

Faculté de Médecine

Année 2021

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 28 mai 2021

Par Florine Desbordes

Né(e) le 22 novembre 1992 à Limoges

État des lieux de la vaccination chez le patient diabétique pris en charge au CHU de Limoges

Thèse dirigée par la Professeure Marie-Pierre TEISSIER

Examineurs :

Mme. la Professeure Marie-Pierre TEISSIER

M. le Professeur Pierre JESUS

Mme. le Docteur Laurence SALLE

Mme. le Docteur Anne CYPierre

M. le Docteur Jean-Pierre HAULOT

Présidente du jury

Juge

Juge

Juge

Membre invité



Faculté de Médecine

Année 2021

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 28 mai 2021

Par Florine Desbordes

Né(e) le 22 novembre 1992 à Limoges

État des lieux de la vaccination chez le patient diabétique pris en charge au CHU de Limoges

Thèse dirigée par la Professeure Marie-Pierre TEISSIER

Examineurs :

Mme. la Professeure Marie-Pierre TEISSIER

M. le Professeur Pierre JESUS

Mme. le Docteur Laurence SALLE

Mme. le Docteur Anne CYPierre

M. le Docteur Jean-Pierre HAULOT

Présidente du jury

Juge

Juge

Juge

Membre invité



Professeurs des Universités - praticiens hospitaliers

Le 7 septembre 2020

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
AUBARD Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE d'ADULTES
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DARDE Marie-Laure	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DES GUETZ Gaëtan	CANCEROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION
DRUET-CABANAC Michel	MEDECINE et SANTE au TRAVAIL
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FAUCHER Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
FAVREAU Frédéric	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE

FEUILLARD Jean	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
GAUTHIER Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
HOUETO Jean-Luc	NEUROLOGIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
JESUS Pierre	NUTRITION
LABROUSSE François	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
LY Kim	MEDECINE INTERNE
MABIT Christian	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE et MEDECINE NUCLEAIRE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE

OLLIAC Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
PARAF François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
STURTZ Franck	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
TCHALLA Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE et MALADIES METABOLIQUES
TOURE Fatouma	NEPHROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
YARDIN Catherine	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BRIE Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
KARAM Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE
MOREAU Stéphane	EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

BALLOUHEY Quentin	CHIRURGIE INFANTILE
BARRAUD Olivier	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

COUVE-DEACON Elodie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DURAND Karine	BIOLOGIE CELLULAIRE
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
JACQUES Jérémie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
LE GUYADER Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
LIA Anne-Sophie	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
RIZZO David	HEMATOLOGIE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
WOILLARD Jean-Baptiste	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIES A MI-TEMPS

SALLE Laurence	ENDOCRINOLOGIE (du 01-09-2020 au 31-08-2021)
-----------------------	---

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DUMOITIER Nathalie	(Responsable du département de Médecine Générale)
---------------------------	--

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS DE MEDECINE GENERALE

HOUDARD Gaëtan	(du 01-09-2019 au 31-08-2022)
LAUCHET Nadège	(du 01-09-2020 au 31-08-2023)
PAUTOUT-GUILLAUME Marie-Paule	(du 01-09-2018 au 31-12-2020)
SEVE Léa	(du 01-09-2020 au 31-08-2023)

PROFESSEURS EMERITES

ADENIS Jean-Paul	du 01-09-2017 au 31-08-2021
ALDIGIER Jean-Claude	du 01.09.2018 au 31.08.2020
BESSEDE Jean-Pierre	du 01-09-2018 au 31-08-2020

BUCHON Daniel	du 01-09-2019 au 31-08-2021
MERLE Louis	du 01.09.2017 au 31.08.2020
MOREAU Jean-Jacques	du 01-09-2019 au 31-08-2021
TREVES Richard	du 01-09-2020 au 31-08-2021
TUBIANA-MATHIEU Nicole	du 01-09-2018 au 31-08-2021
VALLAT Jean-Michel	du 01.09.2019 au 31.08.2022
VIROT Patrice	du 01.09.2018 au 31.08.2021

Assistants Hospitaliers Universitaires – Chefs de Clinique

Le 12 juin 2020

ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

AUDITEAU Emilie	EPIDEMIOLOGIE (CEBIMER)
DAURIAT Benjamin	HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
DERBAL Sophiane	CHIRURGIE ANATOMIE
DOUCHEZ Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
DUPONT Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
DURIEUX Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
GUYOT Anne	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HERMINEAUD Bertrand	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HUMMEL Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
LABRIFFE Marc	PHARMACOLOGIE
LEFEBVRE Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
LOPEZ Stéphanie	MEDECINE NUCLEAIRE
PASCAL Virginie	IMMUNOLOGIE CLINIQUE
PIHAN Franck	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
RIVAILLE Thibaud	CHIRURGIE-ANATOMIE
SANSON Amandine	ANESTHESIE REANIMATION
TCHU HOI NGNO Princia	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

CHEFS DE CLINIQUE - ASSISTANTS DES HOPITAUX

ALBOUYS Jérémie	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
ARMENDARIZ-BARRIGA Matéo	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBLANC Mathilde	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BAÏSSE Arthur	REANIMATION POLYVALENTE

BEEHARRY Adil	CARDIOLOGIE
BLOSSIER Jean-David	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
BRISSET Josselin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
CHASSANG-BRUZEAU Anne-Hélène	RADIOLOGIE
CHAUVET Romain	CHIRURGIE VASCULAIRE
CISSE Fatou	PSYCHIATRIE
COMPAGNAT Maxence	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DE POUILLY-LACHATRE Anaïs	RHUMATOLOGIE
DESCHAMPS Nathalie	NEUROLOGIE
DESVAUX Edouard	MEDECINE GERIATRIQUE
DUVAL Marion	NEPHROLOGIE
EL OUAFI Zhour	NEPHROLOGIE
FAURE Bertrand	PSYCHIATRIE d'ADULTES
FAYEMENDY Charlotte	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
FROGET Rachel	CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE (pédiatrie)
GEYL Sophie	GASTROENTEROLOGIE
GHANEM Khaled	ORL
GILBERT Guillaume	REANIMATION POLYVALENTE
GUTTIEREZ Blandine	MALADIES INFECTIEUSES
HANGARD Pauline	PEDIATRIE
HARDY Jérémy	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
HESSAS-EBELY Miassa	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
LALOZE Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
LEGROS Maxime	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
MAURIANGE TURPIN Gladys	RADIOTHERAPIE

MEUNIER Amélie	ORL
MICLE Liviu-Ionut	CHIRURGIE INFANTILE
MOWENDABEKA Audrey	PEDIATRIE
PARREAU Simon	MEDECINE INTERNE ET POLYCLINIQUE
PELETTE Romain	CHIRURGIE UROLOGIE et ANDROLOGIE
PEYRAMAURE Clémentine	ONCOLOGIE MEDICALE
PLAS Camille	MEDECINE INTERNE B
QUILBE Sébastien	OPHTALMOLOGIE
SIMONNEAU Yannick	PNEUMOLOGIE
SURGE Jules	NEUROLOGIE
TRICARD Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE MEDECINE VASCULAIRE
VAIDIE Julien	HEMATOLOGIE CLINIQUE
VERLEY Jean-Baptiste	PSYCHIATRIE ENFANT ADOLESCENT
VIDAL Thomas	OPHTALMOLOGIE

CHEF DE CLINIQUE – MEDECINE GENERALE

BERTRAND Adeline

SEVE Léa

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

Néant

*A ceux partis trop tôt,
Papi Albert, mamie Raymonde et papi Fernand.*

Croyez en vos rêves et ils se réaliseront peut-être. Croyez en vous et ils se réaliseront sûrement.

Martin Luther King

Remerciements

A ma directrice de thèse et présidente du jury, **Madame la Professeure Marie-Pierre TEISSIER-CLEMENT**,

Professeur des Universités d'Endocrinologie, Diabétologie et Maladies métaboliques et Médecine de la Reproduction au CHU de Limoges,

Praticien Hospitalier, Responsable de service.

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury et d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Je vous remercie pour le savoir et l'expérience que vous m'avez transmis depuis l'externat, pour votre écoute, votre bienveillance. Vous avez toujours été là pour me conseiller et répondre à mes interrogations, mes inquiétudes, mes doutes. Vous m'avez vu grandir, évoluer. La relation riche en humanité que vous avez liée avec vos patients sera toujours un exemple pour moi.

Soyez assurée de ma reconnaissance et de mon respect le plus sincère.

A Monsieur le Professeur Pierre JESUS,

Professeur des Universités de Nutrition au CHU de Limoges,

Praticien Hospitalier, Responsable de service.

Je te remercie de me faire l'honneur de juger cette thèse.

Merci pour ta gentillesse et ton accueil au sein de l'Unité Transversale de Nutrition. Tu as su me faire découvrir une belle spécialité qu'est la nutrition en partageant ton savoir, ton expérience.

Sois assuré de ma gratitude et de mon respect.

A Madame le Docteur Laurence SALLE,

Maitre de Conférence assistant des Universités de Diabétologie, Endocrinologie et Maladies métaboliques au CHU de Limoges,

Praticien Hospitalier,

Je te remercie de me faire l'honneur de compter parmi les membres de mon jury.

Merci pour ton dynamisme, pour la transmission de ton savoir et de ton expérience. Merci de m'avoir accordé ta confiance au sein du service.

Sois assurée de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Anne CYPierre,

Praticien Hospitalier au sein du service de Maladies Infectieuses et Tropicales au CHU de Limoges,

Vous me faites un grand honneur en acceptant de juger mon travail. Votre regard d'infectiologue est très important pour moi.

Veillez trouver ici, l'expression de mon respect et ma sincère gratitude.

A Monsieur le Docteur Jean-Pierre HAULOT,

Praticien Hospitalier, responsable du service de Diabétologie, Endocrinologie, Nutrition au sein du CH Tulle,

Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail. Vous m'avez accueilli lors de mon premier semestre d'internat, vous m'avez vu grandir sur ces six premiers mois durant lesquels j'ai tant appris. Vous avez partagé votre savoir, votre expérience. Vous avez fait preuve de patience et de gentillesse. Il était évident pour moi de vous compter parmi les membres de mon jury.

Veillez recevoir toute ma reconnaissance et mon plus grand respect.

Au service de Diabétologie, Endocrinologie du CHU de Limoges,

Merci à Sophie, Anne, Pauline, Camille, Maud, Alix pour votre gentillesse, votre accessibilité et le partage de vos connaissances et expériences.

Merci à l'équipe paramédicale pour votre aide, vos conseils et votre bonne humeur.

A l'Unité Transversale de Nutrition du CHU de Limoges,

Merci au Professeur Desport et à Philippe pour votre gentillesse et le savoir que vous m'avez transmis. Merci Sandrine pour ta bonne humeur, ta bienveillance, les petites discussions et le partage des gourmandises.

Au service de Diabétologie, Endocrinologie, Nutrition du CH Tulle,

Je suis arrivée à Tulle en tant que « bébé interne », vous m'avez tant aidé à débiter cet internat, ce ne fut pas tous les jours facile mais votre bienveillance et votre bonne humeur ont été un vrai moteur. J'ai ri, pleuré, râlé avec vous. Merci pour ces belles rencontres que je n'oublierai pas, merci pour tout.

Au service Cardiologie du CH Tulle,

Merci à toute l'équipe de m'avoir accueilli, avec tant de bienveillance et d'écoute. L'apprentissage de la cardiologie à vos côtés a été un vrai bonheur. La bonne humeur était le maître mot de ces six mois qui sont inoubliables.

Au service de PMA de l'HME de Limoges,

Merci de m'avoir si bien accueilli, en tant que « moldu » de la procréation médicale assistée avec une mention particulière pour Marie-So, Malvina, Audrey, Stéphanie et Announ. Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez appris, votre gentillesse, votre bienveillance et les rires qui ont rythmés cette année auprès de vous.

A mes co-internes, François, Yara, Camille, Robin, Ariane, Alexandra et Elise pour votre bonne humeur, ces fou-rires en stage, aux journées de DES à Paris, Bordeaux, Toulouse, en congrès à Marseille. Rendez-vous pour de nouvelles aventures !

Aux belles rencontres de l'internat, Laetitia, Christelle, Blanche et Marine grâce à qui j'ai passé 6 mois remplis d'entraide et de rires.

A ma Coco, on a commencé ensemble il y a bientôt quinze ans, on s'est suivi jusqu'en première année de médecine. Tu es devenue une superbe sage-femme, ton rêve et j'ai pris la voie de la médecine, mon rêve. Le soutien est resté le même tout au long de ces années, merci pour tes encouragements. Je te remercie pour le magnifique rôle que tu m'as offert auprès de Milo.

A Émilie, bientôt quinze ans que tu m'encourages dans les bons comme dans les mauvais moments, tu n'es jamais loin. Ton soutien aura été si important. Merci pour tout.

A Charlotte, Anaïs, Coralie, Marion, Marie-No et Marion, mes amours. Bientôt 10 ans de nous, 10 ans de rire, de pleurs, de joie, de bons moments, de soirées, de week-ends, de vacances. Je suis si fière de vous, de votre parcours. Merci d'avoir rendu toutes ces années bien plus faciles et de continuer à être présentes malgré la distance.

Aux amitiés nées de ces longues années de médecine et qui perdurent, Aurore, Hélène, Pauline. Merci pour ces moments et pour votre soutien.

A mes parents, je ne vous remercierai jamais assez pour votre soutien sans faille, vos encouragements, votre aide. Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi et pour ce que vous faites encore. Sans vous je n'y serai pas arrivée.

A mon frère, je te regarderai toujours avec mes yeux de petite sœur. Même à l'autre bout du monde tu n'es jamais bien loin. A Anila, merci pour ton sourire, tes rires et ta joie.

A mamie Nénette, j'espère te rendre fière.

A Monique, merci pour ton soutien. Tu es ce qu'on appelle une marraine en or !

A ma belle-famille, Manue, Cécile et Mathieu, Nanou et Mathieu, merci pour tous ces moments partagés avec vous et vos encouragements, si importants, depuis toutes ces années.

A mes neveux et nièces, Enzo, Nono, Emma et Matys mes rayons de soleil. Vos sourires, vos rires, vos mots ont été si réconfortants.

A Thomas, mon doudou, mon amour, mon meilleur ami, mon pilier, mon âme sœur. Tu me soutiens (et me supportes) depuis plus de dix ans. Sans toi, rien de tout ça n'aurait été possible. Tu as su être patient et réconfortant dans les moments difficiles. On a évolué et on s'est construit ensemble, je suis fière de toi, de nous. Merci pour tout.

