

UNIVERSITE DE STRASBOURG  
FACULTE DE MEDECINE, MAIEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTE

Année : 2021

N°: 133

**THESE PRESENTEE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN  
MEDECINE**

Diplôme d'Etat

Mention Médecin du travail

Par

Ingrid Clerc-Pfrommer

Née le 30/04/1991 à Bonneville (Haute-Savoie)

**Mesure continue du glucose interstitiel :**

**Connaissances et pratiques des médecins du travail**

**Enquête menée auprès des médecins du travail du Grand Est**

Présidente de thèse : Madame le Professeur Maria Gonzalez

Directrice de thèse : Madame le Docteur Nathalie Nourry

- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** M. GOICHOT Bernard
- **Doyens honoraires : (1976-1983)** M. DORNER Marc
- (1983-1989) M. MANTZ Jean-Marie
- (1989-1994) M. VINCENDON Guy
- (1994-2001) M. GERLINGER Pierre
- (2001-2011) M. LUDES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. BITSCH Samuel

**A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE**

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

**A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)**

BAHRAM Séiamak

Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)

DOLLFUS Hélène

Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

**A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)**

PO218

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
ADAM Philippe P0001	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : <b>Gynécologie-Obstétrique</b>
ANDRES Emmanuel P0002	RPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01	Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01	Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02	Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03	Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : <b>Gynécologie-Obstétrique</b>
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques / Faculté	52.01	Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUX Rémy P0008	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : <b>Psychiatrie d'Adultes</b>
BERTSCHY Gilles P0013	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
BERRY Guillaume P0178	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02	Réanimation ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRPô NCS	- Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01	Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04	<b>Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûologie</b>
BONNEMAINS Laurent M0099 / PO215	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04	Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03	Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02	Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	<b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01	Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01	<b>Anesthésiologie-Réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénérérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
DEBRY Christian P0049	RPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04	Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu P0188	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / Hautepierre	50.02	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAIFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	<b>Bactériologie-Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02	Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRPô NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01	<b>Hématologie</b> ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02	Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	<b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRPô CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02	Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01	Rhumatologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	NRPô CS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01	<b>Hématologie</b> ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RPô CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	<b>Médecine Physique et Réadaptation</b>
JAULHAC Benoît P0078	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01	Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence P0084	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / HP	54.01	Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02	Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes ; <b>Addictologie</b> (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / PO217	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04	Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01	<b>Anatomie</b>
LESSINGER Jean-Marc P0	RPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hôp. de Hautepierre	82.00	Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-vénérérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRPô NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02	<b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	<b>Pneumologie</b> ; Addictologie
Mme MATHELIN Carole P0101	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03	<b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
MAUVIEUX Laurent P0102	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01	<b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	RPô CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01	Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02	<b>Cancérologie</b> ; <b>Radiothérapie</b> Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / PO218	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01	Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05	<b>Réanimation</b> ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02	Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02	<b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRPô NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02	<b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01	<b>Anesthésiologie-réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02	Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie PO196	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
ROUL Gérald P0129	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation		Sous-section du Conseil National des Universités
SANANES Nicolas P0212	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03	<b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0183	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04	Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02	Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04	<b>Pédiopsychiatrie</b> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : <b>Hépatologie</b>
SIBILIA Jean P0146	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01	Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Hautepierre	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04	Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01	Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique / Hôpital de la Robertsau	51.01	Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01	Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02	Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

\* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle

RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultantat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) Dir : Directeur

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --&gt; 31.08.2017

(3) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --&gt; 31.08.2017

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

(9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --&gt; 31.08.2017

---

## A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

---

## MO135 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02	Cancérologie ; <b>Radiothérapie</b>
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03	<b>Pharmacologie fondamentale</b> ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02	Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02	<b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01	Neurologie
DALI-YOUCEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02	Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
FILISSETI Denis M0025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02	Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	<b>Bactériologie-Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04	Génétique (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01	Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénéréologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03	Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTHNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02	Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02	Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04	Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04	Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hautepierre	47.01	<b>Hématologie</b> ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01	<b>Bactériologie-Virologie</b> ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01	Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01	<b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01	<b>Bactériologie-Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02	Physiologie (option clinique)

## B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAH Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
--------------------	-------	---	---

## B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

## **C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE**

### **C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)**

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

## **C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE**

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
Dr LORENZO Mathieu		

## **C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)**

Dre BREITWILLER-DUMAS Claire	M0109	Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre GROS-BERTHOU Anne		Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dre SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

## **D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES**

### **D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES**

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

## **E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES**

Dr ASTRUC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie</li> <li>- Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre</li> </ul>
Dr DE MARCHI Martin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie</li> <li>- Service d'Oncologie Médicale / ICANS</li> </ul>
Mme Dre GERARD Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Biologie</li> <li>- Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Pharmacie-pharmacologie</li> <li>- Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Dr KARCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gériatrie</li> <li>- Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau</li> </ul>
Mme Dre LALLEMAN Lucie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation</li> <li>- Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)</li> </ul>
Dr LEFEBVRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO)</li> <li>- Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Biologie</li> <li>- Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim</li> </ul>
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gériatrie</li> <li>- Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau</li> </ul>
Dr NISAND Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Santé Publique et Santé au travail</li> <li>- Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dre PETIT Flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO)</li> <li>- UCSA</li> </ul>
Dr PIRRELLO Olivier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique</li> <li>- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO</li> </ul>
Dr REY David	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO</li> <li>- «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Locomax</li> <li>- Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre</li> </ul>
Mme Dre RONGIERES Catherine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique</li> <li>- Centre Clinico Biologique d'AMP / CMCO</li> </ul>
Dr TCHOMAKOV Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie</li> <li>- Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre</li> </ul>
Mme Dre WEISS Anne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation</li> <li>- SAMU</li> </ul>

---

## F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*  
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)  
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*  
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*  
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o *pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)*  
DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)  
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)  
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)  
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*  
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)  
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)  
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)  
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

---

## F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc                    CNU-31                    IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

---

## F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS\* DE L'UNIVERSITE

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pr RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(\* 4 années au maximum)

## G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.44	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BAUMANN René (Hépato-gastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSZTEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHAUVIN Michel (Cardiologue) / 01.09.18	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUCLOS Bernard (Hépato-Gastro-Hépatologie) / 01.09.19	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FISCHBACH Michel (Pédiatrie / 01.10.16)	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophthalmodiologie) / 01.09.09	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépato-gastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIEGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRUCKER Daniel (Biophysique) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KREMER Michel / 01.05.98	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	

### Légende des adresses :

**FAC** : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

### HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.69.55.07.08

- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68

- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00

- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67201 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11

- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

**CMCO** - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

**C.C.O.M.** - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

**E.F.S.** : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

**Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss"** - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

**IURC** - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

## RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

13

LA FACULTÉ A ARRETÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS  
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES  
A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

## **Serment d'Hippocrate**

*En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.*

*Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.*

*Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis restée fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.*

## Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement chacun des membres du jury. Vous me faites l'honneur d'assister à cette présentation.

Professeur Gonzalez, je vous remercie de présider ce jury de thèse. Plus largement je vous remercie infiniment pour toutes les formations que vous avez organisées et notamment les staffs mémoires et thèses, permettant de tendre vers plus de cohérence et de rigueur dans nos travaux.

Mes sincères remerciements vont également à ma directrice de thèse, le Docteur Nathalie Nourry. Merci pour toutes tes idées de sujets tout au long de mon internat, que ce soit pour les mémoires ou la thèse et pour ton soutien méthodologique, logistique et psychologique durant toute cette période.

Je tiens à remercier particulièrement Mme le Docteur Nadia Honoré, docteure en sciences sociales et chargée d'étude à l'Observatoire Régional de la Santé à Strasbourg. Merci d'avoir répondu à mes questions méthodologiques et d'avoir apporté votre précieux point de vue sur la méthode employée et la construction de l'auto-questionnaire.

Merci aux Dr Bahougne pour les références fournies sur le principe du monitoring en continu du glucose.

Merci également aux Dr François Lefebvre et Dr Marc-André Goltzene pour le support concernant l'analyse statistique.

Un grand merci à tous mes Maitres de stage qui m'ont fait découvrir de multiples facettes de la santé au travail. Ils ont contribué à élargir ma réflexion et ma façon d'appréhender l'action de prévention en entreprise.

Mes pensées vont à ma famille, mes parents pour leur aide précieuse, ma mère pour son soutien sans faille, mes amis, les membres de "la promo la plus stylée", Aurélie, Anne, Éric, Marie et Sarah pour leur précieuse amitié durant toutes ces années d'étude. Une promo soudée ça n'a pas de prix, merci à vous ! Puissent nos rencontres mensuelles présentielle ou distancielles perdurer encore longtemps... de préférence en présence d'un vrai apéro !

Enfin je ne peux achever ces remerciements sans mentionner mon mari et mon fils sans qui je ne serais pas si épanouie. Julius, merci d'être à mes côtés au quotidien, de croire en moi lorsque moi-même je n'y crois plus, de prendre le temps de m'expliquer la méthode d'un travail de recherche et son analyse, de corriger mes diapositives, mes approximations ... plus largement merci d'illuminer ma vie et d'y avoir apporté Adrian, notre merveilleux soleil qui illumine nos vies.

# Table des matières

<b>Table des matières .....</b>	<b>16</b>
<b>Liste des figures, schémas, tableaux et illustrations .....</b>	<b>18</b>
<b>Liste des abréviations .....</b>	<b>21</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>24</b>
<b>II. La problématique .....</b>	<b>25</b>
2.1 Le diabète dans tous ses états.....	25
2.1.1 <i>L'épidémiologie du diabète</i> .....	25
2.1.2 <i>Le diabète insulino-requérant</i> .....	27
2.1.3 <i>Les complications du diabète</i> .....	36
2.1.4 <i>La prise en charge du diabète</i> .....	38
2.1.5 <i>Le coût du diabète</i> .....	43
2.1.6 <i>Quelques pistes de recherche, exemples au CEED</i> .....	45
2.2 Les nouvelles technologies dans le suivi et le traitement du diabète, 2 exemples .....	46
2.2.1 <i>Le pancréas artificiel</i> .....	46
2.2.2 <i>Le Lecteur Glycémique Continu (LGC)</i> .....	48
2.3 Contexte en santé au travail.....	57
<b>III. Hypothèse .....</b>	<b>60</b>
<b>IV. Objectifs de l'étude .....</b>	<b>61</b>
4.1 L'objectif principal .....	61
4.2 Les objectifs opérationnels.....	61
4.3 L'objectif final .....	61
<b>V. Matériel et méthode .....</b>	<b>62</b>
5.1 Généralité .....	62
5.2 La revue de la littérature : diabète et travail.....	62
5.3 Enquête .....	63
5.3.1 <i>Le choix de la méthode de travail</i> .....	63
5.3.2 <i>Phase de test du questionnaire, modification et validation</i> .....	64
5.3.3 <i>Population cible</i> .....	65
5.4 Analyses .....	66
5.4.1 <i>Les données quantitatives</i> .....	66
5.4.2 <i>Les données qualitatives</i> .....	66
5.5 Proposer un guide d'analyse sous forme de carte mentale .....	67
<b>VI. Résultats.....</b>	<b>68</b>
6.1 Revue de la littérature spécifique au monde du travail .....	68
6.1.1 <i>Quels liens entre diabète et travail ?</i> .....	68
6.1.2 <i>Le suivi du salarié diabétique par le médecin du travail</i> .....	77
6.1.3 <i>Diabète et conduite</i> .....	83
6.1.4 <i>Diabète et maintien dans l'emploi</i> .....	86
6.1.5 <i>Diabète et qualité de vie</i> .....	94

6.1.6 <i>Lecteur glycémique continu et milieu du travail</i> .....	98
6.2 Résultats de l'enquête sur les pratiques professionnelles .....	100
6.2.1 <i>Descriptions de la population et de l'effectif suivi</i> .....	100
6.2.2 <i>Le Lecteur Glycémique Continu et les Médecins Du Travail</i> .....	103
6.2.3 <i>La pratique des médecins du travail face aux travailleurs diabétiques</i> .....	106
6.2.4 <i>Avancées médicales, employabilité et formations</i> .....	114
6.3 Elaboration d'un support de visite en santé au travail .....	116
<b>VII. Discussion.....</b>	<b>119</b>
7.1 Rappel des principaux résultats.....	119
7.2 Discussion des résultats.....	121
7.2.1 <i>L'utilisation du lecteur glycémique en santé au travail</i> .....	121
7.2.2 <i>Les pratiques en termes de restrictions</i> .....	124
7.3 Discussion de la méthodologie .....	126
7.3.1 <i>Les limites</i> .....	126
7.3.2 <i>Les points forts</i> .....	127
7.4 Ouverture et communications envisagées .....	129
<b>VIII. Conclusion.....</b>	<b>131</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>136</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>149</b>
ANNEXE 1 : Questions préparatoires sur la MCG auprès de salariés .....	149
ANNEXE 2 : Questionnaire final réalisé à partir de MedEtude.....	150
ANNEXE 3 : Présentation de l'étude envoyée en pièce jointe .....	160
ANNEXE 4 : Score de Clarke .....	161
ANNEXE 5 : Tableau présentant les principales échelles évaluant la qualité de vie des personnes diabétique .....	163
ANNEXE 6 : Détails des tableaux regroupant les aménagements proposés par les médecins du travail .....	169
<b>Résumé.....</b>	<b>171</b>

## Liste des figures, schémas, tableaux et illustrations

### Figures :

*Figure 1 : Prévalence du diabète traité pharmacologiquement en fonction des classes d'âge, source bulletin épidémiologique hebdomadaire du 14 novembre 2017*

*Figure 2 : Evolution de l'incidence des hospitalisations pour complications liées au diabète en France entre 2010 et 2016, source Santé Publique France*

*Figure 3 : Répartition des effectifs des malades (en %) en fonction de l'âge pour les trois populations de schéma thérapeutique*

*Figure 4 : Diagramme montrant la répartition des coûts du diabète de type 2, d'après l'étude CODE 2*

*Figure 5 : Les différentes parties composant le pancréas artificiel*

*Figure 6 : Diagramme en barres représentant la répartition des effectifs parmi les classes d'âges des répondants*

*Figure 7 : Diagramme présentant l'ancienneté d'exercice en santé au travail des répondants*

*Figure 8 : Diagramme circulaire présentant le statut utilisation ou non des données du LGC*

*Figure 9 : Diagramme en boite présentant l'intérêt prêté au LGC dans la pratique professionnelle des MDT*

*Figure 10 : Restrictions posées selon l'équilibre du diabète (0 : tâche autorisée sans hésitation, 10 : restriction posée sans hésitation)*

*Figure 11 : Diagramme en boite présentant la répartition des données concernant l'amélioration de l'employabilité des travailleurs diabétique de type 1*

*Figure 12 : Diagrammes en boite présentant le statut d'utilisation du LGC croisé avec l'amélioration de l'employabilité*

## **Schémas :**

*Schéma 1 : Rôle du pancréas dans l'homéostasie glucidique, source NATOM collection Call média 2013*

*Schéma 2 : Physiopathologie du diabète de type 1, d'après Univadis NATOM collection Callimédia 2013*

*Schéma 3 : Histoire naturelle du DT1, source UMVF*

*Schéma 4 : Mécanisme physiopathologique à l'œuvre dans le DT2*

*Schéma 5 : Illustration des principales complications du diabète, d'après le CEED*

*Schéma 6 : Les principales innovations thérapeutiques du CEED*

*Schéma 7 : Système LGC FreeStyle libre ®*

*Schéma 8 : carte heuristique résumant le projet d'étude diabète et travail au temps de la santé connecté, réalisée sur Xmind Zen*

*Schéma 9 : Mécanisme d'apparition du diabète de type 2 en cas de travail en horaire décalé*

*Schéma 10 : Carte mentale synthétisant les éléments d'intérêts lors de la visite de santé au travail concernant un salarié diabétique sous insuline équipé d'un LGC*

## **Tableaux :**

*Tableau 1 : Principaux médicaments antidiabétiques oraux*

*Tableau 2 : Principales insulines*

*Tableau 3 : Listes des principaux facteurs utiles à l'évaluation de santé au travail d'une personne diabétique*

*Tableau 4 : Principaux secteurs suivis selon le code NAF*

*Tableau 5 : Données les plus prises en compte pour statuer sur l'aptitude*

*Tableau 6 : Différences des restrictions posées entre un diabète équilibré et un diabète déséquilibré*

*Tableau 7 : Précisions additionnelles concernant les points de vigilance au niveau du poste de travail*

*Tableau 8 : Principaux résultats en composantes principales concernant un poste occupé par un salarié avec un diabète déséquilibré*

*Tableau 9 : Principaux résultats en composantes principales concernant un poste occupé par un salarié avec un diabète équilibré*

*Tableau 10 : Items recherchés lors de la visite de santé au travail concernant le salarié diabétique*

*Tableau 11 : Suite des items recherchés lors de la visite de santé au travail concernant le salarié diabétique équipé d'un LGC*

**Illustrations :**

*Illustration 1 : Le dispositif DBLG1 © Diabeloop ®*

*Illustrations 2 et 3 : Le capteur et l'écran constituant le lecteur glycémique continu*

*Illustration 4 : Salarié du BTP utilisant son Smartphone comme lecteur glycémique continu sur son lieu de travail*

*Illustration 5 : Ensemble du contenu du dispositif initial*

## Liste des abréviations

ALD : Affection Longue Durée

ADO : Antidiabétiques oraux

AGEFIPH : Association de Gestion du Fonds pour l'Insertion des Personnes Handicapées

ALD : Affection Longue Durée

ANSES : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail

CARSAT : Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail

CDAPH : Commission des Droits et de l'Autonomie des Personnes Handicapées

CE : Communication Engageante

CEED : Centre d'Etude Européen sur le Diabète

CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

CSE : Comité Social et Economique

CSSCT : Commission Santé Sécurité et des Conditions de Travail

CT : Code du Travail

DG : Diabète Gestationnel

DREETS : Directions Régionales de l'Economie, de l'Emploi, de Travail et des Solidarités

DT1 : Diabète de Type 1

DT2 : Diabète de Type 2

DUER : Document Unique d'Evaluation des Risques

EM : Entretien Motivationnel

EMA : Examen Médical d'Aptitude

EMG : Electromyogramme

ET : Ecart Type

FFD : Fédération Française des Diabétiques

FID : Fédération Internationale du Diabète

FSL : Freestyle Libre ®

HbA1c : Hémoglobine glyquée

HR : Hazard Ratio

IST : Infirmière de Santé au Travail

IQR : Espace interquartile

LGC : Lecteur Glycémique Continu

MCG : Mesure Continu du Glucose interstitiel

MDT : Médecin du Travail

MIRT : Médecin Inspecteur Régional du Travail

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OR : Odds Ratio

PA : Pancréas Artificiel

PCT : Prestation de Compensation du Handicap

PL : Poids Lourd

Q1 : 1er Quartile

Q3 : 3ème Quartile

QdV : Qualité de Vie

QVT : Qualité de Vie au Travail

RHD : Règles Hygiéno-Diététiques

RPS : Risques psycho-sociaux

RQTH : Reconnaissance en Qualité de Travailleur Handicapé

RR : Risque Relatif

SAMETH : Service d'Appui au Maintien dans l'Emploi, fusionné avec Cap Emploi au sein d'Action et Compétence

SFE : Société Française d'Endocrinologie

SI : Suivi Intermédiaire

SIR : Suivi Individuel Renforcé

SST : Service de Santé au Travail

TMS : Trouble Musculo-Squelettique

VIP : Visite d'Information et de Prévention

VL : Véhicule Léger

## I. Introduction

Le diabète est devenu un problème majeur de santé publique au XXI<sup>e</sup> siècle. Les projections de l'OMS prévoient 622 millions de diabétiques en 2040. L'âge d'apparition étant de plus en plus précoce, le médecin du travail est amené à suivre de plus en plus de salariés diabétiques de tout milieu socio-professionnel.

La santé au travail évolue constamment, entraînant une spécialisation toujours plus importante des différents acteurs. Le médecin du travail parmi ses nombreuses missions, évalue la compatibilité entre l'état de santé du salarié et le poste de travail, en prenant en compte l'ensemble des données médico-professionnelles dont il dispose.

Cette étude s'intéresse aux pratiques des médecins du travail concernant les salariés diabétiques sous insuline équipés d'un lecteur de glycémie en continu. De nombreux aménagements de poste prescrit à cette population, comme les contre-indications au travail en hauteur, au travail isolé, à l'utilisation de machines dangereuses, au travail de nuit... peuvent mettre en péril l'aptitude du travailleur à son poste. L'ensemble de ces restrictions a pour objectif de garantir la sécurité du salarié et celle des tiers au sein de l'environnement professionnel. Mais pour le salarié diabétique, elles peuvent apparaître injustes et discriminantes, surtout lorsque l'équilibre glycémique est obtenu. La personne compliant sur le plan thérapeutique et de la surveillance glycémique, se pliant à un suivi médical régulier et observant une bonne hygiène de vie, peut vivre comme une injustice le fait de ne pas accéder à un métier rêvé.

Nous allons étudier dans quelle mesure les médecins du travail connaissent et utilisent les données du lecteur de glycémie en continu à la visite médicale et quel intérêt cela peut présenter pour faire évoluer leurs pratiques professionnelles vers une décision plus fine et cohérente des aménagements posés ou pas.

Dans une première partie, un rappel des principales connaissances sur le diabète et le LGC permet de mieux cerner le sujet avant de détailler la problématique. Une revue de la littérature plus spécifique au diabète dans le monde du travail est détaillée en ouverture des résultats de ce travail.

## II. La problématique

### 2.1 Le diabète dans tous ses états

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « le diabète est une maladie chronique qui apparaît lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'organisme n'utilise pas correctement l'insuline qu'il produit. (...) L'hyperglycémie est un effet fréquent du diabète non contrôlé qui conduit avec le temps à des atteintes graves de nombreux systèmes organiques et plus particulièrement des nerfs et des vaisseaux sanguins » (1).

La Fédération Internationale du Diabète (FID) fait état des chiffres suivant pour l'année 2019 :

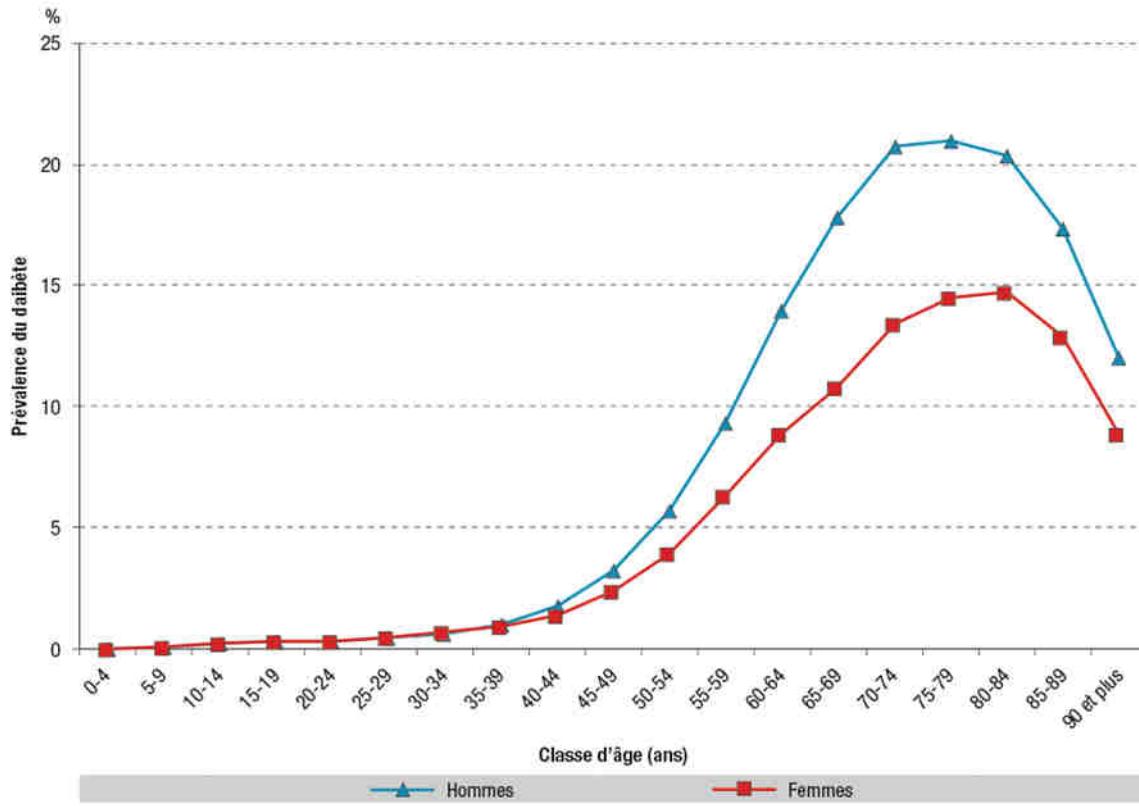
- **463 millions (M) de diabétiques dans le monde**
- **4,5 M de diabétiques en France**
- **365 000 diabétiques dans la région Grand Est (2)**

#### 2.1.1 L'épidémiologie du diabète

Dans le monde, le nombre des personnes atteintes de diabète a quadruplé depuis le début des années 80. Ce nombre est passé de 108 millions en 1980 à 422 millions en 2014. Le diabète est en passe de devenir le mal du XXIème siècle. L'OMS mentionne déjà une épidémie dont le budget engendre des dépenses croissantes, difficilement soutenables pour les systèmes de santé du monde entier. Selon l'OMS et la FID, 550 millions de personnes seront diabétiques en 2025 et 642 millions en 2040. Au niveau mondial, près de la moitié des diabétiques ne seraient pas diagnostiqués, principalement dans les pays en voie de développement (3).

En près de 25 ans, la prévalence mondiale du diabète chez les adultes de plus de 18 ans a presque doublé, représentant un adulte sur 11 et bientôt 1 sur 10. Elle est passée de 4,7 % en 1980 à 9,3 % estimé en 2019 par la FID. Le diabète représente actuellement un problème majeur de santé publique. Non seulement la population atteinte est de plus en plus nombreuse mais l'âge de dépistage est également de plus en plus précoce.

En France, la prévalence du diabète augmente avec l'âge : < 1 % avant 44 ans, comprise entre 3 % et 10 % entre 45 et 64 ans et de 10 % à 20 % après 65 ans.



Champ : France entière hors Mayotte.

Source : Sniiram-DCIR (CnamTS) ; exploitation Santé publique France.

Figure 1 : Prévalence du diabète traité pharmacologiquement en fonction des classes d'âge, source bulletin épidémiologique hebdomadaire du 14 novembre 2017 (4)

Le pic de prévalence des hommes est atteint à partir de 70 ans, soit 10 ans avant celui des femmes. Le sexe ratio est de 1,5.

La croissance de la prévalence a tendance à ralentir depuis 2010, avec un taux de croissance de 2,1 % pour la période 2010/2015.

En 2019, en France, 5,2 % de la population est traitée pour un diabète, soit 3.5 millions de personnes (5).

La mortalité toutes causes confondues, à âge égal, est 1,5 à 2 fois plus élevée chez les personnes diabétiques pour les décès liés à une cardiopathie ischémique, un AVC, une

insuffisance rénale, une insuffisance hépatique ou une septicémie par comparaison à la population non diabétique (6).

Il existe plusieurs critères de disparité dans l'émergence de la pathologie diabétique :

- Au niveau des genres
- Au niveau socio-économique
- Au niveau géographique

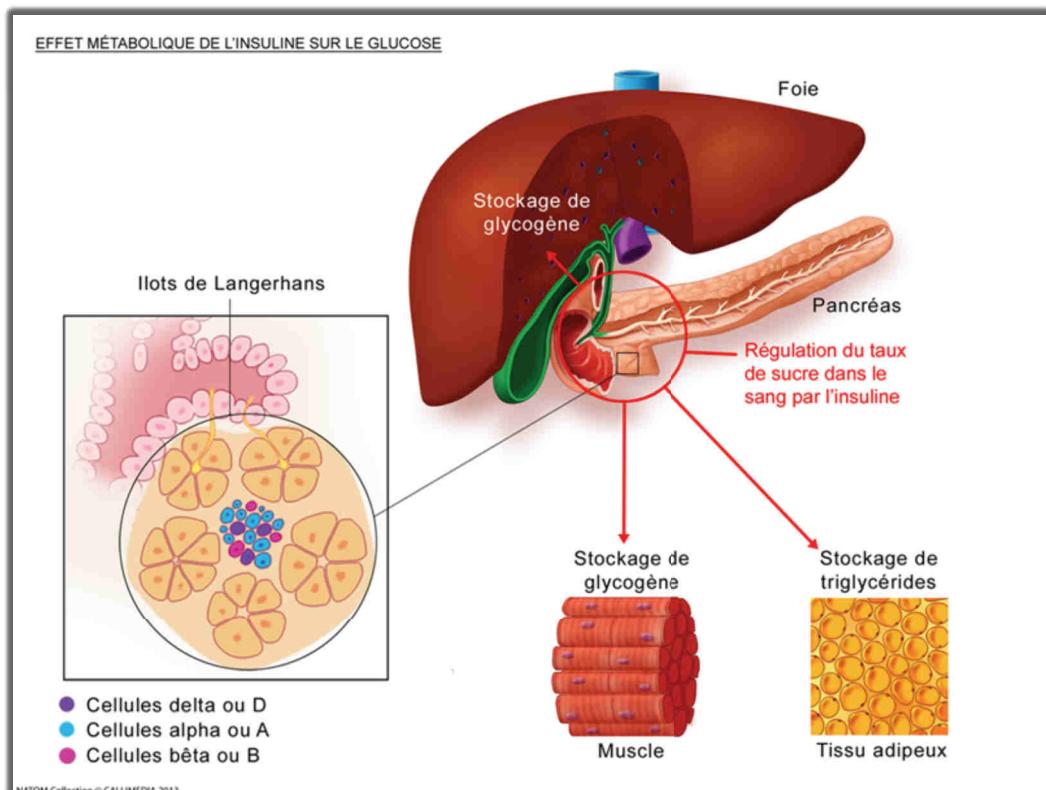
**Concernant les genres**, dès l'âge de 50 ans 5 % des hommes et 3,5 % des femmes sont traitées pharmacologiquement pour un diabète dans la population générale. L'excès de mortalité sur la période 2007-2012 toutes causes confondues est 1,34 fois plus élevé pour les hommes diabétiques et 1,51 fois plus élevé pour les femmes diabétiques.

**La prévalence du diabète diagnostiqué est plus élevée en présence de certains facteurs socio-économiques**, chez les personnes âgées de 45 ans et plus en France métropolitaine. Le diabète est 1,5 fois plus fréquent dans les communes les plus défavorisées que dans les communes les moins défavorisées, avec **un gradient Nord-Sud en défaveur pour le Nord** (4).

### 2.1.2 Le diabète insulino-requérant

Différentes classifications concernant le diabète sont actuellement décrites. Historiquement, il était classé en 3 catégories : diabète de type 1, diabète de type 2 et diabète gestationnel. Une nouvelle classification en 5 groupes a été évoquée en 2018 dans le Lancet Diabetology. Celle-ci permettrait de mieux identifier les individus à risque accru de complications au moment du diagnostic et d'élaborer des schémas thérapeutiques adaptés au cas par cas mais la méthodologie ne fait pas l'unanimité (7) (8).

### a. Rappels physiologiques



*Schéma 1 : Rôle du pancréas dans l'homéostasie glucidique, source NATOM collection  
Callimédia 2013*

Le pancréas est une glande annexe avec les glandes salivaires et le foie. Il est constitué de trois parties : la tête, le corps et la queue. Il a un rôle dans la sécrétion endocrine et exocrine (enzymes digestives, la tryptase, l'amylase, la lipase). Le pancréas est organisé en lobules séparés par du tissu conjonctif. Dans les lobules, il y a principalement des cellules acineuses, formant les acini, qui représentent 85 % de la masse pancréatique. Elles synthétisent et contiennent les enzymes pancréatiques.

Les cellules endocrines sont regroupées en amas cellulaires ou îlots qui sont les **îlots de Langerhans**. Les cellules A ou  $\alpha$  sécrètent le **glucagon** (hormone hyperglycémiant) à l'origine de la glycogénolyse, hydrolyse du glycogène contenu dans le foie, procurant du glucose sanguin. Les cellules B ou  $\beta$  sécrètent l'**insuline** (hormone hypoglycémiant) favorisant la glycogénèse, stockage du glucose sous forme de glycogène dans le foie et les muscles. Ces hormones sont impliquées dans la régulation de l'homéostasie glucidique. Les

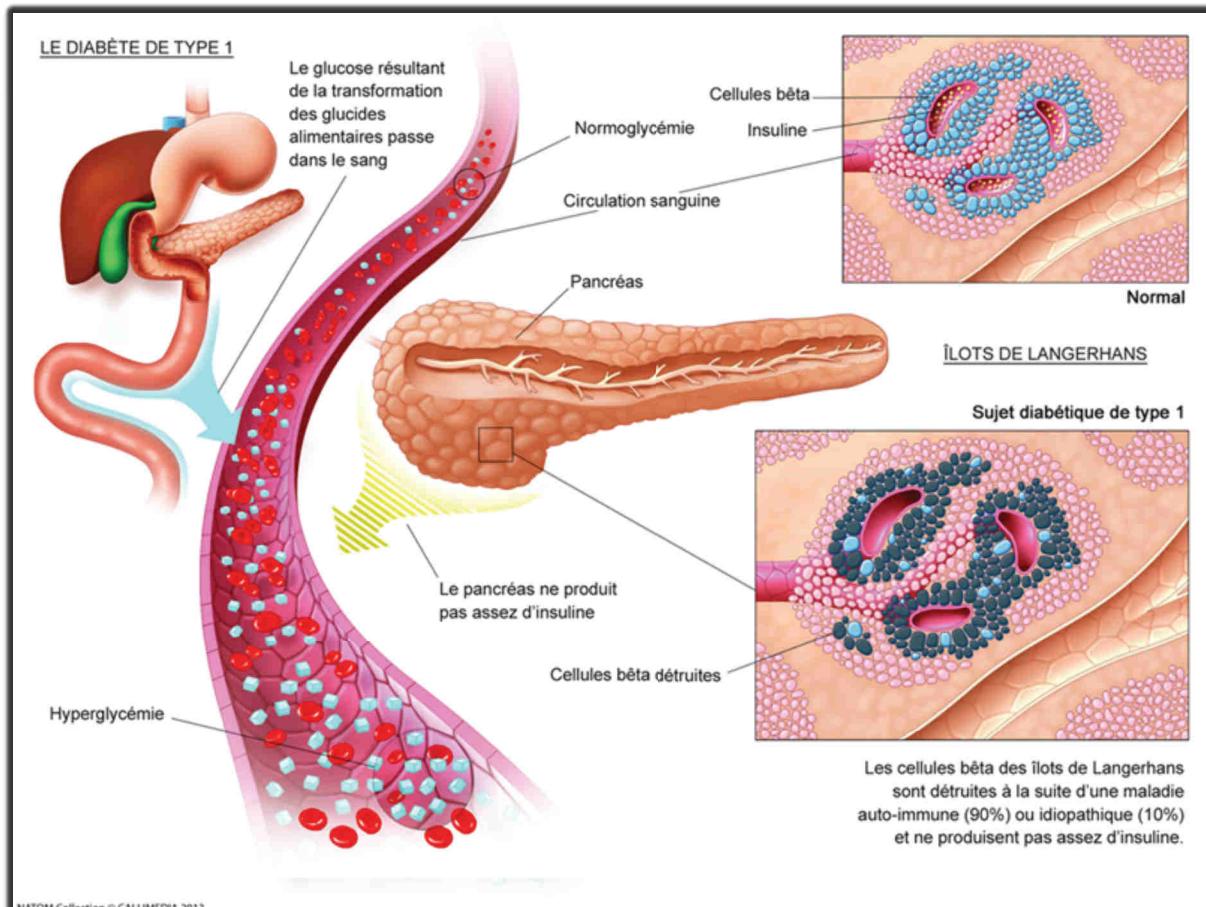
îlots, minoritaires au niveau du poids pancréatique, sont équivalents à des micro-organes avec une sécrétion paracrine. Il existe en effet une intrication des sécrétions pulsatiles de glucagon et d'insuline. En résumé, quand l'un augmente, l'autre diminue.

Le glucagon est libéré dans le sang en réponse à une diminution de la glycémie : il s'agit d'une hormone hyperglycémante, qui agit en stimulant la production hépatique de glucose. Le glucose agit sur la **cellule alpha** par trois voies intriquées (9).

Il y a d'autres cellules endocrines en plus petit nombre : les cellules D à somatostatine. Ces cellules représentent environ 10% de la totalité du parenchyme. La somatostatine inhibe les sécrétions endocrines et exocrines du tractus digestif.

L'insuline sécrétée par les **cellules bêta** représente la seule hormone hypoglycémante du corps humain : elle favorise l'utilisation du glucose dans l'organisme et inhibe la glycogénolyse et la néoglucogenèse hépatique (10).

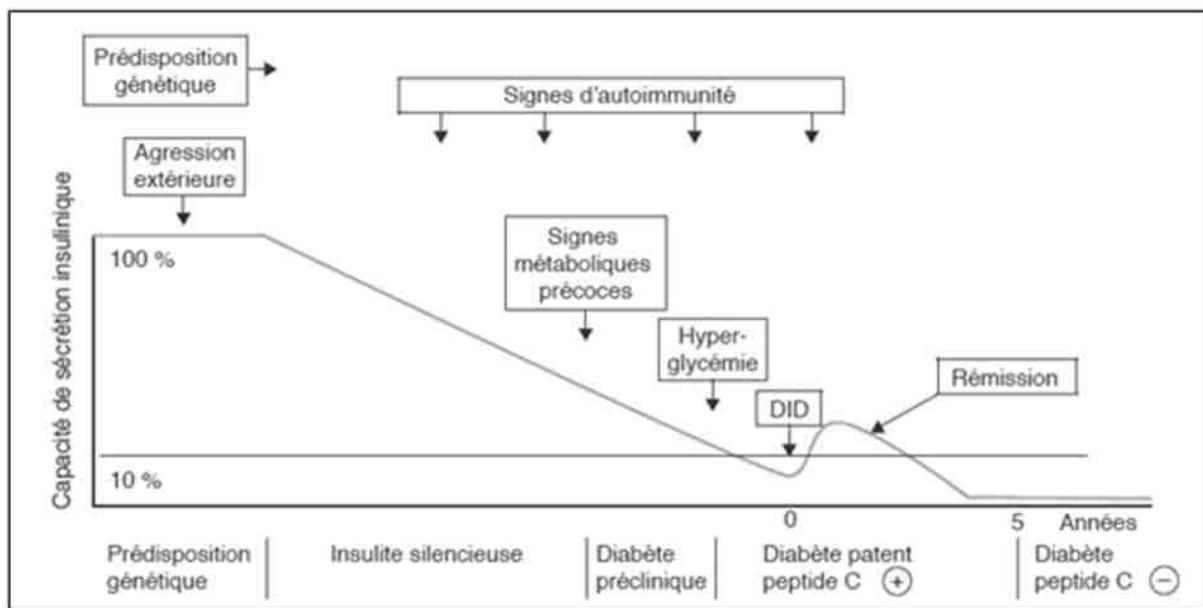
b. *Le diabète de type 1*



*Schéma 2 : Physiopathologie du diabète de type 1, d'après Univadis NATOM collection  
CALLIMEDIA 2013*

Le Diabète de Type 1 (DT1) se déclare majoritairement à l'adolescence mais il peut survenir à tout âge. Son incidence est en constante augmentation depuis 30 ans. Il touche autant les hommes que les femmes. Il se définit par une carence en insuline due à la destruction des cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans. Le mécanisme auto-immun est à l'origine de plus de 90% du DT1 en Europe. Les 10% restants sont de mécanisme idiopathique et doivent faire rechercher une cause génétique sous-jacente.

