mois ; une ordonnance a été remise au/à la patient(e) ce jour.

Sur le plan pratique, nous avons évalué la prise en charge :

- le changement de cathéter est effectué .....
- l'état cutané est .....
- l'adaptation des doses .....
- les hypos .....
- on relève ..... épisode d'hyperglycémie (circonstances.....) contrôle acétone - évolution,
- la mise en œuvre du schéma de remplacement, est/n'était pas maîtrisé et a été revu. Le/la patient(e) dispose de tout le matériel nécessaire à son domicile.

#### **EN CONCLUSION** :

- équilibre
- modif des DB
- changement de matériel
- satisfaction

Bien confraternellement,

**Joëlle NOWAK**  
Infirmière référente  
Secteur pompes à insuline

**Docteur Pierre CUNY**

VU

NANCY, le 9 janvier 2015  
Le Président de Thèse

Professeur B. GUERCI

NANCY, le 9 janvier 2015  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur M. BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/6805

NANCY, le 16 janvier 2015

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,  
*Par délégation le Vice-Président*

**Martial DELIGNON**

---

## RÉSUMÉ

Le traitement par pompe à insuline externe (PIE) constitue actuellement une méthode performante pour l'obtention d'un équilibre glycémique strict chez les patients diabétiques. Les médecins généralistes (MG) assurent la continuité des soins et le suivi des complications dégénératives de ces patients et peuvent être amenés à intervenir lors d'événements indésirables.

Une enquête descriptive à l'aide d'un questionnaire a été menée auprès des MG qui soignent un ou plusieurs patients adultes traités par PIE et suivis conjointement en diabétologie à Thionville en 2014. 205 médecins généralistes ont été sollicités à deux reprises par voie postale afin de connaître leur opinion du traitement par PIE et les difficultés rencontrées.

100 MG soit 48,8% ont répondu au questionnaire. 76,0% se déclarent concernés par le traitement par PIE de leurs patients et 84% continuent de les suivre pour leur diabète. Toutefois, l'évaluation de leurs connaissances du traitement est faible à 3,31/10. Un grand nombre 71,0% estime ne pas être intégré à la prise en charge et 52,2% soulignent une mauvaise transmission des informations de suivi par l'équipe spécialisée. Néanmoins, 83,2% recommandent le traitement par PIE à un patient hésitant et 68,0 % sont demandeurs d'une formation sur le sujet.

Les MG sont concernés et volontaires. Une meilleure diffusion de l'information relative aux conduites à tenir sous forme de fiches-support et de soirée de formation comprenant la rencontre des différents intervenants et la création d'un réseau de soins dédié sont autant de pistes pour améliorer la coordination ville-hôpital.

---

### TITRE EN ANGLAIS

Continuous subcutaneous insulin infusion : State of General Practitioners in 2014

---

THESE : MEDECINE GENERALE - ANNEE 2015

---

MOTS CLEFS : Pompe à insuline externe, Prise en charge, Médecins généralistes

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

### UNIVERSITE DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---