A Clémence, merci de m'avoir offert le plus beau rôle, celui de maman. Tu émerveilles mon quotidien depuis 9 mois maintenant, tu es mon rayon de soleil, mon bonheur, ma plus grande fierté.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

Introduction	25
I. Généralités.....	26
I.1. Système immunitaire et diabète	26
I.2. Grippe et sa vaccination	27
I.2.1. Présentation du virus	27
I.2.2. Transmission.....	27
I.2.3. Présentation clinique et complications.....	27
I.2.4. Diagnostic biologique.....	28
I.2.5. Traitement.....	28
I.2.6. Principes du vaccin	28
I.2.7. Chez le diabétique	30
I.2.7.1. Incidence de la grippe	30
I.2.7.2. Efficacité du vaccin.....	30
I.2.8. Couverture vaccinale	30
I.3. Pneumocoque et sa vaccination.....	30
I.3.1. Présentation.....	31
I.3.2. Transmission.....	31
I.3.3. Présentation clinique et complications.....	31
I.3.4. Diagnostic biologique.....	31
I.3.5. Traitement.....	31
I.3.6. Principes du vaccin	32
I.3.7. Chez le diabétique	33
I.3.7.1. Incidence	33
I.3.7.2. Efficacité du vaccin.....	33
I.3.8. Couverture vaccinale	34
I.4. Tétanos et sa vaccination.....	34
I.4.1. Présentation.....	34
I.4.2. Transmission.....	34
I.4.3. Présentation clinique et complications.....	35
I.4.4. Diagnostic biologique.....	35
I.4.5. Traitement.....	35
I.4.6. Principe du vaccin.....	37
I.4.7. Chez le diabétique	38
I.4.8. Couverture vaccinale	38
I.5. Tuberculose et sa vaccination	38
I.5.1. Présentation.....	38
I.5.2. Transmission.....	38
I.5.3. Présentation clinique et complications.....	39
I.5.4. Diagnostic biologique.....	39
I.5.5. Traitement.....	39
I.5.6. Principe du vaccin.....	39
I.5.7. Chez le diabétique	40
I.5.7.1. Incidence	40
I.5.7.2. Efficacité du vaccin.....	40
I.5.8. Couverture vaccinale	40

II. Matériels et méthodes	41
II.1. Objectifs de l'étude	41
II.2. Schéma de l'étude	41
II.3. Lieu de l'étude	41
II.4. Population de l'étude	41
II.5. Recueil de données	41
II.6. Analyse des données	42
II.6.1. Analyse descriptive	42
II.6.2. Analyse comparative	42
II.7. Éthique	43
III. Résultats	44
III.1. Statistiques descriptives	44
III.1.1. Données générales	44
III.1.2. Connaissances des diabétiques du calendrier vaccinal	46
III.1.3. Statut vaccinal concernant la grippe et le tétanos et freins à la vaccination anti-grippale	47
III.1.4. Cas particulier du vaccin contre le pneumocoque	49
III.2. Analyse comparative	51
III.3. Régression logistique	54
IV. Discussion	56
IV.1. Analyse générale de la population diabétique de l'étude	56
IV.2. Principaux résultats descriptifs relatifs au statut vaccinal	57
IV.3. Validité interne	59
IV.3.1. Forces	59
IV.3.2. Faiblesses	59
IV.4. Validité externe des données vaccinales	60
IV.4.1. Couverture vaccinale	60
IV.4.1.1. Grippe	60
IV.4.1.2. Pneumocoque	61
IV.4.1.3. Tétanos	61
IV.4.2. L'information vaccinale	62
IV.4.3. Les freins à la vaccination	62
IV.5. Pertinence clinique et ouverture	63
IV.5.1. Pertinence de notre travail	63
IV.5.2. Ouverture	64
IV.5.2.1. Projets	64
IV.5.2.1.1. Carnet de vaccination	64
IV.5.2.1.2. Campagne de sensibilisation	64
IV.5.2.1.3. Répercussions de l'étude	65
IV.5.2.2. L'apport des actualités récentes	65
Conclusion	66
Références bibliographiques	67
Annexes	74
Serment d'Hippocrate	80

Table des illustrations

FIGURE 1. SOURCES D'INFORMATION SUR LES VACCINS.....	47
FIGURE 2. ÉVALUATION DE LA VACCINATION CONTRE LE TETANOS	48
FIGURE 3. ÉVALUATION DE LA VACCINATION CONTRE LA GRIPPE	48
FIGURE 4. DIAGRAMME DE PARETO REPRESENTANT LES FREINS A LA VACCINATION CONTRE LA GRIPPE	49
FIGURE 5. ÉVALUATION DU STATUT VACCINAL CONTRE LE PNEUMOCOQUE.....	49
FIGURE 6. REPARTITION DES MOTIFS DE REFUS DU VACCIN CONTRE LE PNEUMOCOQUE.....	51

Glossaire

ADO : Anti-Diabétiques Oraux
ALD : Affection Longue Durée
ARN : Acide RiboNucléique
BCG : bacille Calmette-Guerin
BK : Bacille de Koch
BPCO : BronchoPneumopathie Chronique Obstructive
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
CLAT : Centre de Lutte Anti-Tuberculeuse
CNAM : Caisse Nationale d'Assurance Maladie
CPAM : Caisse Primaire d'Assurance Maladie
DT1 : Diabète de Type 1
DT2 : Diabète de Type 2
ETP : Éducation Thérapeutique du Patient
HAS : Haute Autorité de Santé
HCSP : Haut Conseil de Santé Publique
IDE : Infirmièr(e) Diplômé(e) d'État
IIP : Infection Invasive à Pneumocoque
IL : Interleukine
NK : Natural Killer (lymphocyte)
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PFLA : Pneumonie Franche Lobaire Aigüe
PLP : Protéine Liant les Pénicillines
PNN : PolyNucléaire Neutrophile
RHD : Règles Hygiéno-Diététiques
SFD : Société Francophone du Diabète
VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

Table des tableaux

TABLEAU 1. CONDUITE A TENIR EN CAS DE PLAIE.....	37
TABLEAU 2. CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA POPULATION	45
TABLEAU 3. REPARTITION DES COMORBIDITES SELON LE TYPE DE DIABETE.....	45
TABLEAU 4. CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES DE NOTRE POPULATION (N=494) EN FONCTION DU GENRE ET COMPARAISON DE CES VARIABLES.....	46
TABLEAU 5. CARACTERISTIQUES DES SUJETS VACCINES CONTRE LE PNEUMOCOQUE	50
TABLEAU 6. CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES DE LA POPULATION ETUDIEE (N=480) AVEC COMPARAISON DU GROUPE VACCINE ET NON VACCINE CONTRE LA GRIPPE (14 DONNEES EXCLUES CORRESPONDANT A LA REPONSE "NE SAIT PAS")	52
TABLEAU 7. CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES DE LA POPULATION ETUDIEE (N=218) AVEC COMPARAISON DU GROUPE VACCINE ET NON VACCINE CONTRE LE PNEUMOCOQUE. (213 DONNEES EXCLUES CORRESPONDANT A LA REPONSE "NE SAIT PAS")	53
TABLEAU 8. CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES DE LA POPULATION ETUDIEE (N=415) AVEC COMPARAISON DU GROUPE VACCINE ET NON VACCINE CONTRE LE TETANOS. (79 DONNEES EXCLUES CORRESPONDANT A LA REPONSE "NE SAIT PAS")	54
TABLEAU 9. FACTEURS PREDICTIFS UNIVARIES ET MULTIVARIES ASSOCIES AU VACCIN CONTRE LA GRIPPE, LE PNEUMOCOQUE ET LE TETANOS.....	55

Introduction

Le diabète, pathologie connue de tous, représente actuellement la première pandémie mondiale de maladie non contagieuse avec en 2019, 463 millions de diabétiques dans le monde, chiffre en constante augmentation. En France, plus de 4,5 millions de personnes sont diabétiques soit 1 français sur 10 (1).

Le diabète expose à des risques bien connus comme l'amputation, la cécité, l'insuffisance rénale, le risque d'accidents cardiovasculaires et le risque d'infections sévères.

En effet, le patient diabétique est davantage exposé au risque d'infections urinaire, cutanéomuqueuse et pulmonaire (2) qui peuvent nécessiter une prise en charge hospitalière du fait de leur gravité et parfois mener jusqu'au décès (3) avec un léger sur-risque de mortalité chez les diabétiques de type 1 comparativement aux diabétiques de type 2 (4). Ce sur-risque de complications et de décès apparaît d'ailleurs d'autant plus élevé que le diabète est mal équilibré(5).

L'équilibre glycémique et la vaccination constituent donc les composantes essentielles de la prévention du risque infectieux.

Historiquement, l'avènement des vaccins est survenu à la même époque que la première insuline, au début du XXème siècle, constituant une belle promesse pour les personnes diabétiques.

Malheureusement, il existe encore des situations dramatiques qui auraient pu être évitées par une vaccination efficace d'autant plus qu'il existe maintenant des recommandations de vaccination notamment contre la grippe et le pneumocoque chez le diabétique. Une attention particulière est à porter, également, sur les risques de tuberculose et d'infection au tétanos dans le contexte de plaies chroniques.

Nous nous sommes donc intéressés, au Centre Hospitalier Universitaire de Limoges, à la couverture vaccinale des patients diabétiques et aux freins exprimés par ces derniers à la réalisation des différents vaccins.

Avant d'exposer la méthodologie de l'étude menée, quelques rappels seront exposés sur l'immunité, la grippe, le pneumocoque, le tétanos et la tuberculose, en pré-requis pour poser les bases de notre travail.

I. Généralités

I.1. Système immunitaire et diabète

Pour commencer, il est important de faire quelques rappels sur les grands principes de l'immunité et les déficits immunitaires induits par la pathologie diabétique afin de comprendre les raisons prédisposant les sujets diabétiques aux infections.

Il existe deux types d'immunité, l'immunité innée et l'immunité acquise. L'immunité innée qui est non spécifique, rapide, utilisant les barrières physicochimiques, des molécules tels que les lysozymes et le complément ainsi que des cellules comme les macrophages, les cellules dendritiques, les cellules Natural Killer (NK), les polynucléaires, les mastocytes entre autres.

Il existe également une immunité adaptative ou acquise, elle prend le relais de l'immunité innée, elle utilise une réponse cellulaire, par le biais des lymphocytes T et humorale grâce aux lymphocytes B.

Les mécanismes immunitaires sont relativement complexes et font intervenir des cytokines.

Au cours du diabète, il existe un déficit immunitaire acquis pouvant expliquer la susceptibilité aux infections bactériennes, virales, mycosiques.

L'immunité cellulaire semble être la plus touchée dans la maladie diabétique avec des anomalies au niveau des leucocytes, des lymphocytes et des monocytes(6). Une étude ancienne menée en 1997 s'était intéressée à l'activité des polynucléaires neutrophiles (PNN) chez 61 patients diabétiques de type 1 et de type 2, permettant de retrouver une altération du chimiotactisme des PNN. De plus, il semble que l'activation des PNN soit constante et spontanée entraînant une réponse moins bonne lors de la stimulation par un pathogène, il y a par ailleurs une moins bonne prolifération des lymphocytes (7). En outre, une étude plus récente d'une équipe française menée chez des diabétiques de type 2, retrouvait une altération du nombre et de l'activité des cellules Natural Killer (NK) qui sont des lymphocytes agissant au niveau de l'immunité innée, ces anomalies étaient aggravées par l'hyperglycémie (l'effet d'un traitement hypoglycémiant n'était pas testé) (8).

Un article de Gallacher et al (9), datant de 1995, retrouvait une association négative entre l'équilibre glycémique, quantifié par l'hémoglobine glyquée, et l'activité bactéricide des PNN. En d'autres mots, ces défaillances immunitaires peuvent être reversées par un bon équilibre glycémique.

Concernant la réponse humorale adaptative, cette dernière est préservée avec un taux normal d'immunoglobulines. Ainsi, l'immunité post vaccinale semble être efficace d'où l'intérêt de la vaccination chez le diabétique qui arrivera à produire une immunité mémoire correcte alors qu'il aura plus de difficultés à se défendre face à certains pathogènes. Ce propos semble cependant nuancé par une revue de la littérature de 2006 qui retrouvait une réponse humorale amoindrie dans les situations de déséquilibre de diabète avec hémoglobine glyquée élevée expliquée par l'altération de la fonction des anticorps secondaire à leur glycosylation(10).

Quant à l'immunité humorale innée, cette dernière est altérée avec une déficience du complément et une diminution de la réponse de plusieurs cytokines à la stimulation(11)(12).

Ces troubles de l'immunité innée et adaptative et de fait, le risque infectieux accru, sont visiblement en lien avec l'hyperglycémie chronique induite par un résultat thérapeutique

n'atteignant pas l'objectif. Certains auteurs se sont intéressés aux effets potentiellement bénéfiques de l'insuline. En 2007, une étude *in vitro* a permis de mettre en avant le rôle anti-inflammatoire de l'insuline grâce à la différenciation des lymphocytes T en réponse Th2, induisant la production d'interleukine 4 (IL4) et de lymphocytes B orientant vers une réponse humorale et une production d'anticorps dans des états d'hyperglycémies(13).

Une autre étude publiée en 2004, cherchant à faire le lien entre diabète et tuberculose chez des modèles murins, semble retrouver une restauration de la réponse Th1 qui est altérée chez les souris diabétiques après amélioration des glycémies sous insulinothérapie conduisant ainsi à une restauration des taux de l'interleukine 12 (IL12) et de l'interféron gamma (14).

I.2. Grippe et sa vaccination

I.2.1. Présentation du virus

Le *Myxovirus influenzae* appartient à la famille des *Orthomyxoviridae*, représenté par 3 genres : les virus A, B et C. Seuls les virus A et B sont responsables de la grippe. Ce sont des virus enveloppés dont le génome est constitué d'un ARN simple brin négatif segmenté.

Les virus influenza A sont également classés en sous-types, selon la nature des glycoprotéines de surface hémagglutinine (HA ou H) et neuraminidase (NA ou N).

I.2.2. Transmission

L'infection chez l'homme se fait par voie respiratoire par le biais des aérosols produits lors de la toux et à l'origine de transmissions manuportées.

Les cellules cibles des virus influenza sont les cellules épithéliales ciliées de l'arbre respiratoire. Le virus s'y multiplie et diffuse de proche en proche à partir du rhinopharynx jusqu'aux voies respiratoires inférieures. L'infection entraîne une nécrose des cellules ciliées et des cellules à mucus favorisant les surinfections bactériennes pouvant être graves.