L'histoire naturelle du DT1 est détaillée dans le schéma suivant :



*Schéma 3 : Histoire naturelle du DT1, source UMVF (11)*

Une phase de rémission ponctuelle peut apparaître après le diagnostic mais la majeure partie des cellules bêta ont disparues.

Outre les prédispositions génétiques, des facteurs environnementaux sont abordés comme pouvant être à l'origine d'un DT1. Des virus comme le CMV seraient incriminés. La théorie hygiéniste entraînant une aseptisation de l'environnement affecterait la mise en place du système immunitaire, entraînant une recrudescence des atopies et des maladies auto-immunes.

La destruction des cellules  $\beta$  est un processus étalé dans le temps. Lors du diagnostic, un ou plusieurs des auto-anticorps témoins circulants (comme les anticorps anti-îlots) est détectable dans 97 % des cas. Mais il s'agirait de marqueurs de la destruction cellulaire plutôt que l'agent causal (12).

En raison de la fréquence des associations avec d'autres maladies auto-immunes, il est recommandé d'informer les patients des risques qu'ils ont de développer d'autres pathologies, par exemple : hypoglycémies récidivantes et fatigue pour l'insuffisance surrénalienne chronique primaire (maladie d'Addison). En effet le DT1 peut s'intégrer dans une Polyendocrinopathie Auto-immune (PEA), notamment celle de type 2 (PEAII) qui associe

une insuffisance surrénalienne chronique primaire avec soit un DT1 et/ou une maladie thyroïdienne auto-immune. Le DT1 est également cité dans les PEA III et PEA IV (13).

La symptomatologie du DT1 apparaît brutalement sous la forme du syndrome cardinal : polyuro-polydypsie, amaigrissement inexplicable, polyphagie, asthénie. À l'examen clinique, une perte de poids, notamment au niveau de la masse musculaire, et des signes d'acidose sont recherchés (dyspnée de Kussmaul, odeur acétonique de l'haleine). Une asthénie importante est également présente.

Certaines formes précliniques ne sont pas insulinodépendantes. Les auto-anticorps peuvent être positifs alors que le DT1 ne s'est pas déclaré cliniquement. Le phénomène de "lune de miel" est également décrit. Il s'agit d'une période où il persiste des cellules  $\beta$  fonctionnelles. Le traitement par insuline peut alors être donné à petite dose ou suspendu temporairement (12).

Le diagnostic clinique correspondant à la destruction de plus de 85 % de la masse des cellules bêta.

Il est diagnostiqué à partir de critères établis par l'OMS adoptés par la HAS :

- À jeun, lorsque le taux de sucre est supérieur ou égal à 1,26 grammes par litre de sang, mesuré à deux reprises. On parle d'hyperglycémie modérée entre 1,10 et 1,26 gramme par litre, à jeun.
- À tout autre moment de la journée, lorsque la glycémie est supérieure à 2 grammes par litre de sang et associée à des symptômes typiques.
- Une glycémie supérieure à 2 g/l 2 heures près une Hyperglycémie Provoquée Orale.
- Une hémoglobine glyquée supérieure à 6,5 % (14).

### *c. Le diabète de type 2*

La classification nosologique du diabète publiée en 1997 par un groupe d'experts de l'Association Américaine du Diabète remplace celle élaborée en 1979 par le National Diabetes Data group (15).

A la différence du DT1 où l'insulinopénie est profonde, la carence en insuline dans le diabète de type 2 est relative. Les facteurs de risque identifiés du DT2 sont : âge élevé, BMI élevé, tour de taille élevé, sédentarité, HTA, antécédent d'intolérance au glucose ou de diabète gestationnel, antécédent familial de diabète. Le syndrome métabolique accroît également le risque.

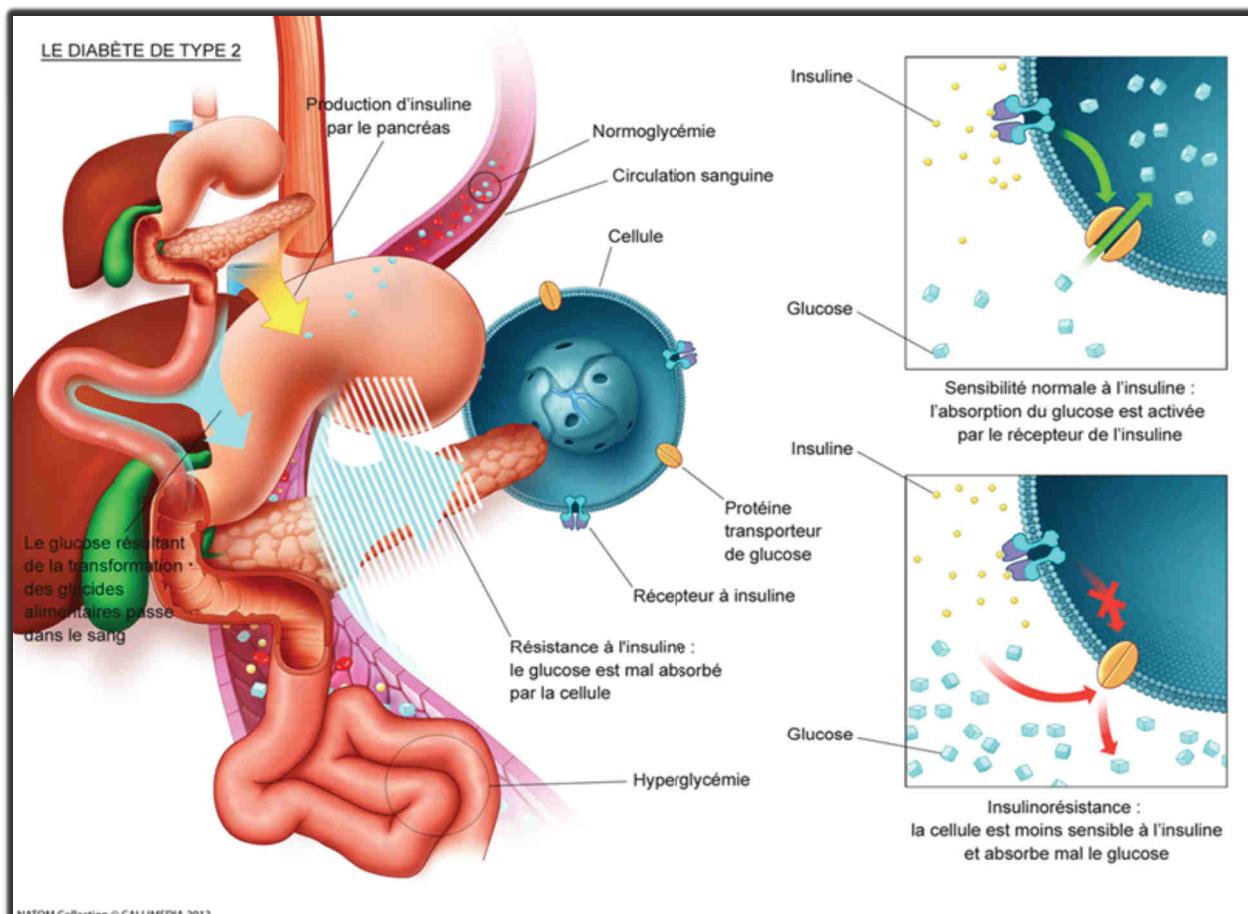


Schéma 4 : Mécanisme physiopathologique à l'œuvre dans le DT2 (16)

Environ 90 % des diabétiques sont atteints du diabète de type 2. On distingue deux formes :

- Celle dite monogénique de type MODY (*Maturity Onset Diabetes of the Young*) ou les diabètes mitochondriaux ou MIDD (*Maternally Inherited Diabetes and Deafness*) avec un déficit isolé d'insulinosécrétion qui apparaît précocement. Le lien avec l'environnement est minime, mais l'hérédité est un facteur important.
- Celle dite commune, la majorité des cas. Elle est définie en proportion variable par une insulinopénie associée à une insulinorésistance, état de diminution de la réponse cellulaire et tissulaire à l'insuline. Plusieurs facteurs interviennent comme les facteurs héréditaires et environnementaux. Ces formes dites communes représentent un problème majeur de santé publique de par leur prévalence en constante croissance dans le monde (17).

Le nombre de cellules  $\beta$  est réduit de 20 à 40 % chez les diabétiques de type 2. Cette anomalie contraste avec l'hyperplasie des cellules  $\beta$  observée dans les états d'insulinorésistance primitive comme l'obésité.

L'environnement peut être décrié. La sédentarité croissante, à l'origine d'une moindre utilisation du glucose par les muscles, participe à l'insulinorésistance. L'âge d'apparition du DT2 diminue d'année en année. Nombreuses études d'intervention montrent que le changement de mode de vie (meilleure alimentation associée à une activité physique régulière) est efficace en prévention primaire et secondaire du DT2 (18).

Ces programmes montrent également leur rentabilité devant l'économie de santé réalisée en regard de leurs coûts relativement faibles (19).

Certains diabètes peuvent présenter des mécanismes physiologiques : la grossesse (diabète gestationnel révélé par l'insulinorésistance du deuxième trimestre de la grossesse) et le vieillissement. Le vieillissement favorise le développement d'un diabète de type 2 du fait d'une diminution de la masse musculaire, qui est responsable d'une augmentation des besoins en insuline. La prévalence du diabète s'élève ainsi avec l'âge. Le vieillissement de la population occidentale contribue à l'augmentation de la prévalence mondiale.

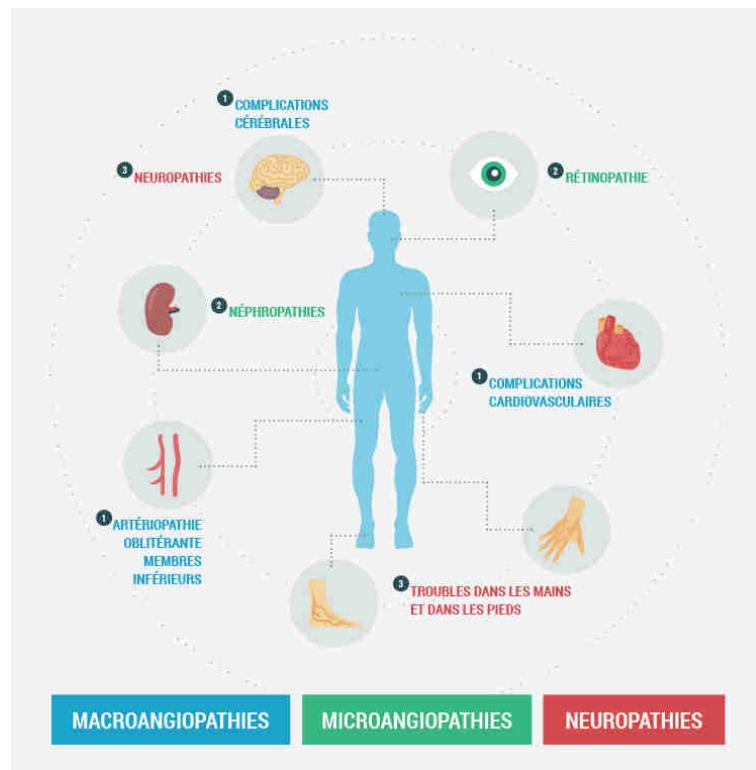
*d. Le diabète gestationnel*

Une femme enceinte sur dix est atteinte de diabète gestationnel. Les facteurs de risques sont l'âge avancé de la mère, l'obésité ou des antécédents familiaux de DT2. La plupart du temps il disparait à l'accouchement, mais il persiste un risque accru de diabète plusieurs années après : 50 % des femmes présentant un diabète gestationnel seraient effectivement atteinte de diabète 25 ans après (20).

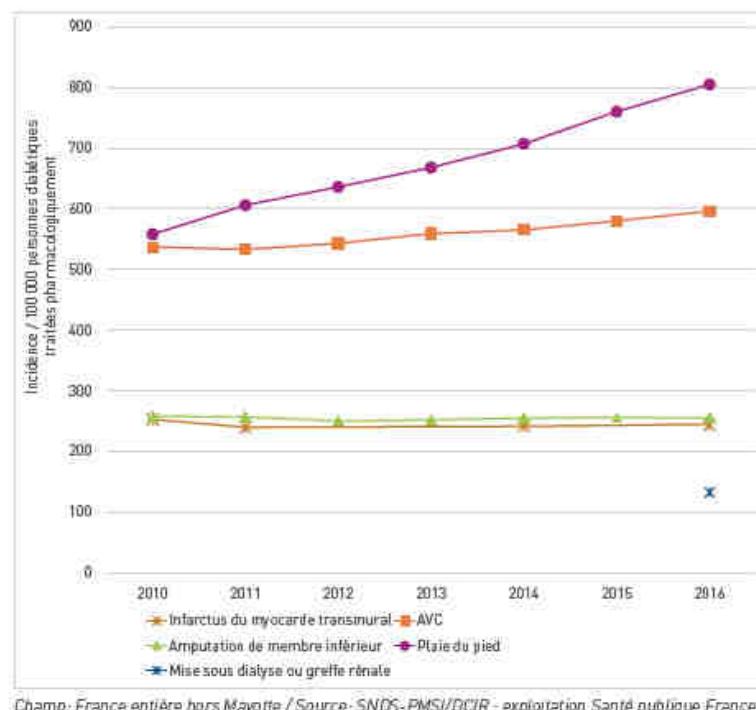
*e. Les diabètes secondaires*

Les diabètes secondaires sont minoritaires ; leur fréquence est inférieure à 5%. Ils sont recherchés en cas de clinique évocatrice, en cas d'endocrinopathies, pancréatopathies, cirrhoses, ou effet indésirable médicamenteux (corticoïdes, antiprotéases, diurétique, progestatif, salbutamol, etc.). Des examens complémentaires supplémentaires sont alors nécessaires. Le scanner abdominal est prescrit à la recherche d'un cancer pancréatique, d'une cirrhose ou d'une pancréatite chronique. Un coefficient de saturation de la transferrine élimine une hémochromatose familiale. Divers dosages hormonaux recherchent des endocrinopathies comme le syndrome de Cushing, l'acromégalie ou un phéochromocytome (21).

## 2.1.3 Les complications du diabète



*Schéma 5 : Illustration des principales complications du diabète, d'après le CEED (22)*



*Figure 2 : Evolution de l'incidence des hospitalisations pour complications liées au diabète en France entre 2010 et 2016, source Santé Publique France (23)*

La recherche des complications intervient de façon annuelle. Le suivi des complications est plus rapproché, de façon semestrielle. Ce bilan comprend une micro-albuminurie et créatininémie, un examen ophtalmologique, la recherche des signes de neuropathie, de cardiopathie, d'une HTA et d'une dyslipidémie associée.

**Les complications macro-vasculaires** affectent les gros vaisseaux dont le cœur. Il s'agit de la première cause de morbi-mortalité chez les patients DT2. L'athérosclérose peut affecter les grands axes artériels des jambes entraînant l'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs (AOMI), responsable d'une diminution du périmètre de marche. Les sténoses carotidiennes peuvent devenir symptomatique et déclencher des Accidents Ischémiques Transitoires (AIT) ou des Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC).

**Les complications micro-vasculaires** comprennent la rétinopathie, la néphropathie et la neuropathie diabétique :

- La rétinopathie diabétique est la première cause de cécité acquise dans les pays économiquement développés. Elle doit être dépistée de façon annuelle chez les diabétiques. En cas de rétinopathie proliférante, la photo-coagulation pan rétinienne au laser est le traitement spécifique.
- La néphropathie diabétique est observée dans la majorité des cas d'insuffisance rénale terminale nécessitant le recours à la dialyse ou à la transplantation rénale.
- La complication du pied diabétique est fréquente. Les ulcérations et plaies des pieds sont les causes les plus fréquentes d'hospitalisation liées au diabète, conduisant parfois à l'amputation. Il s'agit de la première cause d'amputation (22).

L'augmentation du risque des complications micro-vasculaires est prédominant en cas d'hyperglycémie. Plus la glycémie est basse, plus le risque de complication est faible, mais le risque d'hypoglycémie augmente alors surtout si le traitement est intensifié avec de l'insuline (24).

La prévention des complications, notamment cardio-vasculaires, passe par une prise en charge globale. Les objectifs définis sont stricts et parfois difficiles à atteindre (par exemple,

sur la dyslipidémie). Cependant, l'ensemble de ces mesures est associé à une baisse significative de la mortalité globale et une amélioration de la qualité de vie.

## 2.1.4 La prise en charge du diabète

### a. *Généralités*

La prise en charge du diabète est pluridisciplinaire. En premier lieu, les Règles Hygiéno-Diététiques (RHD) sont préconisées. Après 3 mois en cas d'hyperglycémie persistante, le médecin traitant prescrit un antidiabétique oral (ADO) et oriente vers le diabétologue pour un bilan complet. Sur demande du médecin traitant, les frais de cette pathologie sont réglés à 100 % par l'Assurance Maladie au titre de l'Affection Longue Durée (ALD).

**Les mesures hygiéno-diététiques** pour la personne diabétique comprennent :

- Sevrage tabagique
- Perte de poids (7 à 10 % sur 6 à 12 mois)
- Apport lipidique < 30 % apports totaux (moins de 7 % de l'apport calorique en acides gras saturés et apport en cholestérol < 200 mg/j)
- Fibres 20 à 30 g/jour
- Limitation des aliments à fort indice glycémique
- Limitation des boissons alcoolisées et sucrées
- Activité physique régulière (> 150 min / semaine)

La condition de prise des repas est également à prendre en considération :

Nombre de repas quotidiens (repas principaux et collations), prise d'un petit déjeuner, grignotages interprandiaux, nombreux repas en dehors de la maison, rythme des 3 × 8 ou travail de nuit, ambiance des repas sont autant de facteurs à prendre en considération.

Le traitement anti diabétique est instauré en cas d'échec des RHD, avec un objectif idéal de HbA1c < 7 % (25).

Cependant une prise en charge initiale intensive du poids permettrait la rémission du DT2 (26).

**La tension artérielle** chez le diabétique doit être inférieure strictement à 140 / 85 mmHg selon les dernières recommandations de 2016 de l'American Diabetes Association (et même < 130/80 mmHg pour les patients les plus jeunes et à risque cardiovasculaire élevé) (27).

**Le traitement hypolipémiant** fait appel aux statines chez le diabétique (type 1 ou 2) à très haut risque cardio-vasculaire (maladie cardiovasculaire documentée, atteinte d'organe cible ou un facteur de risque associé) avec objectif LDLc < 0.7 g/l (ou baisse > 50 %). Le traitement par statines est instauré chez le diabétique à haut risque cardio-vasculaire (pas de facteur de risque associé et absence d'atteinte d'organe cible) avec objectif LDLc < 1 g/l.

**Le risque cardio vasculaire** est à évaluer systématiquement. Le traitement antiagrégant plaquettaire est non recommandé en prévention primaire chez le diabétique à bas risque mais sera prescrit en prévention secondaire (28).

*b. Prise en charge thérapeutique spécifique*

**Parmi les traitements pharmacologiques**, plusieurs possibilités s'offrent aux prescripteurs.

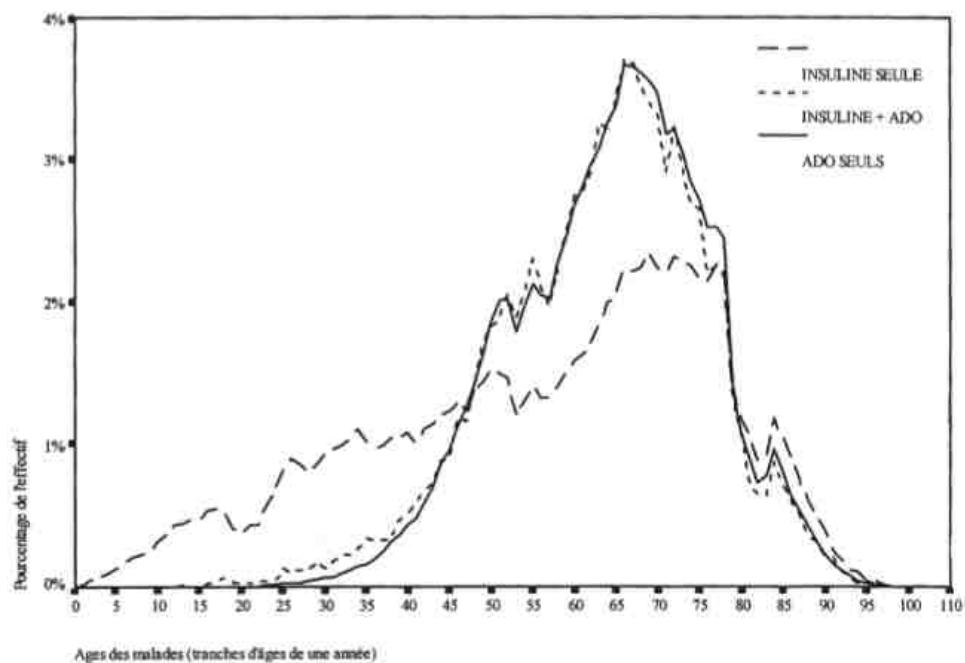


Figure 3 : Répartition des effectifs des malades (en %) en fonction de l'âge pour les trois populations de schéma thérapeutique (29)

Dans cette étude, on observe que le pourcentage de patients traités par insuline et ADO est proche de celui des patients traités par ADO seul. Il atteint un pic à 65 ans.

Chez l'adulte jeune, le traitement fait principalement appel à l'insuline seule.

Globalement, l'insuline est intégrée à la majeure partie des traitements car il s'agit d'un traitement également prescrit pour le DT2, souvent en association (7).

L'âge de la retraite étant amené à reculer inéluctablement et le diabète apparaissant de plus en plus précocement, de nombreuses personnes en âge de travailler sont amenées à être traités pharmacologiquement pour un diabète et notamment par insuline.

c. *Les antidiabétiques oraux*

Les ADOs sont prescrits dans le diabète de type 2, après échec des mesures hygiéno-diététiques.

Dénomination et exemples	Indications	Principaux effets indésirables
Biguanide (Metformine, Glucophage), le plus utilisé	DT2 accompagné de surcharge pondérale. => Réduction de la glycémie basale et postprandiale.	Acidose lactique Diminution de l'absorption et des taux sériques de vitamine B12 Anémie mégaloblastique Troubles gastro-intestinaux
Sulfonyluré ou sulfamide hypoglycémiant (Glibenclamide, Glimépiride)	Seul ou en association à la Metformine dans le DT2 => Stimule la sécrétion d'insuline	<b>Risque d'hypoglycémie</b> Prise de poids (2 à 5 kg) Troubles digestifs Toxicité hépatique, cytopénies, manifestations cutanées allergiques.
Glinide (Repaglinide)	Hypoglycémiant utilisé dans le DT2 => stimule la sécrétion d'insuline	Réaction allergique Réaction d'hypersensibilité généralisée Vascularite immuno- allergique Réaction anaphylactique <b>Hypoglycémie</b> Coma hypoglycémique Anomalie de la réfraction
Gliptine ou inhibiteur de la dipeptidyl peptidase-4 (DPP- 4) (Januvia®, Galvus®)	Autorisé pour le DT2, mais balance bénéfice-risque serait peu favorable en raison de la fréquence des effets indésirables	Sensations vertigineuses Céphalée, constipation, douleur articulaire, gonflement
Incrétine (analogue GLP1) (Victoza®, Trulicity®)	En 3ème ligne dans le DT2 en raison de son coût élevé	Troubles digestifs
Gliflozine (Forxiga®, Invokana)	DT2 => glycosurie	Déshydratation atteinte rénale, infections urinaires et génitales, acidocétose

*Tableau 1 : Principaux médicaments antidiabétiques oraux (30)(31)(32)*

**d. Les insulines**

Les insulines, spécialités injectables, comprennent les formes à libération immédiate, rapide intermédiaire ou prolongée. Les principales catégories sont résumées dans le tableau suivant, à noter qu'il existe des formes mixtes et ultra lentes agissant jusqu'à 42 heures.

Type d'insuline (durée) et exemple	Indication	Effets indésirables
Ultra rapide (3 à 5h), Novorapid, Umalog	Insuline nécessaire pour équilibrer la glycémie post-prandiale, associer obligatoirement avec une forme basale, possible administration par pompe	Trouble de la vision, lipodystrophie, réaction allergique (cutanée), <b>malaise hypoglycémique</b> , plus ou moins profond, perte de connaissance, convulsions.
Rapide (6h), Insuman, Atrapid	20 min avant les repas ou par pompe externe, permet de diminuer le débit basal	Une ampoule de Glucagon injectable, conserver au frais, doit toujours être à disposition de la personne diabétique traitée par insuline.
Intermédiaire (12h à 24h), Insulatard, Huminsuline	Equilibre la glycémie de la journée, 2 injections par jour 1/2 h avant le repas du matin et du soir	
Lente (20 à 24h), basale, Lantus, Levemir	DT1 et DT2, injection SC tous les jours au même moment	

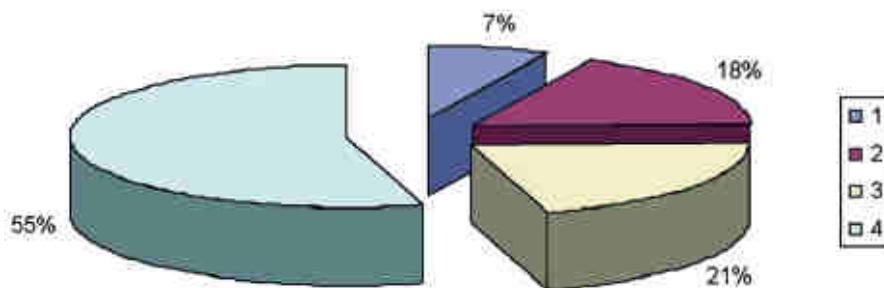
Tableau 2 : Principales insulines(33)(34)(35)(36)

Dès lors que l'on aborde une pathologie chronique, l'éducation thérapeutique est essentielle, d'autant plus que le traitement repose sur l'insulinothérapie fonctionnelle, gérée le plus souvent par le patient lui-même. Le suivi est assuré par une équipe pluridisciplinaire. Des formations sont dispensées dans les hôpitaux afin d'apprendre aux patients à gérer leur maladie et le traitement au quotidien, leur permettant ainsi de rester indépendants. Des associations de patients diabétiques proposent également des ateliers et rencontres.

## 2.1.5 Le coût du diabète

En matière d'économie de la santé, le diabète et ses complications représentent un coût conséquent. Dans la population de l'étude CODE-2, réalisée en Belgique, 72 % des sujets atteints de DT2 ont au moins une complication, 19 % uniquement des complications micro-vasculaires, 10 % seulement des complications macro-vasculaires. 24 % ont à la fois des complications micro et macro-vasculaires.

La présence de complications micro-vasculaires correspond à une augmentation de 70 % des coûts (2 563 Euros par an et par patient). Les coûts pour les patients avec des complications macro-vasculaires sont multipliés par 2 (3 148 Euros par an par patient). Pour les patients aux complications micro et macro-vasculaires, les coûts sont au maximum multipliés par 3,5 par rapport à ceux des patients diabétiques sans complication (5 226 Euros par an par patient). La majeure partie du surcoût (55 %) est expliquée par l'augmentation des hospitalisations.



1. Médicaments antidiabétiques 2. Soins ambulatoires 3. Autres médicaments 4. Hospitalisations

*Figure 4 : Diagramme montrant la répartition des coûts du diabète de type 2, d'après l'étude CODE 2*

Des résultats significatifs en matière d'économie de santé sont obtenus lorsque la prévention est renforcée (37).

Ces données coïncident avec plusieurs études américaines. En 2002, les coûts du diabète en Amérique étaient estimés à 132 milliards de dollars. Les soins dispensés à la population diabétique étaient doublés par rapport à la population indemne de diabète. La prévention

permettrait de réduire les problèmes cardiaques, réduisant les dépenses en soin de santé et augmentant la productivité économique du pays (38).

Le coût du diabète en 2017 en Amérique était de 327 milliards de dollars, soit près de 200 milliards de plus par rapport à 2002. Ce chiffre comprend \$237 milliards en coût médical direct et 90 milliards en diminution de la productivité. Les dépenses de santé étaient 2,3 fois supérieures chez les personnes diabétiques par rapport aux non diabétiques, soit \$16 750 par an, dont \$9 600 attribués au diabète (39).

Les coûts économiques du diabète en Amérique ont donc été multipliés par 2,5 en l'espace de 15 ans.

La gravité et l'aspect pluridisciplinaire de cette maladie chronique entraînent un coût conséquent pour les états : entre 5 et 20 % dans les budgets de santé des pays développés (12,5 % en moyenne) (40).

Le coût du diabète dans le budget des dépenses de santé est donc important, particulièrement lorsque des complications apparaissent.

Les coûts indirects tel l'absentéisme, le versement des prestations sociales ou les retraites anticipées sont également importants, supérieurs d'un facteur de 2:1 aux coûts directs (41).

Cependant les travailleurs diabétiques bien suivis ont des carrières plus longues de 2 ans par rapport à la population générale (42).

Une démarche de prévention primaire efficace prend ainsi tout son sens, que ce soit pour la qualité de vie des patients ou pour leur maintien dans l'emploi. L'évolution rapide de la recherche thérapeutique incluant les nouvelles technologies, la médecine connectée, la télémédecine et de nouvelles molécules est également un élément essentiel vers une diminution des complications et une autonomisation des patients.

## 2.1.6 Quelques pistes de recherche, exemples au CEED

Le Centre d'Etude Européen du Diabète (CEED) est un centre de recherche centré sur le diabète depuis 1991. Il comprend un laboratoire certifié L2 pour l'étude des tissus humains. L'un de leurs projets les plus porteurs est la communication muscle-pancréas par l'intermédiaire des myokines. Le CEED a prouvé que ces protéines étaient protectrices pour les cellules  $\beta$  pancréatiques et, à un moindre degré, pour les cellules  $\alpha$ . Non seulement elles protègent les cellules pancréatiques, mais les myokines améliorent également les performances du pancréas. Après des études *in vitro* encourageantes, des tests *in vivo* chez l'animal sont en cours. Il s'agirait d'une piste thérapeutique pour les états pré-diabétiques d'insulinorésistance débutante. Pour le moment, la meilleure prévention reste la pratique sportive régulière, notamment l'exercice intense, consommant le sucre sanguin et stimulant les fibres musculaires de type 2, libérant beaucoup de myokines, comme le muscle glutéal.

Les nanomatériaux sont également étudiés grâce à une centrifugeuse Nanosizer. Il s'agirait d'encapsuler l'insuline dans des nanoparticules et de la délivrer sous forme orale. Les nanotechnologies pourraient également servir à transférer des exosomes, complexes protéiques dégradant l'ARN, d'un sujet sain vers un sujet diabétique, pour le soigner. Les différentes pistes thérapeutiques actuelles sont résumées dans ce schéma :

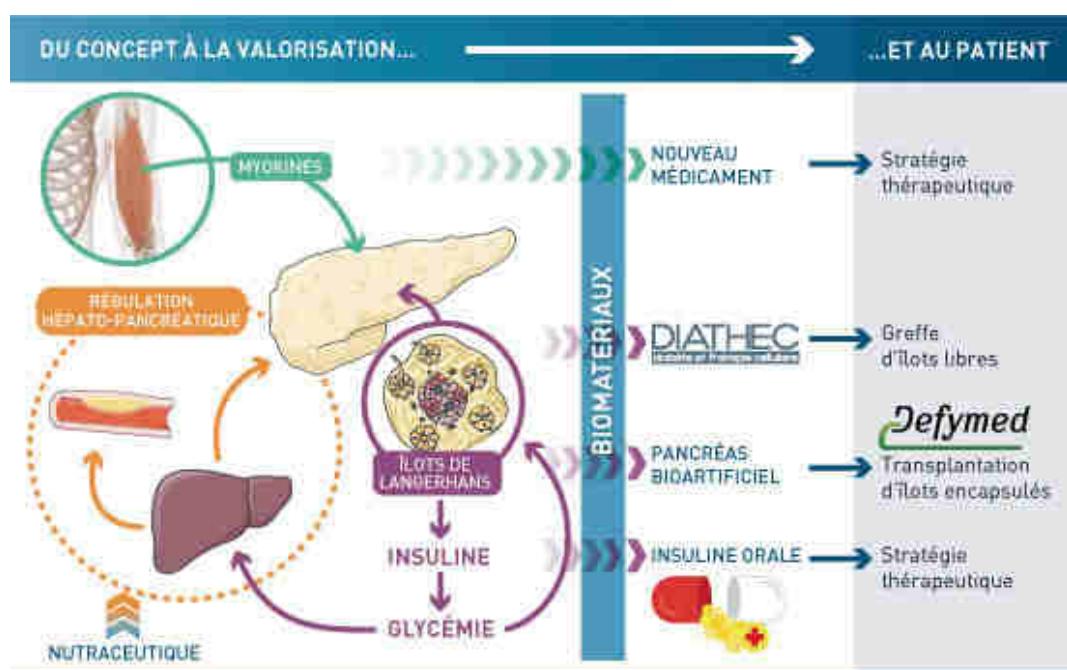


Schéma 6 : Les principales innovations thérapeutiques du CEED (43)

Ainsi, parmi les nombreuses pistes de recherche du CEED, la compréhension des mécanismes cellulaires du diabète et plus particulièrement du lien protecteur de l'activité physique, par la communication entre le muscle et le pancréas, constitue une piste prometteuse.

## 2.2 Les nouvelles technologies dans le suivi et le traitement du diabète, 2 exemples

### 2.2.1 Le pancréas artificiel

Un pancréas artificiel est une technologie vouée à aider les personnes atteintes de diabète à contrôler automatiquement leur taux de glycémie en délivrant un système endocrine de substitution équivalente à celle d'un pancréas sain.

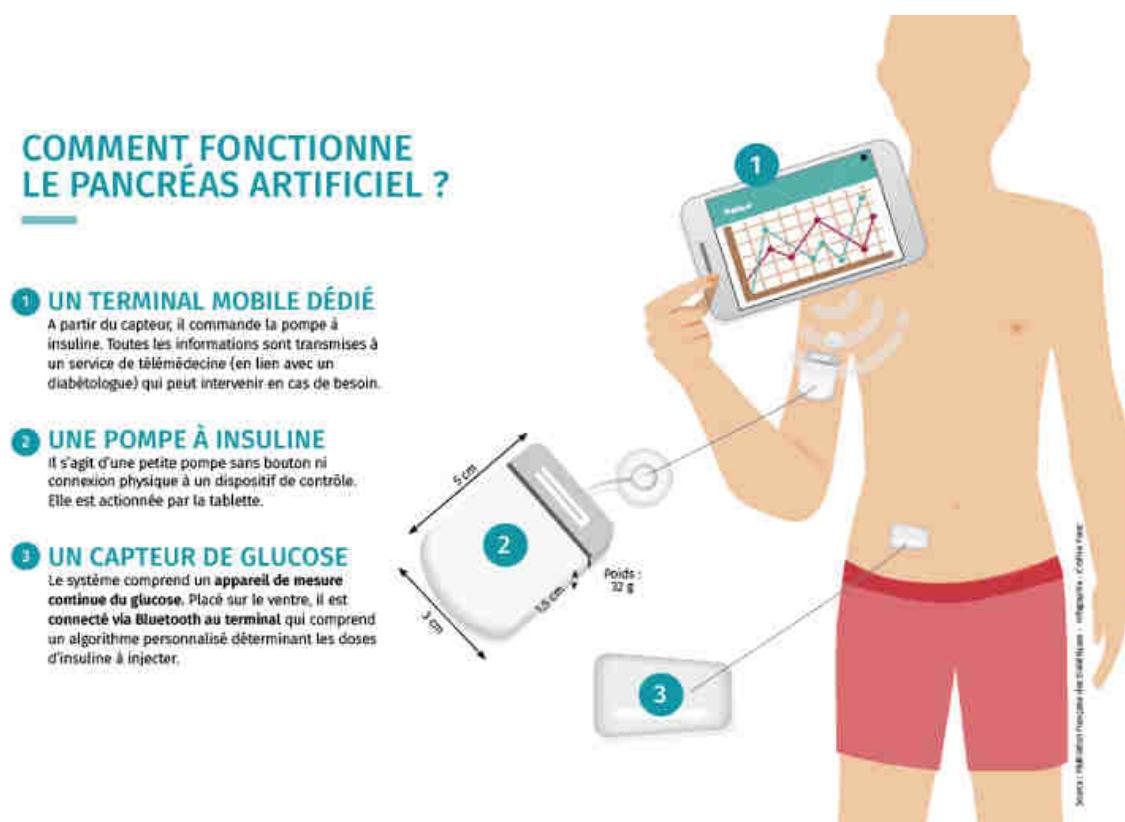


Figure 5 : Les différentes parties composant le pancréas artificiel (44)

En 2016, l'Agence américaine du médicament (FDA) a autorisé la distribution du pancréas artificiel, le MiniMed ® 670G de Medtronic. Ce dispositif comprend un capteur sous-cutané et une pompe perfusant de l'insuline via un cathéter sous-cutané. Un écran affiche sur la pompe le niveau de glycémie toutes les 5 minutes et le débit d'insuline. Les patients doivent noter dans l'application les glucides consommés, afin d'avoir la quantité d'insuline à perfuser. La délivrance automatique d'insuline s'arrête lorsque la glycémie commence à chuter. Pour les patients DT1 très instables, la connexion du capteur Enlite ® au Minimed ® permet l'arrêt automatique de la perfusion d'insuline en cas de prédition d'une glycémie basse. Ceci diminue le risque d'hypoglycémie sévère. Ce système peut être remboursé par la sécurité sociale.

Les effets indésirables possibles comprennent une hypoglycémie ou hyperglycémie modérée, une irritation de la peau et des rougeurs autour du capteur sous-cutané (45).