Les symptômes sont expliqués par la forte réponse inflammatoire. L'élimination du virus se fait en 7 à 10 jours et la régénération de l'épithélium en quelques semaines.

I.2.3. Présentation clinique et complications

L'incubation est relativement courte (2 jours). La maladie se manifeste par les signes généraux suivants :

- Hyperthermie associée à des frissons. L'hyperthermie baisse en générale à J3 pour remonter ensuite (V grippal).
- Céphalées, myalgies.
- Signes respiratoires : rhinorrhée, pharyngite, toux voire dyspnée dans les formes graves.
- Possible asthénie post grippale.

Les complications les plus fréquentes sont des complications respiratoires et la décompensation de maladies pré-existantes.

Complications respiratoires :

Les surinfections bactériennes surviennent vers J2-J3 dans 1 à 2% des cas sous la forme de bronchopneumopathies, principalement chez les personnes âgées et les fumeurs. Les bactéries en causes sont le *Streptococcus pneumoniae*, le *Staphylococcus aureus* et l'*Haemophilus influenzae*.

Les pneumopathies virales sont en général responsables d'une insuffisance respiratoire aiguë pouvant nécessiter une assistance ventilatoire. Ces complications surviennent préférentiellement chez des sujets de plus de 45 ans présentant des comorbidités type pathologie cardiaque ou respiratoire chronique, obésité, immunodépression, chez les nourrissons et femmes enceintes également.

Complications extraréspiratoires :

La décompensation de pathologies sous-jacentes représente la principale complication extraréspiratoire. Les autres complications sont beaucoup plus rares mais graves comme le syndrome de Reye (associé à la prise d'aspirine), les myocardites, péricardites, la survenue d'une rhabdomyolyse, le syndrome de Guillain Barré.

I.2.4. Diagnostic biologique

Le diagnostic virologique n'est pas systématique. Il se fait en général dans les conditions suivantes :

- Veille sanitaire.
- Formes graves ou chez des patients à risque.
- Devant un tableau atypique.

Il se fait par examen direct à partir d'un prélèvement respiratoire (aspiration naso-pharyngée, écouvillonnage nasal ou lavage broncho alvéolaire dans les formes graves). Il consiste en la mise en évidence du génome viral.

I.2.5. Traitement

Le premier des traitements est le traitement symptomatique de l'hyperthermie principalement à base de Paracétamol. L'administration d'aspirine chez l'enfant est contre indiquée en raison du risque de syndrome de Reye (encéphalopathie accompagnée d'une hépatite).

Le deuxième traitement est l'administration d'inhibiteurs de la neuraminidase (oseltamivir, zanamivir), à condition que la prise ait lieu dans les deux jours suivants l'apparition des symptômes.

Les autres mesures à prendre sont celles visant à éviter la contagion avec notamment la mise en place d'un isolement gouttelette en milieu hospitalier et des mesures barrières (lavage des mains, toux et éternuement dans le pli du coude, mouchoirs à usage unique...).

I.2.6. Principes du vaccin

C'est un vaccin inactivé trivalent qui comporte les 3 souches majoritaires :

- Souche A/H1N1
- Souche A/H3N2
- Souche B

La composition virale est adaptée chaque année selon les recommandations de l'OMS en fonction des données de surveillance des variants dans le monde.

Il consiste en une injection unique par voie intramusculaire au début de la saison à risque grippal (Novembre en France). A noter qu'il n'est efficace qu'au bout de deux semaines.

C'est un vaccin relativement bien toléré en dehors de la survenue de réaction locale (rougeur) ou d'un syndrome pseudo-grippal de résolution spontanée. La seule contre-indication étant l'allergie aux protéines d'œufs.

Cette vaccination doit être renouvelée chaque année. Elle n'est pas obligatoire mais recommandée pour certains groupes à risque de la population :

- Sujets âgés > 65 ans.
- Femmes enceintes quelque-soit le trimestre de la grossesse.
- Obèses avec $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$.
- Personnes séjournant dans un établissement de soins de suite ou dans un établissement médico-social d'hébergement quelque-soit l'âge.
- L'entourage de nourrissons de moins de 6 mois présentant des facteurs de risque de grippe grave.
- L'entourage des personnes immunodéprimées.
- Les personnes, y compris les enfants à partir de l'âge de 6 mois atteintes des pathologies suivantes :
 - Affections broncho-pulmonaires répondant aux critères de l'ALD 14 (Asthme et BPCO).
 - Insuffisances respiratoires chroniques obstructives ou restrictives.
 - Maladies respiratoires chroniques ne remplissant pas les critères de l'ALD mais susceptibles d'être aggravées dont l'asthme, les bronchites chroniques, bronchiectasies, l'hyper-réactivité bronchique, les dysplasies broncho-pulmonaires et la mucoviscidose.
 - Cardiopathies congénitales cyanogènes ou avec HTAP et/ou insuffisance cardiaque.
 - Insuffisances cardiaques graves ; valvulopathies graves, troubles du rythme cardiaque justifiant un traitement au long cours ; les maladies coronaires.
 - Antécédents d'accident vasculaire cérébral, formes graves d'affections neurologiques et musculaires (type myopathie, poliomyélite, myasthénie et maladie de charcot), paraplégies et tétraplégies avec atteinte diaphragmatique.
 - Déficits immunitaires primitifs ou acquis : pathologies oncologiques et hématologiques, transplantation d'organes ou de cellules souches hématopoïétiques, traitement par immunosuppresseur, personnes infectées par le VIH.
 - Néphropathies chroniques graves, syndromes néphrotique, drépanocytose ; diabète de type 1 et de type 2 ; maladies hépatiques chroniques avec ou sans cirrhose.

I.2.7. Chez le diabétique

I.2.7.1. Incidence de la grippe

La vaccination est fortement recommandée en raison d'un risque plus élevé de complications. En effet des études ont démontré que le diabète augmentait le risque de pneumonie et de grippe. De plus, le diabète est associé à risque plus élevé d'hospitalisations pour formes graves de grippe(15). Aux États-Unis, sur une étude de grande ampleur, il a été démontré que la mortalité en lien avec une grippe ou pneumonie est également plus importante chez les personnes diabétiques entre 25 et 64 ans (16).

I.2.7.2. Efficacité du vaccin

Il est maintenant établi qu'il est nécessaire de vacciner les patients diabétiques. En effet , la vaccination contre la grippe permet une diminution des hospitalisations, y compris chez les moins de 65 ans et plus de 65 ans(17). Elle permet également une diminution de la mortalité toutes causes (18). Une étude menée en Angleterre de 2004 à 2010 chez des diabétiques de type 2, démontrait une association positive entre la vaccination et la diminution des admissions pour pneumonie, AVC et insuffisance cardiaque. Elle n'a cependant pas retrouvé d'association significative entre la vaccination et la diminution des infarctus du myocarde.(19)

Une étude plus récente prospective menée au Danemark a quant à elle, retrouvé une association entre vaccination contre la grippe et la diminution de la mortalité toutes causes, et liée accidents vasculaires cérébraux et infarctus du myocarde (20).

I.2.8. Couverture vaccinale

La couverture vaccinale en France sur la saison 2017-2018 était de 45,6% pour la population entière et de 49,7% chez les plus de 65 ans contre un taux faible de 28,9% avant 65 ans. En nouvelle Aquitaine, sur cette même saison, les taux étaient de 29,7% avant 65 ans, 50,8% après 65 ans et 47,3% en population générale (21).

I.3. Pneumocoque et sa vaccination

Les infections à pneumocoque sont très fréquentes, surtout aux extrêmes de la vie. Le nombre d'infections à pneumocoque chaque année, en France, est estimé à 455 000, les infections peuvent être invasives ou non. L'incidence annuelle des pneumonies à pneumocoque est estimée entre 40 000 et 132 000 cas, avec 4 000 à 12 000 décès survenant en majeure partie chez des personnes âgées de plus de 65 ans.

Elles représentent la première cause de pneumonie aigue bactérienne communautaire et de méningite bactérienne chez l'enfant et chez l'adulte(22).

En 2017, 330 cas de méningite bactérienne à pneumocoque ont été recensés en France, concernant surtout les enfants de moins de 2 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans.

Dans les pays développés, la mortalité des infections graves à pneumocoque et méningites est élevée, avec 10 à 30% de décès, représentant ainsi un enjeu de santé publique.(23)

I.3.1. Présentation

Streptococcus pneumoniae est un diplocoque à gram positif, encapsulé. C'est une bactérie commensale du rhinopharynx, avec une colonisation qui débute dès les premières semaines de vie chez l'homme. Elle peut migrer et entraîner une infection locale : infection respiratoire basse, otite moyenne aigue (Au moins 30% des otites de l'enfant de 6 mois à 3 ans) ou sinusite (25% des sinusites aiguës de l'adulte). L'incidence des infections est plus importante sur les mois d'hiver jusqu'au mois de mars.

L'infection devient invasive en cas de méningite, bactériémie ou arthrite à pneumocoque. Les infections invasives à pneumocoque (IIP) représentent 15 millions de cas et ont entraîné 1,5 millions de décès dans le monde en 2015 (23).

A noter que l'infection à *Haemophilus influenzae* et les pneumonies à pneumocoque sont étroitement liées, la première faisant le lit d'infection de la deuxième(24).

Plus de 90 sérotypes, définis par leur antigène capsulaire, ont été identifiés. Ils diffèrent quant à leur virulence et leur résistance aux antibiotiques.

I.3.2. Transmission

La transmission se fait par microgouttelettes de salive aéroportées ou par contact oral direct.

I.3.3. Présentation clinique et complications

Au niveau pulmonaire, l'infection à pneumocoque peut être invasive ou communautaire. La forme typique est la pneumopathie franche lobaire aigue (PFLA) se manifestant par une toux. Elle peut également entraîner des otites moyennes aiguës ainsi que des sinusites.

Au niveau neuroméningé, l'infection se manifeste par une méningite purulente pouvant avoir des répercussions gravissimes notamment chez l'enfant.

Parfois, l'infection à pneumocoque peut entraîner une bactériémie à partir d'un foyer pulmonaire et venir coloniser des sites secondaires occasionnant : une endocardite, une spondylodiscite, une arthrite notamment chez les sujets immunodéprimés.

I.3.4. Diagnostic biologique

Le diagnostic microbiologique peut se faire sur hémocultures, prélèvements respiratoires bactériologiques avec examen direct à la recherche de diplocoques à gram positifs disposés en chaînettes puis culture. Cependant, la culture de ces prélèvements n'est pas toujours contributive notamment en cas de mise en place d'une antibiothérapie ou en cas de contamination des prélèvements par la flore commensale.

De plus, le diagnostic positif est possible par la recherche d'antigène de paroi (Polyoside C commun à tous les sérotypes) du *Streptococcus pneumoniae* sur un échantillon d'urine. Ce test a pour avantage d'être rapide et de ne pas être affecté par la prise d'antibiotiques.

I.3.5. Traitement

Le traitement est constitué :

- D'un traitement symptomatique
- D'une antibiothérapie, généralement probabiliste avec en première intention des bêta-lactamines (en général Amoxiciline) ou des macrolides en cas d'allergie aux bêta-

lactamines. En dehors des infections communautaires, une documentation bactériologique est souvent nécessaire. En effet, l'utilisation importante des bêta-lactamines a fait émerger des résistances par modification des protéines liant les pénicillines (PLP).

I.3.6. Principes du vaccin

Les vaccins ciblent la capsule du pneumocoque. Cette dernière présente un important polymorphisme dans sa composition avec plus de 90 sérotypes.

Il existe deux types de vaccin :

- Un vaccin polysidique 23-valent non conjugué (ciblant les sérotypes 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22, 23F et 33F). Pneumovax®. Ce vaccin a pour avantage de cibler un large nombre de sérotypes mais il n'est pas efficace chez les enfants de moins de 2 ans. Il ne supprime pas le portage nasopharyngé et la protection conférée par ce vaccin est relativement courte (3 ans) sans effet rappel en cas de nouvelle injection.
- Un vaccin polysidique conjugué 13-valent (ciblant les sérotypes 1, 3, 4, 5, 6A, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F et 6B). Prévenar®. Ce vaccin a pour avantage d'être particulièrement efficace chez les nourrissons et immunodéprimés. Il induit une réponse mémoire mais il contient moins de valence que le Pneumovax®.

La vaccination en population générale est obligatoire chez tous les nourrissons dès l'âge de 2 mois avec Prévenar® à réaliser à 2 mois, 4 mois et un rappel à 11 mois. Le respect de ce schéma vaccinal est obligatoire pour l'entrée en collectivité.

De plus, il existe des recommandations particulières chez les patients à risque avec une première injection de Prévenar® suivi au moins 8 semaines après, d'une injection de Pneumovax®. Ce schéma vaccinal n'est pas obligatoire mais fortement recommandé chez les personnes suivantes : (25)

- Patients immunodéprimés :
 - o Aspléniques ou hypospléniques (incluant les syndromes drépanocytaires majeurs) ;
 - o Atteints de déficits immunitaires héréditaires ;
 - o Infectés par le VIH ;
 - o Patients présentant une tumeur solide ou une hémopathie maligne ;
 - o Transplantés ou en attente de transplantation d'organe solide ;
 - o Greffés de cellules souches hématopoïétiques ;
 - o Traités par immunosuppresseur, biothérapie et/ou corticothérapie pour une maladie auto-immune ou inflammatoire chronique ;
 - o Atteints de syndrome néphrotique.
- Patients non immunodéprimés porteurs d'une maladie sous-jacente prédisposant à la survenue d'Infection Invasive à Pneumocoque (IIP) :
 - o Cardiopathie congénitale cyanogène, insuffisance cardiaque ;
 - o Insuffisance respiratoire chronique, bronchopneumopathie obstructive, emphysème ;
 - o Asthme sévère sous traitement continu ;

- Insuffisance rénale ;
- Hépatopathie chronique d'origine alcoolique ou non ;
- Diabète non équilibré par le simple régime ;
- Patients présentant une brèche ostéo-méningée, un implant cochléaire ou candidats à une implantation cochléaire.

La mise en place de cette vaccination a permis une diminution significative de 48% des IIP chez les enfants de moins de 2 ans entre les périodes 1998-2002 et 2018. De même, il a été observé une diminution des infections de 4 à 55% chez les enfants de plus de 2 ans et les adultes.

Tous âges confondus, l'incidence des IIP a diminué de 9,1 à 7,9 cas pour 100000 personnes avec une relative stabilité depuis 2017.

Le phénomène de diminution des IIP reste cependant modéré et moins marqué ces dernières années du fait de l'émergence de souches de sérotypes non couverts par la vaccination. (13)

I.3.7. Chez le diabétique

I.3.7.1. Incidence

Le diabète fait partie des pathologies chroniques augmentant le risque d'infection à pneumocoque(2). Les personnes diabétiques sont plus à risque de pneumopathie aigue communautaire avec une augmentation du risque relatif estimé à 1,4 et un risque d'IIP augmenté de 1,4 à 4,6 dans une métaanalyse de 2015. Ce risque semble être d'autant plus important que le diabète est déséquilibré avec une hémoglobine glyquée élevée par un effet nocif de l'hyperglycémie sur la fonction immunitaire(27) ainsi que sur les capacités pulmonaires(28). Depuis longtemps, il est reconnu que le diabète favorise la récurrence des pneumonies (29). De plus, les patients diabétiques vont avoir tendance à faire davantage de formes sévères(30) nécessitant une hospitalisation avec un risque relatif d'hospitalisation estimé à 1,9 dans une étude retrospective espagnole datant de 2012(31), d'autant plus que le diabète est mal équilibré (32) . Le diabète a par ailleurs été identifié comme facteur de risque de mortalité parmi les patients présentant une IIP nécessitant une hospitalisation en soins intensifs surtout s'ils étaient âgés et s'ils présentaient des complications (33).

I.3.7.2. Efficacité du vaccin

L'efficacité du vaccin VPC13 chez les adultes immunocompétents de plus de 65 ans a été démontrée avec l'étude Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adult (CAPiTA) avec une réduction du risque de pneumonie aigue communautaire secondaire au pneumocoque de 45,6% (IC95% 21,8-62,5). Cet effet semble persister au moins 4 ans (durée de suivi de l'étude) (34). Cette efficacité est extrapolable aux populations plus jeunes(35). Une métaanalyse portant sur 17 études retrouvait également une bonne efficacité du vaccin VPP23 sur le risque d'infections invasives au pneumocoque et de pneumonie pneumococcique chez les sujets âgés (36).

Une première analyse post hoc de l'étude Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adult (CAPiTA) menée chez les plus de 65 ans en Hollande, a confirmé une bonne efficacité du vaccin VPC13 notamment chez les personnes présentant des pathologies chroniques tels que le diabète avec une réduction du risque (37). Dans une autre analyse post hoc de l'étude CAPiTA, il a été démontré que le vaccin VPC13 était plus efficace chez les personnes

diabétiques. En effet, le vaccin VPC13 permettait de diminuer le risque d'infection au pneumocoque de 89,5% (IC95% 65,5–96,8) chez les sujets diabétiques contre 24,7% (IC95% 10,4-48,7) chez les non diabétiques (38).

Concernant les effets indésirables, ils sont présents dans 10 à 20 % des cas et sont bénins avec la possibilité d'une sensibilité au point d'injection, d'une hyperthermie ou bien de douleurs musculaires transitoires.

I.3.8. Couverture vaccinale

Il existe peu de données sur la couverture vaccinale du pneumocoque en France. Un état des lieux a été réalisé en 2011 chez les sujets âgés de plus de 65 ans, les données étaient déclaratives et retrouvaient une couverture vaccinale très faible de 8,1% (IC95% 5,2-12,4) datant de moins de 5 ans et de 8,3% (IC95% : 5,4-12,7) depuis plus de 5 ans pour le VPP23 chez des sujets atteints de pathologie chronique (39).

Selon le rapport du Haut Conseil de la Santé Publique relatif aux recommandations vaccinales contre les infections à pneumocoque pour les adultes, les couvertures vaccinales pour le VPP23 et le VPC13 ont été estimées à 20% chez les sujets adultes à risque.

Aux États-Unis, le taux de couverture vaccinale déclarative contre le pneumocoque, en 2003, était légèrement plus haut qu'en France avec une estimation à 37,1% tout âge confondu et semble meilleur au-delà de 50 ans (42,6%) mais reste malgré tout insuffisant (40).

I.4. Tétanos et sa vaccination

I.4.1. Présentation

Le tétanos est une toxi-infection grave, souvent mortelle (30% de létalité), devenue rare (en moyenne 10 à 15 cas annuels en France) dans les pays développés en lien avec une neurotoxine non contagieuse : le *Clostridium tetani*. Cette infection peut être prévenue par la vaccination (41).

Le *Clostridium tetani* est une bactérie anaérobie strict à gram positif ubiquitaire, mobile grâce à son flagelle, capable de sporuler et résistant peu aux températures froides. Il est commensal du tube digestif de certains animaux et les spores viennent donc contaminer la terre par le biais des déjections de ces animaux.

Il existe dix types de *Clostridium tetani* identifiés par l'antigène flagellaire (H). Ils ont en commun l'antigène somatique (O) et produisent au moins deux exotoxines : l'hémolysine et la tétanospasmine qui est responsable des manifestations cliniques du tétanos. Les différentes tétanospamines sont identiques sur le plan antigénique d'où l'efficacité du vaccin antitoxinique.

I.4.2. Transmission

Les spores de *Clostridium tetani* vont tout d'abord contaminer la terre par le biais notamment des déjections animales. Dans la plus grande majorité des cas, la transmission se fait par pénétration des spores du *Clostridium tetani* au niveau d'une effraction cutanée ou muqueuse. Les conditions de transmission peuvent être une plaie chronique (15 à 20% des cas) notamment du pied diabétique, une plaie accidentelle (plaie même punctiforme lors du jardinage par exemple, morsure d'animal), l'utilisation d'un matériel souillé (injection de

drogue, actes médicochirurgicaux dans des conditions d'hygiène non strictes). Très rarement, le tétanos survient secondairement à une otite négligée.

De plus, pour que les spores germinent et que le bacille tétanique produise des tétanosspasmes, il est nécessaire que le milieu soit en anaérobiose. Ces conditions sont retrouvées dans des plaies avec corps étrangers, nécrotiques, en état d'ischémie ou déjà infectées.

I.4.3. Présentation clinique et complications

Le diagnostic du tétanos est avant tout clinique. La période d'incubation est en moyenne de 3 à 21 jours, la survenue plus ou moins rapide des symptômes dépend de la proximité de la plaie vis-à-vis du système nerveux central.

Il existe trois formes cliniques :

- Tétanos généralisé, le plus fréquent. Cette forme nécessite en France, une déclaration obligatoire. Il se manifeste d'abord par un trismus avec extension progressive de la contracture musculaire jusqu'à une contracture généralisée permanente avec des accès paroxystiques (crise d'opisthotonos) induisant un risque d'asphyxie. Il y a par ailleurs un syndrome dysautonomique (hypersudation, arythmie cardiaque, hypertension artérielle ou hypotension) qui s'installe.
- Tétanos localisé évoluant généralement vers un tétanos généralisé.
- Tétanos céphalique en cas de blessure du cou ou de la tête par atteinte des nerfs crâniens, particulièrement le nerf facial. Cette forme évolue également vers le tétanos généralisé.

Il existe une forme néonatale, essentiellement dans les pays en voie de développement (42).

Le diagnostic est évoqué devant une effraction cutanée, la survenue d'un trismus sans hyperthermie et l'absence de vaccination ou un rappel ancien (datant de plus de 20 ans).

La survenue du tétanos nécessite une hospitalisation en réanimation.

I.4.4. Diagnostic biologique

Comme écrit dans le paragraphe précédent, le diagnostic est avant tout clinique.

En cas de plaie non cicatrisée, un prélèvement local peut être pratiqué en vue d'une culture à la recherche du *Clostridium tetani* ou bien d'une PCR recherchant la toxine. Cette confirmation biologique ne doit absolument pas retarder la prise en charge thérapeutique (43).

I.4.5. Traitement

Prise en charge curative :

Le premier traitement est celui de la plaie avec nécessité d'un nettoyage rigoureux accompagné d'un parage. Il ne faut pas suturer la plaie en cas de doute sur le parage et ne pas mettre en place de pansement occlusif.

Un traitement symptomatique va être mis en place avec des myorelaxants (Benzodiazépines, Curares, parfois Baclofène par voie intrathécale), du Sulfate de Magnésium en vue d'un blocage adrénergique et la mise sous respirateur artificiel dans une unité de soins intensifs.

Le traitement spécifique va consister en :

- L'administration d'antibiotiques, notamment le Métronidazole (500 mg par voie intraveineuse toutes les 6 à 8 heures durant 7 à 10 jours). La Pénicilline G a également démontré son efficacité.
- L'administration d'immunoglobulines anti-tétaniques humaines par voie intramusculaire à la dose initiale de 500 UI, à un site différent de l'injection du vaccin (44).
- L'administration du vaccin.

Prise en charge prophylactique :

Le premier traitement est également le nettoyage de la plaie (Cf supra).

De plus, le statut immunologique peut être testé grâce à l'utilisation de tests rapides de recherche des anticorps antitétaniques. Ces tests sont souvent utilisés dans les services d'urgence afin de limiter les injections d'immunoglobulines chez des patients qui n'en ont pas besoin.

La stratégie de prévention de la survenue du tétanos est très bien codifiée en fonction d'une stratification de la plaie (**tableau 1**).

Tableau 1. Conduite à tenir en cas de plaie

Type de blessure	Personne à jour de ses vaccinations selon le calendrier vaccinal en vigueur*	Personne non à jour
Mineure, propre	Pas d'injection Préciser la date du prochain rappel	Administration immédiate d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique. Proposer si nécessaire un programme de mise à jour et préciser la date de prochaine rappel
Majeure** Ou susceptible d'avoir été contaminée par des germes d'origine tellurique	Pas d'injection Préciser la date du prochain rappel	Dans un bras : Immunoglobuline tétanique humaine 250UI. Dans l'autre bras, administration d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique. Proposer si nécessaire un programme de mise à jour et préciser la date du prochain rappel.

*Personne âgée de moins de 65 ans ayant reçu une dose de vaccin contenant une valence tétanique au cours des 20 dernières années ou personne âgée de plus de 65 ans et ayant reçu une dose de vaccin avec valence tétanique au cours de 10 dernières années.

**Plaie majeure : plaie étendue, pénétrante, avec corps étranger ou traitée tardivement.

I.4.6. Principe du vaccin

C'est un vaccin inerte composé de l'anatoxine tétanique inactivée, il est combiné avec d'autres valences (Diphtérie « D », Poliomyélite « P » +/- Coqueluche « Ca », Haemophilus influenzae B « Hib » et Hépatite B « HepB »). Il fait partie des vaccinations obligatoires, depuis 2018, chez l'enfant pour l'entrée en collectivité.

Le schéma vaccinal est le suivant :

- Premières doses à l'âge de 2 mois puis 4 mois avec un vaccin hexavalent (DTCaPHibHepB)
- Rappel à 11 mois (DTCaPHibHepB)
- Rappel à 6 ans avec un vaccin tétravalent (DTCaP)
- Rappel entre 11 et 13 ans (dTCaP)

- Puis rappels à 25, 45, 65 ans puis tous les 10 ans à partir de 65 ans avec un vaccin trivalent dTP. A 25 ans, sera associé la valence coqueluche réduite (ca) si l'adulte n'a pas reçu de dose dans les 5 dernières années (25).

Il n'y a pas de calendrier vaccinal particulier chez les patients atteints de maladie chronique.

I.4.7. Chez le diabétique

Il n'y a pas de données d'incidence et d'efficacité spécifiques du vaccin chez les personnes diabétiques en France.

Aux États-Unis, les données du système de surveillance nationale des maladies à déclaration obligatoire retrouvaient, entre 2001 et 2008, 15,4% de diabétiques chez les sujets atteints du tétanos. De plus, le diabète semble être un risque de mortalité du tétanos (RR=2,4 IC95% 1,2-4,8) (45). Il semble logique d'estimer que les diabétiques sont plus à risque de tétanos du fait des plaies du pied très fréquentes et souvent chroniques mais il n'y a pas eu de données spécifiques sur ce sujet ; d'autant plus que ces plaies sont souvent infectées avec un environnement anaérobie du fait de troubles de la microcirculation pouvant constituer une réelle porte d'entrée au *Clostridium tetani*.

I.4.8. Couverture vaccinale

Les dernières données de Santé Publique France en date de 2012, retrouvent une couverture vaccinale chez les plus de 16 ans de 71,2% pour un rappel datant de moins de 15 ans et de 62,3% pour un rappel datant de moins de 10 ans.

En 2011, 44% des plus de 65 étaient à jour du rappel décennal dTP(46).

Il n'y a pas de données de couverture vaccinale chez les personnes diabétiques.

I.5. Tuberculose et sa vaccination

I.5.1. Présentation

La tuberculose résulte d'une infection par un bacille acido-alcoolo-résistant (BAAR), le *Mycobacterium tuberculosis complex* ou bacille de Koch (BK), du groupe des Mycobactéries. C'est une bactérie à multiplication intra et extra cellulaire, à croissance lente et à métabolisme aérobie strict. C'est une maladie endémo-épidémique représentant la 3^{ème} cause de mortalité par maladie infectieuse dans le monde. Cette maladie est davantage représentée dans les pays et milieux défavorisés.

C'est l'une de maladies à déclaration obligatoire en France.

I.5.2. Transmission

La transmission est aérienne et interhumaine à partir d'un individu « bacillifère », c'est-à-dire excréteur de BK dans un contexte de tuberculose pulmonaire.

I.5.3. Présentation clinique et complications

Il existe différentes formes cliniques, dont la plus fréquente est la tuberculose pulmonaire se manifestant par une toux chronique avec expectorations muco-purulentes ou hémoptoïque accompagnée d'une altération de l'état général.

La forme de dissémination par voie hématogène est la tuberculose miliaire de pronostic sombre.

Il existe par ailleurs des formes extra-pulmonaires : tuberculose ganglionnaires, neuroméningée, péricardique, osseuse, digestive...

Les complications sont multiples en fonction du site atteinte pouvant aller jusqu'au décès en l'absence de traitement.

I.5.4. Diagnostic biologique

Le diagnostic de certitude se fait par mise en évidence du BK à partir de sécrétions respiratoires, tubages gastriques, biopsie tissulaire par le biais d'un examen microscopique et/ou d'une culture ou PCR.

Au préalable, le diagnostic est généralement évoqué sur des arguments cliniques et radiologiques, ou parfois devant un virage tuberculinique.

I.5.5. Traitement

Le traitement repose sur l'antibiothérapie avec nécessité d'adaptation à l'antibiogramme devant l'émergence de bactéries multirésistantes.