En 2018 un second dispositif de pancréas artificiel a fait son entrée sur le marché. Il s'agit de Diabeloop ®, un dispositif français composé d'une pompe et d'un capteur placé au niveau de l'abdomen. Les glycémies sont envoyées par Bluetooth sur un Smartphone. Les algorithmes intègrent la glycémie et différents paramètres (poids de la personne, vitesse d'action de l'insuline, contenu des repas...) pour adapter automatiquement la dose d'insuline délivrée par la pompe. A l'avenir, grâce à l'intelligence artificielle, les algorithmes Big Data et le Machine Learning, ces systèmes pourront fonctionner en circuit fermé, permettant de réduire significativement la charge mentale de diabétiques insulino-dépendants.

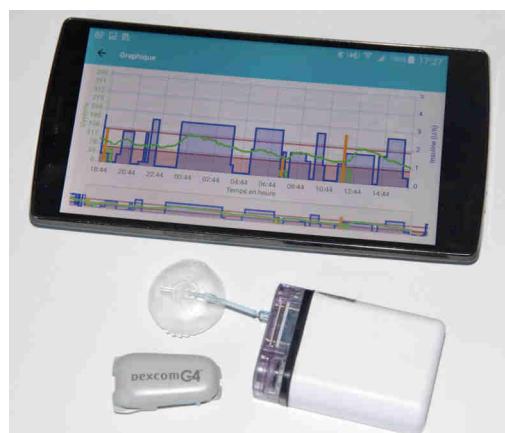
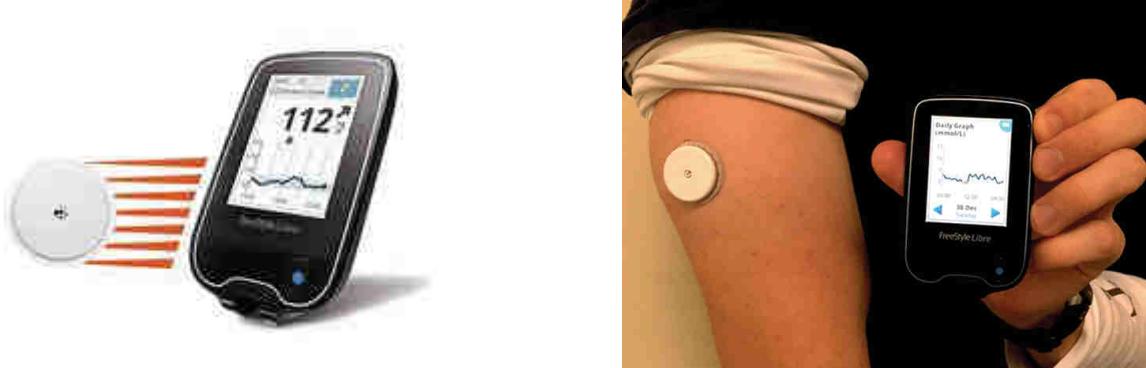


Illustration 1 : Le dispositif DBLG1 © Diabeloop ®(46)

Une méta-analyse Cochrane a été publiée en avril 2018. Elle évalue l'efficacité et la sécurité du pancréas artificiel. D'après 40 essais randomisés et contrôlés, le pancréas artificiel améliore significativement le contrôle glycémique, tout en réduisant les épisodes d'hypoglycémie chez les diabétiques de type 1. L'hémoglobine glyquée est elle-aussi mieux équilibrée (47).

## 2.2.2 Le Lecteur Glycémique Continu (LGC)



Illustrations 2 et 3 : Le capteur et l'écran constituant le lecteur glycémique continu (48)

### a. Généralités sur le LGC

Le lecteur de glycémie en continu Freestyle Libre, des laboratoires Abbott ® est remboursé depuis 2017. Il s'agit d'un capteur transcutané relié à un patch émetteur autocollant sur le bras, schématiquement vers le milieu du triceps, qui mesure à tout moment le taux de glucose. Lorsque le lecteur (ou le Smartphone avec l'application) est disposé au-dessus du capteur les informations suivantes s'affichent : la mesure chiffrée de la glycémie interstitielle, la tendance de la glycémie et un historique des huit heures précédentes. Le capteur est à changer toutes les 2 semaines (14 jours). La prescription de ce dispositif d'autocontrôle en continu est recommandée pour les patients diabétiques pratiquant des injections multiples quotidiennes d'insuline ou traités par pompe à insuline. Il est remboursé à 100 % par la sécurité sociale sous certaines conditions :

- Être âgé d'au moins 4 ans et atteint d'un diabète de type 1 ou 2 ;

- Être traité par insulinothérapie intensifiée (par pompe externe ou par au moins 3 injections quotidiennes) ;
- Réaliser une auto surveillance glycémique au moins 3 fois par jour ;
- Avoir reçu une éducation thérapeutique ainsi qu'une formation spécifique à l'utilisation du système flash d'auto surveillance de glucose interstitiel.

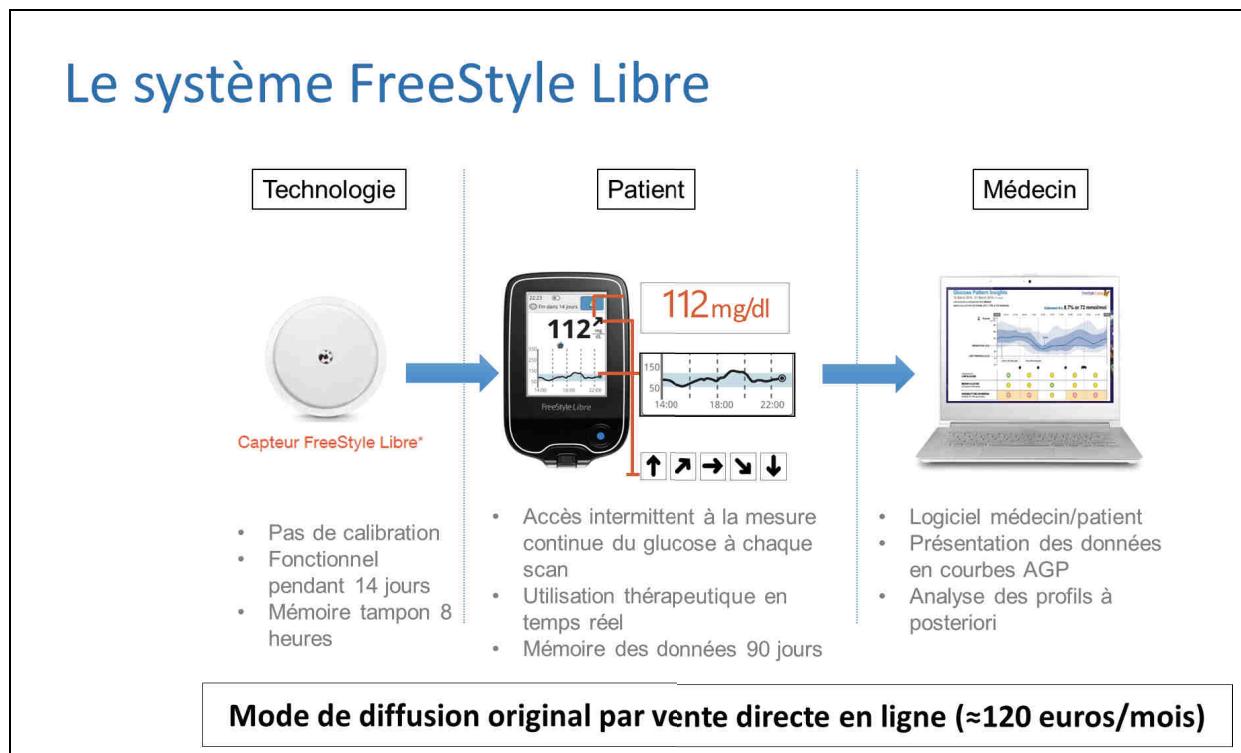
La prescription initiale est faite par un diabétologue. La prescription suivant la période d'essai est assurée par le diabétologue. Le renouvellement ultérieur de la prescription est assuré par tout médecin (49)(50).

En France, 300 000 personnes auraient potentiellement accès à ce dispositif révolutionnaire.



Illustration 4 : Salarié du BTP utilisant son Smartphone comme lecteur glycémique continu sur son lieu de travail

b. Formation à l'utilisation du capteur et du LGC



*Schéma 7 : Système LGC FreeStyle libre ®(48)*

Les principales caractéristiques techniques d'après le fabricant Abbott sont les suivantes :

- **Mémoire du lecteur** : 90 jours en utilisation courante
- **Mémoire tampon des glycémies de 8h**
- **Température de stockage du lecteur** : entre -20°C et 60°C
- **Protection du lecteur contre l'humidité** : conserver au sec
- **Altitude** : - 381 mètres à 3 048 mètres
- **Etanchéité** : éviter profondeur supérieure à 1 mètre et ne pas immerger pendant plus de 30 minutes
- **Pose le soir : pas de calibration** mais moins fiable les 24 premières heures

Nous avons pu assister à une formation individuelle à l'utilisation du LGC Freestyle libre ® au sein du CEED, effectuée par une infirmière spécialisée. A noter qu'un e-learning est disponible sur le site du fabricant.



*Illustration 5 : Ensemble du contenu du dispositif initial (48)*

Tout d'abord, cet appareil est une avancée en termes de temps passer en normoglycémie et d'évitement des hypoglycémies. Il est pratique à l'usage et à la lecture à travers un graphique de l'estimation de la glycémie sur 24h et une flèche de tendance représentant l'évolution de la glycémie à court terme, accessible dès le premier scan (ou flash). Ceci est particulièrement utile en situation de stress car la glycémie chute alors plus rapidement. Dans la prochaine version, un signal sonore sera émis automatiquement en cas d'hypoglycémie.

Le capteur est mis en place avec un dispositif d'insertion à l'arrière du bras, au niveau du triceps. Un cathéter reste en place au niveau du liquide interstitiel. Il est conseillé d'alterner la pose sur les 2 bras. L'inséreur doit être éliminé dans un DASRI, conteneur jaune. Il est nécessaire d'attendre une heure, le temps de la configuration du capteur. Les mesures prises durant les 24 premières heures sont moins fiables. La durée de vie du capteur est de 14 jours. Ce système permet d'avoir une estimation de l'HbA1c, les pourcentages de temps en hypoglycémie et la moyenne de toutes les données. Il est conseillé de flasher 8 fois par jour (minimum 3/jour). Il est possible de scanner à travers un vêtement (max 4 cm). 26 capteurs sont remboursés dans l'année, pas un de plus, et seulement si la personne prouve

qu'elle les utilise. Ainsi, en cas de passage d'un examen d'imagerie et notamment une IRM, le capteur sera retiré et la personne devra utiliser un auto-piqueur pour effectuer ses contrôles. Des icônes sont présentes sur l'écran du lecteur : le crayon sert à saisir des évènements interférents, la pomme permet de saisir son alimentation et la seringue à mentionner les injections d'insuline.

Après un scan, les informations suivantes apparaissent sur le lecteur :

- Le taux de glucose actuel, avec un message si le taux est haut (HI) ou bas (LO)
- Une flèche de tendance indiquant si le taux est en train de monter ou descendre
- L'historique du taux de glucose sur les 8 dernières heures

A partir de la section "revoir l'historique" du lecteur, sept rapports différents sont accessibles :

- Le carnet d'autosurveillance
- Le graphique quotidien
- Le taux de glucose moyen
- Les tendances quotidiennes
- La durée dans la cible (en pourcentage)
- Le nombre d'évènements hypoglycémiques
- L'usage du capteur

D'après la société francophone du diabète, les indicateurs à suivre sont :

- Le temps passé dans la cible glycémique (70 – 180 mg/dl), objectif de 60 % dans la cible et 10 % du temps < 70 mg/dl
- La déviation standard (SD), avec une stabilité glycémique considérée comme bonne si  $SD < 1/3$  moyenne glycémique
- Le coefficient de variation (CV)
- L'espace interquartile (IQR 25 – 75<sup>ème</sup> percentile)
- L'estimation de l'HbA1c peut également être consulté

Certains auteurs considèrent un déséquilibre glycémique si  $SD > 50\%$  de la moyenne glycémique et  $CV > 36\%$  (51).

Nous avons assisté à cette formation avec une personne DT1 déséquilibré avec une mauvaise observance thérapeutique. Il avait été adressé par son diabétologue afin de suivre une éducation concernant ce dispositif. Une barrière de la langue était présente mais il était accompagné de sa compagne qui traduisait si besoin. Le médecin de travail avait dépisté le diabète lors d'une visite d'embauche devant une polyuro-polydipsie et une glycosurie à la bandelette urinaire. Il avait une bonne conscience de ses épisodes d'hypoglycémie (tremblements, hypersudation, sensation de faim). Il rapportait également une complication (rétinopathie diabétique). Il occupait un poste d'ouvrier préparateur alimentaire en horaire posté en 3\*8. Il effectuait de nombreuses heures supplémentaires jusqu'à plus de 45 h/semaine, d'après ses dires. En outre des horaires importants et du travail de nuit, son poste de travail comportait les risques suivants : contraintes physiques importantes (port de charge, postures contraignantes), agent infectieux, bruit supérieur à 85 dB (A). Malgré la formation et les bénéfices annoncés pour le contrôle de son diabète, ce salarié n'a pas supporté le capteur. Il a rapporté une gêne au niveau du capteur lors de ses mouvements sur son lieu de travail et le soir même, il l'a retiré.

Cet exemple illustre l'intérêt d'un suivi de ce salarié par le médecin du travail. En effet une visite à la demande du MDT ou du salarié aurait permis de faire le point sur l'utilisation du nouveau dispositif et d'adopter des aménagements sur le maintien du capteur afin qu'il soit mieux accepté.

Au total, le système FreeStyle Libre (FSL) est innovant à plus d'un titre :

1. La technologie du capteur permet une utilisation fiable et précise sur 14 jours. Des scans réguliers du capteur permettent de récupérer les 8 heures de données qui sont dans la mémoire tampon du capteur.
2. Grâce aux scans du capteur, le patient a un accès intermittent illimité à la mesure continue du glucose interstitiel. Cette information dynamique disponible sur le lecteur après chaque scan peut être utilisée en temps réel par le patient pour optimiser son traitement. Les données n'étant pas automatique du capteur vers le lecteur (il faut faire la démarche de scanner), ce système n'est pas adapté à la détection des hypoglycémies non ressenties. Les données scannées sont compilées par le lecteur dans une mémoire de 90 jours.

3. Le logiciel d'exploitation des données en mémoire dans le lecteur est disponible gratuitement pour les médecins et les patients dans une version unique. Ce logiciel présente les données de glucose interstitiel sous différentes formes, permettant une exploitation a posteriori des profils de glucose pour proposer des adaptations thérapeutiques.

*c. Intérêt du LGC par rapport à l'autocontrôle glycémique ponctuel*

L'autosurveillance glycémique dans le DT1 est obligatoire. Dans le cadre d'un schéma basal-bolus d'insuline, 4 mesures par jour sont nécessaires et 2 mesures post-prandiales en plus par semaine. C'est également le nombre de mesure requis chez les DT2 insulino-requérant. Dans le cas de l'utilisation d'une pompe, 6 mesures/j sont recommandées. Un carnet d'autosurveillance devait alors être rempli régulièrement par la personne, ce qui apparaissait souvent assez contraignant.

Depuis 1976, l'autocontrôle glycémique traditionnel est en perpétuelle amélioration. 32 lecteurs de glycémie capillaire ont été mis sur le marché. Les lancettes d'auto-piqueur sont de plus en plus fines. La lecture du résultat est de plus en plus rapide, la goutte de plus petit volume, le procédé est de plus en plus fiable. Les causes d'erreurs restent néanmoins nombreuses : calibration, volume de la goutte de sang, fenêtre de lecture encrassée, température extrême, hématocrite, altitude, hygiène (mauvais lavage de mains ou GHA).

Actuellement l'intérêt du LGC est clairement démontré concernant la détection des hypo/hyperglycémies (52), la diminution du temps passé en hypoglycémie (53) et la diminution des hypoglycémies nocturnes chez le DT1 (54).

Dans une population à haut risque d'hypoglycémie DT1, sans perception des épisodes hypoglycémiques, le temps passé en normo-glycémies (0,7 à 1,8 g/l) était supérieur chez les utilisateurs du LGC (65 %) par rapport à ceux utilisant l'Autocontrôle Glycémique Manuel (AGM) standard (55 %) ( $p<0,0001$ ). **Le temps passé en hypoglycémie était réduit par les utilisateurs du LGC (6,8 %, AGM : 11,4%, différence moyenne de 5 % ( $p<0,0001$ ))** ; de même que les **hypoglycémies sévères (LGC : 14 versus AGM : 34 ( $p = 0,033$ ))** (55).

Dans une étude de 2018, l'incidence des épisodes hypoglycémiques chez les porteurs du LGC diminuaient de 72 %, (RR : 0,28 [IC 95 % 0,20-0,39], p<0,0001) (56).

L'étude d'impact du LGC Freestyle libre ® montre une diminution de 38% du temps passé en hypoglycémie dans le groupe porteur du capteur (p<0,0001), soit 1,24 heure en moins passée en hypoglycémie par jour en moyenne (57).

L'HbA1c est nettement diminuée durant les 24 premières semaines par rapport au groupe contrôle (58).

De même, le temps passé en hyperglycémie et hyperglycémie sévère était réduit de façon statistiquement significative (p<0,0001) (59).

De plus, comparé à un groupe contrôle il apparaît que l'utilisation du LGC améliore la satisfaction liée au traitement. Les questionnaires Diabète Quality of Life (DQoL) et Diabète Treatment Satisfaction Questionnaire (DTSQ) montrent une amélioration de la qualité de vie significative (p <0,0001). La perception des hypo/ hyperglycémie est également améliorée (60).

Dans les situations complexes, par exemple les personnes diabétiques dialysées, le LGC a également montré sa supériorité. Dans l'étude DIALYDIAB, en crossover, les traitements ont été adaptés selon les glycémies capillaires ou selon le LGC. Les résultats montrent une diminution significative de l'HbA1c, du glucose moyen et des hyperglycémies lors du monitoring continu par LGC (61).

Le capteur de LGC ouvre la voie à une automatisation de l'administration d'insuline. De nouveaux systèmes comme les pancréas artificiels, incluant le capteur, automatisent l'insuline partiellement (circuit ouvert avec paramètre réglable par la personne) ou entièrement (par exemple, « boucle entièrement fermée » pancréas artificiel). La fiabilité du LGC est donc primordiale. De nombreuses études montrent en effet que le LGC est plus sûr et plus efficace que l'autocontrôle traditionnel (62).

Néanmoins la cyber sécurité est un élément à prendre en considération dans une stratégie d'utilisation optimale et sans danger. En effet, il ne faudrait pas que ces données puissent un jour être accessibles par l'assureur, le banquier ou l'employeur. La sécurité des données de santé liée à ce dispositif médical connecté est primordiale.

Il s'agit également d'une nouvelle pratique pour les médecins. La machine est un nouveau partenaire dans la relation médecin patient/salarié, auquel il faut pouvoir se fier.

**Ainsi ce système de LGC permet un meilleur contrôle glycémique, une diminution rapide du temps passé en hypoglycémie, y compris nocturne, et l'amélioration du temps passé dans la cible chez une population DT1.** La HAS, le Conseil National Professionnel d'Endocrinologie, Diabétologie et Maladie métabolique et la Fédération Française des Diabétiques émettent un avis favorable pour le LGC Freestyle libre® pour l'autosurveillance continue du glucose interstitiel. La commission de la HAS conclu qu'en "raison de la gravité de la pathologie, de la réduction escomptée de la survenue des complications sur le long terme et des hypoglycémies graves, le système Freestyle libre® a un intérêt de santé publique" (63).

Cependant peu d'études analysent l'impact sur la santé au travail de ce dispositif médical connecté.

## 2.3 Contexte en santé au travail

Le diabète est considéré comme une maladie chronique paradoxale, d'évolution longtemps invisible. Cette pathologie peut être dramatisée face aux répercussions possibles ou, au contraire, être banalisée par les patients/salariés qui la négligent, risquant l'apparition de complications à moyen/long terme. Ce paradoxe se retrouve également dans le domaine de l'emploi, avec en France 1,3 million de travailleurs diabétiques, soit 5,17 % des actifs. La plupart des professions ne sont pas impactées par la survenue de cette pathologie parmi l'un de leur collaborateur. Cependant une personne diabétique sur quatre estime avoir subi une discrimination durant sa carrière, selon la Fédération Française des Diabétiques (FFD). Ainsi une personne sur trois préfèreraient taire leur diabète à leur entourage professionnel.

De fait, si le salarié diabétique ne se sent pas en confiance dans la sphère professionnelle, il peut omettre de mentionner son diabète au médecin du travail lors de la visite d'embauche. Le signalement de cette pathologie est fortement recommandé mais non obligatoire. Il en découle l'absence d'aménagement mis en place sur des postes potentiellement à risque. La réglementation concernant l'encadrement du travail des personnes diabétiques est ancienne et restrictive, que ce soit au niveau des postes accessibles à l'aptitude ou de l'importance des restrictions mis en place sur certains postes. Même les postes non soumis à l'aptitude demandent l'évaluation d'une compatibilité de l'état de santé aux tâches de travail constituant le poste envisagé. A titre d'exemple, pour un opérateur de maintenance présentant des malaises hypoglycémiques sur un DT1, son poste peut comporter les restrictions suivantes : contre-indication au travail en hauteur, aux courants électriques à haute tension, à la manipulation d'outils dangereux, à la conduite de véhicule ou d'engin soumis au CACES, aux postes de travail isolés... l'aptitude au poste devient alors compromise si l'on respecte à la lettre les restrictions possibles dans ce cas.

Les conditions d'accès à l'emploi les plus restrictives sont inscrites dans le texte réglementaire des armées, appliqué également pour la police et les sapeurs-pompiers, où le médecin détermine l'aptitude à l'aide de sept sigles précis du référentiel "SIGYCOP" :

S : à la ceinture scapulaire et aux membres supérieurs.

I : à la ceinture pelvienne et aux membres inférieurs.

G : à l'état général.

Y : aux yeux et à la vision (sens chromatique exclu).

C : au sens chromatique.

O : aux oreilles et à l'audition.

P : au psychisme.

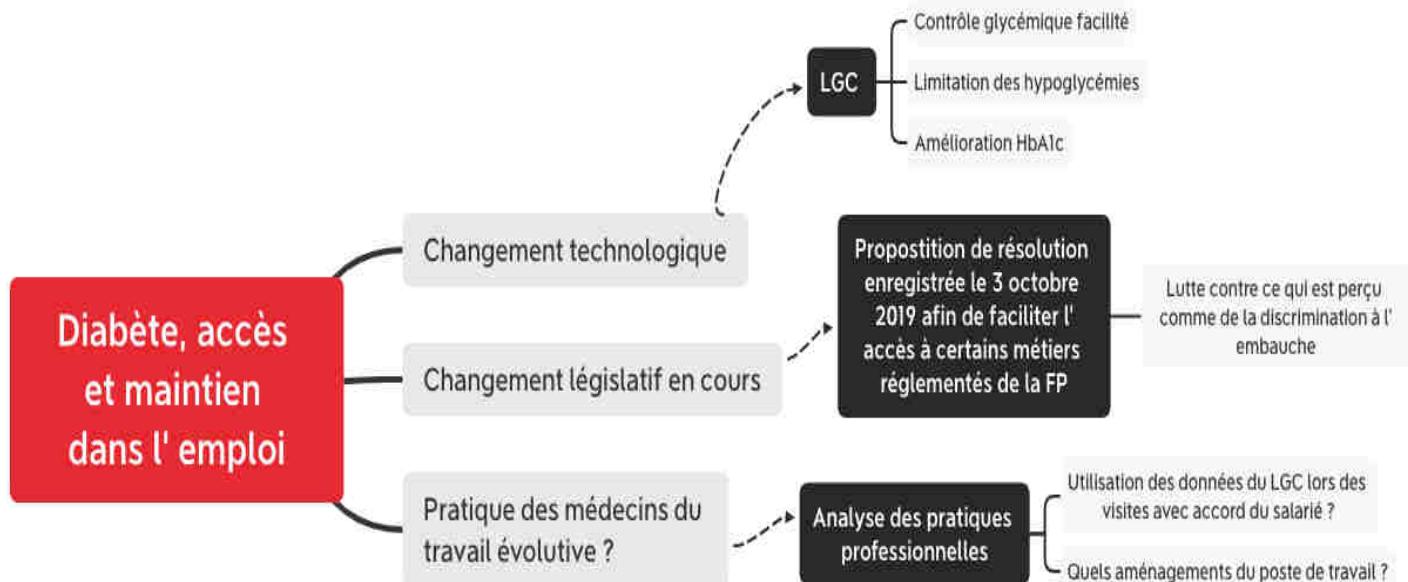
Or la pathologie diabétique type 1 ou 2 correspond à un score de 5 ou 6 du sigle G, correspondant à l'état général, ce qui entraîne irrémédiablement une inaptitude à l'embauche. Ce coefficient est parfois modulé si le diabète survient au cours de la carrière (64).

Avec l'arrivée de dispositifs connectés, comme le capteur de lecture glycémique continue, aussi appelé Mesure Continue du Glucose interstitiel (MCG), facilitant le contrôle glycémique et l'émergence de schéma thérapeutique individualisé, la prise en charge s'améliore. Les épisodes d'hypoglycémies, traçables sur un logiciel, ont tendance à diminuer en intensité et en fréquence.

Malgré ces avancées technologiques, à l'heure actuelle, aucun de ces dispositifs, aussi connectés soient-ils, ne peut garantir le risque zéro en termes d'accidents ou de complications liés à la pathologie diabétique. Nous détaillerons quelques situations qui peuvent entraîner des erreurs de lecture du capteur, et par conséquent un mésusage d'insuline.

D'une part ces capteurs facilitent le suivi, d'autre part ils envoient de nombreux indicateurs directement accessibles par la personne, sans l'intermédiaire d'un soignant pour l'aider à analyser la situation à l'instant T, ce qui peut augmenter sa charge mentale. Le diabète est un handicap invisible, le capteur collé à même la peau du bras donne une dimension visible à la pathologie. Peu d'études nous informent sur les répercussions en termes de qualité de vie au travail, en prenant en compte de potentiels risques psycho-sociaux induits par le management d'une nouvelle technologie connectée au quotidien. Nous mettrons en perspective ce point au niveau de la revue de la littérature dans la première partie des résultats.

Nous pouvons synthétiser notre réflexion sur la problématique avec le schéma heuristique suivant :



*Schéma 8 : carte heuristique résumant le projet d'étude diabète et travail au temps de la santé connecté, réalisée sur XMind Zen*

Depuis les années 80, les textes réglementaires encadrant l'accès à l'emploi des personnes diabétiques n'avaient pas évolué. Les normes d'aptitude provenant de plusieurs ministères (Intérieurs, Environnement et Solidaire, Economies, Armées) étaient restrictives envers les personnes diabétiques et certaines maladies chroniques évolutives en général. Un sentiment de discrimination a été mis en évidence dans le livre blanc de la FFD et par des études du Diabète LAB. La problématique de l'accès et du maintien à certains emplois des personnes diabétiques de type 1 ou 2 est bien réelle, et ce même avant l'apparition d'une quelconque complication.

L'arrivée de nouvelles lignes thérapeutiques comme les analogues de l'insuline mais surtout les dispositifs de mesure continue de glucose comme le LGC Free-style Libre® modifient profondément le quotidien des personnes diabétiques insulino-requérantes. Ces innovations

permettent l'émergence de la thérapie fonctionnelle, véritable boite à outil permettant de personnaliser la dose de bolus en fonction de son alimentation, son activité physique ou son mode de vie. Le LGC favorise ce contrôle glycémique fin par une surveillance rapprochée simple et sans douleur.

La santé au travail se doit d'évoluer en intégrant ces dispositifs connectés dans le suivi du salarié diabétique, afin d'adapter au mieux le poste de travail et de statuer sur sa compatibilité en pleine connaissance des données médico-professionnelles.

Cette étude propose de faire un état des lieux des pratiques professionnelles des médecins du travail de la région Grand Est sur le suivi des personnes diabétiques traitées par insuline, notamment de celles utilisant le dispositif connecté de MCG, le LGC Freestyle libre.

Nous pouvons donc conclure ce chapitre sur la problématique suivante :

**Comment se positionne le médecin du travail par rapport à l'accès et au maintien en emploi des personnes diabétiques à l'aire de la mesure continue du glucose interstitiel ?**

### **III. Hypothèse**

L'hypothèse principale est la suivante :

*La mesure continue du glucose par LGC constitue un outil connecté utile au maintien en emploi des personnes diabétiques par le médecin du travail, mais pas encore assez connu et utilisé.*

## IV. Objectifs de l'étude

### 4.1 L'objectif principal

**L'objectif principal** est d'étudier les enjeux du LGC en santé au travail et de ce fait valider ou infirmer l'hypothèse principale.

### 4.2 Les objectifs opérationnels

- Analyser l'état des connaissances, revue de la littérature diabète et travail :
  - les impacts de certains risques professionnels sur la pathologie diabétique
  - les impacts potentiels de la pathologie diabétique sur le travail
- Etablir un état des lieux de l'utilisation concrète du LGC au niveau des visites de santé au travail

### 4.3 L'objectif final

- Améliorer l'insertion professionnelle et le maintien dans l'emploi des personnes sous insuline et utilisant un LGC en proposant une synthèse sous forme de carte mentale utile à l'évaluation du médecin du travail lors des visites médicales des travailleurs diabétiques sous insuline

## V. Matériel et méthode

### 5.1 Généralité

Dans un premier temps, suite à l'introduction, une bibliographie sur le diabète a été réalisée pour faire le point sur la physiopathologie et les connaissances actuelles en la matière. Puis une revue de la littérature plus spécifique au monde du travail a été réalisée, présentée dans le chapitre résultat. Un focus sur les liens entre diabète et travail a permis de faire le point sur les risques professionnels entrant en ligne de compte dans l'anamnèse du diabète et inversement, de rechercher quelles difficultés professionnelles pouvaient être liées au diabète.

### 5.2 La revue de la littérature : diabète et travail

La recherche bibliographique a été effectuée sur PUBMED, Google Scholar, Elsevier, ainsi que les bases de données du Scandinavian Journal of Work Environment and Health, Elsevier, Cochrane, l'INRS, les Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement. L'encyclopédie en ligne Univadis a permis de sélectionner des articles récents et des illustrations didactiques. Le réseau de chercheur ResearchGate a également été consulté. La base de données de la bibliothèque universitaire de Strasbourg a servi à sélectionner des thèses et d'élargir la recherche d'articles. Des articles de sociologie ont également été consultés afin d'analyser l'impact de ce LGC sur les habitudes de vie des personnes, à partir moteur de recherche du Cairn.info. Le site de droit Legifrance.gouv.fr a été consulté pour tous les aspects réglementaires et législatifs. Les méta-analyses ont été privilégiées, de même que les articles les plus cités. Les articles récents ont été sélectionnés, avec des dates de publication des articles comprises le plus souvent entre 2010 et 2020. Le site web These.fr a également permis de sélectionner des thèses en lien avec le diabète. Enfin la veille régulière des articles de santé au travail a été facilitée par la consultation du site *CAMIP.info, revue de la santé au travail*.

Les mots MESH "diabète and work" "occupational factor and diabète", "diabète complications at work", "new technologie in diabetology", "hypoglycémie and work", "night

"shift and glycemic status", "pesticide and diabète" "truck driving and diabète" "discrimination at work and chronic disease", « continuous glucose monitors, quality of life and work » ... ont été utilisés, entre autres.

Quelques technologies novatrices ont été présentées en tant qu'exemples des dernières avancées de la recherche en diabétologie. Un chapitre dédié au LGC est développé dès le début afin de considérer des éléments précis pour comprendre son fonctionnement et cerner les objectifs de cette étude. Le CEED nous a aimablement ouvert ses portes pour une visite guidée de ses locaux. Nous avons également suivi une formation au LGC réalisé par une infirmière spécialisée.

Les articles ont été compilés classés et annotés grâce au logiciel Zotero®. La bibliographie finale a été éditée à partir de ce logiciel puis corrigée manuellement.

## 5.3 Enquête

### 5.3.1 Le choix de la méthode de travail

La méthode retenue s'appuie sur une enquête transversale concernant les pratiques professionnelles des médecins du travail concernant les salariés diabétiques notamment ceux équipés d'un LGC.

Un auto-questionnaire mixte a été conçu comme outil de travail pour explorer les données descriptives quantitatives et qualitatives sur les différentes thématiques mises en évidence à partir des recherches préalables. De plus, quelques questions avaient été posées de façon informelle au salarié diabétique équipé du LGC rencontrés en visite médicale (ANNEXE 1).

Les modalités de réponses du questionnaire étaient multiples : fermée, binaire, à choix multiples, à échelle linéaire et ouverte, sans limitation dans la taille du texte.

Les rubriques et la formulation des questions ont été adaptées afin de suivre un ordre logique du général au particulier.

NOMBREUSES QUESTIONS PRÉSENTES INITIALEMENT ONT ÉTÉ ÉLAGUÉES AFIN D'AVOIR UN QUESTIONNAIRE SYNTHÉTIQUE, PLUS ATTRACTIF POUR LE RÉPONDANT ET LIMITANT LES RÉPONSES INCOMPLÈTES. IL COMPREND FINALEMENT 20 QUESTIONS ORGANISÉES EN CINQ RUBRIQUES :

**Partie A : Généralités** sur la population de répondants.

**Partie B : Caractéristiques de l'effectif** suivi par les médecins du travail concernant les régimes de la population suivie, et les secteurs professionnels prédominant.

**Partie C : Les LGC et vous**, focus sur l'utilisation des différentes données du LGC lors de la visite de santé au travail.

**Partie D : Pratiques professionnelles** concernant les salariés diabétiques sous insuline, les éléments recherchés lors de la visite et noter dans le dossier médical, les restrictions fréquemment mises en place.

**Partie E : Avancées médicales et formations**, les améliorations médicales concernant la prise en charge du diabète a-t-elle amélioré l'employabilité des salariés diabétiques ? Est-ce que le répondant est intéressé par une formation autour du diabète et du LGC ?

A plusieurs reprises des questions ouvertes faisaient suite aux questions fermées afin de laisser le répondant étayer ses réponses.

La possibilité de laisser un contact était donnée en fin de questionnaire pour obtenir des informations complémentaires sur l'étude et ses principaux résultats.

Le questionnaire complet est disponible en ANNEXE 2.

### 5.3.2 Phase de test du questionnaire, modification et validation

Le questionnaire a été diffusé à plusieurs médecins du travail d'âge et d'expérience différents au sein de deux services de santé au travail pour lecture et commentaires sur la forme et le fond afin de lever les ambiguïtés, reformuler et synthétiser le contenu.

Ensuite, le questionnaire finalisé a été testé auprès de médecins de travail de Besançon étant donné qu'il ne faisait pas partie de la liste de diffusion de l'enquête. Chaque question a fait l'objet d'une discussion sur sa compréhension, son interprétation et l'adéquation de la réponse avec la pratique professionnelle du répondant.

Après validation définitive du format Word, le questionnaire a été saisi sous le logiciel MedEtude Lime Survey, permettant de sécuriser les données et d'obtenir un lien internet pour sa diffusion.

### **5.3.3 Population cible**

Les critères d'inclusion étaient :

Médecin du travail ou médecin collaborateur en activité, et présent sur la liste de diffusion du médecin inspecteur régional du travail de la DREETS Grand Est. Cela inclut donc les médecins du service régime général, mais aussi des fonctions publiques et de la MSA de la région Grand Est. Les médecins collaborateurs de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> année de formation ont également été inclus.

Les critères d'exclusion étaient : les internes de spécialité en médecine et santé au travail, les médecins collaborateurs durant les deux premières années, en raison de leur expérience variable en santé au travail.

Déroulement du recueil des données :

Le déploiement s'est réalisé par voie électronique par courriel standardisé. Le médecin inspecteur régional du travail de la DREETS Grand Est a été sollicité pour envoyer un email type à tous les médecins du travail de la région Grand Est, de tous les secteurs (publique, autonome, associations).

L'email modèle comportait le descriptif de l'étude et de la problématique, ainsi que le lien vers le questionnaire au format MedEtude.

Le modèle d'email est disponible en ANNEXE 3.

Le déploiement du lien sécurisé a été réalisé après vérification des conditions de confidentialité. Le traitement statistique de toutes les données de l'auto-questionnaire était anonyme.

Le questionnaire a été envoyé le 27 octobre 2020. La population cible avait un mois pour répondre au questionnaire, cette période a inclus une relance par courriel.

Une déclaration de conformité du document a été réalisée auprès du responsable de la CNIL de l'université, en tant que méthodologie de référence ne nécessitant pas de consentement.

## 5.4 Analyses

### 5.4.1 Les données quantitatives

Dans un premier temps, des statistiques descriptives ont été réalisées sur l'ensemble du questionnaire. La partie concernant les aménagements a été complétée par des analyses en composantes principales avec le logiciel R version 4.0.3 afin de mettre en lumière différents axes de restriction posés par les MDT.

Dans un second temps, des analyses multivariées ont permis de croiser les informations concernant l'utilisation du LGC et l'amélioration de l'employabilité afin de répondre plus précisément à l'hypothèse principale. Cette analyse a été effectuée sur le logiciel strasbourgeois GMRC Shiny Stats.

### 5.4.2 Les données qualitatives

Les verbatim des réponses aux questions qualitatives ont été extraites sur un autre fichier Excel et codées en unité de sens. L'analyse des codes a ensuite été réalisée verticalement, au sein d'un même questionnaire puis transversalement entre questionnaires. Cette lecture a été facilitée par l'utilisation d'un code couleur. Les verbatim codés en unité de sens similaire ont été comptabilisés pour chaque question ouverte afin d'avoir une vision des récurrences entre les différents codes.

## 5.5 Proposer un guide d'analyse sous forme de carte mentale

A l'aide de la revue de la littérature "diabète et travail" et de la synthèse des résultats de notre enquête, une carte heuristique a été réalisée sur le logiciel XMIND. Elle regroupe les paramètres d'intérêts de l'interrogatoire et constitue un support d'orientation visuel de l'entretien de santé au travail concernant un salarié diabétique traité par insuline et équipé d'un LGC. Ce schéma ou carte mentale permet d'avoir accès en un coup d'œil aux principaux éléments à rechercher. Cet outil synthétique peut être utile pour les MDT notamment lors des visites d'aptitude et les infirmières de santé au travail réalisant des visites d'information et de prévention (VIP) et des suivis intermédiaires (SI). Il peut également constituer les prémisses d'un protocole pour l'IST, à valider en équipe pluridisciplinaire au sein du SST.