Les principaux antibiotiques sont au nombre de 4 :

- Rifampicine
- Isoniazide
- Pyrazinamide
- Ethambutol

Le traitement dure au moins six mois et nécessite une surveillance rigoureuse du bilan hépatique, rénal et de l'hémogramme, du fait d'effets secondaires des thérapeutiques. Une surveillance ophtalmologique est également nécessaire secondairement à la prise d'Ethambutol.

I.5.6. Principe du vaccin

Cette vaccination n'a pas de caractère obligatoire. Elle est préconisée chez les enfants de moins de 5 ans nés à Mayotte ou en Guyane ou présentant des facteurs de risque de tuberculose liés à leur environnement ou leur entourage. Le fait de vivre en île de France ne constitue plus, à lui seul, un facteur motivant une vaccination.

Le vaccin n'est pas disponible en ville, il est distribué par les Centres de lutte contre la tuberculose (CLAT), centres de vaccination et services de la Protection Maternelle et Infantile (PMI) (47). Il n'y a pas de calendrier vaccinal spécifique au patient diabétique.

C'est un vaccin vivant atténué dérivé d'un isolat de *Mycobacterium Tuberculosis* nommé BCG (Bacille Calmette-Guérin). Il est injecté par voie intradermique au niveau de la face postéro-

externe du bras. Il peut se compliquer au niveau loco-régional d'ulcération, d'adénite et de manière plus rare d'une bécégite généralisée (chez les immunodéprimés).

I.5.7. Chez le diabétique

I.5.7.1. Incidence

Il est reconnu depuis longtemps que le diabète constitue un facteur de risque de tuberculose. Une revue systématique de la littérature menée en 2008 a démontré que l'existence d'un diabète triple le risque d'être infecté par la tuberculose (RR=3,11 et IC95% : 2,27 ;4,26) (48). En 2011, une étude menée sur des populations du Texas et du Mexique retrouvait également un sur-risque de contracter la tuberculose chez les patients diabétiques. Le fait d'être diabétique paraissait plus important que d'être atteint du Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH) dans le risque de contracter la tuberculose (49). Cette dernière donnée vient conforter une hypothèse émise 20 ans plus tôt, en 1991, sur une population hispanique en Californie dans laquelle l'association entre la tuberculose et le diabète était du même ordre que l'association entre tuberculose et VIH (50).

Un autre problème est soulevé par le traitement de la tuberculose des diabétiques. En effet, la Rifampicine est un puissant inducteur enzymatique utilisant le cytochrome P450, comme de nombreux médicaments, certaines anti-diabétiques oraux utilisent cette voie de métabolisation hépatique entraînant une diminution de la concentration sérique de ces molécules et donc une moins bonne efficacité et de fait une contrôle de la glycémie moins optimal (51).

I.5.7.2. Efficacité du vaccin

Le BCG permet la protection des enfants contre la méningite tuberculeuse et la miliaire. L'efficacité chez l'adulte est plus controversée. La protection vaccinale est évaluée à environ 15 ans (52).

Il n'existe pas de données d'efficacité dans la sous population des diabétiques.

I.5.8. Couverture vaccinale

Depuis 2007, le BCG n'est plus obligatoire. En 2010, la couverture vaccinale chez les enfants a été calculée à 89,8% en Ile de France contre 61,7% dans les autres régions (53). Il est difficile de retrouver les données concernant les adultes.

Il n'existe pas de données de couverture vaccinale chez le diabétique en France.

II. Matériels et méthodes

II.1. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de l'étude est de réaliser une évaluation des connaissances des patients diabétiques vis-à-vis des vaccins qui les concernent et de connaître leur statut vaccinal vis-à-vis de la grippe, du tétanos et du pneumocoque.

Les objectifs secondaires sont :

- Connaître les freins à la vaccination anti-grippale ;
- Comparer les groupes vaccinés et non vaccinés pour la grippe, le pneumocoque et le tétanos ;
- Rechercher les facteurs associés à la vaccination.

II.2. Schéma de l'étude

Nous avons mené une étude épidémiologique descriptive prospective monocentrique de novembre 2018 à janvier 2020 au Centre Hospitalier Universitaire de Limoges.

II.3. Lieu de l'étude

L'étude a été réalisée au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Dupuytren de la ville de Limoges, dans le service de diabétologie-endocrinologie.

Ce service regroupe plusieurs secteurs : le secteur de consultation, le secteur d'hôpital de jour, le secteur d'hospitalisation de semaine recevant des patients du lundi au vendredi et enfin le secteur d'hospitalisation conventionnel.

II.4. Population de l'étude

Ont été inclus dans l'étude, par échantillonnage accidentel, les patients diabétiques âgés de 18 ans et plus, consultant dans le service ou hospitalisés sur les différents secteurs entre novembre 2018 et Janvier 2020.

Sont exclus les patients pour qui le questionnaire n'a pas été correctement rempli ou qui se sont opposés à l'analyse de leurs données personnelles.

II.5. Recueil de données

Les données relatives au statut vaccinal ont été recueillies à partir d'un questionnaire supervisé, renseigné durant la consultation ou l'hospitalisation par un médecin ou un étudiant hospitalier (**annexe 1**).

Les données concernant le type de diabète et le type de traitement anti-diabétique n'étaient pas présentes dans la trame du questionnaire initialement. Une revue des dossiers médicaux des patients a donc été réalisée par le biais du logiciel « Crossway » pour tous ceux qui avaient levé l'anonymat en nous autorisant à communiquer leur réponse à leur médecin traitant.

Les variables d'intérêt collectées sont les suivantes :

- L'âge,
- Le genre,
- Le type de diabète : type 1, type 2 ou diabète secondaire,
- Le type de traitement : règles hygiéno-diététiques, antidiabétiques oraux (ADO), ADO associés à une insulinothérapie basale ou multi-injection ou par pompe, une insulinothérapie basale ou multi-injection ou par pompe,
- La présence de comorbidités ou atteintes d'organe associées type insuffisance rénale, maladie respiratoire, maladie cardiaque, déclarées par le patient
- La connaissance de vaccins spécifiques,
- L'information sur la nécessité d'être vacciné et par qui cette information a été donnée,
- L'état de la vaccination connu contre le tétanos, la grippe et le pneumocoque à jour,
- La réalisation du vaccin anti-grippal annuellement et ses freins,
- L'acceptation de la mise à jour de la vaccination contre le pneumocoque et ses freins.

II.6. Analyse des données

II.6.1. Analyse descriptive

Les variables qualitatives sont exprimées en effectif et en pourcentage avec intervalle de confiance à 95%.

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne avec écart-type. La normalité des variables quantitatives a été étudiée à l'aide du test de Kolmorov Smirnov.

II.6.2. Analyse comparative

La comparaison des variables quantitatives a été réalisée à l'aide du test t de Student.

Pour les variables qualitatives, la comparaison entre deux pourcentages a été réalisée à l'aide du test du Chi2 et à l'aide du test de Fisher lorsque les effectifs étaient inférieurs à 5.

Pour l'ensemble des analyses, le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$.

Un modèle de régression logistique a été utilisé pour la recherche de facteurs associés à la vaccination. Au décours de l'analyse univariée, les variables pour lesquelles la valeur de p était inférieure à 0,25 étaient incluses dans le modèle multivarié. La méthode pas à pas descendante a été utilisée pour le modèle finale.

La base de données a été créée à l'aide d'un tableur Microsoft® Excel, les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel IBM® SPSS statistics version 22.

II.7. Éthique

S'agissant d'une étude observationnelle sur une cohorte de patients pris en charge dans le service de diabétologie selon les normes de soins et selon la loi française sur cette période, aucune autorisation du comité d'éthique n'était requise.

III. Résultats

III.1. Statistiques descriptives

III.1.1. Données générales

Dans cette étude, il y a eu 507 participants, 13 ont été exclus par manque de données, ce qui fait une population totale d'étude de **494 patients** ayant répondu au questionnaire.

Le sex ratio est bien équilibré avec 53,6% d'hommes et 46,4 % de femmes. L'âge moyen est de $58,9 \pm 14,5$ ans avec 39,3% de la population âgée de 65 ans ou plus et 58,7% ayant moins de 65 ans.

Concernant le type de diabète, 25,1% des patients ont un diabète de type 1, leur âge moyen est de $45,5 \pm 14,05$ ans avec 48,4% de femmes et 51,6% d'hommes. 72,3% ont un diabète de type 2, l'âge moyen est de $63,5 \pm 12,9$ ans avec 46,5% de femmes et 53,5% d'hommes. 2,6% ont un diabète secondaire (corticothérapie, agénésie pancréatique, pancréatectomie partielle).

A propos des traitements du diabète, 36,8% sont traités par insuline seule, 26,7% par anti diabétiques oraux (ADO) seul, 35,8% par ADO et injection d'insuline et enfin 0,6% soit 3 patients sont sous règles hygienodiététiques sans autres traitements à visée anti-diabétique. Parmi les diabétiques de type 2, 37% sont uniquement sous ADO, 49,6% sous schéma mixte avec ADO et insuline et 12,6% sous insuline seule.

Nous nous sommes intéressés aux comorbidités, 32,6% des patients ont déclaré avoir une ou plusieurs comorbidités. 14,4% dont déclaré une insuffisance rénale, 8% une maladie respiratoire type asthme ou bronchopneumopathie obstructive chronique (BPCO) et 18,6% une pathologie cardiaque représentée en grande majorité par une cardiopathie ischémique ou une insuffisance cardiaque (**tableau 2**).

Plus précisément, la comorbidité la plus représentée chez les DT1 est la maladie cardiaque (9,7%). Chez les DT2, la maladie cardiaque prédomine également, suivie de l'insuffisance rénale avec respectivement 22,1% et 17,6% de cette population (**Tableau 3**). A noter que certains diabétiques présentent plusieurs comorbidités.

Par ailleurs, la comparaison des populations en fonction du genre ne donne pas de différences significatives concernant l'âge, le type de diabète et le type de traitement anti-diabétique utilisé. Cependant, on constate une différence statistiquement significative en termes de morbidité entre les deux groupes. En effet, il semble que les hommes présentent davantage de pathologies que le sexe opposé. En comparant les différents types de comorbidités étudiées ici, on a pu noter une différence concernant les pathologies cardiaques entre ces deux groupes avec plus d'hommes atteints d'une maladie cardiaque (**tableau 4**).

Tableau 2. Caractéristiques générales de la population

Caractéristiques générales de la population	n=494
<u>Age</u> (années)	58,9 +/-14,5
<u>Sex ratio</u>	1,15
<u>Type de diabète</u> : % (n)	
- DT1	25,1 (124)
- DT2	72,3 (357)
- Diabète secondaire	2,6 (13)
<u>Type de traitement</u> : % (n)	
- RHD	0,6 (3)
- ADO seul	26,7 (132)
- ADO + insulinothérapie	35,8 (177)
- Insulinothérapie seule	36,8 (182)
<u>Présence d'au moins une comorbidité</u> : % (n)	32,6 (161)
- Insuffisance rénale	14,4 (71)
- Maladie respiratoire	8 (40)
- Maladie cardiaque	18,8 (93)

ADO : antidiabétiques oraux ; DT1 : diabète de type 1 ; DT2 : diabète de type 2 ; RHD : règles hygiéno-diététiques

Tableau 3. Répartition des comorbidités selon le type de diabète

	Diabète de type 1 %(n)	Diabète de type 2 %(n)	Diabète secondaire %(n)
	(n=124)	(n=357)	(n=13)
Insuffisance rénale	6,4 (8)	17,6 (63)	0
Maladie cardiaque	9,7 (12)	22,1 (79)	15,4 (2)
Maladie respiratoire	3,2 (4)	9,8 (35)	7,7 (1)

Tableau 4. Caractéristiques descriptives de notre population (n=494) en fonction du genre et comparaison de ces variables

	Femmes n=229	Hommes n=265	p
<i>Variable quantitative</i>	Moyenne \pm SD	Moyenne \pm SD	
<u>Age</u> (années)	57,6 \pm 14,5	59,9 \pm 14,02	0,07
<i>Variables qualitatives</i>	% (n)	% (n)	
<u>Type de diabète</u> :			0,22
- 1	26,2 (60)	24,1 (64)	
- 2	72,5 (166)	72,1 (191)	
- secondaire	1,3 (3)	3,8 (10)	
<u>Traitements</u> :			0,40
- Insuline	36,2 (83)	37,4 (64)	
- ADO	30,1 (69)	23,8 (63)	
- ADO+ insuline	33,2 (76)	38,1 (101)	
- RHD	0,5 (1)	0,7 (2)	
<u>Présence d'au moins une comorbidité</u>	26,2 (60)	38,1 (101)	0,005
<u>Type de comorbidité</u> :			
- Insuffisance rénale	11,8 (27)	16,6 (44)	0,13
- Maladie cardiaque	10,9 (24)	25,7 (68)	<0,001
- Maladie respiratoire	7 (16)	9,1 (24)	0,40

ADO : antidiabétiques oraux ; DT1 : diabète de type 1 ; DT2 : diabète de type 2 ; RHD : règles hygiéno-diététiques

III.1.2. Connaissances des diabétiques du calendrier vaccinal

De manière générale, 63,2% des patients affirmaient connaître la notion de vaccins spécifiques chez les diabétiques. Parmi eux, 83,8% se sentaient concernés par le vaccin contre la grippe, 59,9% par le tétanos, 25,7% par le BCG et seulement 19,2% par le vaccin contre le pneumocoque.

Nous avons demandé aux patients s'ils s'estimaient informés sur la nécessité d'être vacciné : 79,4% ont répondu « oui », 20,6% n'étaient pas informés. Parmi les patients informés sur la nécessité de se faire vacciner, la grande majorité déclarait avoir reçu l'information de leur médecin traitant, venait ensuite l'information par le diabétologue (**figure 1**).

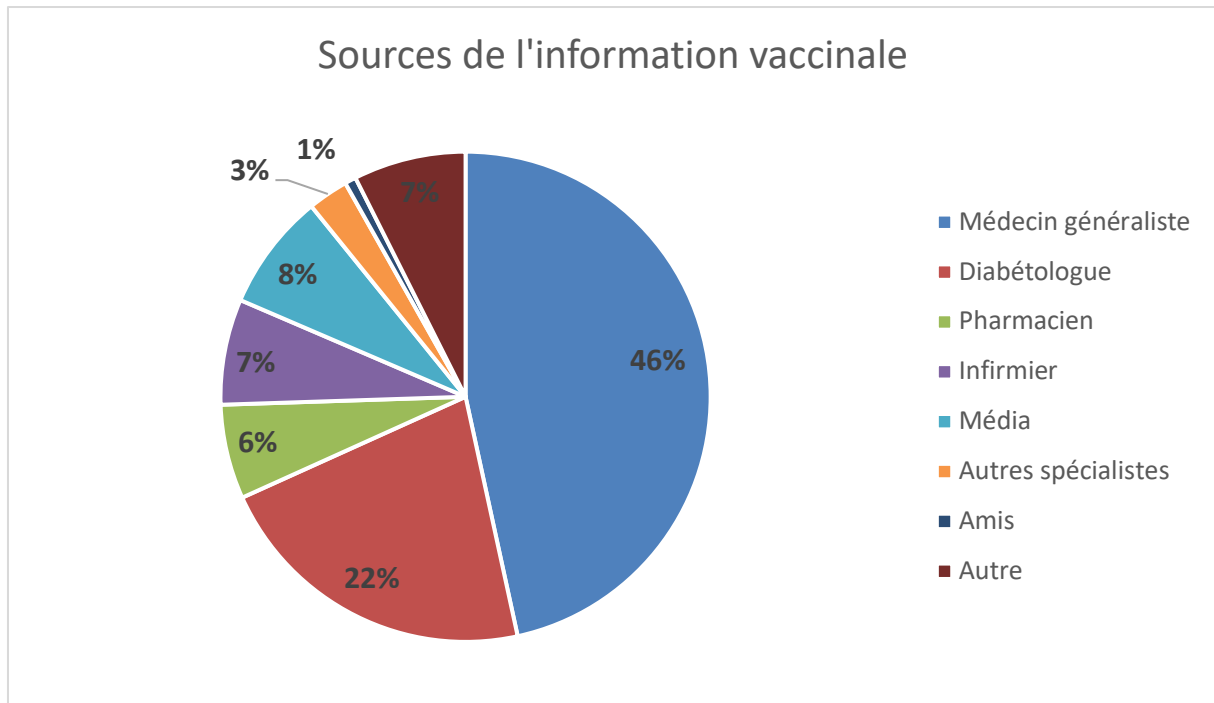


Figure 1. Sources d'information sur les vaccins

III.1.3. Statut vaccinal concernant la grippe et le tétanos et freins à la vaccination anti-grippale

Par la suite, nous avons questionné les patients sur leur statut vaccinal au moment de l'enquête : pour le vaccin contre le tétanos, 75,9% étaient à jour (**Figure 2**). Concernant le vaccin contre la grippe, 61,1% s'estimaient à jour et 36% reconnaissaient ne pas avoir fait le vaccin au cours de la dernière campagne vaccinale (**Figure 3**).

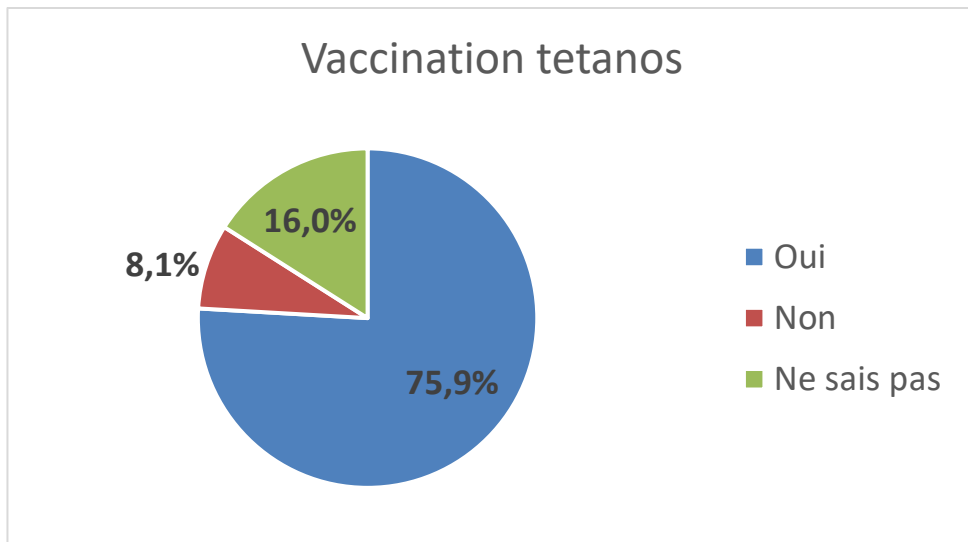


Figure 2. Évaluation de la vaccination contre le tétanos

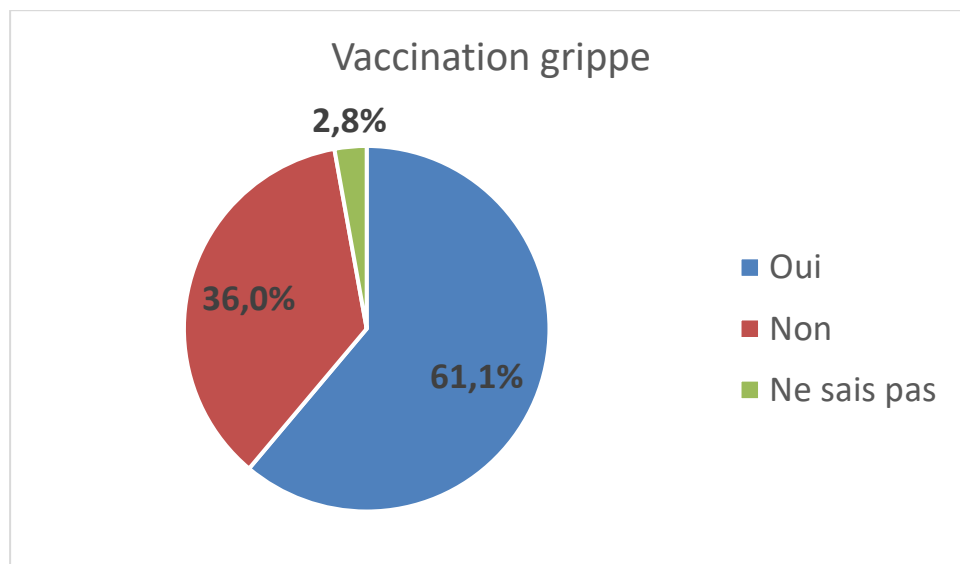


Figure 3. Évaluation de la vaccination contre la grippe

Plus précisément, 62,8% (310) des patients interrogés affirmaient faire le vaccin contre la grippe de manière annuelle. Parmi les 36% des patients ne réalisant pas ce vaccin à chaque campagne vaccinale, 30,3% expliquaient ne pas le faire par convictions personnelles, 20,2% par peur ou crainte du vaccin. Les deux autres raisons sont l'oubli ou le fait de ne pas y avoir pensé. Comme on peut le voir dans la **figure n°4**, les raisons énoncées précédemment représentent la moitié des freins à la vaccination contre la grippe.

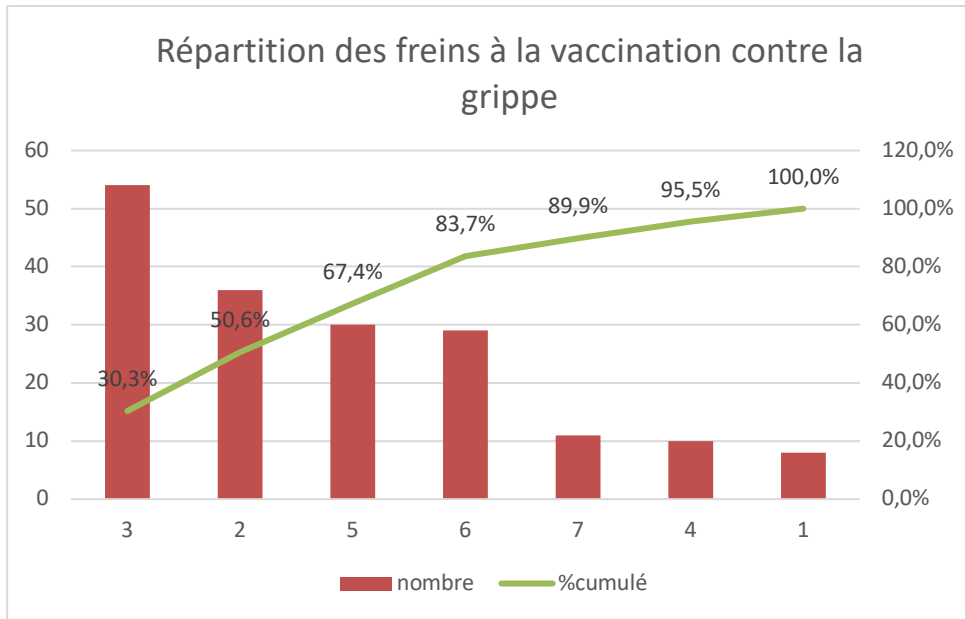


Figure 4. Diagramme de Pareto représentant les freins à la vaccination contre la grippe
 1 : allergie ; 2 : peur ou crainte ; 3 : convictions personnelles ; 4 : absence d'information ; 5 : oubli ; 6 : n'y pense pas ; 7 : autres raisons

III.1.4. Cas particulier du vaccin contre le pneumocoque

Les chiffres relatifs à la couverture vaccinale contre le pneumocoque dans notre population permettent de constater que 76 sujets se savent vaccinés parmi les 494 interrogés soit 15,4% de sujets à jour. Dans la population de l'étude, 41,5% se sont déclarés non à jour et 43,1% ne connaissent pas leur statut vaccinal (**Figure 5**).

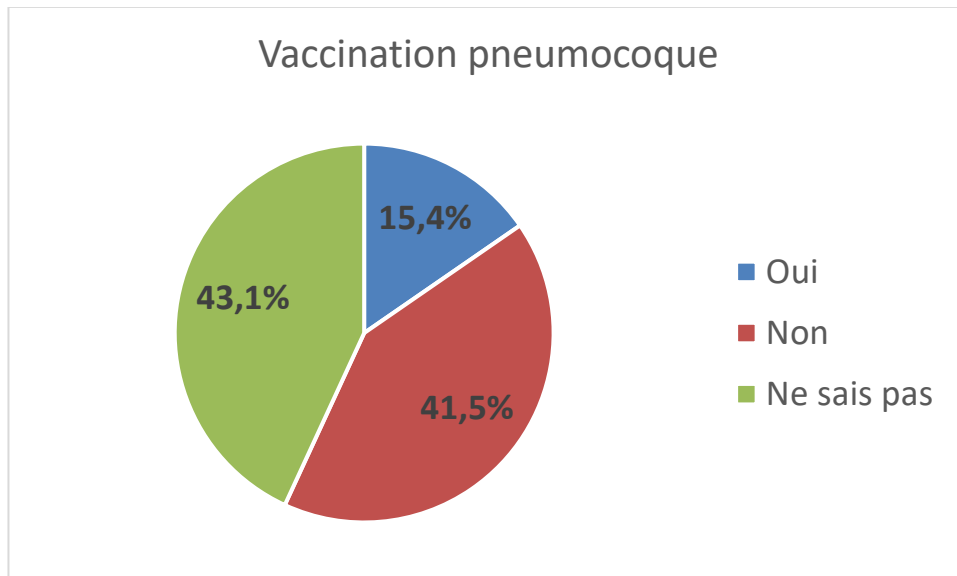


Figure 5. Évaluation du statut vaccinal contre le pneumocoque

L'âge moyen des sujets vaccinés est de $57,6 \pm 13$ ans, le sex ratio est équilibré avec 44,7% d'hommes et 55,3% de femmes. Les diabétiques de type 2 sont majoritairement représentés (73,7%). Concernant les comorbidités, 40,8% en présentent au moins une. 19,7% ont déclaré une insuffisance rénale, 18,4% une maladie respiratoire chronique et 13,2% une maladie cardiaque (**tableau 5**).

Tableau 5. Caractéristiques des sujets vaccinés contre le pneumocoque

Caractéristiques générales	n=76
<u>Age</u> (moyenne \pm SD) (années)	57,6 \pm 13
<u>Sex ratio</u> (H/F)	0,81
<u>Type de diabète</u> % (n)	
- 1	21 (16)
- 2	73,7 (56)
- secondaire	5,3 (4)
<u>Présence de comorbidités</u> % (n)	40,8 (31)
- Maladie respiratoire chronique	18,4 (14)
- Insuffisance rénale	19,7 (15)
- Maladie cardiaque	13,2 (10)

Par la suite, nous avons demandé aux patients s'ils seraient prêts à se faire vacciner contre le pneumocoque au décours de leur passage au CHU de Limoges (consultation, hospitalisation), près de la moitié (49,6% soit 245 patients) ne sont pas enclin à cela.

Parmi eux, 58% (142) souhaitent en parler à leur médecin traitant, 29,4% (72) ont émis le besoin d'un délai de réflexion, 10,2% (25) ont peur d'être malade suite à cette vaccination et 21,6% (soit 53 patients) ne veulent pas se faire vacciner pour d'autres raisons sans précision (**figure 6**). A noter que certains patients ont formulé plusieurs motifs de refus tels que « peur d'être malade » et « souhait d'en parler avec le médecin traitant » par exemple.

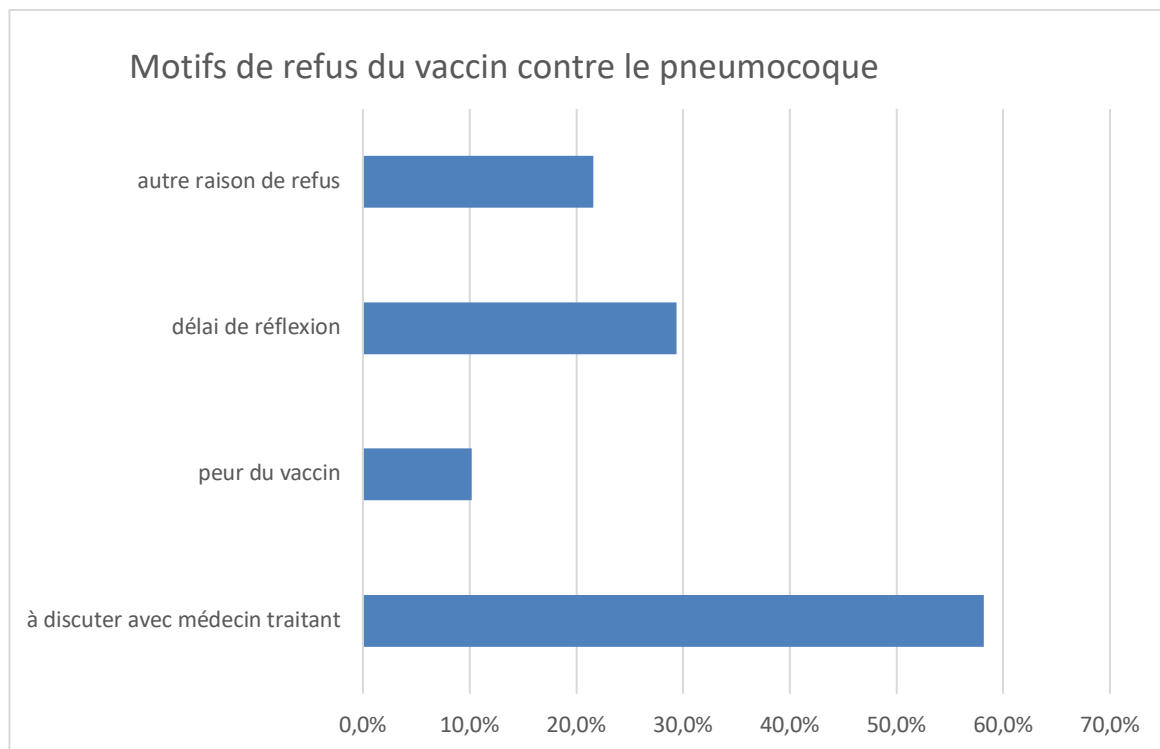


Figure 6. Répartition des motifs de refus du vaccin contre le pneumocoque

III.2. Analyse comparative

Pour chaque vaccin étudié, les populations de patients vaccinés et non vaccinés ont été comparées.