## VI. Résultats

### 6.1 Revue de la littérature spécifique au monde du travail

#### 6.1.1 Quels liens entre diabète et travail ?

Stress professionnel, sédentarité, accident avec atteinte corporelle, RPS, horaires atypiques, pesticides, perturbateurs endocriniens, ... nombreux sont les facteurs professionnels pouvant contribuer au diabète. Cette revue de la littérature a pour but de mettre en lumière d'une part l'effet des organisations de travail sur l'anamnèse du diabète et d'autre part, les effets potentiels liés aux complications du salarié diabétique sur le poste de travail. En raison du nombre important de facteurs évoqués, cette partie a été traitée en première partie des résultats et non dans la problématique.

##### *a. L'impact du travail sur l'anamnèse du diabète*

Le diabète est une maladie à fort impact social et professionnel. Il est essentiel pour un médecin du travail de considérer comment le travail peut en être influencé ou si le travail lui-même peut déclencher ou accélérer son évolution. En effet, la profession en elle-même, par la multiplication et la récurrence des expositions, même minimes, peut jouer un rôle dans l'anamnèse du diabète.

L'organisation du travail actuelle voit émerger de nouveaux risques : des horaires décalés, des contraintes de production de plus en plus intenses ... entraînant un impact sur la santé des travailleurs (65).

Tout d'abord **les horaires de nuit** impactent le rythme circadien. La qualité du sommeil diminue, le gain pondéral et l'incidence des syndromes métaboliques augmentent. Sur une cohorte de près de 20 000 infirmières danoises suivies durant 15 ans, les infirmières travaillant de nuit avaient un Risque Relatif de diabète (type 2) augmenté (RR = 1,58, (IC 95 % 1,25 à 1,99)), résultat ajusté sur l'IMC (66).

Ces résultats sont comparables sur une étude de plus grande échelle réalisée sur deux cohortes de femmes américaines, soit un effectif de plus de 69 000 personnes. Le résultat le

plus significatif concernant l'apparition d'un diabète de type 2, après deux ans de travail en horaire décalé comprenant au moins trois nuits par mois (RR : 1,24 ; IC 95 % (1,13 à 1,37; valeur de p pour la tendance < 0,001) (67).

Cependant les hommes seraient les plus à risque de développer un diabète en cas d'horaire décalé rotatif. Les résultats de cette méta-analyse montrent un Odds Ratio (OR) supérieur pour les hommes par rapport à celui des femmes, (OR=1,37, IC 95 % 1,20 à 1,56) (OR=1,09, IC 95 % (1,04 à 1,14)) respectivement (p de l'interaction=0,01) (68).

Le mécanisme est décrit sur le schéma suivant :

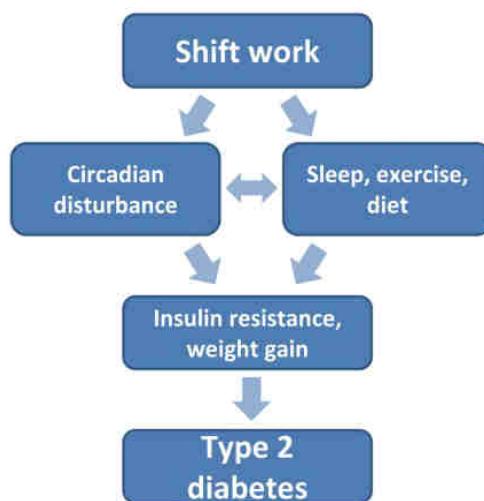


Schéma 9 : Mécanisme d'apparition du diabète de type 2 en cas de travail en horaire décalé  
(69)

Les horaires décalés ou postés de nuit sont définis par un roulement matin, après-midi, nuit, parfois nuit, après-midi, matin. Ils entraînent une modification du rythme circadien par l'intermédiaire des noyaux supra-chiasmatiques (l'hypothalamus) et une dérégulation de la sécrétion de la mélatonine, hormone clé du sommeil qui a également un rôle dans le métabolisme et l'immunité. Le manque de sommeil de qualité est alors un facteur de résistance à l'insuline par une cascade de réaction métabolique. L'appétit et l'appétence au sucre sont augmentés favorisant le stockage adipocytaire, conduisant au syndrome métabolique, favorisant lui-même le diabète.

En effet, une méta-analyse, réalisée sur huit études longitudinales, montre une forte relation entre le travail en horaire décalé et le gain pondéral (70).

L'effet du travail posté sur le diabète de type 2 serait comparable en taille à celui du stress sur les maladies coronariennes et même supérieur à l'effet du stress sur le DT2.

Ainsi le travail posté ou de nuit peut mettre à mal le métabolisme du salarié et pourrait déclencher ou aggraver des états d'insulinorésistance. L'ANSES conclue en effet que le travail de nuit influe probablement sur le diabète (71).

Deuxièmement **le stress professionnel** est également décrit comme un facteur de risque par des mécanismes comparables. Sur une population de 1400 travailleurs de plus de 50 ans, le stress au travail présentait un sur-risque de diabète (Hazard Ratio [HR] = 1,73, IC 95 % [1,09-2,75]). Le travail sédentaire avait aussi un sur-risque de diabète à la limite de la significativité (HR = 1,66, IC 95 % [1,01-2,73]) (72).

Ce résultat n'est pas retrouvé de façon prédominante dans une méta-analyse de plus de 214 000 participants. Mais l'analyse en sous-groupe chez les femmes montre une relation entre le stress lié au travail et le DT2 (1,22 [1,01-1,46], (p = 0,04)) (73).

Le mécanisme de ce risque résulterait de la variabilité de la fréquence cardiaque à médiation vagale, qui serait causée par le déséquilibre entre l'effort et la récompense, indépendamment du statut inflammatoire mesuré par la CRP (74).

De plus, l'effet du stress au travail, notamment l'intensité de la demande psychologique associée à la faible latitude décisionnelle, mesurée à l'aide de questionnaire de Karasek, impacte l'observance thérapeutique concernant les maladies chroniques tel le diabète. Ainsi plus le stress au travail est important, moins l'observance médicamenteuse est bonne (75).

D'après une méta-analyse publiée en 2018, **les violences internes et externes** sur le lieu de travail augmentent le risque de diabète. Sur 45 905 personnes incluses, 9 % rapportaient être harcelées, 12 % étaient exposées à la violence ou des menaces de violence sur leur lieu de travail. Le groupe harcelé présentait 1,37 fois plus de risque de développer un diabète par rapport au groupe non harcelé (IC 95 % [1,11 ; 1,69]), résultat ajusté sur l'IMC. Le groupe violenté présentait lui aussi un sur-risque de développer un diabète (HR 1,26 [1,02 ; 1,56]).(76).

Un jury britannique d'attribution des pensions pour AT/MP a retenu que la survenue d'un diabète pouvait être accélérée ou causée par une dépression réactionnelle d'origine professionnelle. Les symptômes dépressifs étaient associés à la survenue du DT2 (RR ajusté = 1,25 [1,02 à 1,48]) (77).

En conséquence, en plus des campagnes de santé publique promouvant une bonne hygiène de vie, des mesures facilitant la qualité de vie au travail permettrait une meilleure prévention primaire et tertiaire du diabète. Il en va de même pour d'autres maladies chroniques comme des pathologies cardio-vasculaires liées au stress, aux amplitudes horaires étendues ou atypiques ou la dégradation des rapports interpersonnels (78).

Au niveau des risques chimiques, une étude chinoise montre que le taux de glucose sanguin augmente lors d'une **exposition professionnelle aux métaux** tels l'arsenic, le nickel le zinc et le cobalt. Une association statistiquement significative entre métal et hyperglycémie à jeun concernait le nickel était retrouvée en ajustant sur les autres variables : rapports de cotes multivariés de 1,20 (intervalle de confiance [IC 95 %] : 0,60-2,43), de 1,64 (0,78-3,49) pour le 3ème quartile et 3,17 (1,38-7,30) pour le 4ème quartile (tendance-P = 0,004) (79). Toutefois les auteurs notent la faible taille de leur échantillon et le design de l'étude. Il est également à noter que les niveaux d'exposition dans l'étude et dans la population générale en Chine sont plus élevés. Dans une autre étude chinoise, les rapports de cotes corrigés du diabète chez les travailleurs des mines et de la production et ceux de la fonderie et du raffinage étaient respectivement de 1,5 (IC 95 % : 1,3-1,7) et de 3,8 (IC 95 % : 3,4-4,3) (80). Le cadmium est également un métal considéré pro-diabétogène. Une concentration urinaire Cd > 2 µg/g créatinine était associée à un diabète chez les hommes (OR 1,81, IC 95 % 1,05-3,12). (81)

**La sédentarité** est un facteur de risque de diabète émergeant. Un groupe de recherche sur le programme de prévention du diabète a étudié le lien entre la diminution du temps sédentaire et l'incidence du diabète. Plus le temps passé devant la télévision augmentait plus le risque de diabète augmentait (3,4 % de plus par heure passée devant la télévision), p<0,01 (82).

Nous pouvons extrapoler qu'un travail sédentaire de bureau sans pause active régulière causerait les mêmes effets.

Une méta-analyse regroupant dix-huit études extraites de MEDLINE, Embase et la Revue Cochrane montre que les personnes les plus sédentaires ont un sur-risque de 112 % de développer un diabète (RR 2,47 ; IC95 % [1,44 ; 4,24]) par rapport au moins sédentaire (83).

La prévalence du diabète est importante parmi les populations en âge de travailler. Certains métiers sont plus représentés, potentiellement du fait de la sédentarité et du stress qu'ils occasionnent. Dans cette étude de 2016, la prévalence du diabète chez 608 chauffeurs de camion était de 4,4 % (2,6 % attendu, IC95 % [1,08 à 2,31]). Dans la tranche d'âges 35-59 ans, la prévalence chez 467 chauffeurs routiers était de 5,1 % (84).

Une synthèse de la littérature a été réalisée à partir d'articles publiés entre les années 1980-2016. Les mots clés faisaient référence à l'emploi, au lieu de travail et au diabète. Certains ont été jusqu'à plaider en faveur d'une **reconnaissance du diabète en tant que maladie liée au travail**, à partir des arguments suivants : les effets des nuisances liées au travail, telles que le travail de nuit, les longues amplitudes horaires ou la tension influent sur l'apparition du diabète et des complications (85).

A défaut d'être reconnu comme une maladie professionnelle, le diabète peut néanmoins être lié au travail. Une réelle reconnaissance et indemnisation à travers un tableau de maladie professionnelle ou au titre de l'alinéa 7 du Comité Régional de Reconnaissance des Pathologies Professionnelles apparaissent compromises par l'intrication de nombreux facteurs bio-médico-psycho-social, environnemental et génétique. Mais le lien possible avec les conditions de travail est un argument significatif pour renforcer les actions de prévention primaire autour du diabète sur le lieu de travail. Une déclaration en maladie à caractère professionnel est toujours possible si le médecin du travail l'estime justifiée.

Lorsque des **programmes préventifs ciblés** sont proposés aux employés, ils donnent des résultats encourageants. Le soutien des pairs de l'entreprise dans la promulgation d'un mode de vie plus sain (manger mieux, bouger plus et cesser de fumer) entraîne une meilleure adhésion au programme. Non seulement les salariés pré-diabétiques sont

accompagnés par la service de santé au travail, mais également ceux qui ont été diagnostiqués réduisent significativement leur HbA1c (86).

### *b. L'impact des complications du salarié diabétique sur le travail*

Le diabète peut être associé à une recrudescence d'évènements indésirables sur le lieu de travail, comme les **blessures**. Ainsi dans une étude prospective faite en Finlande, il est retrouvé un lien significatif entre accident et diabète surtout chez les femmes ( $p = 0,048$ ). Les effectifs masculins étant moindre, les auteurs expliquent la différence homme/femme par un effectif masculin insuffisant. Les hommes atteints de diabète insulino-traité présenteraient un risque plus élevé de traumatismes liés aux trajets quotidiens (risque relatif : 3,14, IC 95 % : 1,52 à 6,49). Les types de lésions associées au diabète étaient des fractures osseuses, des luxations, des entorses et des plaies aux membres supérieurs et inférieurs (87).

Suite à des blessures cutanées ou à des variabilités thermiques importantes, le **risque infectieux** est à prendre en compte. Plusieurs articles traitent de la sensibilité accrue des personnes diabétiques aux infections, notamment aux pneumopathies, infections urinaires et infections du pied. Une revue de 2005 retient une augmentation d'incidence des infections sévères chez les personnes diabétiques par un mécanisme impactant les cellules de l'immunité (88).

Le diabète est également cité comme un facteur personnel de **sur-risque d'accident de la route**. Cependant ce risque est à pondérer car de nombreuses études ne montrent pas de sur-risque significatif.

Néanmoins l'étude COX de 2003, réalisée en Europe et en Amérique, conclue effectivement à un risque concernant la conduite chez le diabétique de type 1. En comparant les accidents au sein des couples dont l'homme est DT1 : "19 % des DT1 déclarent avoir eu un accident de circulation dans les deux années précédentes contre seulement 8 % des épouses ( $p < 0,001$ )" (89). Néanmoins un biais peut être présent étant donné que les femmes ont généralement moins d'accidents que les hommes.

Une étude française amène deux constatations : "D'une part, les diabétiques ont des malaises au volant qui conduisent parfois à des accidents ; d'autre part, les études épidémiologiques ne démontrent pas clairement l'existence d'une augmentation du nombre d'accidents pour ces patients." Cette discordance entre la fréquence des hypoglycémies rapportées par les patients et des taux d'accidents, voisins de ceux de la population générale, indique que les personnes diabétiques ont une attitude de conduite plus prudente que les autres conducteurs. Les salariés les plus à risque sont ceux qui ne ressentent pas de prodromes à leur épisode hypoglycémique. Ainsi le corps médical a un rôle essentiel dans l'éducation des patients concernant le risque des hypoglycémies au volant. "L'examen de la littérature épidémiologique devrait donc conduire à promouvoir non pas une pratique de sélection mais une approche clinique du problème en termes de co-construction de solutions qui permettent de concilier sécurité et développement du parcours professionnel des individus concernés" (90).

Dans une autre étude récente la plupart des participants diabétiques traités par insuline (76,5%) n'ont jamais discuté de la conduite avec leurs professionnels de santé. La majorité des participants (61,8 %) ont déclaré ne jamais faire l'une des choses suivantes : « (a) porter un kit de test de glycémie au volant, (b) tester leur glycémie avant de conduire ou pendant un voyage, ou (c) avoir pensé à un seuil spécifique de la glycémie qui empêcherait la conduite. Trois facteurs étaient associés à un risque plus élevé d'accident de la route : (a) être sous régime de base / bolus, (b) ne jamais avoir une discussion concernant le diabète et conduire avec des professionnels de la santé, et (c) avoir subi une hypoglycémie au volant » (91).

Ceci met en exergue le rôle primordial de l'éducation thérapeutique, élargie aux situations quotidiennes à risque, notamment la conduite.

### *c. L'impact de l'environnement, dont l'environnement professionnel, dans la genèse du diabète*

La dégradation environnementale est une préoccupation qui devient universelle, notamment pour la jeune génération qui se mobilise massivement à travers des mouvements populaires tels les "Friday For Future". L'impact de l'industrie et du commerce mondialisé sur l'environnement est pointé du doigt. Quand est-il de la pollution et des perturbateurs endocriniens dans la genèse des maladies métaboliques et notamment du diabète ?

Au cours des dernières décennies, le nombre de diabétique a augmenté considérablement. Des facteurs tels la génétique ou la sédentarité sont étayés par les scientifiques, néanmoins les produits chimiques perturbant le système endocrinien sont également pointés du doigt dans la survenue de pathologies métaboliques tel le diabète. Par exemple, les perturbateurs endocriniens, comme le bisphénol A s'accumulent dans la masse grasse, une fois ingéré. Plus l'exposition a lieu de manière précoce et massive, plus les effets endocriniens sont majeurs. Chez les rongeurs, le bisphénol A entraîne une résistance à l'insuline et à une déficience des cellules  $\beta$ . Chez l'homme, un lien statistique est retrouvé entre l'exposition aux pesticides, aux bisphényles polychlorés, au bisphénol A, aux phtalates, aux dioxines, aux hydrocarbures polycycliques aromatiques, aux métaux lourds et le DT2, même en cas d'exposition chronique à de faibles doses (92).

Une étude française met en lumière le lien statistique entre l'exposition entre le bisphénol S (BPS) et l'incidence du diabète. Une cohorte nommée D.E.S.I.R. (*Data from an Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome*) de 5 212 volontaires a été suivie durant 9 ans. Le risque de diabète de type 2 était supérieur (HR 2,81) lorsque le principal métabolite du bisphénol S était détecté. Ces résultats étaient même supérieurs à ceux du DT2 et BPA (HR = 2,56) (93).

Les dioxines pourraient également être en lien avec la perturbation du métabolisme du glucose. L'étude de la cohorte HELPcB (Health Effects in High-Level Exposure to PCB) montre une influence significative de la concentration en PCB sur l'HbA1c (94).

Enfin, le lien entre diabète et pesticides a été démontré chez le rat. L'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) en partenariat avec l'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) ont publié des résultats chez l'animal montrant une causalité entre consommation de six pesticides communs par voie alimentaire, syndrome métabolique et développement du diabète de type 2 (intolérance au glucose, hyperglycémie) (95).

Au total **l'effet cumulatif** des perturbateurs endocriniens est problématique, notamment dans la sphère professionnelle où l'exposition peut être très faible mais répétée sur plusieurs dizaines d'années. Les perturbateurs endocriniens peuvent agir à faible dose, avoir des effets différents par rapport à l'exposition et non dépendant de la dose reçue. Un effet cocktail est également décrit entre différentes molécules. Ces substances sont notamment retrouvées dans l'agro-alimentaire, les industries pharmaceutiques et plasturgiques.

### 6.1.2 Le suivi du salarié diabétique par le médecin du travail

Le salarié diabétique n'est pas tenu d'informer son employeur de son état de santé.

Il peut néanmoins en informer son médecin du travail qui est soumis au secret médical. Le médecin du travail et l'infirmière de santé au travail sont les seules personnes habilitées à recevoir des informations médicales dans l'environnement professionnel. Interlocuteur à part entière, soumis au secret professionnel, le rôle du médecin du travail consiste « à éviter toute altération de la santé des salariés du fait de leur travail, notamment en surveillant les conditions d'hygiène du travail, les risques de contagion et l'état de santé des travailleurs » (96).

Il suit en visite périodique le salarié et peut décider d'augmenter la fréquence des visites en fonction de l'état clinique. Dans de nombreuses branches de métiers, une simple Visite d'Information et de Prévention est réalisée par le médecin ou l'infirmière de Santé au Travail (IST), sous la responsabilité du médecin. Lors de cette visite, le dossier médical est complété et une fiche d'information sur les risques professionnels encourus peut être remise au salarié. Il n'est plus émis d'avis d'aptitude pour la plupart des métiers depuis la loi travail de janvier 2017. Seul le médecin du travail remet un certificat dit d'aptitude concernant les postes à Suivi Individuel Renforcé (SIR : Art. R. 4624-23) soumis à l'Examen Médical d'Aptitude (EMA). Les salariés soumis à l'aptitude sont suivis tous les deux ans. (97). Néanmoins une visite occasionnelle à la demande du MDT ou du salarié peut être demandée à tout moment. En cas de déséquilibre de la situation du salarié, un suivi rapproché tous les trois mois pourra être mise en place. De manière générale, un salarié présentant un diabète devrait être suivi selon une modalité renforcée. Une visite tous les deux ans peut lui être proposée, en cas de diabète non stabilisé, en raison des multiples facteurs médico-professionnels intriqués.

Il est préférable pour le salarié d'informer le médecin du travail de son diabète pour qu'il puisse préconiser les aménagements facilitant le maintien en emploi et éviter des événements indésirables comme des malaises hypoglycémiques sur le lieu de travail. Cette information peut se faire par l'intermédiaire d'une lettre du médecin traitant ou du diabétologue remise, avec son accord, par le salarié diabétique lui-même au médecin du

travail. Ceci est essentiel afin d'adapter au mieux le poste de travail pour, in fine, favoriser le maintien en emploi dans les meilleures conditions possibles.

Connaissant bien les caractéristiques du poste de travail et de l'entreprise (possibilités d'aménagement de poste, d'horaires, de formation, de mutation, etc.) et étant informé au mieux sur le diabète du salarié, le médecin du travail pourra ainsi prendre sa décision d'aptitude dans le cadre d'un SIR de façon rigoureuse, après concertation avec l'employé diabétique et son équipe soignante et en considérant les caractéristiques du poste.

Depuis la loi travail, il faut de plus considérer les tiers, collègues ou visiteurs extérieurs évoluant sur le lieu de travail. Les facteurs pouvant être à l'origine d'une décompensation du diabète sont également évalués. Aucune attitude stéréotypée n'est préconisée mais l'évaluation se fait véritablement au cas par cas, en fonction du salarié (rigueur du suivi, complications, pathologies associées, prodromes identifiés des hypoglycémies...) et du poste (notamment des habilitations).

Le diabète est une pathologie chronique rencontrée fréquemment chez les adultes en âge de travailler. Le salarié diabétique peut rencontrer plusieurs obstacles lors de sa carrière : lors de sa recherche d'emploi mais aussi pour son maintien du fait de l'apparition de complications pouvant modifier ses capacités physiques. Le risque majeur, bien que rare, est le malaise hypoglycémique aboutissant à une perte de connaissance, parfois brutale, d'autant plus délétère si le salarié occupe un poste dit de sécurité, où sa sécurité et celle des tiers peut être mise en péril. L'évolution de la pathologie peut alors remettre en question l'aptitude au poste de travail, en cas d'aménagements techniques et/ou organisationnels non satisfaisants.

D'une part, un demandeur d'emploi diabétique n'aura pas les mêmes opportunités que celles de la population générale, d'autre part, son suivi sera adapté. Certains postes lui seront déconseillés comme le travail de nuit, les postes dits de sécurité, aiguilleur, chauffeur poids lourds ou transport en commun. D'autres lui seront interdits, encore à l'heure actuelle et jusqu'au décret d'application de la loi n°1432, "Accès au marché du travail des personnes atteintes de maladies chroniques", notamment s'il est traité par insuline. Ceci est particulièrement le cas dans la fonction publique :

- les métiers de l'armée (terre, air, mer, pompiers de Paris, gendarmerie), de la marine, de l'aviation civile et commerciale (personnel navigant, aiguilleur), les services de déminage ;
- certains métiers liés à la sécurité comme conducteur de train, surveillant pénitentiaire, douanier, policier, pompier ;
- certains métiers aux réglementations particulières : ingénieurs et adjoints de travaux publics de l'Etat (ponts et chaussées), ingénieurs des Mines.

Si le diabète apparaît après l'embauche, certains postes peuvent être conservés avec des aménagements. Actuellement, dans la mesure où le diabète est stabilisé, il ne figure plus dans la liste des causes d'exclusion de la fonction publique. La seule restriction reste dans **le décret du 14 mars 1986** qui exige que ces maladies « ne soient pas incompatibles avec l'exercice de la fonction postulée ». Au sein de la fonction publique, il s'agit du médecin agréé qui se prononce sur l'aptitude aux emplois publics ; il recherche ainsi si l'agent n'est pas atteint d'une maladie incompatible avec l'exercice de la fonction. Il vérifie alors l'aptitude aux fonctions et non pas au poste de travail (98).

Le médecin du travail peut avoir un rôle dans le diagnostic initial à travers son interrogatoire, examen clinique et examen complémentaire. Il peut détecter des signes d'hyperglycémie : fatigue, soif, bouche sèche, perte de poids, polyurie ; et d'hypoglycémie : tremblements, pâleur, sensation de faim, trouble de l'élocution, vertige, céphalée, troubles de l'humeur (tristesse, agressivité ou euphorie), transpiration excessive, malaise, perte de connaissance. Il peut aussi avoir une action de prévention en promulguant des règles hygiéno-diététiques et une activité physique adaptée.

Les examens complémentaires peuvent être renouvelés régulièrement comme un visiotest, une cardiofréquencemétrie, etc. Le médecin du travail peut se mettre en relation avec le médecin traitant (ou le diabétologue) avec l'accord du salarié.

En effet, le médecin du travail détermine par l'intermédiaire d'une double évaluation le retentissement du diabète sur le travail et de l'activité professionnelle sur le diabète.

Pour la première évaluation, il met en lumière les **caractéristiques du poste de travail** : type d'activité, situation de stress ou attention soutenue, effort physique ou travail de précision,

effort physique intense non programmé, rythme de travail de nuit ou posté, amplitude horaire importante, cadence imposée, déplacement professionnel avec décalage horaire, risques infectieux, toxique ou traumatique répétés (secteur agro-alimentation, égoutiers, éboueurs...), ambiance thermique variable ou extrême, possibilité d'effectuer des autocontrôles glycémiques, de conserver et prendre le traitement (glucagon, insuline) et ses repas régulièrement (99). Le port des chaussures de sécurité obligatoire est également à prendre en compte en cas de pied diabétique. Une paire de chaussures de sécurité adaptée peut être fournie, un financement par les organismes spécifiques comme l' Association de Gestion du Fonds pour l'Insertion Professionnelle des Personnes Handicapées (AGEFIPH) ou le Fond pour l'Insertion des Personnes Handicapées dans la Fonction Publique (FIPH), via la Reconnaissance en Qualité de Travailleur Handicapé (RQTH) est ici possible.

Pour la seconde évaluation, il précise les **caractéristiques du diabète** : type, âge d'apparition, existence des complications (visuelles +++), traitement, évaluation de l'équilibre glycémique (HbA1c et carnet de surveillance), du risque d'hypoglycémie et de malaise.

En résumé, en matière de santé et sécurité au travail, l'évaluation du risque pour le salarié diabétique s'attachera principalement à répondre aux questions suivantes :

- **Existe-t-il des risques pour le salarié ou son entourage en cas d'hypoglycémie ?**
- **L'hypoglycémie est-elle bien perçue par le salarié ?**
- **Les conditions de travail peuvent-elles déséquilibrer le diabète ou ne pas favoriser l'obtention de son équilibre ?**
- **Peut-on anticiper les futures problématiques de maintien au travail liées aux complications dégénératives de la maladie ?**

Les situations de travail à risque prises en compte sont les suivantes : poste de sécurité, travail isolé, travail en hauteur, contact avec des courants à haute tension, travail sur machines ou outils dangereux, conduite automobile, d'engin (chariot élévateur) ou Poids

Lourd (PL), chauffeur de transport en commun. Beaucoup d'activités du bâtiment peuvent se révéler à risque.

La gestion de la maladie par le salarié est au cœur de l'évaluation par le médecin du travail. Lorsque la personne surveille régulièrement sa glycémie, connaît les signes avant-coureurs d'une hypoglycémie, il n'y a pas de raison d'intervenir sur son poste de travail en raison de son diabète, hormis pour éliminer des facteurs de décompensation. Cette personne peut bien souvent poursuivre ses activités habituelles. En cas d'hypoglycémies occasionnelles, il s'agit pour le salarié d'en comprendre les causes. Par exemple sur un chantier, les variations d'activité à l'origine d'une dépense énergétique accrue, les variations thermiques, le stress et la fatigue peuvent entraîner une hypoglycémie. Il apparaît alors essentiel de prendre les pauses accompagnées de collations dans un endroit tempéré et calme (100).

Certains aménagements du poste sont parfois nécessaires : aménagement des horaires (pauses régulières, travail diurne autant que possible, réduction du temps de travail) adaptation du poste (aménagement des fonctions, diminution du stress et des efforts physiques). En outre, une RQTH auprès de la MDPH peut être recommandée, notamment en cas de complications.

Tous ces éléments sont étudiés au cas par cas par le médecin du travail, en prenant en compte les éléments objectifs du poste, de la pathologie, de la sécurité des tiers mais aussi les éléments subjectifs, comme le ressenti du salarié diabétique. Le fait d'avoir un ancrage professionnel peut-être un facteur d'observance du traitement, et peut concourir à un meilleur équilibre du diabète. Cependant la présence de complication ne doit pas mettre en péril le salarié, ses collègues ou toute personne à proximité. La fréquence, la profondeur et l'impact cliniques des hypoglycémies sont donc des éléments essentiels pour statuer sur l'aptitude. Un score permet d'étudier le ressenti des hypoglycémies, il s'agit du score de Clarke. "Le score de Clarke permet d'évaluer le degré de perception des hypoglycémies par les patients. La Société suisse d'endocrinologie et diabétologie (SSED) le recommande notamment pour l'évaluation de l'aptitude et la capacité à conduire en cas de diabète" (101). Il est disponible en ANNEXE 5.

Ainsi de nombreux facteurs influencent la prise en charge du salarié diabétique par le médecin du travail. Nous les résumons dans le tableau suivant :

<b>Les facteurs liés au poste de travail</b>	<b>Les facteurs individuels</b>	<b>Les facteurs liés à la pathologie</b>	<b>Les facteurs liés à l'adéquation état de santé et poste occupé</b>
Branche, type d'activité	Sexe	Type de diabète	AT/MP dans l'année, enquête sur AT
Type de contrat (CDI, CDD, intérimaire, saisonnier, stagiaire), ancienneté	Age	Année du diagnostic	Presqu'accident, registre des soins pour les AT dits bénins
Risques spécifiques	Etat de santé	Historique thérapeutique	Historique des aménagements de poste effectués
Horaire de travail	Antécédents	Observance	Etude de poste / fiche d'entreprise
Effectif de l'équipe et de l'entreprise	Allergie	Complications	Mise en place d'une RQTH
Ambiance de travail, QVT	TraITEMENT	Equipé d'un LGC/ surveillance glyc. régulière	Compte rendu des CSSCT
Difficulté rencontrée, facteurs de décompensations identifiés	Mode de vie, diététique, activité physique	Episodes hypoglycémiques/ malaise/ perte connaissance/ autres symptômes Ressenti des hypoglycémies : score de Clarke	Organisation du travail
Historique des restrictions	Addiction	Régularité du suivi médical/ HbA1c	Respect du temps de travail et des temps de pause

*Tableau 3 : Listes des principaux facteurs utiles à l'évaluation de santé au travail d'une personne diabétique*

Si le diabète est déjà à un stade compliqué, l'aptitude au poste de travail peut parfois être questionnée. L'exemple typique serait un cas de rétinopathie diabétique avec une acuité visuelle devenue déficiente chez un chauffeur VL. Ici les aménagements de poste sont bien souvent illusoires, seul un reclassement professionnel est envisageable dans ce cas extrême.

### **6.1.3 Diabète et conduite**

Toute personne diabétique en possession d'un permis de conduire, ou en passe de l'obtenir, doit déclarer son diabète en préfecture. Une visite médicale avec un médecin agréé par la préfecture est nécessaire en cas de traitement hypoglycémiant (sulfamide hypoglycémiant, glinide et/ ou insuline). Le médecin donne une information circonstanciée sur l'hypoglycémie. L'auto-surveillance glycémique est obligatoire pour la conduite des PL (102).

Être diabétique ne signifie pas devoir suspendre son permis de conduire. La prévention des complications est un facteur clé pour la sécurité du conducteur diabétique. Le diabète peut affecter la capacité de conduire au long cours. Les complications chroniques du diabète, telles que rétinopathies, neuropathies, atteintes vasculaires, cérébrales, coronariennes peuvent rendre la conduite plus dangereuse. Les traitements hypoglycémiants oraux, et surtout l'insuline, peuvent parfois entraîner des altérations transitoires de la conscience. Les médicaments prescrits pour traiter un diabète peuvent interagir avec d'autres classes de médicaments et ainsi augmenter le risque de malaise ou de coma hypoglycémique. Ainsi, déterminer l'aptitude à la conduite chez un salarié diabétique est réglementée, elle fait appel à une évaluation par le médecin agréé auprès de la commission du permis de conduire de la préfecture.

#### **a. Diabète et conduite de véhicule léger**

Depuis l'arrêté du 31 août 2010, les changements suivants sont apportés par rapport à l'arrêté de décembre 2005 :

- Pas de distinction entre le diabète type 1 ou type 2,

- Accent mis sur les hypoglycémies et la conscience qu'en a le conducteur,
- Absence d'obligation de présenter un avis ophtalmologique détaillé
- Remise d'une aptitude temporaire à la conduite des véhicules légers en cas de diabète. Le conducteur devra être revu au moins **tous les 5 ans** par les médecins de la commission médicale (103).

**L'Arrêté du 16 décembre 2017** fixe la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée. Trois catégories sont distinguées concernant le diabète :

1. Si la personne diabétique est traitée par médicament : un avis médical régulier doit être solliciter au minimum tous les 5 ans
2. Si le diabète est traité par médicament susceptible de provoquer une hypoglycémie : " la personne doit prouver qu'il comprend le risque d'hypoglycémie et qu'il maîtrise ce risque de manière adéquate. (...) Le permis de conduire peut-être maintenu, délivré ou renouvelé dans des cas exceptionnels à condition que ce maintien, cette délivrance ou ce renouvellement soit dûment justifié par un avis spécialisé et subordonné à un suivi médical régulier attestant que le sujet est toujours capable de conduire un véhicule dans des conditions compatibles avec les impératifs de sécurité routière. Un avis d'aptitude peut être rendu limité à 5 ans maximum, selon avis spécialisé."
3. Diabète avec hypoglycémie sévère récurrente : "Le permis de conduire n'est ni maintenu, délivré ou renouvelé pour un candidat ou un conducteur qui souffre d'hypoglycémie sévère récurrente (nécessitant l'intervention d'une tierce personne plus de 1 fois en 12 mois), à moins que ce maintien, cette délivrance ou ce renouvellement ne soit soutenu par un avis spécialisé et d'un suivi médical régulier" (104).

Donc **l'inaptitude** à la conduite est décrétée seulement en cas d'hypoglycémie sévère, nécessitant l'intervention d'une tierce personne et récurrente (au moins deux épisodes par an) ou que le trouble hypoglycémique est dénié.

**b. Diabète et conduite des véhicules lourds**

La réglementation relative au groupe lourd concerne également les professions d'ambulancier, de conducteur de transports en commun, de chauffeur de taxi, de moniteur d'auto-école. Dans l'arrêté de 2010, on ne distingue plus le diabète type 1 ou type 2 mais ceux pour lesquels les traitements (insuline) peuvent provoquer des hypoglycémies et les diabètes pour lesquels le traitement n'est pas susceptible de provoquer des hypoglycémies. Pour le diabétique non traité pas médicaments hypoglycémiants, ce sont les complications cardiaques et ophtalmiques qui sont prisent en compte. En cas de diabète traité, l'aptitude est donnée pour une durée de 3 ans après avis spécialisé. Ce nouveau texte n'impose plus au conducteur de présenter un certificat ophtalmologique détaillé, avec recherche de rétinopathie diabétique. Les critères de vision sont ainsi moins stricts que dans l'arrêté de 2005.

Dans la majorité des cas, une compatibilité temporaire pourra être envisagée après avis spécialisé. Il convient d'appliquer les critères suivants :

- Aucune crise d'hypoglycémie sévère ne s'est produite au cours des 12 derniers mois.
- Le conducteur identifie correctement les symptômes liés à l'hypoglycémie
- Le conducteur doit faire preuve d'une maîtrise adéquate de la maladie en contrôlant régulièrement sa glycémie, au moins 2x/j et lorsqu'il envisage de conduire.
- Le médecin s'assure que le conducteur diabétique comprend le risque hypoglycémie et qu'il maîtrise la maladie de manière adéquate.
- Il n'y a plus d'autre complication liée au diabète qui puisse interdire la conduite.
- Suivi par des examens médicaux réguliers, réalisés au moins tous les **3 ans**.

**A noter** qu'il est nécessaire de s'assurer que le conducteur a bien pris connaissance de l'obligation de déclarer sa pathologie à la commission des permis de conduire (protection / assurances).

La conduite pour le trajet domicile-travail ne rentre pas en ligne de compte dans la remise de l'aptitude au poste (105).

## 6.1.4 Diabète et maintien dans l'emploi

### *a. Les discriminations*

60% des patients ne mentionnent pas leur diabète à leur médecin du travail. Aucune loi ne les y oblige. Ils ne peuvent en aucun cas être sanctionnés par cette omission. De plus, ils peuvent contacter la CPAM afin de faire retirer la mention d'ALD de leur attestation de carte vitale avant de la fournir à l'employeur (article R. 161-33-4. code de la Sécurité Sociale) (106).

Si le travailleur présente un diabète de types 1 ou 2 bien équilibré, il ne fait pas l'objet de limitation d'aptitude particulière, il peut donc être embauché sur n'importe quel poste théoriquement, sauf dans la fonction publique. Néanmoins les particularités du poste sont à prendre en compte comme nous l'avons vu, ainsi que la sécurité des tiers. Il existe peu de situation où la pathologie diabétique du salarié constitue un réel handicap. Ainsi il n'est pas admissible que de nombreuses personnes se sentent discriminées lors de leur arrivée sur le marché de l'emploi. Face à cette problématique, le service juridique de la Fédération Française des Diabétiques (FFD) peut être saisi (107).

Nous rappelons que plusieurs études ne mettent pas en évidence davantage de difficultés d'attention, d'autonomie, de concentration, de fatigue ou de problèmes pour les tâches pratiques concernant les travailleurs diabétiques (108).

Cependant la discrimination au travail des patients diabétiques est un fait réel, démontré avec des conséquences importantes sur l'avenir professionnel, psychique et social des salariés diabétiques. Ces discriminations liées à l'état de santé sont néanmoins difficiles à prouver de manière objective (99).

Dans une étude canadienne réalisée en 2016, 33,8 % des personnes DT1 se sentaient discriminées et 12,4 % des diabétiques de type 2 ( $p<0,001$ ) (109).

En Suisse, les risques d'hypoglycémie et l'obésité constituent les principaux facteurs favorisant le refus d'embauche. La discrimination est définie dans cette étude comme le fait d'avoir subi un traitement différent au moins une fois à cause de la pathologie diabétique.

Les victimes d'au moins deux épisodes d'hypoglycémies sévères avaient un sur-risque d'être licenciées (OR 6,5, p <0,01). L'article conclut sur le fait que ce genre de discrimination est un problème commun et récurrent. Une sensibilisation concernant la discrimination envers les patients atteints de pathologies chroniques apparaît nécessaire, de même qu'une législation protectrice (110).

Une autre étude publiée en 2014 s'intéresse à une population de personnes DT2 recevant des soins ambulatoires et employées à temps plein. 12 % des répondants rapportent avoir été confrontés à de la stigmatisation en raison de leur diabète. 53 % des stigmatisés pensent que leur diabète affecte leur travail contre 23 % des non stigmatisés (p<0,05). Plus de la moitié des diabétiques estiment que le travail est un facteur péjoratif à l'équilibre de leur maladie, à cause de la sédentarité et du volume horaire. Enfin 40 % des stigmatisés pensent que leur diabète a affecté leur recherche d'emploi contre 16 % de ceux indemne de stigmatisation (p<0,05). Ainsi certains facteurs professionnels incluant la discrimination peuvent constitués des barrières aux suivis des diabétiques et à leur bien-être. Le contrôle optimal du diabète et la sensibilisation du milieu professionnel à cette pathologie sont autant d'éléments de prévention à la stigmatisation (111).