Pour le vaccin contre la grippe (**Tableau 6**), il existe des différences statistiquement significatives concernant l'âge ($p < 0,001$), la présence de comorbidités ($p = 0,003$) et le type de diabète ($p = 0,002$) entre le groupe vacciné et le groupe non vacciné. Cependant, il n'a pas été possible de discriminer un type précis de comorbidités parmi les maladies cardiaques, rénales et respiratoires.

Tableau 6. Caractéristiques descriptives de la population étudiée (n=480) avec comparaison du groupe vacciné et non vacciné contre la grippe (14 données exclues correspondant à la réponse "ne sait pas")

	Population totale	Vaccin +	Vaccin -	p
Variable quantitative	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	
Age (Années)	58,7 \pm 14,5 [18 ; 89]	61,8 \pm 12,6 [18 ; 89]	53,4 \pm 14,5 [18 ; 88]	<0,001
Variables qualitatives	% (n)	% (n)	% (n)	
<u>Sexe</u>				0,56
- Homme	53,3 (256)	52,3 (158)	55,1 (98)	
- Femme	46,7 (224)	47,7 (144)	44,9 (80)	
<u>Comorbidité</u>				0,003
- Oui	32,9 (158)	37,7 (114)	24,7 (44)	
- Non	67,1 (322)	62,2 (188)	75,2 (134)	
<u>Type diabète</u>				0,002
- 1		20,2 (61)	34,8 (62)	
- 2		76,8 (232)	63 (112)	
- secondaire		3 (9)	2,2 (4)	

Concernant le vaccin contre le pneumocoque (**Tableau 7**) et le tétanos (**Tableau 8**), il ne semble pas y avoir de différence en termes d'âge, de genre, de type de diabète et de comorbidités entre le groupe vacciné et le groupe non vacciné.

Tableau 7. Caractéristiques descriptives de la population étudiée (n=218) avec comparaison du groupe vacciné et non vacciné contre le pneumocoque. (213 données exclues correspondant à la réponse "ne sait pas")

	Population totale	Vaccin +	Vaccin -	p
Variable quantitative	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	
Age (Années)	59,8 \pm 14,5 [18 ; 89]	57,6 \pm 13 [18 ; 78]	60,7 \pm 14,5 [18 ; 89]	0,087
Variables qualitatives	% (n)	% (n)	% (n)	
<u>Sexe</u>				0,37
- Homme	49,1 (138)	44,7 (34)	50,7 (104)	
- Femme	50,9 (143)	55,3 (42)	49,3 (101)	
<u>Comorbidité</u>				0,49
- Oui	33,5 (94)	40,8 (31)	30,7 (63)	
- Non	66,5 (187)	59,2 (45)	69,3 (142)	
<u>Type diabète</u>				0,17
- 1	23,5 (66)	21 (16)	24,4 (50)	
- 2	74 (208)	73,7 (56)	74,1 (152)	
- secondaire	2,5 (7)	5,3 (4)	1,5 (3)	

Tableau 8. Caractéristiques descriptives de la population étudiée (n=415) avec comparaison du groupe vacciné et non vacciné contre le tétanos. (79 données exclues correspondant à la réponse "ne sait pas")

	Population totale	Vaccin +	Vaccin -	p
Variable quantitative	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	Moyenne \pm SD [Extrêmes]	
<u>Age</u> (Années)	58,9 \pm 14,4 [18 ; 88]	58,8 \pm 14,3 [18 ; 88]	60,8 \pm 14,2 [21 ; 84]	0,38
Variables qualitatives	% (n)	% (n)	% (n)	
<u>Sexe</u>				0,64
- Homme	53,5 (222)	53,9 (202)	50 (20)	
- Femme	46,5 (193)	46,1 (173)	50 (20)	
<u>Comorbidité</u>				0,72
- Oui	32,5 (135)	32,8 (123)	30 (12)	
- Non	67,5 (280)	67,2 (252)	70 (28)	
<u>Type diabète</u>				0,62
- 1	25,3 (105)	24,8 (93)	30 (12)	
- 2	71,8 (298)	72 (270)	70 (28)	
- secondaire	2,9 (12)	3,2 (12)	0	

III.3. Régression logistique

Afin d'identifier des facteurs associés à la situation vaccinale de nos sujets diabétiques nous avons effectué une analyse univariée puis multi-variée en considérant les paramètres suivants : le genre, l'âge, la présence de comorbidité et le type de diabète (**tableau 9**).

Concernant le vaccin contre la grippe, l'analyse multivariée a montré une association entre l'âge et le fait d'être vacciné. Les sujets diabétiques vaccinés contre la grippe sont plus âgés (**tableau 9**).

Pour ce qui est du vaccin contre le pneumocoque, il semble qu'il y ait une association négative entre l'âge et la vaccination. Dans cette étude, les personnes vaccinées contre le pneumocoque ne sont pas les plus âgées. De plus, les analyses révèlent que les personnes présentant un diabète secondaire sont davantage vaccinées (**tableau 9**).

Enfin, nous n'avons pas trouvé de facteur associé à la vaccination contre le tétanos chez le sujet diabétique.

Tableau 9. Facteurs prédictifs univariés et multivariés associés au vaccin contre la grippe, le pneumocoque et le tétanos

Variables	Analyse univariée		Analyse multivariée	
	OR [IC95%]	p	OR [IC95%]	p
<u>Grippe</u>				
Sexe féminin	0,896 [0,618;1,299]	0,561		ns
Comorbidité	1,847 [1,223 ;2,189]	0,004		ns
DT1 (Référence)		0,002		ns
DT2	2,105[1,384 ;3,202]	0,001		ns
DT3	2,287 [0,669 ;7,822]	0,187		ns
Age (années)	1,042 [1,028 ;1,056]	<0,001	1,042 [1,028 ;1,056]	<0,001
<u>Pneumocoque</u>				
Sexe féminin	1,272 [0,750 ;2,158]	0,372		ns
Comorbidité (+)	1,155 [0,900 ;2,679]	0,114		ns
DT1 (référence)		0,215		ns
DT2	1,151 [0,607 ;2,185]	0,667		ns
DT3	4,167 [0,842 ;20,623]	0,080	6,152[1,138 ;33,268]	0,035
Age (années)	0,985 [0,967 ;1,003]	0,105	0,972 [0,950 ;0,995]	0,015
<u>Tétanos</u>				
Sexe féminin	0,856[0,446 ;1,644]	0,641		ns
Comorbidité	0,878 [0,432 ;1,786]	0,720		ns
DT1 (référence)		0,836		ns
DT2	1,244 [0,608 ;2,546]	0,550		ns
Age (années)	0,989 [0,966 ;1,014]	0,386		ns

DT1 : Diabète de type 1 ; DT2 : Diabète de type 2 ; DT3 : Diabète secondaire ; ns : Non significatif

IV. Discussion

IV.1. Analyse générale de la population diabétique de l'étude

Tout d'abord, l'âge moyen de notre population (494 patients en CHU) est inférieur (58,9 ans) à l'âge moyen des diabétiques (diabète de type 1 et de type 2) recensés en France qui est de 67 ans selon les chiffres de la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM) en 2018 (54). Cette tendance est expliquée par le fait que les diabétiques de type 1 nécessitent un suivi spécialisé généralement hospitalier et sont plus jeunes (45,5 ans) que les DT2 (63,5 ans) dans notre étude. Nous pensons également que les sujets âgés sont davantage suivis en Médecine Générale et en Gériatrie qu'en service de Diabétologie. En effet, notre région est remarquable par l'âge moyen élevé de sa population ce qui entraîne une augmentation de la fréquence de patients diabétiques âgés dans notre bassin de population. Comme illustré dans l'**annexe 2**, au sein des départements constituant l'ancien Limousin, une part importante de la population a plus de 60 ans (Haute Vienne 32,6%, Corrèze 35,8% et Creuse 40%), cette tendance vieillissante de la région se confirme avec l'estimation de la part des plus de 75 ans (Haute Vienne 12,1%, Corrèze 13,5% et Creuse 14,7%) (**annexe 3**) (55). Ce point n'est donc pas représenté ici par les données de l'étude vraisemblablement en raison d'un biais de sélection de la population étudiée.

Concernant le sex ratio : en France, la proportion de femmes présentant un diabète est de 47% en 2018 et 53% d'hommes, ici le rapport est semblable avec 46,4% de femme et 53,6% d'homme. Par ailleurs, dans notre étude, la comparaison des hommes et des femmes, retrouve une différence significative en termes de morbidité avec notamment plus d'hommes que de femmes diabétiques compliqués d'une maladie cardiaque, ce qui est déjà connu en population générale.

Quant à la répartition du type de diabète 25,1% de notre population est diabétique de type 1 et 72,3%. Il est habituel de dire que 10% des diabétiques sont de type 1 et 90% de type 2. Nos chiffres sont différents car notre recrutement est hospitalier et les personnes diabétiques de type 1 sont davantage suivies en milieu hospitalier. En effet, les diabétiques de type 2 sont régulièrement suivis en médecine générale. Cette proportion est également différente des chiffres obtenus dans l'étude préliminaire de Guillot et al. faisant également un état des lieux de la vaccination chez les diabétiques, publiée en février 2020, qui compte 45,7% de DT1 et 54,3% de DT2 (56).

Concernant les comorbidités, nos chiffres sont proches des chiffres de la dernière étude ENTRED 2007-2010 (Échantillon national témoin représentatif des personnes diabétiques) notamment concernant les pathologies cardiaques dans laquelle 20,8% des diabétiques de type 2 présentent une pathologie coronarienne (57). Cependant, nos résultats diffèrent des chiffres nationaux transmis par l'assurance maladie. En effet, les chiffres de l'assurance maladie font état de 29% de maladies cardiovasculaires (comprenant les ischémies cardiaques mais également les accidents vasculaires cérébraux) chez les sujets diabétiques. Ici, 18,8% de notre population présente une maladie cardiaque avérée et connue de nos sujets. Les pathologies neurovasculaires type accidents vasculaires cérébraux n'ont pas été recherchées dans notre travail pouvant expliquer cette différence.

Toujours selon l'assurance maladie, parmi les personnes déclarées diabétiques avec l'ALD 8, 12% présentent une maladie respiratoire chronique contre 8% dans notre étude. Cette

différence peut être en lien avec un biais de sous-déclaration ou de compréhension insuffisante de la question.

Les pathologies rénales chroniques ne sont pas comptabilisées dans les chiffres de l'assurance maladie (58). L'étude ENTRED fait état en 2007, de 19% de diabétiques de type 2 présentant une altération de la clairance de la créatinine ($<60 \text{ ml/min/1,73m}^2$). Nos chiffres sont inférieurs (14,4%) et certainement sous-estimés. En effet, les patients se considèrent comme ayant une atteinte rénale à des stades généralement avancés étant donné que c'est une atteinte indolore et invisible aux premiers stades. La notion de micro-albuminurie positive n'est pas forcément bien connue et/ou comprise par les patients. Ce résultat nous semble souligner soit un défaut d'information et de sensibilisation de la communauté médicale auprès des diabétiques soit un défaut de compréhension de nos patients. Par ailleurs, l'accès à la consultation de néphrologie à un stade précoce de l'altération rénale n'est pas simple en raison du manque crucial de médecins spécialistes dans notre région.

IV.2. Principaux résultats descriptifs relatifs au statut vaccinal

Cette étude a mis en évidence un taux de couverture vaccinale contre la grippe (61,1%) se rapprochant de l'objectif national des 75% (59) ainsi qu'une couverture vaccinale contre le tétanos (75,9%) correcte bien qu'inférieure à l'objectif de 95% fixé par la loi de santé publique du 9 août 2004 (60).

Par contre, la couverture vaccinale contre le pneumocoque est décevante par rapport à nos attentes avec environ 15% des patients se déclarant vaccinés et 43% ne connaissant pas leur statut.

L'originalité de ce travail a été de mettre en évidence des lacunes importantes dans les connaissances de notre population diabétique concernant les vaccins notamment vis-à-vis du vaccin contre le pneumocoque. En effet, 19,2% des patients interrogés se sentent concernés par ce vaccin alors qu'il a fait l'objet de nouvelles recommandations, il y a maintenant 4 ans, dans cette population. Ce manque de connaissance se retrouve dans le faible taux de couverture vaccinale observé ici. Nous pensons que la communication n'a pas été suffisante et que le diabétologue doit s'approprier cette communication à chaque passage du sujet diabétique. Un programme d'ETP est à proposer pour permettre d'aborder son rôle et son intérêt. Sur ce point, nous pensons que la crise sanitaire actuelle permettra sans doute d'aborder plus facilement le sujet de la vaccination en général et celle anti-pneumococcique, en particulier.

Par ailleurs, 20,6% patients ne sont pas informés de la nécessité d'être vacciné en tant que diabétique ce qui met en avant des lacunes dans le système de sensibilisation et d'information pour promouvoir la vaccination. Notre travail montre de plus que ces informations sont majoritairement transmises par le médecin généraliste et en seconde place par leur diabétologue. Ce résultat est d'autant plus préoccupant qu'il y a un biais de recrutement et donc d'inclusion puisque les patients enrôlés dans cette étude l'ont tous été en contexte de suivi diabétologique ce qui peut clairement modifier ce résultat. On aurait pu imaginer que les sujets suivis en milieu hospitalier sont davantage informés par les spécialistes sur les vaccins qui les concernent. Un programme d'ETP dédié à la vaccination doit être mis en place pour répondre à cette insuffisance. Nous pensons également que la mise en pratique systématique

de ce questionnaire va corriger les données « sources d'information » car ce point est désormais systématisé dans nos observations de diabétologie.