Cette discrimination est non seulement perçue dans le milieu professionnel, elle l'est également dans le milieu de la santé lorsque le diabète est déséquilibré. Parmi 200 femmes indiano-américaines diabétiques, 66 % se sont confrontés à la discrimination lors d'un soin médical. Les discriminations étaient perçues de façons prépondérantes lorsque le taux d'HbA1C était supérieur à la cible. Ceci entraîne une diminution de la fréquentation médicale et une recrudescence des complications. L'éducation du milieu médical concernant les discriminations est ainsi un gage de continuité des soins (112).

### ***b. L'impact des comorbidités***

Les complications jouent un rôle prépondérant dans l'accès et le maintien en emploi.

Une étude suédoise a étudié dans quelle mesure les comorbidités d'une population présentant un diabète compliqué, contribuent aux risques de percevoir une pension

d'invalidité. Chez les personnes diabétiques, l'incidence toute cause confondue de toucher un jour la pension d'invalidité était de 9,5/1000 personne-année. En comparaison, le taux d'incidence est de 5,8 pour les personnes indemnes de diabète. L'incidence de pension d'invalidité la plus importante concerne ceux ayant un diabète et plus d'une comorbidité (36,5), puis ceux présentant des Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) en plus de leur diabète (30,6). La dépression était également un facteur de risque important avec une incidence de 23,6 chez les diabétiques. Ainsi le sur-risque de percevoir une pension d'invalidité pour un salarié diabétique était 2,3 fois plus importante que celui de la population générale (IC 95 % [2,09 – 2,54]). Ces résultats ont été ajustés sur les facteurs sociodémographiques mais ils étaient atténués de plus de 40% après ajustement par rapport à d'autres pathologies chroniques. Cependant, même en prenant en compte tous les ajustements cités précédemment, le diabète est un facteur de risque à part entière d'invalidité en raison de ses complications comme les maladies cardio-vasculaires. Donc l'impact des comorbidités chez les salariés diabétiques est prépondérant dans l'évolution du travailleur vers l'invalidité (113).

Entre janvier 2010 et octobre 2017, le service de pathologie professionnelle de Bordeaux a étudié 41 dossiers pour aptitude et diabète, parmi lesquelles 4 concernaient l'aptitude à la conduite. Sur l'ensemble de ces dossiers, 18 cas ont été déclaré « apte », 15 cas « apte avec réserve », 3 cas « inapte temporaire » et 5 cas « inapte définitif », soit près de 20 % d'inaptitude temporaire ou définitive (114).

### *c. Les stratégies préventives*

Lorsque la personne a décroché un emploi, des stratégies d'adaptation se mettent en œuvre. L'article suivant cherche à évaluer la gestion du stress chez le diabétique de type 1 bien ou mal contrôlé. L'objectif principal était de définir le lien entre l'équilibre glycémique et les stratégies d'adaptation au stress secondaire au DT1. Cette étude transversale a été menée chez 122 patients. L'équilibre glycémique a été évalué sur la dernière moyenne annuelle d'HbA1C. Deux groupes de patients ont été formés : ceux dits avec un bon équilibre ( $HbA1C < 7,5 \%$ ) *versus* un mauvais équilibre ( $HbA1C > 8,5 \%$ ). Le stress secondaire au

diabète et les stratégies d'adaptation des patients ont été déterminés à l'aide d'auto-questionnaires validés. Les deux groupes étaient comparables concernant les caractéristiques suivantes : l'âge, le niveau d'étude, l'âge d'apparition, la durée du diabète, la nature du stress secondaire au diabète. Les patients du groupe bien équilibré font significativement plus de contrôles glycémiques quotidiens ( $p < 0,02$ ), ont moins de complications ( $p < 0,003$ ) et utilisent d'avantage les stratégies d'adaptation au stress de type « résolution de problème » ( $p = 0,023$ ), peu importe leur complication. Parmi les différents facteurs de stress évoqués comme le régime alimentaire ou le suivi d'un traitement, **le contrôle glycémique sanguin par auto-pique représentait le principal facteur de stress** (115).

La stratégie dite de « **résolution de problème** » est une technique innovante permettant aux patients de répondre aux évènements stressants de la vie quotidienne et au médecin d'acquérir l'aval de leurs patients au programme de soin, aboutissant à terme à une meilleure observance médicamenteuse. Dans un premier temps, la problématique résumée est abordée en 6 étapes :

- Définir le problème.
- Dresser la liste des solutions éventuelles.
- Evaluer les avantages et les désavantages de chaque possibilité.
- Sélectionner la meilleure stratégie.
- Envisager sa mise en application.
- Mettre en œuvre de la stratégie et observer les résultats.

Cette technique est particulièrement intéressante pour l'annonce et le suivi des maladies chroniques comme le diabète (116).

Cette stratégie de résolution de problème n'est pas sans rappeler une autre technique de communication, **la communication engageante**.

Depuis longtemps, les limites des communications persuasives sont connues des sociologues. Le discours est entendu par le public mais les comportements ne changent pas

ou très peu. Grâce à la mise en place d'un acte préparatoire accessible par la personne, la communication engageante implique la cible à réaliser une action en lien avec le message persuasif. Par exemple, pour préparer un salarié diabétique en surpoids à suivre des RHD, nous allons lui demander dans un premier temps de supprimer les desserts trop sucrés (dont l'indice glycémique dépasse les 6 % des valeurs journalières recommandées). Ainsi sans effectuer un régime strict, l'engagement de la personne est obtenu à travers un acte qu'elle trouvera réalisable, à hauteur de ses moyens. Cette première étape comprenant l'acte préparatoire, choisi avec la personne, abouti plus volontiers au changement de comportement sur le long terme. In fine, une plus grande observance du discours initial est obtenue, ici par exemple le suivi des recommandations hygiéno-diététiques (117).

Plus spécifiquement au monde du travail, l'équipe pluridisciplinaire chapotée par le médecin du travail peut organiser des actions de prévention directement en entreprise. Que ce soit sur des fondamentaux hygiéno-diététiques, ou des conseils plus spécifiques pour les travailleurs de nuit, la prévention primaire peut être abordée directement en petit groupe ou en individuel avec les travailleurs. En SST des petits déjeuners à thème peuvent être un outil pour sensibiliser un large public de salariés.

En cas d'apparition de besoin spécifiques ou de complications, le salarié peut solliciter une visite à sa demande, en plus du suivi régulier préalablement établi par le SST. Le MDT peut alors proposer des aménagements de postes afin d'adapter le travail à la nouvelle situation. Par exemple, en cas de déséquilibre glycémique récurrent chez un travailleur de nuit, il peut mettre une restriction concernant le travail posté de nuit et proposer un poste en journée. En cas de rétinopathie diabétique chez un travailleur occupant un poste avec travail sur écran soutenu, il peut proposer un écran antireflet et une adaptation du poste afin de diminuer l'exposition. Il s'agit ici de prévention tertiaire afin de limiter les incapacités fonctionnelles consécutives à la maladie.

Différentes techniques de communication peuvent être utilisées comme nous l'avons vu. En plus de la stratégie de résolution de problème ou la communication engageante, **l'entretien motivationnel (EM)** est un atout qui pourrait s'avérer utile dans la pratique du médecin. Selon l'INSERM, « l'EM est une technique de psychothérapie utilisée pour le traitement des patients initialement ambivalents ou réticents devant la nécessiter de l'abandon d'un

comportement à risque. Cette technique contourne tout affrontement avec le patient (exprimer votre désaccord, argumenter, insister...) car l'EM part du principe que la confrontation entraîne des niveaux de résistance élevés et réduit l'éventualité d'un changement de comportement. Dans le cadre de l'EM, c'est plutôt le patient qui énonce de lui-même les arguments en faveur d'un changement. Ces arguments sont ensuite analysés avec l'aide du thérapeute, l'objectif étant de mettre en évidence toutes les contradictions entre la situation présente et la volonté ou la nécessité de changement du patient » (118). Cette technique peut éventuellement être utilisée par le médecin du travail par exemple pour lever les freins à un reclassement professionnel dans un domaine non souhaité initialement par le salarié.

Ainsi non seulement le médecin du travail participe au dépistage du diabète et à la prévention de ses complications mais il propose des restrictions ou des aménagements afin de maintenir le salarié diabétique à son emploi. Grâce aux nouvelles techniques de communication de plus en plus enseignées en médecine, le médecin partage des messages de prévention en matière de santé publique, mais il peut aussi accompagner le patient / salarié vers un changement de comportement en prévention primaire, secondaire ou tertiaire.

Lorsque le diabète est avancé, le handicap peut devenir visible. Au-delà de l'adaptation du poste de travail à la limitation fonctionnelle du salarié, le médecin du travail a un rôle de conseil et d'accompagnement du salarié vers les démarches administratives de reconnaissance de son handicap (RQTH, orientation vers assistante sociale, psychologue...).

#### *d. Les démarches de compensation*

Le diabète, potentiellement à l'origine d'un déficit physique et sensorielle, peut être considéré comme un handicap au sens de la loi (**article L114 code de l'action sociale et des familles**). "Constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou

d'un trouble de santé invalidant." Cette définition est en adéquation avec le modèle bio-psycho-social du handicap, promue par l'OMS en 2007. Nous décrivons ici quelques éléments essentiels mais nous ne détaillons pas tous les dispositifs de maintien en emploi.

Tout salarié diabétique peut prétendre à la Reconnaissance en Qualité de Travailleur Handicapé (RQTH). Ce statut attribué par **la Commission pour les Droits et l'Autonomie des Personnes Handicapées** (CDAPH) siégeant à la Maison Départementale des Personnes Handicapées (MDPH) est destiné à favoriser l'embauche des salariés handicapés. L'employeur, au sein d'une société d'au moins 20 salariés, a une obligation d'emploi de 6% de personnes handicapées dans son effectif salarial. La reconnaissance de travailleur handicapé est une information strictement personnelle que seule la personne concernée choisit ou non de diffuser. Le médecin du travail peut mettre en avant le statut RQTH du salarié, avec son accord, pour trouver des financements afin d'aménager les postes, prévoir de nouveaux outils ou aménager le temps de travail. La RQTH ouvre également des opportunités pour le financement d'une réorientation par l'intermédiaire notamment de l'AGEFIPH, l'association de gestion du fonds pour l'insertion des personnes handicapées, dans le privé ou le FIPHFP, le fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la fonction publique et de Cap Emploi. Cette reconnaissance peut être nécessaire pour maintenir le salarié en emploi ou l'aider à trouver un emploi plus adapté (119).

Des acteurs non médicaux jouent un rôle à part entière dans le maintien en emploi, comme l'encadrement, les ressources humaines et l'employeur qui peuvent faciliter des avancées techniques et organisationnelles, des mobilités, des mutations ou des changements de poste. Les services sociaux sont aussi un soutien stratégique. Le service social de l'entreprise ou le service social de l'assurance maladie basé à la CARSAT accompagne et oriente le salarié dans ses démarches administratives. Il informe sur les droits de la personne et la façon l'a plus adaptée de les mettre en œuvre. De plus, les assistants sociaux de la CARSAT sont spécialisés dans les questions sociales autour de la santé, avec notamment la prévention de la perte d'autonomie.

D'autres structures de maintien en emploi existent, comme par exemple pour le Bas-Rhin et le Haut Rhin, **Action et Compétence**. Le **réseau COMETE** est également à mentionner. Grâce à ces unités d'insertion, des démarches précoces d'insertion aboutissent à l'émergence de

projets professionnels réalisables. Un suivi du devenir de la personne est également organisé (120).

D'autres dispositifs sont explicités dans la synthèse HAS santé et maintien en emploi : prévention de la désinsertion professionnelle des travailleurs de février 2019 (121).

#### *e. L'inaptitude*

De façon générale, le diabète ne devrait pas constituer un motif d'inaptitude au travail.

Actuellement, les complications du diabète apparaissent plus tardivement du fait d'une meilleure prise en charge thérapeutique. C'est effectivement au stade des complications que se pose le plus souvent le problème du maintien dans l'emploi et du questionnement autour d'une éventuelle mise en invalidité, lorsque les capacités d'aménagement du poste de travail sont exploitées au maximum. Les avis sont partagés sur la question : « Face à un diabète mal équilibré, la mise en invalidité n'est pas la bonne solution, car avoir un but professionnel peut être un facteur d'observance du traitement et donc concourir à un meilleur équilibre de la maladie » (122).

Parfois même avec une invalidité de 1<sup>ère</sup> ou 2<sup>ème</sup> catégorie, le maintien à temps partiel au poste de travail est compromis.

Des difficultés se posent lorsqu'une aptitude partielle avec réserves ou une inaptitude est prononcée par le médecin du travail. Lors de la rédaction de l'avis d'inaptitude, le MDT fait des propositions de transformation de poste à l'employeur, d'aménagement, de reclassement ou éventuellement de formation complémentaire, notifié dans le dossier médical.

La procédure d'inaptitude complète est décrite dans l'**article L 4624-4** du Code du Travail (CT). Le MDT ne peut constater l'inaptitude du salarié à son poste de travail que s'il a procédé à toutes les étapes décrites dans l'article.

De plus, l'avis d'inaptitude est éclairé par des conclusions écrites assorties d'indications relatives au reclassement du salarié.

S'il estime un second examen nécessaire, le MDT le réalise dans un délai maximum de 15 jours.

Le MDT peut consulter le Médecin Inspecteur du Travail avant d'émettre son avis, de même que le médecin conseil.

Les motifs de l'avis du MDT sont notés dans le Dossier Médical de Santé au Travail (DMST).

L'employeur est tenu de prendre en considération ces propositions et, en cas de refus, de faire connaître les motifs qui s'opposent à ce qu'il y soit donné suite (**CT : Article L4624-6**).

L'employeur doit reclasser le salarié en fonction des restrictions sur un poste approprié à ses capacités ; s'il est dans l'impossibilité de le faire, le salarié peut être licencié pour inaptitude médicale (123).

Selon l'article **Article L4624-7 du CT**, le salarié et l'employeur peuvent contester la décision du médecin du travail auprès du conseil des Prud'hommes (124).

### 6.1.5 Diabète et qualité de vie

La Qualité de Vie (QdV) est une vaste notion, définie différemment selon la spécialité d'intérêt. Le concept de QdV, dans sa version moderne, est apparu vers 1975 avec le développement des maladies chroniques, le vieillissement de la population, la multiplication des handicaps et l'essor de la chirurgie réparatrice mais la notion remonte à l'Antiquité. Aristote définissait déjà la notion de bonne vie, heureuse et respectueuse des mœurs. Selon lui le bonheur résidait dans l'exercice sans entrave de ses capacités spécifiques.

L'OMS définit la QdV comme « *la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s'agit d'un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé physique de la personne, son état psychologique, son niveau d'indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement*

 ».

Cette définition est ainsi complexe et épars, dépassant la dimension biologique et regroupant une multitude d'autres concepts : satisfaction, bien être, aisance matérielle,

atteinte des objectifs de vie, volonté, coping, etc. Le coping (de l'anglais « to cope ») étant défini comme les stratégies d'adaptation en réponse à un stress.

Seule la personne elle-même est capable d'évaluer sa QdV en fonction de son système de valeur, de croyance et de priorité. La QdV est donc multidimensionnelle et subjective.

Cependant certains domaines font consensus dans l'évaluation de la QdV :

- L'état de santé et la gravité du handicap,
- Les aspects psychologique, spirituel et croyances personnelles,
- L'indépendance de la personne,
- La famille, l'entourage et l'environnement,
- Le niveau socio-économique (125)

La qualité de vie est souvent confondue avec la qualité de vie liée à la santé.

Pour Patrick et Erickson (1993), « *la qualité de vie liée à la santé est la valeur qui est attribuée à la durée de la vie en fonction des handicaps, du niveau fonctionnel, des perceptions et des opportunités sociales modifiées par la maladie, les blessures, les traitements ou les politiques de santé* » (126).

Dans le développement du concept de QdV liée à la santé, majeur depuis 1990, de nombreux instruments validés ont été mis en place au sein de la communauté médicale, afin de coter la QdV. Sur PubMed, la recherche avec le mot Mesh « quality of life » propose 380 543 résultats au total, constamment croissant d'année en année (soit 33 814 résultats en 2019). En rajoutant les termes « AND diabetes » les résultats de PubMed sont de 16 790 dont plus de 1500 en 2019. Il s'agit d'un sujet de plus en plus abordé par les médecins.

Les échelles de QdV sont basées sur l'autonomie, les symptômes physiques, la santé psychique, les relations sociales et matérielles, les activités de loisirs, l'image de soi. Néanmoins les résultats sont très différents en fonction de la pathologie ou du handicap de la personne. Ce pourquoi nous nous intéressons dans ce chapitre spécifiquement aux échelles validées d'évaluation de la QdV dans le cadre du diabète.

Un tableau récapitulatif présente l'échelle, le nombre d'items, l'intérêt et les limites de l'outil de cotation de la QdV pour les personnes diabétiques. Seules les échelles validées scientifiquement par une revue systématique sont référencées. Par soucis de synthèse, ce tableau est référencé en ANNEXE 6.

Le nombre d'échelles de cotation de la QdV dans le cadre du diabète est conséquent. Cet aperçu montre que de nombreuses échelles sont corrélées avec le résultat de l'HbA1c. Il est ainsi essentiel d'évaluer la QdV dans le cadre d'un projet thérapeutique mais aussi, dans une optique plus globale du cadre de vie, gage d'un bon équilibre de la pathologie, de bonne observance thérapeutique et d'hygiène de vie.

Les personnes diabétiques ayant le plus de stress dans leur vie (évalué avec QSD-R) présentaient un diabète moins bien contrôlé que les moins stressées. Ces personnes sont également plus à risque de dépression. La QdV, le stress perçu dans la vie quotidienne et le soutien psychosocial sont des éléments essentiels à évaluer (127).

Cette revue systématique conclue que les échelles DCP, DIMS, DQOL, DSQOLS et le D-39 sont recommandées pour une large conceptualisation de la QdV dans le cadre du diabète. Néanmoins, ADDQoL, DDS, DHP1/18, DSQOLS, D-39, EDBS et QSD-R ont les meilleurs paramètres de validations psychométriques. L'ADDQoL est le questionnaire le plus utilisé, traduit et validé sur le plan international, suivi de DHP et de PAID (128).

DQOL, DSQOLS et WED mettent en lumière principalement les préoccupations des personnes DT1 (129).

L'évaluation de la Qualité de Vie au Travail (QVT) prend ici tout son sens. Nous passons en effet plus de 12 % de notre temps au travail au cours de la vie, en moyenne, soit la majeure partie de notre vie d'adulte actif (130). Or peu de ces échelles prennent en compte la vie professionnelle.

La FFD a publié quelques études sur son portail Diabète LAB. L'une d'entre elle s'est intéressée à la qualité de vie au travail. Les personnes DT2 estimaient moins bien vivre leur maladie que les personnes DT1. 30 % des répondants déclaraient avoir refusé un nouveau poste, de nouvelles responsabilités ou de créer une entreprise à cause de leur diabète. Cette insatisfaction plus marquée dans la sphère professionnelle était aussi expliquée par la

difficulté de réaliser les soins dans un endroit calme et privé. La diminution de la QdV était surtout expliquée par l'incertitude concernant l'avenir et le suivi pluriquotidien de la pathologie. Par conséquent, les attentes étaient élevées concernant les innovations susceptibles d'améliorer les contraintes matérielles, organisationnelles, spatiales et sociales qui pèsent sur les diabétiques (131).

A l'inverse, l'étude Diabète et Travail de 2019 montre qu'il n'y a pas de différences dans le vécu du diabète au travail selon le type de diabète ou selon le type de traitement. 80 % ont rencontré, durant les deux dernières semaines, au moins une difficulté au travail qu'ils ont reliée à leur diabète. L'interruption de tâche liée à la maladie est fréquente et participe à la charge mentale. 70 % déclarent avoir bénéficié d'au moins une situation positive au travail au cours des deux dernières semaines. Pour 32 % d'entre eux, cette situation positive était liée à des signes d'acceptation ou de soutien de leur collègue. Concernant le suivi médical, 30 % ont présentés des difficultés pour se rendre à leur examen (18 % pour se libérer de leur travail afin d'honorer le rendez-vous et 12 % pour aménager leur planning afin de prendre un rendez-vous sur leur temps de travail) (132).

L'impact des nouveaux capteurs connectés en santé, notamment le lecteur glycémique continu, a une répercussion certaine sur l'équilibre du diabète mais également sur la QdV et probablement sur le maintien en emploi, peu étudié pour le moment.

## 6.1.6 Lecteur glycémique continu et milieu du travail

### a. *Environnement physique*

Peu d'articles évaluent cette dimension. Le dernier rapport ANSES sur les ondes électromagnétiques ne traite pas de ce type de dispositif. Nous avons contacté directement le fabricant Abbott® pour connaître la tolérance du capteur FSL aux champs électromagnétiques.

Le capteur doit être retiré avant d'être exposé à un fort rayonnement magnétique ou électromagnétique, comme une radiographie, une IRM ou TDM. Il est également recommandé de changer de capteur après passage dans un portique d'aéroport en raison de la pile présente sur le capteur qui peut dysfonctionner.

Cependant il n'y a pas de test effectué permettant d'avoir une valeur précise du champ électromagnétique à l'origine de cette défaillance.

Par rapport aux ambiances thermiques, un signal sous forme de thermomètre s'affiche sur le lecteur. Si le capteur se situe au-dessus de 45 °C et en-dessous de 10°C un thermomètre s'affiche sur le lecteur, signifiant qu'il y a un risque pour que la lecture soit biaisée. Il convient de recommencer le test quelques minutes plus tard.

Concernant les contraintes physiques, les points de pression prolongés au niveau du capteur peuvent entraîner une chute brutale du glucose interstitiel. Celle-ci revient rapidement à la normale lorsque la pression est levée. Cet évènement survient surtout durant le sommeil (51). En cas de frottement ou de gêne, le capteur peut être protégé par un film protecteur.

Il n'existe pas de donnée concernant les vibrations. Néanmoins celles-ci peuvent endommager les stimulateurs cardiaques dans des situations telles l'utilisation de marteau-piqueur, perceuse à percussion, disqueuse, principalement dans le secteur du BTP. Nous supposons que ces tâches de travail pourraient également décoller ou dégrader le capteur FSL.

## **b. *Environnement psycho-social***

D'une façon générale, la mesure en continu du glucose améliore l'autonomie et la flexibilité dans la gestion de l'alimentation et des contraintes horaires. Il s'agit d'un outil relativement simple d'utilisation, après avoir suivi une éducation thérapeutique spécialisée. Il offre de multiples possibilités d'informations, rapide et sans douleur.

Cette dimension a été étudiée par la FFD à travers des entretiens de 27 patients, 5 professionnels de santé et une cinquantaine de retour d'email. Ils ont mis en évidence que, bien que ce dispositif libère du regard des autres grâce au contrôle facilité, sans vision du sang et sans douleur, il confronte la personne à une masse d'informations importantes en continu, parfois difficilement interprétables.

Cette analyse des données du capteur fait appel à un processus d'apprentissage technique accompagné plus ou moins long. Cette utilisation du LGC s'accompagne également d'une forme de maintenance du dispositif régulière. Toutes ses contraintes peuvent être source d'abandon momentanée ou définitive de l'utilisation du LGC (133).

Cet accès constant à l'information peut entraîner des comportements ritualisés, augmentant la charge mentale. Ce comportement, qui peut paraître obsessionnel, a tendance à diminuer avec le temps (134).

Cependant certaines personnes peuvent adopter des comportements inappropriés entraînant des mésusages d'insuline avec des bolus itératifs trop rapprochés entraînant une hypoglycémie réactionnelle. Une majoration de l'anxiété liée à ces comportements de vérifications exagérées est également décrite (51).

Malgré ces éléments, l'usage du LGC chez la personne DT1 a tendance à diminuer l'absentéisme et maintenir une bonne qualité de vie. (135)

Suite à ces précisions, intéressons-nous aux résultats du questionnaire afin de mettre en lumière les pratiques professionnels des médecins du travail concernant le suivi des salariés diabétiques utilisant un dispositif de LGC.

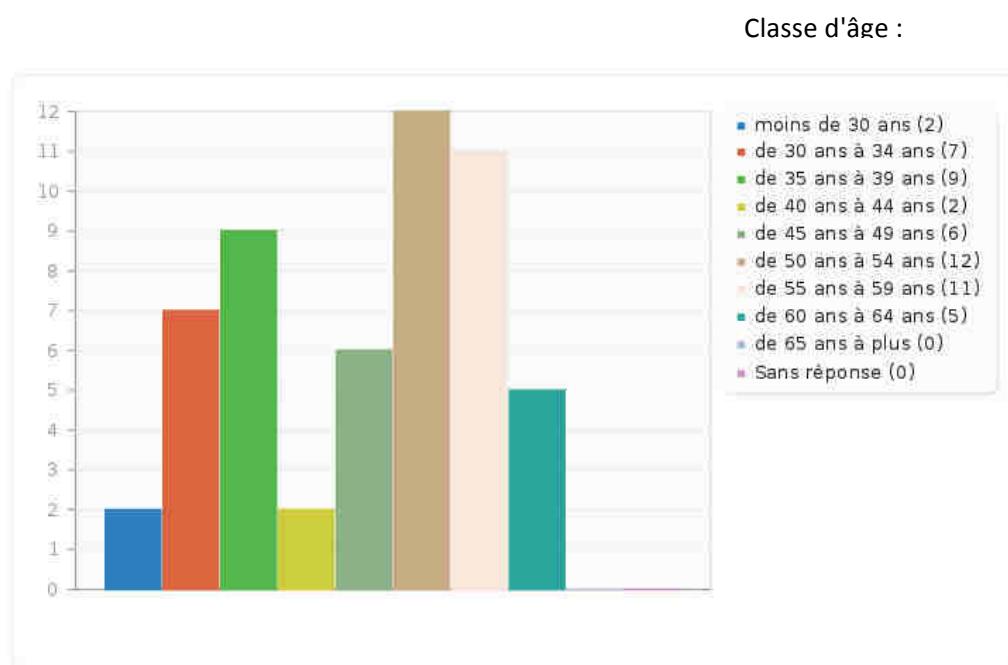
## 6.2 Résultats de l'enquête sur les pratiques professionnelles

Sur un total de 79 réponses, 54 (68 %) étaient considérées comme complètes. L'analyse porte uniquement sur les réponses complètes. La population de médecins du travail de la région Grand Est compte environ 500 MDT, le taux de réponses complètes était de 11 %.

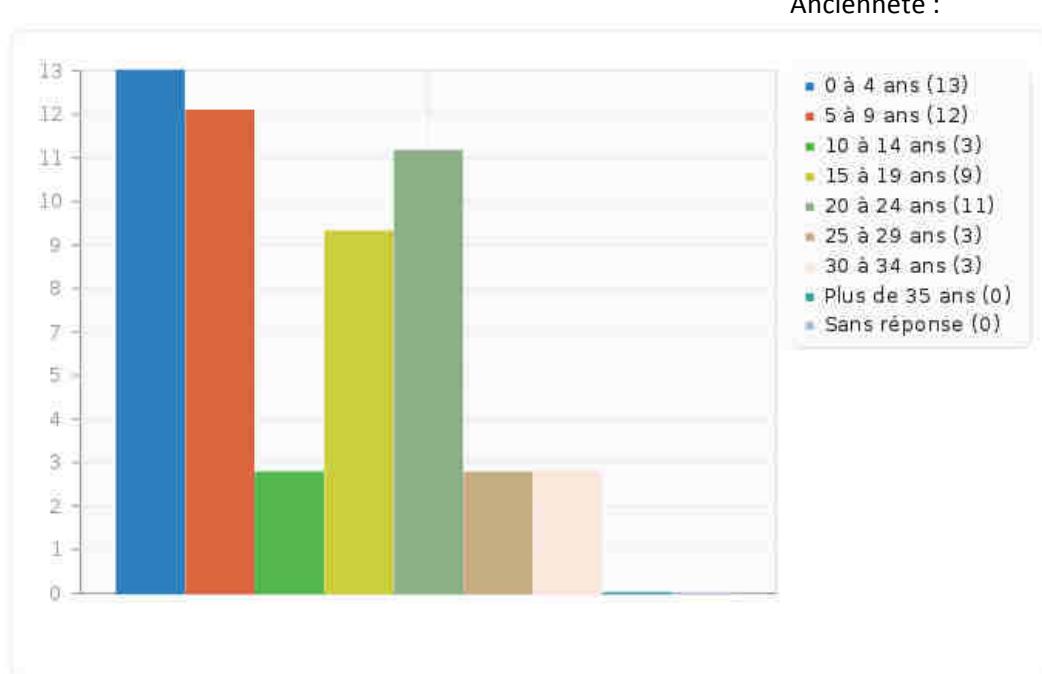
### 6.2.1 Descriptions de la population et de l'effectif suivi

Parmi les médecins du travail de la région Grand Est ayant répondu, 35 (65 %) était des femmes, 19 (35 %) était des hommes, Sex Ratio : 0,54.

La classe d'âge la plus représentée était de 50 à 54 ans (n=12, 22 %).



*Figure 6 : Diagramme en barres représentant la répartition des effectifs parmi les classes d'âges des répondants*



*Figure 7 : Diagramme présentant l'ancienneté d'exercice en santé au travail des répondants*

52 % (n=28) de l'effectif avait moins de 15 ans d'ancienneté. 11 % (n=6) avait plus de 25 ans d'ancienneté.

Concernant le mode d'exercice, 18 (33 %) exerçaient exclusivement en service autonome. 35 (65 %) exerçaient exclusivement en services inter-entreprises.

45 (83 %) médecins du travail suivaient des salariés du privé. 34 (63 %) des médecins suivaient des agents de la fonction publique dont principalement la fonction publique territoriale (37 %). 23 (43 %) des répondants avaient parmi leur effectif des secteurs particuliers qui se répartissaient comme suit :

Les secteurs professionnels spécifiques suivis		
Secteur d'activité selon le code NAF	Effectif	Pourcentage
Agriculture, sylviculture et pêche	0	0,00%
Industries extractives	1	4,35%
Industrie manufacturière	7	30,43%
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	4	17,39%
Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	5	21,74%
Construction	5	21,74%
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	5	21,74%
Transports et entreposage	7	30,43%
Hébergement et restauration	4	17,39%
Information et communication	2	8,70%
Activités financières et d'assurance	2	8,70%
Activités immobilières	2	8,70%
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	4	17,39%
Activités de services administratifs et de soutien	3	13,04%
Administration publique	4	17,39%
Enseignement	0	0,00%
Santé humaine et action sociale	6	26,09%
Arts, spectacles et activités récréatives	2	8,70%
Autres activités de services	1	4,35%
Activités des ménages en tant qu'employeurs ; activités indifférenciées des ménages en tant que producteurs de biens et services pour usage propre	5	21,74%
Activités extra-territoriales	0	0,00%
Autre	5	21,74%

Tableau 4 : Principaux secteurs suivis selon le code NAF

Industrie manufacturière (n=7, 30 %), transport et entreposage (n=7, 30 %), santé humaine et action sociale (n=6, 26 %), activité production et distribution d'eau, assainissement, gestion des déchets et dépollution (n=5, 22 %), construction (22 %), commerce ; réparation

d'automobiles et de motocycles, (22 %), de ménage (22 %) étaient parmi les secteurs les plus suivis.

Parmi les secteurs autres (n=5, 22 % des secteurs particuliers) figuraient les secteurs alimentaires, la maintenance du réseau ferroviaire, la métallurgie, le SDIS 67 (service départementale d'incendie) et le nucléaire.

### 6.2.2 Le Lecteur Glycémique Continu et les Médecins Du Travail

La majorité des répondants connaissaient le LGC et avaient déjà vu des salariés en porter (n=33, 61 %). 15 personnes (28 %) connaissaient le LGC mais n'avaient jamais vu de salariés en porter. 6 (11 %) ne savaient pas ce qu'était un LGC.

Concernant l'utilisation des données du LGC, 26 (48 %) médecins du travail ne les utilisaient pas. 14 (26 %) les utilisaient parfois, et 8 (15 %) les utilisaient toujours lors des visites de santé au travail. (Fig. 8)

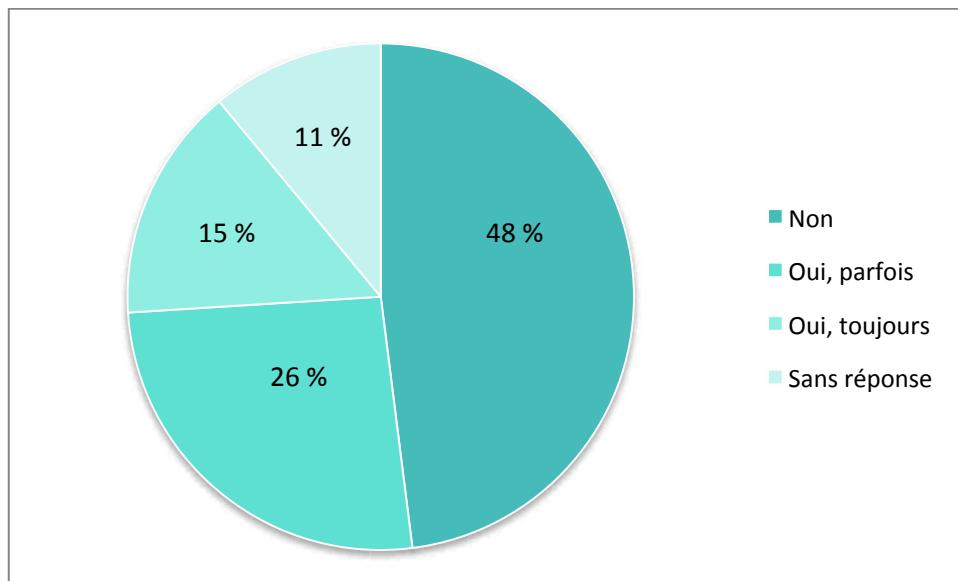


Figure 8 : Statut d'utilisation ou non des données du LGC

Donc malgré le fait que la majorité des MDT connaissent le LGC, plus de la moitié des MDT ne prennent pas du tout en compte les données du LGC.

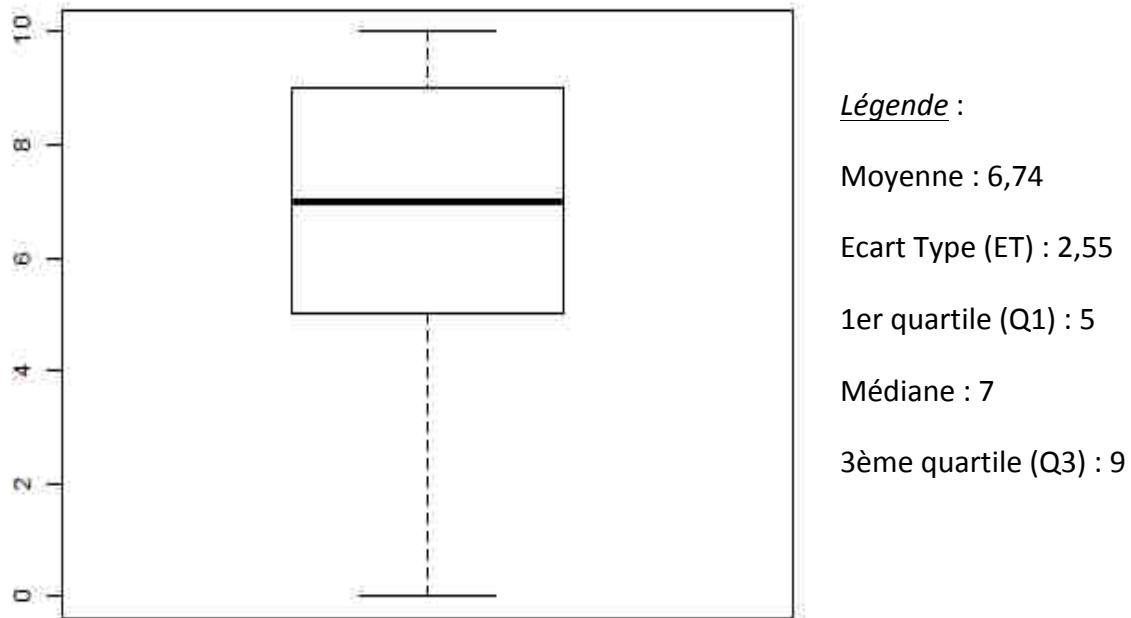
L'item suivant traitait de la nature des données considérées comme les plus prioritaires pour statuer sur l'aptitude.

Items	Priorité 1 n (%)	Priorité 2 n (%)	Priorité 3 n (%)	Priorité 4 n (%)	Priorité 5 n (%)	Priorité 6 n (%)
L'estimation de l'hémoglobine glyquée	<b>3 (14%)</b>	<b>10 (53%)</b>	<b>3 (30%)</b>	1 (13%)	0	0
Le nombre d'évènements hypoglycémiques	<b>16 (76%)</b>	2 (11%)	2 (20%)	0	0	0
Le temps passé dans la cible glycémique	0	<b>6 (32%)</b>	<b>3 (30%)</b>	1 (13%)	1 (14%)	0
L'écart type de la variation de la glycémie	0	0	1 (10%)	<b>5 (63%)</b>	2 (29%)	1 (20%)
IQR glycémique (25e-75e percentile)	0	0	0	0	2 (29%)	<b>4 (80%)</b>
Le nombre de lecture quotidienne du lecteur	1 (5%)	1 (5%)	1 (10%)	1 (13%)	2 (29%)	0
Aucune	1 (5%)	0	0	0	0	0

*Tableau 5 : Données les plus prises en compte pour statuer sur l'aptitude*

Les trois principaux items choisis par les répondants sont :

1. Le nombre d'évènements hypoglycémiques (n=20)
2. L'estimation de l'hémoglobine glyquée (n=17)
3. Le temps passé dans la cible glycémique (n=11) (*Tableau 5*)



*Figure 9 : L'intérêt prêté au LGC dans la pratique professionnelle des MDT*

Malgré le fait que la majorité des MDT ne l'utilise pas, ils cotent l'intérêt de cet outil à 6,7 sur 10 en moyenne dans leur pratique en santé au travail. En considérant l'espace interquartile (5 à 9), l'intérêt porté à cet outil est conséquent. (Figure 9)

### 6.2.3 La pratique des médecins du travail face aux travailleurs diabétiques

#### a. *Le poste de travail*

Nous avons étudié les pratiques des MDT à travers une série de restrictions / aménagements possibles concernant le salarié diabétique. Entre 0 et 10 s'ils cotaient 0, sans hésitation il laissait faire la tâche de travail. S'ils cotaient 10, ils posaient la restriction sans hésitation.

Tâches	Diabète équilibré, moyenne (écart-type)	Diabète déséquilibré moyenne (écart-type)
Travail en horaire posté 2*8	1,3 (2,4)	5,1 (3,0)
Conduite d'engins	1,6 (2,6)	<b>7,5 (2,2)</b>
Cariste	1,7 (2,6)	<b>7,4 (2,3)</b>
Conduite PL	2,2 (2,9)	<b>8,1 (2,1)</b>
Conducteur VL	1,3 (2,5)	6,3 (2,4)
Travail de nuit	2,6 (2,8)	6,1 (2,6)
Travail en hauteur	2,4 (2,9)	<b>7,6 (2,3)</b>
Travail au froid	1,5 (2,5)	4,3 (2,8)
Travail physique/ manutention	1,2 (2,3)	4,6 (2,5)
Travail isolé	2,7 (2,9)	<b>7,4 (2,1)</b>
Travail avec nombreuses situations de stress	2,0 (2,4)	5,1 (2,4)
Travail ne permettant pas la prise des repas à horaires réguliers	<b>3,9 (3,6)</b>	<b>6,9 (2,4)</b>
Machines dangereuses	2,2 (3,0)	<b>7,9 (2,1)</b>

*Tableau 6 : Différences des restrictions posées entre un diabète équilibré et un diabète déséquilibré (0 : tache autorisée sans hésitation) (10 : restriction posée sans hésitation)*

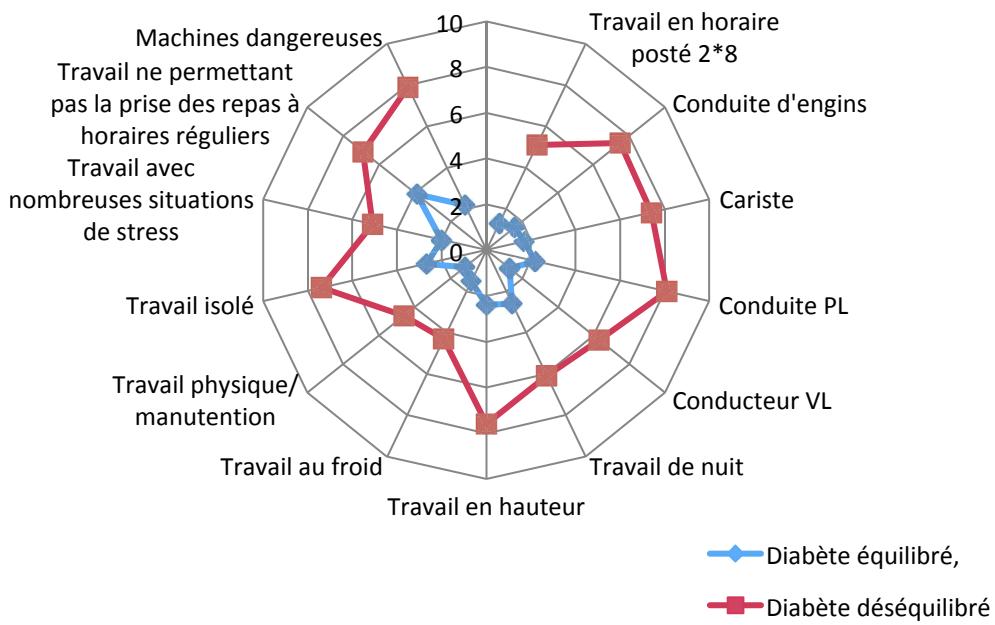


Fig. 10 : Restrictions posées selon l'équilibre du diabète (0 : tâche autorisée sans hésitation, 10 : restriction posée sans hésitation)

Le diabète équilibré fait l'objet de peu de restrictions de manière générale. Les MDT sont tout de même vigilants à la prise des repas à horaire régulier (moyenne = 3,9/10).

Le salarié présentant un diabète déséquilibré aura plus de restrictions. Les restrictions les plus prégnantes concernent : (cotés à plus de 7/10 en moyenne)

- la conduite des PL (8,1),
- les machines dangereuses (7,9),
- le travail en hauteur (7,6),
- la conduite d'engin (7,5),
- les caristes et le travail isolé (7,4). (Tableau 9) (Figure 10)

Certains médecins (n=14, 26 %) ont précisé d'autres tâches ou expositions auxquelles ils sont particulièrement vigilants concernant un travailleur diabétique traité par insuline. Elles sont réunies dans le tableau suivant.

Point de vigilance	Effectif
Agents chimiques dangereux (bain d'acide)	2
Biologique (COVID, exposition à des produits néphrotoxiques)	1
Chauffeur bus ou transport en commun	1
Accès en zone contrôlée dans une centrale nucléaire	1
Horaire coupé, déplacement professionnel avec découchage, mission à l'étranger, décalage horaire	3
Impossibilité de réaliser des injections dans un milieu d'hygiène approprié	1
Pâtisserie (préparations goutées)	1
Pontier cabine, nacelle	1
Risque de noyade	1
Travail posté en 3*8 ou 5*8	2
Travail à proximité de métaux en fusion	1
Travail en atmosphère protégée (pharmaceutique) avec difficulté d'avoir un moyen de resucrage à proximité	1
Intervention en espace confiné	1

*Tableau 7 : Précisions additionnelles concernant les points de vigilance au niveau du poste de travail*

Une analyse sur différents axes en composantes principales a permis d'aller plus loin dans l'interprétation des aménagements proposés par les MDT.

Cette analyse permet de proposer une systématisation dans les préconisations émises.

Variables	RC1	RC2	RC3	RC4
Travail posté 2x8	0.05	0.25	0.74	0.31
Conduite d'engins	0.87	0.21	0.16	0.28
Cariste	0.86	0.17	0.14	0.30
Conducteur PL	0.83	0.19	-0.01	0.15
Conducteur VL	0.41	0.07	0.19	0.77
Travail de nuit	0.13	0.19	0.85	0.04
Travail en hauteur	0.78	0.32	0.25	-0.27
Travail au froid	0.22	0.90	0.12	0.11
Travail physique/manutention	0.19	0.91	0.11	0.17
Travail avec nombreux stress	0.13	0.47	0.19	0.70
Travail ne permettant pas la prise des repas à horaires réguliers	0.45	-0.18	0.67	0.06
Machines dangereuses	0.82	-0.01	0.32	0.26

Tableau 8 : Analyse en composantes principales concernant un poste occupé par un salarié avec un diabète déséquilibré

Lorsque l'on considère le poste pour une personne diabétique déséquilibrée, présentant de nombreux épisodes hypoglycémiques, cas où des aménagements sont fréquemment posés, une première analyse en composante principale (RC1) permet de faire ressortir que les MDT ont tendance à prescrire les restrictions suivantes ensemble pour les salariés concernés : conduite d'engin, activité cariste, PL, travail en hauteur et machines dangereuses. La deuxième dimension met en évidence que lorsque la restriction travail au froid est préconisée, elle s'accompagne d'une restriction concernant le travail physique / manutention et inversement. Le troisième axe en vert montre quant à lui que les aménagements concernant le travail posté, le travail de nuit et la prise des repas à horaires réguliers sont prescrits ensemble. Enfin un quatrième axe met en lumière le lien entre restrictions concernant la conduite de véhicule léger et la limitation de la charge mentale, codée stress. Ainsi la première dimension correspond plutôt au risque accidentologie. La deuxième dimension regroupe surtout des contraintes physiques pouvant influencer le diabète. La troisième dimension met en lumière des contraintes organisationnelles qui sont préconisées ensemble. (Tableau 8)

Variable	RC1	RC2	RC3	RC4
Travail posté 2x8	0.33	0.25	0.79	0.23
Conduite d'engins	0.72	0.24	0.54	0.18
Cariste	0.85	0.19	0.36	0.25
Conduite PL	0.88	0.15	0.25	0.19
Conduite VL	0.66	0.27	0.58	0.15
Travail de nuit	0.39	0.68	0.31	0.32
Travail en hauteur	0.51	0.19	0.15	0.79
Travail au froid	0.18	0.22	0.51	0.75
Travail physique/manutention	0.35	0.29	0.79	0.26
Travail isolé	0.23	0.86	0.16	0.10
Travail avec nombreux stress	0.42	0.60	0.37	0.30
Travail ne permettant pas la prise des repas à horaires réguliers	0.07	0.90	0.15	0.08
Machines dangereuses	0.80	0.37	0.15	0.34

Tableau 9 : Analyse en composantes principales concernant un poste occupé par un salarié avec un diabète équilibré

Concernant le salarié présentant un diabète équilibré beaucoup moins de restrictions sont prescrites mais les deux premières dimensions sont retrouvées. à savoir les restrictions concernant le risque accidentologie et les contraintes physiques. Ces dimensions sont même plus étayées que pour le diabète déséquilibré. (Tableau 9)

Enfin nous avons étudié les aménagements les plus fréquemment préconisés chez les salariés diabétiques. Chaque répondant les classait selon sa pratique du plus fréquent au moins fréquent, sur une échelle de 1 à 5.

50 MDT ont répondu (93 %). Les verbatim ne correspondant pas à des aménagements tels la lecture de compte-rendu médical ou l'orientation vers le médecin traitant n'ont pas été comptabilisées.

En résumé, en analysant l'ensemble des aménagements cités, les aménagements les plus renseignés concernaient la contre-indication ou limitation à la conduite (n= 24) (surtout

engins et PL), le rythme de travail avec des horaires réguliers (n=23) et le respect des pauses repas/ collation (n=21), puis et enfin la contre-indication au travail isolé (n=19). Les détails des aménagements sont regroupés dans les tableaux disponibles en ANNEXE 6.

#### 1. Les aménagements les plus fréquents

Au total 51 aménagements ont été renseignés dans la première case. Les aménagements les plus fréquemment posés concernaient les repas fixes et le travail à horaire régulier (50 % des premiers aménagements mentionnés).

#### 2. Les aménagements assez fréquents

Au total, 39 aménagements ont été renseignés dans la deuxième case. Les seconds aménagements fréquemment posés étaient la contre-indication à la conduite (21 %) et les aménagements d'horaire (21%).

#### 3. Les aménagements moyennement fréquents

29 aménagements ont été renseignés en troisième position. La contre-indication au travail isolé (24%) et la limitation des efforts physiques intenses (21 %) sont plébiscitées.

#### 4. Les aménagements peu fréquents

17 aménagements ont été identifiés. Ainsi en quatrième position, nous retrouvons les aménagements suivants :

- Contre-indication à l'utilisation de machines dangereuses (24 %)
- Contre-indication à la conduite d'engin ou de PL (18 %)

#### 5. Les aménagements très peu fréquents

13 aménagements ont été retenus. En 5ème position, la contre-indication à la conduite (31 %) et les contre-indications d'utilisation des machines dangereuses et du travail isolés (23 % chacune) sont retrouvées.

**b. Les éléments du bilan complémentaire recensés au cours de la consultation**

Après le poste de travail, le bilan complémentaire du salarié est détaillé suivant les items suivants, cotés sur une échelle entre 0 et 10 : 0 jamais recherché, 10 toujours recherché.

Pour plus de lisibilité, ces résultats sont présentés sous forme de tableau.

Items recherchés	Moyenne	Ecart type	1er quartile	Médiane	3ème quartile
Fond d'œil de moins de 5 ans	<b>7,7</b>	2,9	5	9	10
Consultation cardiologue de moins de 5 ans	<b>8,2</b>	2,6	7	10	10
Doppler artériel de moins de 5 ans	4,6	3,5	1	5	8
EMG de moins de 5 ans	1,6	2,0	0	1	2
Suivi par un diabétologue de moins de 1 an	<b>8,5</b>	2,3	8	10	10
Bilan rénal de moins de 5 ans	<b>7</b>	3,3	4,8	8	10
HbA1c de moins de 3 mois	<b>9,7</b>	0,8	10	10	10

Tableau 10 : Items recherchés lors de la visite de santé au travail concernant le salarié diabétique

En moyenne, les trois éléments les plus recherchés lors de la visite étaient l'hémoglobine glyquée de moins de 3 mois (moyenne = 9,7, Ecart Type (ET) = 0,8), la consultation chez le diabétologue datant de moins de 1 an (moyenne = 8,5, ET = 2,3), la consultation chez le cardiologue de moins de 5 ans (moyenne = 8,2, ET = 2,6). Les autres éléments du bilan qui étaient également recherché sont le fond d'œil (moyenne = 7,7, ET = 2,9) et le bilan rénal de moins de 5 ans (moyenne = 7, ET = 3,3).

Les éléments les moins recherchés étaient le doppler artériel (moyenne = 4,6, ET = 3,5) et l'électromyogramme de moins de 5 ans (moyenne = 1,6, ET = 2,0). (*Tableau 10*)

Dans la suite de l'interrogatoire du salarié diabétique traité, d'autres éléments étaient recherchés et notés dans le dossier médical de santé au travail.

Autres items recherchés	Moyenne	Ecart type	1er quartile	Médiane	3ème quartile
Utilisation quotidienne du LGC	<b>5,3</b>	4,3	0,9	6	10
Savoir suivre un protocole de resucrage	<b>6,3</b>	3,7	2,5	8	10
Vérifier sa glycémie avant la prise du volant	3,0	3,3	0	1,5	5,1
Savoir identifier les prémisses d'une hypoglycémie	<b>8,8</b>	2,0	8	10	10
Suivre régulièrement une éducation pour la santé concernant le diabète	3,2	3,2	0,9	2	5

*Tableau 11 : Suite des items recherchés lors de la visite de santé au travail concernant le salarié diabétique équipé d'un LGC*

Les éléments les plus recherchés étaient de savoir identifier les prémisses d'une hypoglycémie (moyenne 8,8, ET = 2,0), savoir suivre un protocole de resucrage (moyenne = 6,3, ET = 3,7) et utiliser quotidiennement un LGC (moyenne = 5,3, ET = 4,3).

Le fait de suivre une session d'éducation thérapeutique était peu demandé (moyenne = 3,2). Mais il s'agit surtout de la vérification glycémique avant la conduite qui était insuffisamment renseignée (moyenne = 3,0). (Tableau 11)

## 6.2.4 Avancées médicales, employabilité et formations

### a. Analyse descriptive univariée

La dernière partie du questionnaire cherchait à évaluer l'amélioration de l'employabilité des personnes diabétiques du fait des innovations médicales dans le traitement et le suivi du diabète de type 1. Les MDT estimaient en moyenne à 7,4/10 (ET = 1,75) l'amélioration de l'employabilité de cette population. (Fig. 11)

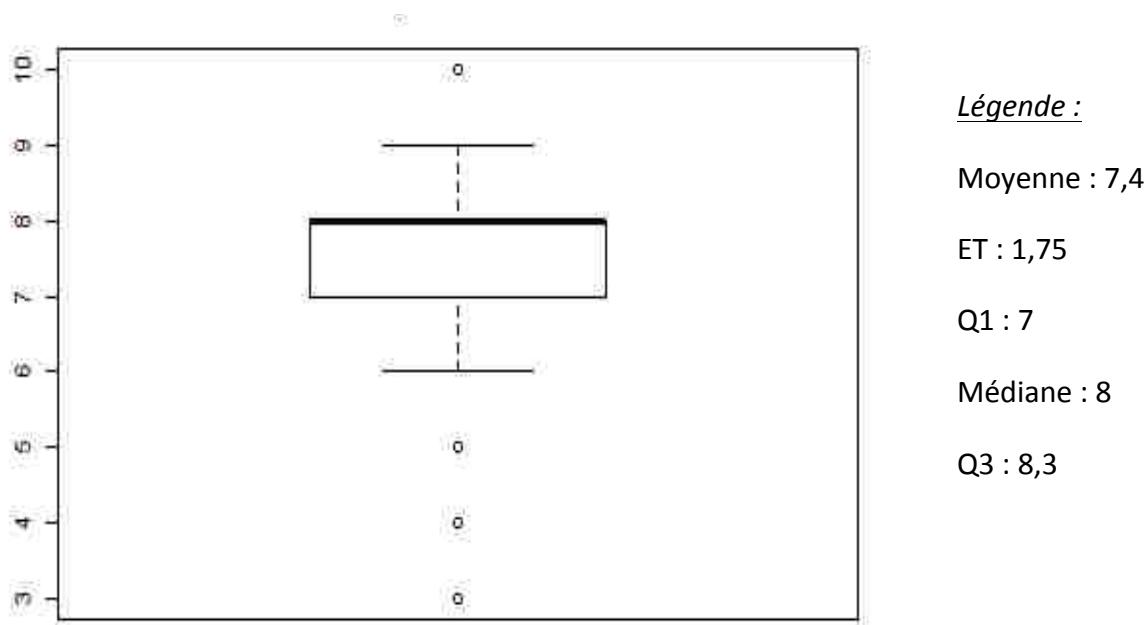


Fig. 11 : l'amélioration de l'employabilité des travailleurs diabétiques de type 1

Enfin concernant les formations suggérées, la majorité des MDT (61 %) étaient intéressés par l'ensemble des formations proposées :

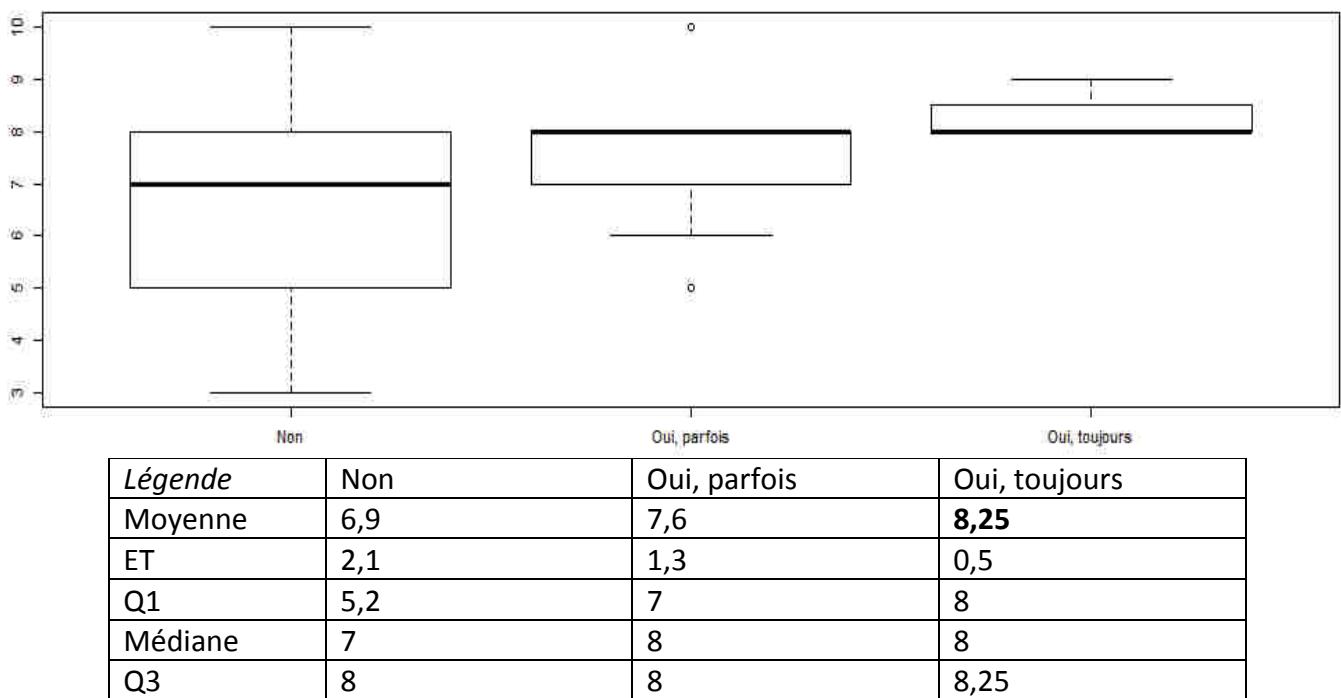
- Les nouveautés sur le diabète de type 1 et l'activité physique (n=15)
- L'activité physique et le LGC (n=17)
- L'ensemble des formations (n=33)
- Une autre formation (n=4)

Parmi les MDT ayant exprimé un autre souhait de formation, diabète et travail, les nouvelles molécules et les recommandations de bonnes pratiques professionnelles étaient renseignés.

Au final, 61 % des MDT souhaitait recevoir les résultats de cette enquête.

Sur la question centrale de l'employabilité, nous avons effectué un croisement de données.

### b. Analyse bivariée

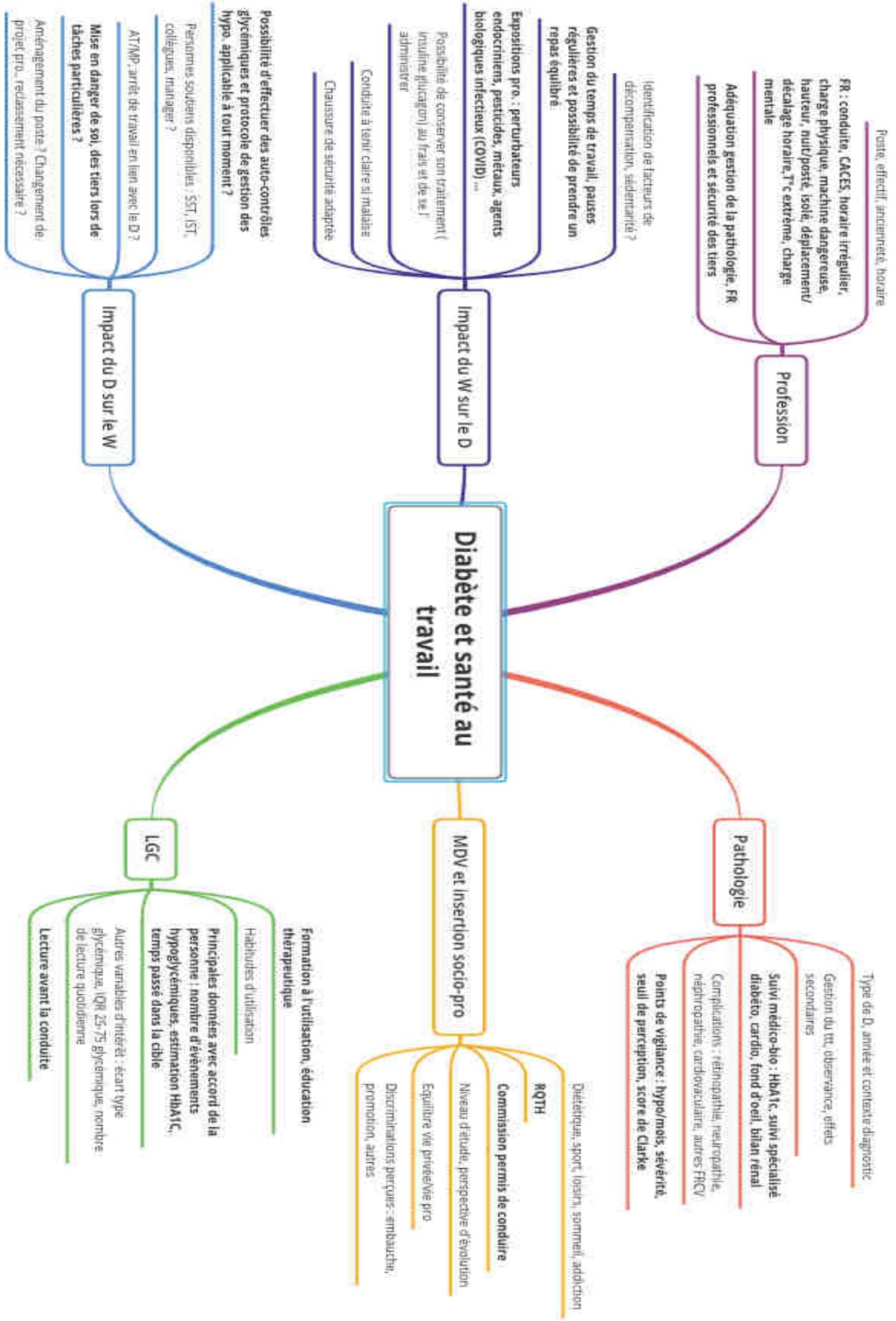


*Fig. 12 : Le statut d'utilisation du LGC croisé avec l'amélioration de l'employabilité*

En moyenne, les MDT estimaient que l'employabilité des personnes diabétiques de type 1 était bonne et améliorée par les avancées scientifiques. Cette estimation est d'autant plus élevée que les MDT utilisaient les données du LGC (moyenne employabilité 8,25/10, ET= 0,5 selon les MDT qui utilisent toujours le LGC). (Fig.12) Cette analyse permet d'appuyer le fait que le LGC est un outil important à analyser lors des visites d'aptitude afin de ne pas conclure précipitamment à une inaptitude aux postes à risques spécifiques.

### 6.3 Elaboration d'un support de visite en santé au travail

Nous proposons ici une carte heuristique afin d'aider le professionnel de santé au travail lors de son entretien face à un salarié diabétique de type 1 sous insuline équipé d'un LGC. Il ne s'agit pas d'un protocole rigide mais plutôt d'un aide-mémoire en arborescence afin d'orienter la discussion et, in fine, d'aider à la décision si le salarié relève d'une aptitude particulière.



*Schéma 10 : Carte mentale synthétisant les éléments d'intérêts lors de la visite de santé au travail concernant un salarié diabétique sous insuline équipé d'un LGC*

En plus de ces éléments, en fonction du vécu au travail de la personne, une réflexion sur l'analyse des RPS et la qualité de vie au travail peut être abordée. Un questionnaire qualité de vie et diabète, répertorié dans le tableau disponible en ANNEXE 6, peut être utilisé. Dans une dimension plus globale, l'évaluation des RPS et contraintes organisationnelles doit figurer dans le Document Unique d'Evaluation des Risques de l'entreprise.

## VII. Discussion

Concernant le diabète, les innovations de santé connectées constituent un nouvel outil au service de l'équilibre de cette pathologie complexe. La santé au travail est en perpétuel renouvellement. Que ce soit au niveau scientifique ou législatif, force est de constater que le médecin du travail ne peut faire l'impasse sur la formation continue. Les principaux résultats seront présentés puis discutés selon la littérature puis d'un point de vue méthodologique.

### 7.1 Rappel des principaux résultats

L'enquête sur les pratiques professionnelles des médecins du travail a permis de constater les différences de point de vue concernant les visites de santé au travail des travailleurs diabétiques.

La population de répondants était principalement constituée d'une population féminine exerçant en services inter-entreprises. Les effectifs suivis étaient issus du secteur privé, notamment de l'industrie manufacturière, du transport et de l'entreposage.

Parmi les éléments du bilan médical les plus recherchés en visite, nous retrouvions en moyenne par ordre décroissant l'hémoglobine glyquée de moins de 3 mois, le suivi par un diabétologue datant de moins de 1 an, une consultation chez le cardiologue datant de moins de 5 ans, un fond d'œil de moins de 5 ans et un bilan rénal de moins de 5 ans.

Les principaux éléments notés dans le dossier d'un salarié diabétique traité par hypoglycémiant étaient, par ordre décroissant, savoir identifier les prémices d'une hypoglycémie, savoir suivre un protocole de resucrage, et en dernier utiliser quotidiennement le LGC, avec une moyenne de 5,3 sur 10.

La majorité des MDT connaissaient le principe du monitoring continu du glucose par LGC (61 %) mais 54 % n'utilisaient pas les données accessibles sur le lecteur ou sur le logiciel avec l'accord du salarié. Seulement 17 % les utilisaient à chaque visite.

Les principales données utilisées pour statuer sur l'aptitude étaient les suivantes : le nombre d'évènements hypoglycémiques (n=20), l'estimation de l'hémoglobine glyquée (n=17) et le temps passé dans la cible glycémique (n=11).

Les MDT cotaient l'intérêt du LGC dans leur pratique de santé au travail à 6,7/10 en moyenne.

Concernant leur pratique en matière de préconisation, le diabète équilibré faisait l'objet de peu de restriction, si ce n'est l'attention portée à la possibilité de prendre des repas à horaires réguliers.

Le diabète déséquilibré, à l'opposé, était source de nombreuses restrictions dont les principales étaient les suivantes : la conduite des PL (8,1), l'utilisation de machines dangereuses (7,9), le travail en hauteur (7,6), la conduite d'engins (7,5), les caristes et le travail isolé (7,4).

Les aménagements préconisés suivaient les principales restrictions, à savoir la contre-indication ou limitation de la conduite, le respect du rythme de travail avec des pauses régulières, les contre-indications au travail de nuit et au travail isolé.

Grâce à une analyse en composante principale, quatre axes de prescription des aménagements de poste sont ressortis concernant un salarié présentant un diabète déséquilibré : un **premier axe** correspondant au risque accidentologie, un **deuxième** aux contraintes physiques, un **troisième** correspondant aux contraintes organisationnelles et le **dernier axe** concernant la conduite de VL et le stress.

Concernant le diabète équilibré, les deux premiers axes étaient retrouvés, à moindre fréquence.

En conclusion, les médecins du travail s'intéressent à cette thématique. Ils estiment que l'ensemble des innovations concernant le diabète de type 1 ont contribué à améliorer l'employabilité de cette population (amélioration cotée à 7,4 / 10 en moyenne). Plus ils utilisent les données de monitoring continu du glucose, plus ils estiment l'employabilité améliorée. Ces résultats confirment partiellement notre hypothèse de départ, à savoir le lecteur de glycémie continu est un outil connecté utile à l'évaluation des médecins du

travail, facilitant les décisions en termes d'aptitude médicale et la mise en place des aménagements. Malheureusement peu l'utilise, et dans l'intérêt des personnes sous insuline, il est nécessaire de faire évoluer les pratiques.

## 7.2 Discussion des résultats

A notre connaissance, il n'existe pas d'étude équivalente concernant spécifiquement la mesure continue du glucose et la pratique en santé au travail. Néanmoins, il existe de nombreux articles traitant de la thématique diabète et travail.

L'avis du MDT reste primordial concernant l'aptitude d'un travailleur diabétique dans trois situations :

- à l'embauche pour tout travail à risque spécifique
- au diagnostic du diabète s'il existe un doute à l'aptitude
- lors du suivi des patients avec un diabète : pour évaluer l'aptitude en cas de complications ou évaluer les effets néfastes du travail sur la stabilité de la pathologie (136).

L'existence d'une interrelation entre diabète et travail est un élément important. Grâce à la revue de la littérature "diabète et travail", nous mettons en évidence l'importance de l'intrication de facteurs professionnels à l'équilibre de cette pathologie. De potentiels facteurs de décompensation ont été identifiés, notamment la sédentarité, les horaires postés et les rythmes de travail nocturnes. L'analyse du poste de travail est essentielle pour le MDT afin de supprimer ou de diminuer de potentiels facteurs de complication. Les MDT interrogés insistent en effet sur le respect du temps de travail, espacé de pauses régulières.

### 7.2.1 L'utilisation du lecteur glycémique en santé au travail

Dans la littérature scientifique, de nombreux articles montrent un meilleur contrôle du diabète grâce au LGC, avec des répercussions favorables concernant la qualité de vie et la pratique sportive. (51)

Toutefois concernant la sphère professionnelle peu d'études existent.

Concernant l'influence du LGC, nous observons que peu de MDT utilisaient les données précises du LGC. Différentes hypothèses peuvent être faites pour expliquer cette faible utilisation des données :

Ceci peut être dû à une méconnaissance du dispositif, mais presque les deux tiers rapportent le connaitre.

Il peut aussi exister un manque de formation sur ce sujet, une méconnaissance sur les informations disponibles et les possibilités pour les consulter. D'ailleurs de nombreux médecins se disent intéressés par une formation.

La résistance au changement pourrait également être un argument à citer, qui constitue un comportement humain observé dans tout corps de métier.

La dernière hypothèse pourrait être une contrainte de temps, ne permettant pas aux médecins du travail de prendre le temps de consulter les données, notamment s'ils ne maîtrisent pas l'outil. La visite de santé au travail se tient généralement dans un intervalle de 20 minutes à une demi-heure. Les sujets à aborder durant la consultation sont nombreux notamment pour un diabétique avec un poste à risque. Il pourrait alors être intéressant de demander l'impression d'un rapport sur une période de 15 jours travaillés au préalable.

Devant la difficulté de statuer sur l'aptitude à partir d'éléments déclaratifs, qui plus est pour des postes dit de sécurité, les données disponibles sur le LGC sont précieuses pour guider le MDT dans sa décision. Il peut s'avérer compliqué de récupérer certains comptes rendus médicaux lors de la visite d'aptitude. Les rapports disponibles sur le LGC peuvent combler à minima ce manque d'information. Ceci serait d'autant plus bénéfique aux salariés puisqu'il semblerait qu'une tendance entre utilisation du LGC par le MDT et moindre restriction d'aptitude soit observée. Ainsi grâce à ces éléments enregistrés sur le LGC durant le temps de travail du salarié, la décision du MDT est affinée. De fait la sécurité au poste est augmentée, puisque les épisodes hypoglycémiques éventuels sont tracés et peuvent donc secondairement être prévenus en adaptant soit la thérapeutique avec le diabétologue, soit la contrainte professionnelle selon les possibilités d'aménagements.

Nous constatons effectivement que l'hypoglycémie est la situation la plus à risque dans la sphère professionnelle et que c'est bien elle qui est à l'origine des inaptitudes initiales concernant certains métiers cités plus haut, métiers dits de sécurité ou des transports. L'entretien de santé au travail doit s'attacher à évaluer la récurrence, la profondeur et la répercussion sur la conscience du salarié des variations glycémiques. Pour ce faire, le MDT peut s'aider du score de Clarke (ANNEXE 5), des données disponibles lors de l'interrogatoire et surtout les données extraites du LGC avec l'accord du salarié.

Le groupe d'experts de la Société Francophone du Diabète (SFD) déclare : "la première utilisation d'un dispositif de MCG peut être en elle-même un outil du diagnostic éducatif puisqu'elle permet d'identifier les situations de vie où le patient peut être en difficulté (gestion de l'activité physique, crainte des hypoglycémies, horaires de travail variables, repas inhabituel, etc.)(51). Ce dispositif est un trésor d'information pour analyser la glycémie sur le lieu de travail, par exemple les variations de sensibilité à l'insuline selon les périodes de travail (jour/nuit) et les hypoglycémies au changement de poste ou d'activité.

En effet, le carnet de surveillance se rempli automatiquement et permet d'obtenir des rapports synthétiques facilement (137). Ceci peut expliquer l'intérêt des MDT envers ce dispositif, coté à 6,7/10 en moyenne. La SFD indique que les certains indicateurs de variabilité sont utiles à l'évaluation du traitement (coefficient de variation, intervalle interquartile, temps passé dans la cible glycémique) (51). Ces indicateurs sont aussi utiles à l'évaluation du MDT, même si ce dernier préfère le nombre d'évènements hypoglycémiques et l'estimation de l'hémoglobine glyquée pour son évaluation. Enfin la SFD souligne l'importance d'une standardisation des données afin de faciliter le suivi. L'utilisation d'un vocabulaire commun facilite l'harmonisation des pratiques. Nous avons essayé de proposer, à travers cette étude, une synthèse des éléments d'intérêts et des verbatim des aménagements prescrits.

### 7.2.2 Les pratiques en termes de restrictions

Les restrictions ont pu être regroupées par typologie avec l'analyse en composante. La liste finie qui était proposée a été complétée par des situations soit exceptionnelles, soit liées à des risques émergents.

Concernant les aménagements recommandés, nous retrouvons dans la littérature la plupart des aménagements les plus récurrents de notre étude, à savoir les horaires de travail réguliers, éviter le travail isolé et le travail en hauteur (122). L'assurance maladie s'intéresse également au diabète et à la vie professionnelle. Elle insiste sur l'importance du médecin du travail dans la détection des épisodes d'hypovigilances et cite quatre situations de travail pouvant entraîner des restrictions : les métiers du bâtiments, le travail sur machine dangereuses, le travail en hauteur et le travail isolé (119). Ces situations correspondent aux aménagements cités dans notre étude et notamment au premier axe de l'analyse en composante principale sur le risque accidentogène.

Le centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail rappelle que dans la majorité des cas le diabète ne présente pas une difficulté dans la vie professionnelle. Cependant, dans certaines situations, ils mettent en lumière le rôle de l'employeur dans l'adaptation du travail à l'homme. "Ces mesures d'adaptation peuvent comprendre du temps ou un endroit privé pour l'administration de médicaments ou la mesure de la glycémie, la possibilité de garder de la nourriture à proximité, ou un horaire adapté comprenant des pauses régulières afin de respecter le régime alimentaire prescrit" (138). Ce dernier aménagement est effectivement celui qui ressort le plus dans notre étude.

L'analyse en composante principale a permis de faire ressortir trois dimensions d'aménagements : l'accidentologie, les contraintes physiques et les contraintes organisationnelles chez les travailleurs diabétiques déséquilibrés. Un quatrième axe ressortait à savoir la conduite de VL et le stress. Cependant le fait de prescrire ces restrictions peut mettre immédiatement en danger l'aptitude du salarié (par exemple un représentant commercial). Par conséquent, il est essentiel de mettre à profit les données disponibles concernant les éventuelles hypoglycémies tracées sur le LGC afin de poser cette

restriction qu'en ultime recours et de la réévaluer rapidement après la prise en charge spécialisée par le diabétologue.

Le rôle de prévention du médecin du travail peut l'inciter à vouloir éviter une source de déséquilibre futur de la pathologie. Mais, se faisant, il peut prescrire trop d'aménagements et mettre en danger l'aptitude du salarié à son poste initial, sans être certains que les risques identifiés soient réellement source de déséquilibre pour une personne qui maîtrise bien sa pathologie.

Concernant les autres aménagements cités, on observe peu de mention des agents biologiques, du COVID 19 ou encore des courants haute-tension qui sont également retrouvés dans la littérature (139) (140). Les mesures barrières du COVID 19 instaurées dans l'entreprise sont un élément important à prendre en considération, étant donnée la potentielle sévérité de cette infection parmi cette population à risque. (141)

Une augmentation de l'employabilité déclarée pour les médecins du travail qui connaissent le LGC est observée. En effet, l'amélioration de l'employabilité des salariés DT1 grâce aux innovations scientifiques, coté à 7,4 / 10 en moyenne est un résultat essentiel de notre étude. Le fait que des restrictions d'aptitude soient mises en place a priori n'ont plus lieu d'être selon les MDT.

Cette étude a mis en exergue l'intérêt porté par les MDT aux nouvelles technologies de santé connectée et leurs retombés positives sur les pratiques de santé au travail. Ils sont nombreux à vouloir suivre une formation sur le sujet du LGC (61 %). Cette formation pourra être mise en place en collaboration avec les diabétologues dans le cadre de la formation médicale continue.

## 7.3 Discussion de la méthodologie

### 7.3.1 Les limites

Différentes limites ont été identifiées pour ce travail.

Tout d'abord, le sujet n'avant pas encore été spécialement étudié dans la littérature. Il a fallu constituer le questionnaire de novo à partir de la revue de la littérature et des retours du terrain. Ainsi malgré de multiples relectures, la formulation des questions pouvait encore prêter à confusion. D'autant plus que le questionnaire était en dématérialisé.

Concernant le recrutement des répondants, le taux de réponse complètes est faible : 11%, avec au total 54 réponses complètes. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées. La surcharge des demandes d'étude par questionnaire pourrait avoir freiné certains médecins. Il se pourrait qu'ils ne puissent répondre à toutes les sollicitations d'étudiants par manque de temps. La communication et l'invitation ont été faites via le médecin inspecteur régional du travail, certains médecins ne lisent pas le bulletin de l'inspection médicale systématiquement, également par manque de temps. Par ailleurs, la période où le questionnaire a été envoyé n'a pas facilité l'obtention d'un bon taux de réponse. Le bulletin du médecin inspecteur était riche de nombreuses informations, notamment des actualités législatives et des mises à jour concernant la COVID 19. L'invitation à participer à l'enquête venait en dernier, certains médecins ne l'ont probablement pas vue.

L'âge des répondants constitue surement également un biais de recrutement car la sensibilisation des ex co-internes nouvellement installés étaient plus importantes.

Le mode de recueil des informations par un questionnaire apportait plusieurs limites. Le biais de souvenir peut constituer un biais de mesure lors des réponses concernant l'effectif suivi et les aménagements prescrits. En effet, le répondant se souvient plus en détails des dernières visites qu'il a effectuées. De même, le biais de mémorisation est à prendre en compte. Un cas particulier a pu être considéré avec plus de précisions que d'autres afin de répondre au questionnaire. Au contraire, de l'autocensure est potentiellement à déplorer du fait du faible effectif suivi correspondant aux critères de l'étude. Certains médecins ayant

peu de salariés équipés, ils ne se sont potentiellement pas estimés assez expérimentés pour répondre aux questions portant sur le LGC.

Les réponses pouvaient être orientées de par les suggestions de réponses proposées. Une analyse qualitative complémentaire par entretien aurait permis d'élargir la discussion et de recueillir plus d'éléments précis concernant les habitudes des MDT avec le LGC et le suivi des salariés diabétiques de type 1.

Qui plus est, certains médecins ( $n = 22$ ) ont commencé à répondre puis se sont arrêtés avant la moitié du questionnaire. Le fait de ne pas connaître le principe de la MCG ou de ne pas avoir de salarié correspondant à ce profil dans leur effectif est potentiellement un motif de cet arrêt prématué. A noter que le questionnaire avait volontairement été raccourci à 20 items afin de limiter les réponses incomplètes.

Ensuite, un biais de classement est à relever concernant les réponses ouvertes, notamment concernant les aménagements. Ceux-ci ont été cotés à partir de verbatim variés. Mais l'analyse du champ lexical a pu entraîner une mauvaise cotation du verbatim.

Concernant l'analyse statistique, des compléments en analyse multivariée n'ont pu être présentés devant le faible effectif de répondants entraînant une faible significativité statistique.

Enfin la carte mentale est une aide pour le professionnel de santé au travail mais ne constitue pas en l'état un protocole « rigide » à suivre à la lettre. Il s'agit plutôt d'apporter des éléments de réflexion lors de l'entretien de santé au travail, qui peut également servir de guide pour l'infirmier de santé au travail. Cet outil peut évoluer en fonction de la pratique du professionnel de santé au travail et de l'effectif suivi.

### 7.3.2 Les points forts

Le sujet de cette étude est original. Il existe peu de travaux à notre connaissance sur l'exploitation des données du LGC sous un angle santé au travail. Cette étude est un premier travail pour explorer cette thématique.

La revue de la littérature, variée, a fait appel à de nombreuses bases de données, dont des bases de sciences humaines (notamment Cairn.info), afin de couvrir les aspects physiopathologiques mais également les innovations médicales, les répercussions sociales et la santé au travail.

Concernant la construction du questionnaire, l'utilisation des EVA entre 0 et 10 concernant les restrictions permettait de coder précisément leur mise en place. Des cases rédactionnelles étaient régulièrement présentes suites aux réponses proposées afin de laisser la possibilité d'étayer sa pensée ou de proposer d'autre aménagements.

L'envoi par voie électronique via le médecin inspecteur a permis d'avoir accès à une population importante de médecin du travail de la région Grand Est. Cette population, principalement féminine, était représentative des différents modes d'exercices, principalement en Service de Prévention et de Santé au Travail.

Enfin, la carte mentale proposée pourra être un outil pour échanger sur la mise en place d'un guide de visite standardisé au sein d'une équipe pluridisciplinaire de santé au travail concernant les salariés diabétiques. L'harmonisation des pratiques apparaît souvent comme un objectif de projet de service des Service de Prévention en Santé au Travail, d'autant que ces services ont tendance à se regrouper pour former de grandes structures départementales. La mise en commun et l'unification des pratiques apparaît alors comme un enjeu essentiel.

## 7.4 Ouverture et communications envisagées

Un projet de loi était en discussion afin de faciliter l'accès de certains métiers aux personnes diabétiques. Il s'agit de la proposition de loi visant l'ouverture du marché du travail aux personnes atteintes de diabète (**proposition n° 1432, déposée le 21 novembre 2018, proposition n°4203 modifiée par le sénat, enregistrée le 27 mai 2021**), et du **rapport de la commission des affaires sociales n°2608 du 22 janvier 2020**. Cette loi a été adoptée à l'unanimité par le sénat le 27 mai 2021. L'appareil législatif encadrant l'admission des personnes diabétiques dans certaines professions de la fonction publique, et surtout des diabétiques de type 1 sous insuline, était rigide et restrictif, nous avons détaillé le SIGYCOP en première partie. Cette discrimination dès l'admission dans la profession apparaît désuète. En effet, ces interdictions paraissaient obsolètes du fait des innovations médicales. Les textes n'avaient pas évolué parallèlement aux progrès médicaux. Dans de nombreux cas, la capacité réelle à exercer la fonction n'était pas prise en compte. Cette loi appuie la nécessité d'une révision globale des processus discriminant à l'embauche en cas de maladie chronique et notamment de diabète. Elle prévoit l'évaluation de l'état de santé de chacun au cas par cas, selon l'état du diabète, la capacité à le gérer et en prenant en compte les caractéristiques du poste de travail envisagé. Le Défenseur des Droits souligne l'importance de ce sujet, il recevaient effectivement de nombreuses réclamations (142).

Cette étude se saisit aussi de cette question de l'accessibilité à l'emploi et montre que les MDT considèrent que les innovations médicales améliorent l'employabilité. Les MDT et les médecins de prévention évaluent déjà finement l'état de santé et le poste de travail au cas par cas. Mais l'apport des nouvelles technologies connectées tel le LGC permet une meilleure évaluation car plus proche de la physiologie sur le lieu de travail. Aucune maladie chronique stabilisée ne devrait faire l'objet d'un argument a priori pour limiter ou contre-indiquer l'aptitude ou la compatibilité au poste de travail.

Nous envisageons de communiquer les principaux résultats de notre étude aux MDT en ayant fait la demande et ayant laissé leur coordonnée email à la fin du questionnaire. Une synthèse sera envoyée au MIRT de la région Grand Est. Une communication sous forme de poster est envisagée lors des Rencontres Nationales Pédagogiques des internes de santé au

travail 2021. Un poster pourra également être présenté au congrès national des médecins du travail se tenant à Strasbourg en juin 2022. Une synthèse sera envoyée à Mme la député, rapporteuse du projet de loi n° 1432.

Enfin une formation abordant les différents thèmes proposés dans le questionnaire sera proposée dans le cadre de l'offre de formation en formation médicale continue.

## **VIII. Conclusion**

Les innovations médicales concernant le diabète évoluent constamment. Ces dernières années, elles ont entraîné des bouleversements dans le suivi et le traitement du diabète, apportant une plus grande autonomie dans la gestion de la glycémie au quotidien.

Dans le monde professionnel, les postes de travail évoluent vers plus d'automatisation, de responsabilisation et de sécurité. Le médecin du travail est confronté à cette double difficulté, s'adapter aux évolutions médicales et s'informer des évolutions technologiques, au plus près du terrain des entreprises suivies.

Le travailleur présentant un diabète est encore confronté à d'importantes limitations discriminantes concernant l'aptitude au sein des armées, de la fonction publique et des transports aériens, maritimes et ferroviaires, entre autres. Elles proviennent d'une réglementation souvent obsolète.

Notre étude se compose d'une part, d'une revue de la littérature sur les relations entre diabète et travail et, d'autre part, d'une enquête menée auprès des médecins du travail de la région Grand-Est. Elle met en lumière le rôle du médecin du travail dans la mise en place d'aménagements facilitant le maintien en emploi et l'évaluation de l'adéquation de l'état de santé du salarié au poste de travail.

Dans un premier temps, la revue de la littérature a répertorié un ensemble de facteurs pouvant influencer la physiopathologie du diabète. De nombreux facteurs professionnels interfèrent potentiellement avec l'évolution du diabète et sa prise en charge. Les horaires de travail, notamment le travail de nuit, constituent un sur-risque d'apparition de diabète de type 2 à part entière. Les risques psycho-sociaux et organisationnels dont le stress professionnel, les violences internes comme le harcèlement et les violences externes comme les coups et blessures sont également retrouvés comme facteurs aggravants. La sédentarité est un élément impactant le diabète à prendre en compte au niveau de nombreux postes de travail. L'exposition professionnelle aux perturbateurs endocriniens, notamment présents dans l'industrie du plastique, des conservateurs et des pesticides, est associée de manière statistiquement significative avec l'apparition d'un diabète.

Le diabète lui-même peut interférer sur le travail. Les malaises hypoglycémiques sont redoutés sur les postes de sécurité et à risque d'accident grave. Le risque de blessure est plus fréquent, de même que le risque infectieux. Un potentiel sur-risque d'accidents de la route est à mentionner également du fait des hypoglycémies non ressenties et des complications de type rétinopathie et neuropathie.

Une enquête sur les pratiques professionnelles des médecins du travail concernant les salariés diabétiques, notamment ceux équipés d'un lecteur de glycémie en continu (LGC), a été effectuée. Cette enquête transversale par auto-questionnaire s'est construite autour de la problématique suivante : comment se positionne le médecin du travail par rapport à l'accès et au maintien en emploi des personnes diabétiques à l'aire de la mesure continue du glucose interstitiel ?

L'hypothèse principale était que le LGC est un outil connecté utile au maintien en emploi des salariés diabétiques par le médecin du travail.

Cette enquête a été déployée parmi les médecins du travail de la région Grand Est. 54 réponses complètes ont été incluses, équivalent à un taux de réponse de 25 %. Les répondants étaient surtout constitués d'une population féminine exerçant en services inter-entreprises avec des effectifs variés allant de l'industrie manufacturière, au transport, en passant par le secteur de la santé, entre autres. Les principaux résultats montrent que peu de médecins du travail utilisent les données du LGC ( $n = 26$ , 54 % ne l'utilise jamais) alors qu'ils en connaissent le principe pour la grande majorité ( $n = 48$ , 89 %). Le fait que peu de médecins utilisaient le LGC en pratique peut expliquer en partie le faible taux de réponses complètes. Les MDT estimaient l'intérêt d'un tel outil à 6,7 / 10 en moyenne (écart-type 3,5, espace interquartile 5 à 9). Le nombre d'évènements hypoglycémiques, l'estimation de l'hémoglobine glyquée et le temps passé dans la cible glycémique étaient les principales données utilisées à partir du lecteur LGC.

Parmi les éléments les plus recherchés en visite médicale, nous retrouvions l'hémoglobine glyquée de moins de 3 mois, le suivi par un diabétologue datant de moins de 1 an, une consultation chez le cardiologue datant de moins de 5 ans, un fond d'œil de moins de 5 ans et un bilan rénal de moins de 5 ans.

Les principaux éléments notés dans le dossier d'un salarié diabétique traité par hypoglycémiants comportaient également le fait de savoir identifier les prémices d'une hypoglycémie (moyenne = 8,8 / 10), savoir suivre un protocole de resucrage (6,3), utiliser quotidiennement le LGC (5,3).

Les restrictions au travail les plus préconisées concernaient les salariés présentant un diabète déséquilibré avec un risque élevé d'hypoglycémie, au niveau des tâches suivantes : la conduite des PL (moyenne = 8,1 / 10), les machines dangereuses (7,9), le travail en hauteur (7,6), la conduite d'engins (7,5), les caristes et le travail isolé (7,4) mais également le travail ne permettant pas la prise de repas à horaires réguliers (6,9), la conduite des VL (6,3), le travail de nuit (6,1), le travail en horaires postés et le travail avec nombreuses situations de stress (5,1 de moyenne respectivement). Concernant le diabète équilibré, les restrictions étaient moindres et s'intéressaient surtout au respect des horaires réguliers des repas (3,9 / 10).

Une analyse sur différents axes en composantes principales a permis d'aller plus loin dans l'interprétation des aménagements prescrits. Différents axes de prescription des aménagements de poste ont été mis en évidence concernant un salarié présentant un diabète déséquilibré :

- **Un premier axe** de coefficients mettant en relation le fait de prescrire des limitations concernant la conduite d'engins, cariste, conduite PL, travail en hauteur et utilisation de machines dangereuses.
- **Un deuxième axe** concernant le travail au froid, la manutention.
- **Un troisième axe** concernant le travail posté, le travail de nuit et l'horaire des pauses repas.

Ainsi, cette analyse en composantes principales a fait ressortir de façon logique les aménagements prescrits ensemble pour une population donnée à travers différentes dimensions : le risque accidentologie (1er axe), les contraintes physiques (2ème axe) et les contraintes organisationnelles (3ème axe). Il semble que peu de médecins posent des aménagements lorsque le salarié présente un diabète équilibré, mais les axes correspondant au risque accidentologie et contrainte physique sont retrouvés.

Les médecins du travail se sont saisis de cette thématique. Ils estiment que l'ensemble des innovations dans le diabète de type 1 ont contribué à améliorer l'employabilité de cette population (amélioration cotée à 7,4 / 10 en moyenne). Plus ils utilisent les données de monitoring continu du glucose, plus ils estiment l'employabilité améliorée. Ces résultats confirment donc l'hypothèse principale. Le LGC est bel et bien un outil connecté utile à l'évaluation du médecin du travail, permettant d'améliorer le maintien en emploi, en évaluant plus précisément les variations glycémiques sur le lieu de travail et en mettant en place une stratégie pour éviter les hypoglycémies et prévenir les complications. L'intégration des données du LGC à la visite médicale serait même plutôt un facteur protecteur envers l'aptitude du salarié. Mais des études complémentaires sont nécessaires pour le confirmer.

En conclusion, les avancées médicales en diabétologie assurent une plus grande liberté d'action et de suivi au patient. Le salarié diabétique est capable de scanner sa glycémie sur son lieu de travail en quelques secondes avec son smartphone ou LGC. Le médecin du travail peut utiliser ce rapport dans la visite de santé au travail avec l'accord du salarié. Le monitoring continu du glucose est donc un outil précieux pour l'évaluation du médecin. L'analyse de la glycémie du salarié durant son temps de travail permet d'identifier des facteurs de décompensation. Ainsi les hypoglycémies sont tracées, mieux expliquées et peuvent être prévenues en amont. La sécurité du salarié et des tiers au niveau du poste de travail en est améliorée.

De nombreux pays n'appliquent plus de restriction d'accès aux personnes diabétiques concernant des postes réglementés. Des critères d'équilibre de la pathologie diabétique sont appliqués, de même que la nécessité de scanner sa glycémie avant les tâches à risque, comme le pilotage d'un avion. En France, la proposition de loi n°1432, visant à améliorer l'accès à certaines professions aux personnes atteintes de maladie chronique dont les personnes diabétiques, va vers une vision moderne de l'employabilité, en diminuant les discriminations concernant les salariés porteurs de pathologie chronique.

Le maintien en emploi est une priorité dans les années à venir du fait du vieillissement de la population, de l'augmentation des pathologies chroniques chez la population encore en âge de travailler et de l'évolution des départs en retraite de plus en plus tardifs. Il s'agit d'un des principaux axes de la prochaine réforme en santé au travail. Notre étude montre que les

médecins du travail sont au cœur du dispositif de maintien en emploi. Ils évaluent les situations des salariés diabétiques sur plusieurs plans : au niveau médical en collaboration avec le médecin traitant et le diabétologue et au niveau des risques et contraintes de l'emploi, ils préconisent ainsi les aménagements nécessaires au maintien du salarié sur son poste de travail en sécurité, au cas par cas. L'avènement de la santé connectée promet de belles perspectives au service de l'équilibre de pathologies chroniques, de l'autonomisation des patients et du maintien en emploi des salariés diabétiques.

VU

Strasbourg le 8 JUIN 2021

Le président du Jury de Thèse

Professeure Maria GONZALEZ

  
Professeure Maria GONZALEZ  
P.H. P.H. Chef de Service  
HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG  
Hôpital Civil Bâtiment Prévention  
Service de Pathologie Professionnelle  
67091 STRASBOURG Cedex  
Tél. 03 88 11 64 66 - Fax 03 88 11 65 24  
Email : maria.gonzalez@chru-strasbourg.fr  
N° ADELI : 67 10 5907 9 - N° RPPS : 1000242825 7

VU et approuvé

Strasbourg, le 17 JUIN 2021

Administrateur provisoire de la Faculté de

Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé de Strasbourg



Professeur Jean SIBILIA

## Bibliographie

1. OMS. Diabète principaux repères, juin 2020. Disponible sur : <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
2. Centre européen d'étude du Diabète (CEED). Les chiffres du diabète [Internet]. [cité 6 mai 2020]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/les-chiffres/>
3. Extrait de la 9ème édition de l'Atlas du diabète de la FID. Chiffres clés. [Internet]. [cité 6 mai 2020]. Disponible sur: <https://diabetesatlas.org/fr/key-figures/>
4. Santé Publique France. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 2017 [Internet]. [cité 9 nov 2018]. Disponible sur: [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/27-28/zoom/zoom\\_Art3-Fig1.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/27-28/zoom/zoom_Art3-Fig1.html)
5. Santé Publique France. Prévalence et incidence du diabète, nov. 2019 [Internet]. [cité 9 févr 2021]. Disponible sur: [/maladies-et-traumatismes/diabete/prevalence-et-incidence-du-diabete](http://maladies-et-traumatismes/diabete/prevalence-et-incidence-du-diabete)
6. Anne Compagna-Fagot. Prévalence et incidence du diabète et mortalité liée au diabète en France, synthèse épidémiologique Novembre 2010. Santé publique France;
7. Univadis. Regroupement du diabète de l'adulte en nouveaux sous-groupes pour le pronostic des complications diabétiques de risque élevé [cité 20 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.univadis.fr/viewarticle/regroupement-du-diabete-de-l-adulte-en-nouveaux-sous-groupes-pour-le-pronostic-des-complications-diabetiques-de-risque-eleve-599146>
8. Smeden M van, Harrell FE, Dahly DL. Novel diabetes subgroups. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 1 juin 2018;6(6):439-40.
9. Céline Mouly, Glucagon, physiologie et physiopathologie, *Annales d'Endocrinologie* Volume 74, n° 1, pages 5-6 (février 2013).
10. Société savante médicale française d'hépato-gastroentérologie et d'oncologie digestive. Les fondamentaux de la pathologie digestive [Internet]. [cité 20 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.snfge.org/content/les-fondamentaux-de-la-pathologie-digestive>
11. UMVF. CEEDMM. Cours diabète [Internet]. [cité 7 mai 2020]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/endocrinologie/enseignement/item233a/site/html/4.html>
12. SFEndocrino. Cours diabète [Internet]. [cité 22 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.sfendocrino.org/article/693/item-ue8-ot-245-diabete-sucre-de-types-1-et-2-de-l-enfant-et-de-l-adulte>

13. Maréchaud R. Polyendocrinopathies auto-immunes. Annales d'endocrinologie. Févr 2005 ; 66 (1) : 77-79. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/76341>
14. Drouin P, Blickle JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnostic et classification du diabète sucré, les nouveaux critères. Diabète & metabolism. Févr 2008 ; 25 : 72 [cité 1 août 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/79784>
15. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 1 juill 1997 ; 20(7) : 1183-97.
16. MedicaFormation. Le mécanisme du Diabète de Type 2 [Internet]. Medicaformation. 2019 [cité 6 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.medicaformation.com/post/le-mecanisme-du-diabete-de-type-2>
17. Inserm. La science pour la santé. Diabète de type 2 [Internet]. [cité 1 août 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/diabete-type-2>
18. Physiopathologie du diabète de type 2. Diabète & metabolism. Févr 2008 ; 33 : 1-1 [cité 26 juill 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/80569>
19. NIH. Diabetes Prevention Program (DPP) [Internet]. Disponible sur: <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/research-areas/diabetes/diabetes-prevention-program-dpp>
20. CEED. Diabète gestationnel [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.ceed-diabete.org/fr/le-diabete/diabete-et-complications/diabete-gestationnel/>
21. A.Somogyi et col. Endocrinologie - Diabétologie. Carnet des ECN. (Elsevier Masson), 2006, 78 p
22. CEED. Diabètes et complications [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/diabete-et-complications/>
23. Santé Publique France. Etat des connaissances : le poids du diabète en France en 2016, synthèse épidémiologique
24. Stratton IM, Adler AI, Neil HAW, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. BMJ. 12 août 2000 ; 321(7258) : 405-12
25. Colette C, Monnier L. Diététique des états diabétiques. Encycl Med Chir. Endocrinologie Nutrition (Elsevier Masson), 2010 :24
26. Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L, et al. Primary

care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *The Lancet*. 10 févr 2018;391(10120):541-51

27. Société Francophone du diabète. Pr P. Darmon. Objectifs tensionnels chez le patient diabétique de type 2 : l'heure de l'individualisation ? *Le Quotidien du Médecin* N°9530. Octobre 2016. [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.sfdiabete.org/mediatheque/kiosque/articles-qdm/objectifs-tensionnels-chez-le-patient-diabetique-de-type-2-lheure>
28. Drouin P, Bickle JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnostic et classification du diabète sucré, les nouveaux critères. *Diabète & metabolism*. Févr 2008 ; 25 : 72 [cité 1 août 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/79784>
29. Ricordeau P, Weill A, Vallier N, Bourrel R, Fender P, Allemand H. L'épidémiologie du diabète en France métropolitaine. *Diabète & metabolism*. Févr 2008 ; 26 : 11-24 [cité 20 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/79957>
30. Abbet N, Gastaldi G. Insuline et antidiabétiques oraux : comment les associer dans la pratique ambulatoire ? [Internet]. *Revue Médicale Suisse*. Juin 2016 ; 521 [cité 7 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2016/RMS-N-521/Insuline-et-antidiabetiques-oraux-comment-les-associer-dans-la-pratique-ambulatoire>
31. REPAGLINIDE MYLAN PHARMA - Répaglinide - Posologie, Effets secondaires, Grossesse [Internet]. Doctissimo. [cité 10 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.doctissimo.fr/medicament-REPAGLINIDE-MYLAN-PHARMA.htm>
32. HAS. Commission de la Transparence : Avis FORXIGA [Internet]. [cité 10 mai 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-14270\\_FORXIGA\\_PIC\\_EI\\_Avis2\\_CT14273&14270.pdf#page=13&zoom=auto,-13,784](https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-14270_FORXIGA_PIC_EI_Avis2_CT14273&14270.pdf#page=13&zoom=auto,-13,784)
33. CEDD. L'insuline [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/traitements/insuline/>
34. Pharmacie des Hopitaux Universitaires de Genève - Les insulines. [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://pharmacie.hug-ge.ch/infomedic/utilismedic/insulines.pdf>
35. NOVORAPID cartouche et stylo - EurekaSanté par VIDAL [Internet]. EurekaSanté. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://eurekasante.vidal.fr/medicaments/vidal-famille/medicament-gp698-NOVORAPID-cartouche-et-stylo.html>
36. INSUMAN INFUSAT - EurekaSanté par VIDAL [Internet]. EurekaSanté. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://eurekasante.vidal.fr/medicaments/vidal-famille/medicament-gp6661-INSUMAN-INFUSAT.html>

37. C. Wallemacq et col. Le coût du diabète de type 2 : résumé de l'enquête européenne CODE-2 et analyse de la situation en Belgique. *Rev Med Liege* 2005; 60 :5-6 : 278-284.
38. Hogan P, Dall T, Nikolov P, American Diabetes Association. Economic costs of diabetes in the US in 2002. *Diabetes Care*. mars 2003;26(3):917-32.
39. American Diabetes Association. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2017. *Diabetes Care*. 2018;41(5):917-28.
40. Ceed. Communiqué de presse. 22 septembre 2017 [Internet]. Disponible sur: [http://www.ceed-diabete.org/public/uploads/2017/01/CP\\_subvention-europeenne\\_Diabète\\_CeeD\\_22092017.pdf](http://www.ceed-diabete.org/public/uploads/2017/01/CP_subvention-europeenne_Diabète_CeeD_22092017.pdf)
41. Diabetes expenditure, burden of disease and management in 5 EU countries [Internet]. LSE Health and Social Care. London, UK: The London School of Economics and Political Science; 2012 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur: <http://www.lse.ac.uk/LSEHealthAndSocialCare/home.aspx>
42. von Bonsdorff MB, von Bonsdorff ME, Haanpää M, Salonen M, Mikkola TM, Kautiainen H, et al. Work-loss years among people diagnosed with diabetes: a reappraisal from a life course perspective. *Acta Diabetol*. 1 mai 2018;55(5):485-91.
43. Ceed. Recherche fondamentale : Physiologie intégrative des îlots de Langerhans [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/recherche/physiologie-integrative-ilots-de-langerhans/>
44. FFD. Une étude clinique pour le pancréas artificiel Diabeloop associé à la pompe à insuline Cellnovo en vue du marquage CE en 2018 [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/federation/actualites/une-etude-clinique-pour-le-pancreas-artificiel-diabeloop-associe-a-la-pompe>
45. L. Loumé. Diabète : un premier pancréas artificiel autorisé aux États-Unis [Internet]. Sciences et Avenir. Sept 2016. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: [https://www.sciencesetavenir.fr/sante/diabete/diabete-un-premier-pancreas-artificiel-autorise-aux-etats-unis\\_105243](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/diabete/diabete-un-premier-pancreas-artificiel-autorise-aux-etats-unis_105243)
46. Dr S. Lemonier. Le pancréas artificiel français mis sur le marché aux Etats-Unis [Internet]. [www.pourquiodocteur.fr](http://www.pourquiodocteur.fr). Avril 2017. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.pourquiodocteur.fr/Articles/Question-d-actu/20900-Le-1er-pancreas-artificiel-francais-mis-marche-Etats-Unis>
47. Bekiari E, Kitsios K, Thabit H, Tauschmann M, Athanasiadou E, Karagiannis T, et al. Artificial pancreas treatment for outpatients with type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 18 avr 2018;361:k1310.

48. FreeStyle Libre. Lecteur de glycémie sans piqûre - Autosurveillance du diabète. [Internet]. [cité 11 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.freestylelibre.lu/libre/decouvrir/demarrer-avec-freestylelibre.html>
49. L. Loumé. Diabète : à quand un pancréas artificiel en France ? Sciences et Avenir. Avril 2017. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: [https://www.sciencesetavenir.fr/sante/diabete/diabete-a-quand-un-pancreas-artificiel-en-france\\_112479](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/diabete/diabete-a-quand-un-pancreas-artificiel-en-france_112479)
50. L'assurance maladie. Autosurveillance de la glycémie [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/autosurveillance-glycemie/autosurveillance-glycemie>
51. SFD (Société Francophone du Diabète) – Éducation à l'utilisation pratique et à l'interprétation de la Mesure Continue du Glucose : position d'experts français – Médecine des maladies Métaboliques – Juin 2017 – Hors série 1.
52. Maia FFR, Araújo LR. Efficacy of continuous glucose monitoring system (CGMS) to detect postprandial hyperglycemia and unrecognized hypoglycemia in type 1 diabetic patients. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 1 janv 2007;75(1):30-4.
53. R. J. Tanenberg. Use of the Continuous Glucose Monitoring System to Guide Therapy in Patients With Insulin-Treated Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Mayo clinic Proceedings*. Dec 2004. 79(12):1521-6 [cité 19 mars 2020]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/8134564\\_Use\\_of\\_the\\_Continuous\\_Glucose\\_Monitoring\\_System\\_to\\_Guide\\_Therapy\\_in\\_Patients\\_With\\_Insulin-Treated\\_Diabetes\\_A\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial](https://www.researchgate.net/publication/8134564_Use_of_the_Continuous_Glucose_Monitoring_System_to_Guide_Therapy_in_Patients_With_Insulin-Treated_Diabetes_A_Randomized_Controlled_Trial)
54. L. Guillod and al. Nocturnal hypoglycaemias in type 1 diabetic patients: what can we learn with continuous glucose monitoring ? *Diabetes Metab*. 2007 Nov;33(5):360-5. [cité 19 mars 2020]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17652003/>
55. van Beers CAJ, DeVries JH, Kleijer SJ, Smits MM, Geelhoed-Duijvestijn PH, Kramer MHH, et al. Continuous glucose monitoring for patients with type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia (IN CONTROL): a randomised, open-label, crossover trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(11):893-902.
56. Heinemann L, Freckmann G, Ehrmann D, Faber-Heinemann G, Guerra S, Waldenmaier D, et al. Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 07 2018;391(10128):1367-77.
57. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked,

randomised controlled trial. *Lancet*. 05 2016;388(10057):2254-63.

58. Beck RW, Riddlesworth T, Ruedy K, Ahmann A, Bergenstal R, Haller S, et al. Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Using Insulin Injections: The DIAMOND Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 24 2017;317(4):371-8.

59. Jangam S, Dunn T, Xu Y, Hayter G, Ajjan RA. Flash glucose monitoring improves glycemia in higher risk patients: a longitudinal, observational study under real-life settings. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2019;7(1):e000611.

60. Oskarsson, P., Antuna, R., Geelhoed-Duijvestijn, P., Kröger, J., Weitgasser, R., & Bolinder, J. Impact of flash glucose monitoring on hypoglycaemia in adults with type 1 diabetes managed with multiple daily injection therapy: a pre-specified subgroup analysis of the IMPACT randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2018 61(3), 539-550. [cité 21 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29273897>

61. Fourmy C et col. Étude DIALYDIAB: amélioration du contrôle glycémique de sujets diabétiques hémodialysés grâce à la réalisation de profils Continuous Glucose Monitoring (CGM) répétés. *Annales d'Endocrinologie*. Elsevier Masson, 2013 ; 74 (4): 397. [cité 21 nov 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/835640>

62. Lane JE, Shivers JP, Zisser H. Continuous glucose monitors: current status and future developments. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. avr 2013;20(2):106-11.

63. Haute Autorité de Santé. FREESTYLE LIBRE [Internet]. [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: [https://has-sante.fr/jcms/c\\_2657325/fr/freestyle-libre](https://has-sante.fr/jcms/c_2657325/fr/freestyle-libre)

64. Expertise médicale recours. Le SIGYCOP : c'est quoi ? [Internet]. 2015 [cité 13 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.expertise-medicale-recours.com/le-sigycop/>

65. Detchessahar M. Santé au travail. *Revue française de gestion*. 26 juill 2011;n° 214(5):89-105.

66. Hansen AB, Stayner L, Hansen J, Andersen ZJ. Night shift work and incidence of diabetes in the Danish Nurse Cohort. *Occup Environ Med*. avr 2016;73(4):262-8.

67. Pan A, Schernhammer ES, Sun Q, Hu FB. Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS Med*. déc 2011;8(12):e1001141.

68. Gan Y, Yang C, Tong X, Sun H, Cong Y, Yin X, et al. Shift work and diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Occup Environ Med*. janv 2015;72(1):72-8.

69. Kivimäki M, Batty GD, Hublin C. Shift Work as a Risk Factor for Future Type 2 Diabetes: Evidence, Mechanisms, Implications, and Future Research Directions. *PLoS Med* [Internet]. 6 déc 2011 [cité 2 août 2019];8(12). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3232187/>

70. van Drongelen A, Boot CR, Merkus S, Smid T, van der Beek AJ. The effects of shift work on body weight change ; a systematic review of longitudinal studies. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 2011;37(4):263-75.
71. Avis de l'ANSES. Evaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit. Saisine n°«2011-SA-0088» : 7-16.
72. Mutambudzi M, Javed Z. Job Strain as a Risk Factor for Incident Diabetes Mellitus in Middle and Older Age U.S. Workers. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2016;71(6):1089-96.
73. Sui H, Sun N, Zhan L, Lu X, Chen T, Mao X. Association between Work-Related Stress and Risk for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. PLoS ONE. 2016;11(8):e0159978.
74. Jarczok MN, Koenig J, Li J, Mauss D, Hoffmann K, Schmidt B, et al. The Association of Work Stress and Glycemic Status Is Partially Mediated by Autonomic Nervous System Function: Cross-Sectional Results from the Mannheim Industrial Cohort Study (MICS). Folli F, éditeur. PLOS ONE. 17 août 2016;11(8):e0160743.
75. Kearney SM, Aldridge AP, Castle NG, Peterson J, Pringle JL. The Association of Job Strain With Medication Adherence: Is Your Job Affecting Your Compliance With a Prescribed Medication Regimen? Journal of Occupational and Environmental Medicine. juill 2016;58(7):707.
76. Xu T, Magnusson Hanson LL, Lange T, Starkopf L, Westerlund H, Madsen IEH, et al. Workplace bullying and violence as risk factors for type 2 diabetes: a multicohort study and meta-analysis. Diabetologia. janv 2018;61(1):75-83.
77. M. Cosgrove et col. La dépression augmente-t-elle le risque de développer un diabète de type 2 ? Occupational Medicine. 2008; 58 (1):7-14. [cité 13 mars 2020]. Disponible sur: [http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/Archives,217/Sante-au-travail-et-sante-publique,255/Pathologie,258/La-depression-augmente-t-elle-le?&var\\_recherche=diab%C3%A8te%20et%20travail](http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/Archives,217/Sante-au-travail-et-sante-publique,255/Pathologie,258/La-depression-augmente-t-elle-le?&var_recherche=diab%C3%A8te%20et%20travail)
78. Kivimäki M, Kawachi I. Work Stress as a Risk Factor for Cardiovascular Disease. Curr Cardiol Rep. sept 2015;17(9):630.
79. Yang A, Liu S, Cheng N, Pu H, Dai M, Ding J, et al. Multiple metals exposure, elevated blood glucose and dysglycemia among Chinese occupational workers. J Diabetes Complicat. 2017;31(1):101-7.
80. Yang AM, Cheng N, Pu HQ, Liu SM, Li JS, Bassig BA, et al. Metal Exposure and Risk of Diabetes and Prediabetes among Chinese Occupational Workers. Biomed Environ Sci. déc 2015;28(12):875-83.

81. Satarug S, Vesey DA, Gobe GC. Kidney Cadmium Toxicity, Diabetes and High Blood Pressure: The Perfect Storm. *Tohoku J Exp Med.* janv 2017;241(1):65-87.
82. Rockette-Wagner B, Edelstein S, Venditti EM, Reddy D, Bray G, Carrion-Petersen ML, et al. The impact of lifestyle intervention on sedentary time in individuals at high risk of diabetes. *Diabetologia.* juin 2015;58(6):1198-202.
83. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 1 nov 2012;55(11):2895-905.
84. Riva MM, Santini M, Borleri D, Trevisan R, Mosconi G. Diabetes mellitus in critical jobs. *Med Lav.* 26 2016;107(4):293-9.
85. Marcinkiewicz A, Radomska A, Hanke W, Walusiak-Skorupa J. Can diabetes be treated as an indirectly work-related disease? *Med Pr.* 26 juill 2017;68(5):667-75.
86. Lévesque V, Poirier P, Després J-P, Almérás N. Assessing and targeting key lifestyle cardiovascular risk factors at the workplace: Effect on hemoglobin A1c levels. *Annals of Medicine.* 3 oct 2015;47(7):605-14.
87. Kouvonen A, Kivimäki M, Pentti J, Aalto V, Oksanen T, Virtanen M, et al. Diabetes and risk of occupational injury: a cohort study. *Diabet Med.* 2017;34(11):1629-36.
88. Moutschen M. Anomalies des cellules de l'immunité naturelle et risques infectieux chez le patient diabétique. *Rev Med Liege.* 2005;60 (5-6) : 541-4.
89. Cox DJ, Penberthy JK, Zrebiec J, Weinger K, Aikens JE, Frier B, et al. Diabetes and driving mishaps: frequency and correlations from a multinational survey. *Diabetes Care.* août 2003;26(8):2329-34.
90. Davezies, Philippe, and Barbara Charbotel. Pré enquête sur les accidents de la route dans le cadre du travail. Préparation d'une enquête épidémiologique. Thèse de médecine. IFSTTAR-Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux, 2005.
91. Almigbal TH, Alfaifi AA, Aleid MA, Billah B, Alramadan MJ, Sheshah E, et al. Safe driving practices and factors associated with motor-vehicle collisions among people with insulin-treated diabetes mellitus: Results from the Diabetes and Driving (DAD) study. *Journal of Safety Research.* 1 juin 2018;65:83-8.
92. Fénichel P, Chevalier N. Environmental endocrine disruptors: New diabetogens? *C R Biol.* oct 2017;340(9-10):446-52.
93. Univadis, résumer d'article : D.E.S.I.R. d'en savoir plus sur les liens potentiels entre bisphénols et diabète de type 2. Oct 2019 [Internet]. [cité 21 nov 2019]. Disponible sur:

<https://www.univadis.fr/viewarticle/d-e-s-i-r-d-en-savoir-plus-sur-les-liens-potentiels-entre-bisphenols-et-diabete-de-type-2-702669>

94. Esser A, Schettgen T, Gube M, Koch A, Kraus T. Association between polychlorinated biphenyls and diabetes mellitus in the German HELPcB cohort. *Int J Hyg Environ Health*. 2016;219(6):557-65.

95. Lukowicz Céline, Ellero-Simatos Sandrine, Régnier Marion, Polizzi Arnaud, Lasserre Frédéric, Montagner Alexandra, et al. Metabolic Effects of a Chronic Dietary Exposure to a Low-Dose Pesticide Cocktail in Mice: Sexual Dimorphism and Role of the Constitutive Androstane Receptor. *Environmental Health Perspectives*. 2018;126(6):067007.

96. INRS - Services de santé au travail. Le médecin du travail - Démarches de prévention [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/demarche/services-sante-travail/medecin-travail.html>

97. CISME Fiches médico-professionnelles - Informations complémentaires [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <http://www.fmpcisme.org/Utilisateur/InfoComp.asp?typeInfo=d&typeElement=Surveillance&elementId=848>

98. République Française. Décret n°86-442 du 14 mars 1986 relatif à la désignation des médecins agréés, à l'organisation des comités médicaux et des commissions de réforme, aux conditions d'aptitude physique pour l'admission aux emplois publics et au régime de congés de maladie des fonctionnaires. Mis à jour le 30 mai 2020. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000884830/>

99. Dr Fabrice Herin, Dana Macovei, Dr Céline Puel-Sonneville, Pr Jean-Marc Soulat . Diabète et travail - Aspects réglementaires. *Diabète & Obésité*. Juin 2011; 6(50) : 209-214[Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/21897520-Dr-fabrice-herin-dana-macovei-dr-celine-puel-sonneville-pr-jean-marc-soulat-le-salarie-diabetique.html>

100. Prévention BTP : Diabète : bien le maîtriser, juin 2018 : 220.

101. IN A NUTSHELL, la plateforme de connaissance des médecins. Score de Clarke [Internet]. [cité 20 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.inanutshell.ch/fr/calculateurs/score-de-clarke/>

102. Cimino, Luc, Alain Deneufgermain, and Jean-Daniel Lalau. Permis de conduire et diabète sucré. *La Presse Médicale*. 2015 ; 44 (10) : 1042-1047.[cité 24 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/medecine/permis-de-conduire-et-diabete-sucre>

103. République française. Arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du

permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée. Publié au Journal Officiel n°0213 du 14 septembre 2010

104. République française. Arrêté du 16 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 modifié fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée. Publié au Journal Officiel n° 0297 du 21 décembre 2017

105. République française. Arrêté du 16 octobre 2017 fixant le modèle d'avis d'aptitude, d'avis d'inaptitude, d'attestation de suivi individuel de l'état de santé et de proposition de mesures d'aménagement de poste. Publiée au JO n° 0247 du 21 octobre 2017 | Legifrance [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur:  
[https://www.legifrance.gouv.fr/jo\\_pdf.do?id=JORFTEXT000035840515](https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000035840515)

106. CEED. Diabète et travail [Internet]. [cité 6 mars 2020]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/blog/diabete-et-travail/>

107. FFD. Service social et juridique [Internet]. [cité 19 mai 2020]. Disponible sur:  
<https://www.federationdesdiabetiques.org/federation/actions/service-social-et-juridique>

108. CAMIP.info. Revue de la santé au travail. Travail et diabète. Prevent Focus. Nov 2012 : 8 - 10 [Internet]. [cité 6 mars 2020]. Disponible sur: [http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/sante-au-travail-et-sante-publique/Generalites,142/Travail-et-diabete?&var\\_recherche=diab%C3%A8te](http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/sante-au-travail-et-sante-publique/Generalites,142/Travail-et-diabete?&var_recherche=diab%C3%A8te)

109. Nicolucci A, Kovacs Burns K, Holt RIG, Comaschi M, Hermanns N, Ishii H, et al. Diabetes Attitudes, Wishes and Needs second study (DAWN2<sup>TM</sup>): cross-national benchmarking of diabetes-related psychosocial outcomes for people with diabetes. *Diabet Med*. juill 2013;30(7):767-77.

110. Nebiker-Pedrotti PM, Keller U, Iselin HU, Ruiz J, Pärli K, Caplazi A, et al. Perceived discrimination against diabetics in the workplace and in work-related insurances in Switzerland. *Swiss Med Wkly*. févr 2009;139(7-8):103-9.

111. Lee S-M, Lim LC, Koh D. Stigma among workers attending a hospital specialist diabetes clinic. *Occup Med (Lond)*. 1 janv 2015;65(1):67-71.

112. Gonzales KL, Lambert WE, Fu R, Jacob M, Harding AK. Perceived Racial Discrimination in Health Care, Completion of Standard Diabetes Services, and Diabetes Control Among a Sample of American Indian Women. *Diabetes Educ*. 1 nov 2014;40(6):747-55.

113. Ervasti J, Virtanen M, Lallukka T, Pentti J, Kjeldgård L, Mittendorfer-Rutz E, et al. Contribution of comorbid conditions to the association between diabetes and disability pensions: a population-based nationwide cohort study. *Scandinavian Journal of Work,*

Environment & Health. 2016;42(3):209-16.

114. G. Anoma et col. Evolution réglementaires sociétales et techniques : quand la médecine de prévention s'adapte. Référence en santé travail. Mars 2018; 153: 103.
115. Hartemann-Heurtier A, Sultan S, Sachon C, Bosquet F, Grimaldi A. How type 1 diabetic patients with good or poor glycemic control cope with diabetes-related stress. Diabetes & metabolism. 1 déc 2001;27:553-9.
116. Médecine générale : Technique de résolution de problèmes [Internet]. [cité 25 août 2019]. Disponible sur: <http://www.mg-psychologie.org/php/prise-en-charge/technique-resolution-problemes.php>
117. Université ouverte des humanités. La communication engageante théorie et applications - Limites de la communication persuasive [Internet]. [cité 25 août 2019]. Disponible sur: [http://rpn.univ-lorraine.fr/UOH/COMMUNICATION\\_ENGAGENTE/co/limites.html](http://rpn.univ-lorraine.fr/UOH/COMMUNICATION_ENGAGENTE/co/limites.html)
118. Médecine générale : Entretien motivationnel [Internet]. [cité 25 août 2019]. Disponible sur: <http://www.mg-psychologie.org/php/prise-en-charge/entretien-motivationnel.php>
119. Assurance Maladie. Diabète et vie professionnelle [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/vie-pratique/diabete-vie-professionnelle>
120. Comète France. Démarche Précoce d'Insertion socioprofessionnelle [Internet]. [cité 25 août 2019]. Disponible sur: <http://www.comete-france.com/>
121. HAS : synthèse de la recommandation de bonne pratique. Santé et maintien en emploi : prévention de la désinsertion professionnelle des travailleurs. Fev 2019. [Internet]. [cité 5 mai 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/fs\\_sante\\_maintien\\_emploi\\_v1.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/fs_sante_maintien_emploi_v1.pdf)
122. Camip.info. Revue de la santé au travail. Diabète et travail sont compatibles. Prévention BTP. 2011 ; 147 : 48-50[Internet]. [cité 13 mars 2020]. Disponible sur: [http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/sante-au-travail-et-sante-publique/Prevention-en-sante-publique/Diabete-et-travail-sont?&var\\_recherche=diab%C3%A8te](http://www.camip.info/nous-avons-lu-pour-vous/sante-au-travail-et-sante-publique/Prevention-en-sante-publique/Diabete-et-travail-sont?&var_recherche=diab%C3%A8te)
123. M.T. Giorgio. Synthèse sur AtouSanté. Procédure de licenciement pour inaptitude. Mars 2018. [Internet]. [cité 25 août 2019]. Disponible sur: <https://www.atousante.com/aptitude-inaptitude/procedure-licenciement-inaptitude/>
124. République française. Code du travail. Chapitre IV : Actions et moyens des membres des équipes pluridisciplinaires de santé au travail. (Articles L4624-1 à L4624-4) Legifrance

[Internet]. [cité 28 févr 2020]. Disponible sur:  
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000024396452&cidTexte=LEGITEXT000006072050>

125. Formarier M. La qualité de vie pour des personnes ayant un problème de santé. Recherche en soins infirmiers. 2007; 88(1):3-3.
126. Lourel M. La qualité de vie liée a la santé et l'ajustement psychosocial dans le domaine des maladies chroniques de l'intestin. Recherche en soins infirmiers. 2007; N° 88(1):4-17.
127. Herpertz S, Johann B, Lichtblau K, Stadtbäumer M, Kocnar M, Krämer-Paust R, et al. [Patients with diabetes mellitus: psychosocial stress and use of psychosocial support: a multicenter study]. Med Klin (Munich). 15 juill 2000;95(7):369-77.
128. El Achhab Y, Nejjari C, Chikri M, Lyoussi B. Disease-specific health-related quality of life instruments among adults diabetic: A systematic review. Diabetes Res Clin Pract. mai 2008;80(2):171-84.
129. Watkins K, Connell CM. Measurement of health-related QOL in diabetes mellitus. Pharmacoeconomics. 2004;22(17):1109-26.
130. RegionsJob. 10 chiffres clés sur le monde du travail [Internet]. [cité 19 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.regionsjob.com/actualites/chiffres-cles-monde-travail.html>
131. FFD. Résultats de l'étude : Qualité de vie avec le diabète [Internet]. Diabète LAB. 2018 [cité 19 mars 2020]. Disponible sur:  
<https://diabetelab.federationdesdiabetiques.org/resultats-etude-qualite-vie-diabete/>
132. FFD. Résultats d'études : le vécu du diabète au travail [Internet]. Diabète LAB. 2019 [cité 17 mars 2020]. Disponible sur:  
<https://diabetelab.federationdesdiabetiques.org/resultats-etudes-diabete-travail/>
133. FFD. Lecteurs de glucose en continu : moins de contraintes, mais... [Internet]. Diabète LAB. 2018 [cité 6 mars 2020]. Disponible sur:  
<https://diabetelab.federationdesdiabetiques.org/lecteurs-glucose-continu-contraintes/>
134. Mathieu-Fritz A, Guillot C. Les dispositifs d'autosurveillance du diabète et les transformations du « travail du patient ». Revue d'anthropologie des connaissances. 12 déc 2017;Vol. 11, N°4(4):641-75.
135. Charleer S, De Block C, Van Huffel L, Broos B, Fieuws S, Nobels F, et al. Quality of Life and Glucose Control After 1 Year of Nationwide Reimbursement of Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring in Adults Living With Type 1 Diabetes (FUTURE): A Prospective Observational Real-World Cohort Study. Diabetes Care. févr 2020;43(2):389-97.

136. G. Gastaldi et col. Diabète et travail. Revue Médicale Suisse. Mai 2019 ; 653. [cité 25 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2019/RMS-N-653/Diabete-et-travail>
137. Melki V, Galie S, Guillaume A, Halbron M, Franc S, Joubert M, et al. m-santé francophone et diabète : quoi de neuf en 2018 ? French-speaking m-health and diabetes: What's up in 2018? Médecine des Maladies Métaboliques. 1 févr 2019;13(1):63-74.
138. CCHST. Fiches d'information réponse SST. Le diabète en milieu de travail. Août 2019. [Internet]. [cité 5 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cchst.ca/oshanswers/diseases/diabetes.html>
139. M.T. Giorgio. Synthèse AtouSanté. Aptitude au travail et diabète. Juin 2016. [Internet]. [cité 9 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.atousante.com/aptitude-inaptitude/aptitude-travail-pathologie/diabete/aptitude-travail-diabete/>
140. Singh AK, Khunti K. Assessment of risk, severity, mortality, glycemic control and antidiabetic agents in patients with diabetes and COVID-19: A narrative review. Diabetes Res Clin Pract. juill 2020;165:108266.
141. Assurance Maladie : Diabète et Covid 19 [Internet] [cité 30 mai 2021]. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/bas-rhin/assure/sante/themes/diabete/diabete-et-covid-19>
142. Assemblée Nationale. Rapport de la commission des affaires sociales n° 2608 sur la proposition de loi de Mme Agnès Firmin Le Bodo et collègues visant l'ouverture du marché du travail aux personnes atteintes de diabète (1432). Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 22 janvier 2020. [cité 9 févr 2021]. Disponible sur: [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b2608\\_rapport-fond](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b2608_rapport-fond)

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : Questions préparatoires sur la MCG auprès de salariés

- 1/ De quelle marque d'appareil s'agit-il ? Est-ce que vous pouvez me décrire comment vous l'utiliser ? Combien de fois par jour ? Quels paramètres suivez-vous ?
- 2/ Avez-vous noté une amélioration importante de votre qualité de vie avec cet appareil ? Comment qualifiez-vous votre qualité de vie ? Est-ce que vous trouvez qu'elle diffère de quelqu'un qui n'a pas de diabète ?
- 3/ Si vous comparez avant et après le dispositif, quelles sont les différences importantes que vous avez notées ? Le nombre d'hypoglycémie a-t-il baissé ? Est ce qu'il vous arrive encore de faire des hypoglycémies ? Si oui combien par mois environ ? Votre hémoglobine glyquée est-elle stable ?
- 4/ Quel métier exercez-vous ? Est-ce que vous utilisez cet appareil durant votre temps de travail ? Est ce qu'il vous aide durant le travail ?
- 5/ Est ce que cela vous aide avant, pendant, après une activité physique ? Est-ce que vous faites souvent des réglages ?
- 6/ Présentez-vous des complications du diabète, œil, pied, rein, autres ?
- 7/ Connaissez-vous d'autres personnes qui l'utilisent, savez-vous ce qu'elles en pensent ?
- 8/ Avez-vous des critiques et des pistes d'améliorations par rapport à votre appareil de lecteur glycémique continu ?

## ANNEXE 2 : Questionnaire final réalisé à partir de MedEtude

### Partie A: Généralités

Les premières questions vont nous permettre de décrire les caractéristiques socio-professionnelles des personnes qui auront participé.

#### A1. Votre sexe

Féminin   
Masculin

#### A2. Votre âge

moins de 30 ans   
de 30 ans à 34 ans   
de 35 ans à 39 ans   
de 40 ans à 44 ans   
de 45 ans à 49 ans   
de 50 ans à 54 ans   
de 55 ans à 59 ans   
de 60 ans à 64 ans   
de 65 ans à plus

**A3. Depuis combien de temps exercez-vous en tant que médecin du travail**

11

0 à 4 ans

5 à 9 ans

10 à 14 ans

15 à 19 ans

20 à 24 ans

25 à 29 ans

30 à 34 ans

Plus de 35 ans

44. Actuellement, quel est votre mode d'exercice principal ?

## Partie B: Caractéristiques de votre effectif

**Partie 19: Caractéristiques de votre écran**

**B1. De quel régime dépend la population que vous suivez ?**

Prise

Fonction publique d'Etat

Fonction publique hospitalière

Fonction publique territoriale

Régime agricole

Autre

## Autre

11. *What is the primary purpose of the following sentence?*

## B2. Suivez-vous des secteurs professionnels spécifiques ?

Out

B3. Si vous avez répondu oui à la question précédente, au sein de votre effectif global, quels secteurs professionnels spécifiques suivez-vous ?

## Partie C: Le lecteur glycémique continu et vous

### C1. Connaissez vous les lecteurs glycémiques continus ?

Oui, mais je n'ai jamais vu de salariés qui en portaient

Oui, et j'ai déjà vu des salariés qui en portaient

Non

### C2. Est-ce que vous prenez en compte les données extraites du LGC lors de la visite médicale ?

Oui, toujours

Oui, parfois

Non

**C3. quelles données extraites du LGC prenez vous le plus en compte pour statuer sur l'aptitude ?**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| L'estimation de l'hémoglobine glyquée                      | <input type="checkbox"/> |
| Le nombre d'événements hypoglycémique                      | <input type="checkbox"/> |
| Le temps passé dans la cible glycémique                    | <input type="checkbox"/> |
| L'écart type de la variation de la glycémie                | <input type="checkbox"/> |
| L'espace interquartile glycémique (IQR 25e-75e percentile) | <input type="checkbox"/> |
| Le nombre de lecture quotidienne du lecteur                | <input type="checkbox"/> |
| Aucune   | <input type="checkbox"/> |

**C4. Le LGC vous semble-t-il un outil intéressant dans votre pratique en santé au travail ?**

0= pas du tout intéressant / 10 très intéressant 

<input type="checkbox"/>							
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

## Partie D: Votre pratique

Merci de répondre le plus sincère possible et selon vos pratiques actuelles

D1. En consultation, face à un diabétique,

selon l'équilibre de son diabète, et selon le type d'activité,

merci d'indiquer :

si vous le laissez faire cette tâche sans hésitation = 0 ou si vous mettez une restriction sans hésitation = 10

en choisissant un nombre entre 0 et 10 dans le menu déroulant

diabète déséquilibré:

	0	2	4	6	8	10
travail en horaire posé 2x8	<input type="text"/>					
conduite d'autos	<input type="text"/>					
camion	<input type="text"/>					
conducteur PL	<input type="text"/>					
conducteur VL	<input type="text"/>					
travail de nuit	<input type="text"/>					
travail en hauteur	<input type="text"/>					
travail au froid	<input type="text"/>					
travail physique/ manutention	<input type="text"/>					
travail isolé	<input type="text"/>					
travail avec nombreuses situations de stress	<input type="text"/>					
travail ne permettant pas la prise des repas à horaires réguliers	<input type="text"/>					

diabète bien équilibré:

	0 de sans hésitation je peux faire ce travail.	2	4	6	8	10 de sans hésitation je peux me mettre
travail en horaire posté 2x8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
conduite d'engins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
cariste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
conducteur PL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
conducteur VL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail de nuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail en hauteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail au froid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail physique/ manutention	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail isolé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail avec nombreuses situations de stress	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail ne permettant pas la prise des repas à horaires réguliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**D2. Avez-vous en mémoire d'autres tâches ou expositions pour lesquelles vous êtes particulièrement vigilant concernant un travailleur diabétique traité par insuline ?**

Oui   
Non

**D3. Si oui, merci de préciser**

**D4. Face à un salarié diabétique, vous recherchez s'il a eu :**

**Jamais = 0**

**Toujours = 10**

un fond d'œil depuis moins de 5 ans	<input type="checkbox"/>				
une consultation de cardiologie depuis moins de 5 ans	<input type="checkbox"/>				
doppler artériel des vaisseaux depuis moins de 5 ans	<input type="checkbox"/>				
un EMG depuis moins de 5 ans	<input type="checkbox"/>				
un suivi par un diabétologue depuis moins de 6 mois à un an	<input type="checkbox"/>				
un bilan rénal depuis moins de 5 ans	<input type="checkbox"/>				
une hémaglobine glyquée depuis moins de 3 mois	<input type="checkbox"/>				

**D5. Parmi les éléments ci-dessous, indiquez ceux que vous recherchez à l'interrogatoire et renseignez dans le dossier devant un salarié diabétique avec un traitement hypoglycémique :**

**Jamais =0**

**Toujours =10**

Utiliser quotidiennement un LGC	<input type="checkbox"/>				
Savoir suivre un protocole de secours	<input type="checkbox"/>				
Vérifier sa glycémie avant la prise du volant	<input type="checkbox"/>				
Savoir identifier les prémisses d'une hypoglycémie	<input type="checkbox"/>				
Suivre régulièrement une session d'éducation pour la santé concernant le diabète	<input type="checkbox"/>				

- D6. Quels aménagements préconisez-vous le plus fréquemment chez les salariés diabétique ?

merci de les noter du plus fréquent au moins fréquent

1 : le plus fréquent	<input type="checkbox"/>					
2	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>					

## Partie E: Pour conclure

- E1. Selon votre expérience, pour vous, l'ensemble des améliorations (pompe à insuline, nouvelles molécules...) dans le traitement du diabète de type 1 ont permis d'améliorer ou pas l'employabilité des diabétiques ?

0 = aucun amélioration, idem avant

10 = totale amélioration

amélioration	<input type="checkbox"/>					
--------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- E2. Souhaitez vous une formation ?

les nouveautés dans le diabète de type 1 (lecteur continu, pompe à insuline, GLP1...)

sur l'activité physique et le lecteur glycémique continu

l'ensemble

Autre

Autre

<input type="checkbox"/>																		
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**E3. Souhaitez-vous les résultats de l'enquête ?**

(On)

Now

E4. Indiquez nous votre mail :

\_\_\_\_\_

### ANNEXE 3 : Présentation de l'étude envoyée en pièce jointe

Chères Consœurs, chers Confrères,

Interne en médecine du travail à Strasbourg, dans le cadre de mon projet de thèse que je réalise sous la direction du Dr Nathalie NOURRY, je me permets de vous solliciter.

Mon travail porte sur le lecteur glycémique continu utilisé par les diabétiques sous insuline.

Nous aimerais connaître vos pratiques, et l'intérêt que vous portez à ce nouvel outil dans la prise en charge du diabétique sous insuline, et notamment si cela a changé vos pratiques.

Une dizaine de minutes suffisent à y répondre.

Ce questionnaire est anonyme.

Les informations recueillies le seront uniquement pour les besoins de la recherche présentée ci-dessus. Le responsable du traitement est l'Université de Strasbourg. Les données seront traitées par le Dr Nathalie Nourry et Ingrid Clerc-Pfrommer et conservées par le Dr Nourry Nathalie durant 3 ans. Ce traitement a pour base légale l'exécution d'une mission de service public assurée par l'Université de Strasbourg (article 6.(1) e. du RGPD). Ce traitement a fait l'objet d'une inscription au registre des activités de traitements de l'Université de Strasbourg.

Néanmoins vous pouvez nous laisser vos coordonnées à la fin du questionnaire si vous souhaitez être destinataire des résultats. Cette information ne sera pas utilisée lors de l'analyse des réponses au questionnaire.

Pour toute question sur le traitement de vos données dans cette recherche, vous pouvez contacter

Dr Nathalie NOURRY – CHU de Strasbourg-pavillon prévention-1 place de l'hôpital, 67091 Strasbourg Cedex, - tel 03 88 11 64 66- Mail : [nathalie.nourry@chru-strasbourg.fr](mailto:nathalie.nourry@chru-strasbourg.fr)

Pour répondre, veuillez utiliser le lien suivant :

<http://medsante.u-strasbg.fr/medetude/index.php/112352?lang=fr>

D'avance, nous vous remercions de votre participation, et vous prions d'agréer nos salutations confraternelles,

Ingrid Clerc-Pfrommer		Dr Nathalie Nourry
Etudiante en 3 <sup>e</sup> cycle de médecine, santé au travail		MCU PH, service de pathologie professionnelle de Strasbourg

## ANNEXE 4 : Score de Clarke



### Score de Clarke

Le score de Clarke permet d'évaluer le degré de perception des hypoglycémies par les patients. La Société suisse d'endocrinologie et diabétologie (SSED) le recommande notamment pour l'évaluation de l'aptitude et la capacité à conduire en cas de diabète.

Choisissez l'affirmation qui vous correspond le mieux.

J'ai toujours des symptômes quand ma glycémie est basse.  J'ai parfois des symptômes quand ma glycémie est basse. (+1)  Je n'ai jamais de symptômes quand ma glycémie est basse. (+1)

Lorsque votre glycémie est basse, avez-vous moins de symptômes que dans le passé?

Non  Oui (+1)

Au cours des six derniers mois, combien de fois avez-vous eu des hypoglycémies sévères au cours desquelles vous vous êtes senti confus, désorienté, pas en état de vous prendre en charge, sans pour autant perdre connaissance?

Jamais  1-2× (+1)  Tous les deux mois (+1)  tous les mois (+1)  Plus de 1x par mois (+1)

Combien d'hypoglycémies sévères ayant entraîné une perte de connaissance, des convulsions ou ayant nécessité une injection de glucagon ou de glucose avez-vous eu l'année dernière?

Aucune  1× ou plus (+1)

Au cours des quatre dernières semaines, combien de fois votre glycémie est-elle descendue en dessous de 3,9 mmol/l en étant accompagnée de symptômes ?

Jamais  1-3×  1× par semaine  2-3× par semaine  4-5× par semaine  Presque tous les jours

Au cours des quatre dernières semaines, combien de fois votre glycémie est-elle descendue en dessous de 3,9 mmol/l sans être accompagnée de symptômes?

Jamais  1-3×  1× par semaine  2-3× par semaine  4-5× par semaine  Presque tous les jours

Jusqu'à quelle valeur votre glycémie doit-elle chuter pour que vous en perceviez les symptômes?

3.3 - 3.8 mmol/l  2.8 - 3.2 mmol/l  2.2 - 2.7 mmol/l (+1)  < 2.2 mmol/l (+1)

Pouvez-vous identifier avec fiabilité que votre glycémie est basse sur la base de vos

symptômes?

Toujours  Souvent  Parfois (+1)  Rarement (+1)  Jamais (+1)

**Score de Clarke:**

**Interprétation**

Points	Recommandation
≤ 3	Perception normale de l'hypoglycémie
≥ 4	Perception réduite de l'hypoglycémie

**Références**

1. Lehmann R, Czock A, Egli M et al. (2017) Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie. Richtlinien bezüglich Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes mellitus. Abgerufen von <https://www.sgedssed.ch>

© IN A NUTSHELL, Edition 2021

## ANNEXE 5 : Tableau présentant les principales échelles évaluant la qualité de vie des personnes diabétiques

Nom de l'échelle	Nbr d'items	Description	Intérêt	Limites
<i>Audit of diabetes dependent quality of life (ADDQOL)</i>	2 questions introducives et 18 points spécifiques.	Mesure la perception qu'a l'individu de l'impact du diabète sur sa qualité de vie, questionnaire spécifique, élaboré à partir du questionnaire générique SEIQoL. Contenu basé sur une revue d'instruments existants, d'entretien avec des soignants et avec 12 patients diabétiques.	Etude DAFNE. Validé pour DT1 et DT2, approche personnalisée, le patient identifie les aspects de sa vie importants, où il souhaite une amélioration, d'après son propre système de valeurs. Disponible en 20 langues.	Certaines propriétés psychométriques à explorer plus en détails. 39% de variance expliquée par un seul facteur.
<i>Appraisal of Diabetes Scale (ADS)</i>	7 items sur une échelle à 5 points.	Contrôle, incertitude, coping, effet du diabète sur le projet de vie, anxiété, considération sur l'avenir...	Le plus court de tous. Rapide et simple d'utilisation, (possible en 5 minutes, écrit ou oral), évalue le risque de non-obs., utilisé pour étudier les effets de l'env. familial et du milieu de travail (Trief et al.	Développé sans patient puis teste sur des hommes (200), de moyenne d'âge non représentatif de la population générale (58 ans).

			1998/1999) sur le contrôle glycémique et l'adaptation psychosociale chez les adultes diabétiques.	
<i>Diabetes Care Profile (DCP)</i>	234 items	Evalue les facteurs sociaux et psycho, prend en compte les connaissances, croyances et traitement, six sous-échelles spé. à la qualité de vie : contrôle des problèmes (18), facteurs sociaux et personnels (13), attitudes positives (5), négatives (6), capacité de prendre soin de soi (4).	Evaluation de la QdV dans un sens large, prise en compte des croyances et des comportements spécifiques.	40 minutes pour être terminé.
<i>Diabetes Distress Scale (DDS)</i>	17 items	Evalue la détresse émotionnelle, utilisée en recherche et pratique clinique. Mis en place avec consultation de patients et professionnels de multiples disciplines.	Basée sur d'autres échelles telles QSD-R.	Reprend les limites des échelles initiales, évalue surtout la détresse psychique en lien avec la prise en charge médicale.
<i>Diabetes Health Profile</i>	32 items couvrant 3	Basée sur une revue de la	Etude ENTRED (Échantillon national)	Tous les items ont la même valeur, pas

(DHP)	dimensions, échelle à 4 points.	littérature, une revue d'instruments existants, des entretiens avec 25 patients diabétiques et avec des soignants. Evaluate la détresse psychologique, l'obstacle à l'activité et le comportement alimentaire.	témoin représentatif des personnes diabétiques). Valide pour DT1 et DT2. Disponible en 14 langues.	de priorisation possible.
<i>Diabetes Impact Measurement Scales (DIMS)</i>	44 items sur une échelle de 4 à 6 points.	4 dimensions : Symptômes spécifiques ou non, bien-être, impact psy., impact social.	Facile à utiliser (15 min) avec une cohérence interne et une fiabilité test-retest. Evaluations globales de l'état clinique, corrélation avec HbA1c, validité DT1 et 2.	Faible corrélation entre les scores d'échelle et les données cliniques, pas d'implication de patients lors du développement de l'échelle. Faible fiabilité test-retest.
<i>Diabetes Quality of Life Clinical Trial Questionnaire-Revised (DQLCTQ-R)</i>	57 items	Etudie la fonction physique, énergie / fatigue, détresse, santé mentale, satisfaction générale, satisfaction thérapeutique, flexibilité du traitement et fréquence des symptômes.	Basée sur des échelles reconnues (SF-36 and DQOL), initialement développé pour les patients sous insuline, mais possible avec DT2. Faisable en 10 min.	Pas de distinction vie privée, vie professionnelle.

<i>Diabetes quality of life Measure (DQOL)</i>	46 items	4 dimensions : satisfaction vis-à-vis du traitement et de la vie en général, impact du diabète au quotidien, inquiétude socio-professionnelle et liée au diabète. Un item sur la santé perceptuelle.	Etude DCCT et EVADIAC, basé sur une revue de la littérature sur les préoccupations des patients diabétiques et sur des entretiens avec des soignants et des patients. Validation psychométrique sur DT1 et DT2.	Notion d'interdit alim. dépassée, score de 0 à 100, difficilement lisible, inquiétude socio-professionnelle ininterprétable si le patient répond plus de 3 «non concerné». Non adapté pour mesurer le retentissement socioprofessionnel de la maladie. Préoccupations des patients difficiles à interpréter et non priorisés.
<i>Diabetes-Specific Quality Of Life Scale (DSQOLS)</i>	64 items sur une échelle à 6 points	6 dimensions : relations sociales, loisirs, sympt. physiques, inquiétude concernant l'avenir, restrictions alimentaires, conflits et tracas quotidien... .	Fiable et valide de la QdV spécifique au diabète. 15/20 min. Distingue les patients avec différents ttt, régimes alim. et détecte les inégalités sociales. Utile pour identifier les déficits de motivation et adapter les stratégies ttt. Détails de la gestion moderne du DT1.	Manque de fiabilité test-retest sur l'étude anglaise par rapport à la version allemande. Longueur du test, (validation d'une version raccourcie en cours).
<i>Diabetes 39 (D-39)</i>	39 items sur une échelle visuelle analogique de 1 à 7	Energie, mobilité : 15 items, contrôle du diabète : 12, anxiété et inquiétude : 4, impact social : 5,	Basée sur SF-36, recherche sur 2 ans, avec test sur 1000 personnes, instrument discriminant valable, corrélations significatives avec une évaluation globale de	Score total sur plus de 250. Disponible en 2 langues.

		vie sexuelle : 3.	la qualité de vie, la gravité du diabète et comorbidités.	
<i>Elderly Diabetes Burden Scale (EDBS)</i>	23 items, QCM en 4 points	Etudie l'impact des symptômes, du soutien social, les restrictions alimentaires, inquiétude face au diabète, traitement (inconvénient des comprimés ou de l'insuline).	Forme raccourcie de « elderly diabetes impact scale » (EDIS), possible en 5 minutes. Corrélation avec HbA1c, fréquence des hypo et insulinothérapie.	Manque de fiabilité au niveau de la cohérence interne.
<i>Insulin Delivery System Rating Questionnaire (IDSRQ)</i>	67 items, dont sept sous-échelles à plusieurs éléments.	Développée à travers une procédure en trois étapes : revue de la littérature, entretiens avec des patients et expérience des auteurs.	Etudie les préférences concernant le système d'administration d'insuline.	Le plus long, score de chaque élément de 0 à 100. Faible fiabilité test-retest.
<i>Problem Areas In Diabetes scale (PAID)</i>	20 items	Mesure de la détresse liée au diabète, développée par des chercheurs (Joslin Diabetes Centre et Harvard Medical School), des entretiens et des essais pilotes.	Couvre une large gamme de perturbation émotionnelle. Corrélation avec HbA1c. Accessible en 5 minute. Disponible en 9 langues.	
<i>Questionnaire on Stress in Diabetic patients-Revised (QSD-R)</i>	45 items, sur une échelle à 5 points	8 dimensions : loisirs, dépression, inquiétude vis-à-vis de l'avenir, hypoglycémies, ttt et alim., symptômes physiques, relations	15 min, prise en compte des impacts sur la vie quotidienne, et dans la sphère professionnelle, pondération faite par le patient en fonction de ses priorisations. Corrélé à HbA1c.	Faible fiabilité test-retest.

		familiales et sociales, relation avec le médecin. (Sélection par le patient des items privilégiés).		
<i>Well-being Enquiry for Diabetics (WED)</i>	50 items, sur une échelle à 5 points	4 dimensions : symptômes, inconfort, sérénité, impact général.	Utilisée dans de nombreuses spécialités, centrée sur le bien-être psychologique. Corrélé à HbA1c chez les DT1.	Pas spécifique du diabète. Faible fiabilité test-retest.

## ANNEXE 6 : Détails des tableaux regroupant les aménagement proposés par les médecins du travail

Aménagements	Effectif n (%)
Contre-indication/ limitation à la conduite (véhicules/engins)	5 (10 %)
Contre-indication au travail de nuit	7 (14 %)
Contre-indication au travail posté	5 (10 %)
Repas à horaire régulier et fixe (+ collation)	<b>13 (25 %)</b>
Travail à horaire régulier	<b>13 (25 %)</b>
Contre-indication au travail isolé	3 (6 %)
Contre-indication travail en hauteur	4 (8 %)
Possibilité de réaliser un test	1 (2 %)

*Tableau : Aménagements cités en première position*

Aménagements	Effectif n (%)
Contre-indication/limitation à la conduite (véhicules et/ou engins et/ou PL et/ou CACES)	<b>8 (21 %)</b>
Contre-indication machines dangereuses	1 (3 %)
Contre-indication au travail isolé	4 (10 %)
Repas à horaire régulier et/ ou fixe (+ collation)	5 (13 %)
Aménagement horaire	<b>8 (21 %)</b>
Contre-indication au travail de nuit	5
Contre-indication au travail posté	3 (8 %)
S'assurer des bonnes connaissances de la pathologie	1 (3 %)
Contre-indication aux postes dit de sécurité	1 (3 %)
Travail en binôme	1 (3 %)
Restrictions de certaines tâches sans précision	1 (3 %)
Contre-indication au travail en hauteur	1 (3 %)

*Tableau : Aménagements cités en seconde position*

Aménagements	Effectif n (%)
Horaire régulier	1 (3 %)
Contre-indication au travail de nuit	3 (10 %)
Contre-indication au travail posté	1 (3 %)
Contre-indication au travail isolé	<b>7 (24 %)</b>
Contre-indication au travail en hauteur	2 (7 %)
Contre-indication/ limitation à la conduite	4 (14 %)
Respect des pauses	2 (7 %)
Respect des règles hygiéno-diététique	1 (3 %)
Contre-indication machines dangereuses	1 (3 %)
Contre-indication aux postes dit de sécurité	1 (3 %)
Limitation des efforts physiques intenses (manutention répétitive)	<b>6 (21 %)</b>

*Tableau : Aménagements cités en troisième position*

Aménagements	Effectif n (%)
Contre-indication à la conduite (engins/PL)	<b>3 (18 %)</b>
Contre-indication machines dangereuses	<b>4 (24 %)</b>
Contre-indication au travail isolé	2 (12 %)
Aménagement horaire	1 (6 %)
Limiter la charge mentale (stress)	2 (12 %)
Contre-indication au travail en hauteur	5 (29 %)

*Tableau 11 : Aménagements cités en quatrième position*

Aménagements	Effectif n (%)
Contre-indication/limitation à la conduite (engins/PL/cariste)	<b>4 (31 %)</b>
Contre-indication machines dangereuses	<b>3 (23 %)</b>
Contre-indication au travail isolé	<b>3 (23 %)</b>
Contre-indication aux déplacements professionnels	1 (8 %)
Pauses fréquentes si besoin	2 (15 %)

*Tableau 12 : Aménagements cités en cinquième position*



### DECLARATION SUR L'HONNEUR

**Document avec signature originale devant être joint :**

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : Clém - Flammer Prénom : Ingrid

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de doctorat en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encouvre en cas de déclaration erronée ou incomplète »

« J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encouvre en cas de déclaration erronée ou incomplète »

Signature originale :

A Strasbourg le 17/05/2021

**Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.**

## Résumé

Introduction : Le diabète est une pathologie invisible mais potentiellement invalidante. Des discriminations sont encore appliquées envers les personnes atteintes de cette maladie concernant l'accès à certaines professions réglementées. Les innovations médicales ont amélioré le traitement et le suivi de cette pathologie. Le monitoring en continu du glucose permet un suivi fin et non invasif des glycémies à tout moment. La santé au travail est amenée à prendre en compte ces outils connectés, avec l'accord des salariés.

L'objectif principal de cette étude est d'établir un état des lieux des pratiques professionnelles des médecins du travail concernant le suivi de salariés diabétiques équipés d'un lecteur de glycémie en continu.

Méthodologie : À la suite d'une revue de la littérature sur les liens entre le diabète et le travail, une enquête sur les pratiques professionnelles a été réalisée en octobre 2020. Un auto-questionnaire en ligne a été adressé aux médecins du travail (MDT) de la région Grand Est via le médecin inspecteur régional du travail.

Résultats : 54 réponses complètes ont été incluses après relance dans cette étude épidémiologique descriptive transversale, soit un taux de réponse de 11 %.

Les MDT évaluaient l'intérêt du lecteur de glycémie continu (LGC) à 6,7/10 en moyenne. Cependant 48 % n'utilisaient pas les données disponibles sur cet appareil. Le nombre d'évènements hypoglycémiques, l'estimation de l'hémoglobine glyquée et le temps passé dans la cible glycémique étaient les principales données utilisées à partir du LGC pour statuer sur l'aptitude. D'autres élément étaient renseignés dans le dossier médical de santé au travail : savoir identifier les prémisses d'une hypoglycémie, savoir suivre un protocole de resucrage et utiliser quotidiennement le LGC, entre autres. Le diabète équilibré faisait l'objet de peu de restrictions, centrées autour des contraintes organisationnelles, alors que le diabète déséquilibré entraînait la mise en place des aménagements suivants : rythme de travail et pauses à horaires réguliers, si possible diurne, limitation de la conduite, contre-indications à l'utilisation de machines dangereuses, au travail isolé et au travail en hauteur, dont la plupart respectait une analyse en composante principale autour du risque d'accidents. Enfin les MDT cotaient à 7,4/10 l'amélioration de l'employabilité des personnes diabétiques grâce aux avancées médicales dont le LGC. Il semblerait que plus les MDT prenaient en compte les données du LGC, plus l'estimation de l'employabilité était améliorée.

Conclusion : Le LGC est donc véritablement un outil utile à l'évaluation du MDT, permettant d'affiner les décisions en termes d'aptitude aux postes à risques spécifiques.

La levée envisagée de certaines restrictions réglementaires concernant les travailleurs diabétiques est une réelle avancée, plaçant les MDT au cœur du dispositif d'évaluation de l'adéquation de l'état de santé du salarié aux critères de sécurité du poste de travail, au cas par cas, en tenant en compte de tous les éléments à sa disposition, dont les capteurs de santé connectés.

Rubrique de classement : Médecine du Travail

Mots clés : Diabète, suivi en santé au travail, monitoring en continu du glucose, aménagement, employabilité

Président : Madame le Professeur Maria Gonzalez

Assesseurs : Dr Nathalie Nourry, Pr Nathalie Jeandidier, Dr Audrey Farrugia

Adresse de l'auteur : 66 Route du Rhin 67100 Strasbourg