Concernant la grippe, nous avons pu constater que les freins à la vaccination sont majoritairement représentés par une peur du vaccin ou par des convictions personnelles (**Figure 4**). Ce résultat introduit bien le fait qu'il existe toujours une méfiance importante vis-à-vis des vaccins notamment celui contre la grippe qui a pourtant prouvé au fur et à mesure des campagnes de vaccination, son innocuité. Cependant le taux de couverture vaccinale contre la grippe est satisfaisant, 61,1% de notre population (**Figure 3**), sans doute grâce à l'envoi systématique du bon de vaccination par la CPAM aux personnes à risque, bien relayé par la communauté médicale élargie aux pharmaciens et aux paramédicaux. Nous pensons que cette démarche incitative de la CPAM est efficace et que cette méthodologie devrait être appliquée aux autres vaccins (notamment le pneumocoque).

L'analyse multivariée n'a pas retrouvé de grandes associations avec les différents facteurs analysés si ce n'est l'association positive entre l'âge et la vaccination contre la grippe qui paraît cohérente et probablement en lien avec la campagne vaccinale menée par l'assurance maladie à partir de l'âge de 65 ans.

Concernant la vaccination contre le pneumocoque, une association statistiquement significative négative a été retrouvée avec l'âge. La population vaccinée est ici plus jeune que la population non vaccinée. Nous pensons ici que le diabétologue qui accompagne systématiquement et régulièrement le patient DT1 a pu avoir un rôle plus important quant à l'incitation vaccinale et le suivi de cette vaccination particulière chez ces sujets vulnérables. L'âge moyen des DT1 étant plus jeune que les DT2 ou diabètes secondaires, cela pourrait expliquer le résultat de corrélation ici observé entre l'âge jeune et le statut de couverture vaccinale anti-pneumococcique.

De plus, il semble qu'il existe une association fortement significative entre la vaccination contre le pneumocoque et les patients présentant un diabète secondaire. Ces résultats sont critiquables et donc à modérer car dans notre étude, les effectifs de patients atteints d'un diabète secondaire sont faibles (13 patients au total et seulement 4 patients se déclarant à jour du vaccin contre le pneumocoque). Il paraît difficile de conclure à une association robuste non totalement formelle, du fait de la taille de l'échantillon. Cependant, nous évoquons que la vulnérabilité de ce groupe de patients ait pu conduire à une incitation particulière à la vaccination pneumococcique comme par exemple chez les patients splénectomisés en parallèle à la pancréatectomie. En effet, le diabète secondaire de ces sujets a pour étiologie une corticothérapie prolongée, ou une pancréatectomie partielle ayant pu s'accompagner dans le même geste opératoire d'une splénectomie (pancréatectomie caudale associée à une splénectomie lors de néoplasie de la queue du pancréas). La corticothérapie et la splénectomie faisant partie des indications à la mise à jour du vaccin contre le pneumocoque, ces patients ont probablement été doublement sensibilisés aux risques d'infection par le pneumocoque et sont donc davantage protégés.

IV.3. Validité interne

IV.3.1. Forces

Tout d'abord, malgré l'intérêt de plus en plus important pour la vaccination chez les diabétiques et la publication de recommandations ou préconisations concernant les vaccins anti-grippal, anti-pneumococcique et anti-tétanique, il existe peu de données sur l'évaluation de l'état vaccinal des patients diabétiques. Notre travail est donc original, sur cette thématique, il a été pionnier. L'équipe de diabétologie du CHU de Montpellier a présenté au congrès de la Société Francophone du Diabète (SFD), en 2018, les arguments motivant l'étude de la vaccination chez les diabétiques. Notre étude a débuté avant ces recommandations. S'en est suivi la publication d'un référentiel par le Pr Sultan début 2020 (61) ainsi que les résultats préliminaire du rapport à la vaccination des sujets diabétiques (56).

Par ailleurs, notre étude est prospective avec un recueil de données s'étalant sur un peu plus d'un an permettant d'obtenir près de 500 questionnaires à analyser. C'est ainsi que nous avons pu disposer d'une base de données relative à un échantillonnage de bonne taille quant à une population de diabétiques à l'échelle locale. De plus, la revue des dossiers des patients a permis d'utiliser des données exactes et vérifiées notamment concernant le type de diabète et le type de traitement.

Le recrutement en consultation et dans les différents secteurs d'hospitalisation a permis de disposer de données issues de patients diabétiques présentant une pathologie plus ou moins compliquée.

De plus, Il y a eu très peu d'exclus car très peu de questionnaires ont fait l'objet d'un manque de données notamment du fait de la revue des dossiers informatisés en second lieu et de l'accord du recueil massivement donné par les patients pour utiliser leurs réponses et éléments de dossier médical.

En outre, ce travail a permis d'une part, de faire un état des lieux original de la couverture vaccinale des adultes diabétiques mais d'autre part de tester leurs connaissances concernant ce sujet. Cette analyse nous a permis de connaître la principale source de l'information en matière de calendrier vaccinal et d'appréhender leur réticence ainsi que les raisons de cette réticence à se faire vacciner dans une époque où la vaccination, de manière générale, n'est pas toujours bien considérée. Ces éléments nous semblent essentiels pour nous permettre de mieux orienter le discours de soins ici principalement dans l'axe de la prévention et de l'éducation thérapeutique. Il a ouvert une piste quant à la nécessité d'une éducation spécifique sur la vaccination auprès des patients diabétiques.

L'enquête a souligné par ailleurs la nécessité de partager les informations médicales relatives à la vaccination (rôle du dossier médical partagé) car les patients n'ont pas une bonne connaissance de leur état de santé notamment en termes de comorbidités (sous estimées) et de leur statut vaccinal.

IV.3.2. Faiblesses

Les points faibles sont pour commencer en lien avec l'inclusion uniquement hospitalière des patients induisant un biais de recrutement. En effet, dans cette étude les patients diabétiques ont été inclus lors d'une consultation avec un diabétologue au CHU de Limoges ou lors d'une hospitalisation dans le service de diabétologie pouvant suggérer des différences avec les patients suivis uniquement en médecine générale.

Un biais de sélection est aussi à évoquer : En effet, en dehors du suivi du DT1 qui est systématiquement confié aux diabétologues, on peut imaginer que les patients DT2 de notre étude sont potentiellement plus compliqués, suivis par plusieurs spécialistes (cardiologues, néphrologues, pneumologues, gastro-entérologues) donc éventuellement mieux sensibilisés à la vaccination par les spécialistes consultés dans le cadre de leur suivi de diabète.

De plus, la nature du recueil de données, déclaratif, a induit un biais d'information et plus particulièrement un biais de mémorisation. Il a été difficile d'évaluer l'exactitude des déclarations des patients concernant leur statut vaccinal car une infime partie d'entre eux possèdent un carnet de santé ou carnet vaccinal et la vaccination n'est pas toujours tracée dans leur dossier informatique. Pour s'affranchir de ce biais, la consultation du médecin traitant aurait pu être réalisée afin de savoir s'ils avaient vacciné ou non leur patient pour les différents vaccins étudiés.

En outre, pour éviter l'interférence du médecin et favoriser l'exactitude des réponses les patients auraient pu remplir seuls leur questionnaire après validation de ce protocole par un comité d'éthique. En effet, il est possible que certaines réponses aient pu être influencées par la peur de décevoir le médecin qui interrogeait le patient (notamment concernant les connaissances vaccinales et le source de l'information vaccinale) induisant ainsi un biais d'information. Rappelons cependant que l'objectif initial de cette enquête était de connaître l'état des lieux quant au statut vaccinal des patients suivis au CHU de Limoges par l'équipe soignante de Diabétologie. Le questionnaire a été validé en interne mais nous n'avons pas fait de démarches supplémentaires. Il s'agit d'un recueil de données médicales, supervisé par un médecin du service, renseignant des données médicales à saisir dans le dossier clinique du patient diabétique au même titre que les données morpho-métriques, les éléments de suivi clinico-biologiques ou d'adaptation thérapeutique afin d'optimiser leur prise en charge médicale.

Une autre critique peut être faite en rapport avec des difficultés de compréhension de certaines questions notamment la question 10 portant sur le justificatif relatif à la vaccination contre le pneumocoque. En effet, une infime partie des patients ne savaient pas s'ils disposaient d'un justificatif concernant la vaccination contre le pneumocoque. Nous avons donc décidé de ne pas traiter les réponses à cette question.

IV.4. Validité externe des données vaccinales

IV.4.1. Couverture vaccinale

IV.4.1.1. Grippe

Dans notre travail, 61,1% des patients se disent à jour de leur vaccination lorsque la question leur a été posée. Parmi ceux ayant répondu qu'ils n'ont pas fait le vaccin contre la grippe de l'année en cours, certains prévoyaient de le faire dans les semaines suivantes. De fait, la proportion de patients reconnaissant « le faire chaque année » est un peu plus importante (62,8 %). Ces chiffres sont proches des résultats préliminaires de l'étude Diabète LAB qui retrouvent une couverture vaccinale contre la grippe chez 3731 diabétiques interrogés de 68% (56). L'association positive retrouvée entre l'âge croissant et la réalisation du vaccin contre la grippe dans notre travail paraît logique et probablement associée à la campagne vaccinale saisonnière contre la grippe menée pour les plus de 65 ans. Au final, avant 65 ans, la

population est peu sensibilisée à la nécessité d'être vaccinée pour sa propre protection ainsi que pour la protection communautaire. Les patients diabétiques bénéficiant de l'ALD 8 reçoivent annuellement le courrier de l'assurance maladie préconisant la vaccination, donc on peut imaginer qu'ils sont sensibilisés à cela mais certains diabétiques ne bénéficient pas de cette ALD ou n'ont pas été déclarés. Tous les diabétiques de type 2 ne reçoivent pas nécessairement cette information de prévention vaccinale. Ceci est en accord avec nos résultats.

Une autre étude menée dans le sud-est de la France, chez des diabétiques de type 2 traités par anti-diabétiques oraux, a retrouvé des taux similaires de couverture vaccinale chez les plus de 65 ans entre 2008 et 2011 (69,5 et 61,1%), cependant les chiffres relatifs aux 18-64 ans étaient bien plus bas (33,7 et 32,3%) (62).

Aux États-Unis, les chiffres sont du même ordre que les nôtres avec une couverture vaccinale estimée à près de 65% chez les sujets diabétiques de plus de 18 ans(63).

Malgré tout, on peut estimer que la couverture vaccinale contre la grippe est correcte dans notre centre, même si une amélioration reste toujours possible.

IV.4.1.2. Pneumocoque

Les chiffres de couverture vaccinale contre le pneumocoque retrouvés au CHU de Limoges mettent en lumière une mauvaise application des recommandations chez le diabétique avec 41,5% des sujets reconnaissant ne pas être à jour et seulement 15,4% de sujets protégés.

Ces chiffres sont encore moins bons que ceux retrouvés dans l'étude Diabète LAB avec 29,4% des interrogés à jour et 38% de non vaccinés (56). L'étude rétrospective COVARISQ (estimation de la couverture vaccinale des adultes à risque) des menée en 2017 chez près de 4 millions de sujets à risque infectieux dont près de 2,5 millions de diabète estimait que seulement 10% avaient reçu au moins une dose de vaccin contre le pneumocoque et seulement 2 % les deux doses, à partir des données de remboursement (64). Dans une étude rétrospective américaine menée chez un peu plus de 500000 sujets de 19 à 64 ans, pour évaluer la couverture vaccinale contre le pneumocoque chez les patients atteints de pathologies chroniques telles que le diabète de type 1 et 2, seulement 9,2% des diabétiques étaient à jour au bout d'un an de suivi, ce taux a augmenté jusqu'à 21,4% au bout de 5 ans de suivi, restant malgré tout, bien insuffisant (65).

Ce travail américain bien que rétrospectif est cependant encourageant quant à l'impact du temps. Cela montre la nécessité d'évaluer à distance de notre enquête initiale, l'impact vaccinal de celle-ci. En effet, des mesures d'ETP et un discours médical différent ont été instaurés depuis ces premiers résultats.

Tous ces chiffres sont bien inférieurs à l'objectif de 60% fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et par le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) (66).

IV.4.1.3. Tétanos

De manière globale, il existe peu de données sur la couverture vaccinale contre le tétanos chez les diabétiques en France et dans le monde malgré le sur-risque d'infection dans cette population. Malgré tout, nos chiffres étaient du même ordre que les résultats préliminaires de l'étude Diabète LAB avec 71,6% de vaccination à jour contre 75,9% dans notre étude (56).

IV.4.2. L'information vaccinale

Globalement, nos diabétiques se sentent concernés par la vaccination contre la grippe et le tétanos (83,8% et 59,9% respectivement). Cependant, une minorité se sent concernée par le risque infectieux pneumococcique (19,2%). Ce résultat est retrouvé dans l'étude de Boivin et al où la mauvaise perception des diabétiques vis à vis du risque d'infection à pneumocoque a été mise en avant (67) . Dans cette étude publiée récemment, la majorité des patients n'était pas formellement opposée à cette vaccination sauf environ 4% d'anti-vaccins et 6% qui déclarent ne pas avoir confiance en ce vaccin et qui seront probablement difficile à convaincre. Dans notre travail, la peur du vaccin contre la grippe représente 20,2% des raisons avancées pour ne pas réaliser cette vaccination annuellement. Le refus par conviction personnelle représente une part plus importante (30,3%) sans savoir réellement quelles sont les motivations de ce refus (sujets « anti-vaccins » éventuellement).

Le sujet de la vaccination ne semble pas encore assez abordé. En effet, dans l'étude de Guillot et al seulement 37,8% des interrogés se disent informés au moins une fois par an par leur médecin alors que la sensibilisation au risque infectieux chez le diabétique et la prévention par la vaccination devrait être un sujet régulièrement abordé au même titre que les complications ophtalmologiques, cardiovasculaires, etc... Dans notre étude, 79,4% se disent informés sur la vaccination de manière globale et cette information a été essentiellement délivrée par le médecin généraliste. Ce résultat est assez satisfaisant au niveau régional.

IV.4.3. Les freins à la vaccination

Il existe actuellement en France, une certaine défiance vis-à-vis des vaccins, de plus en plus grandissante. En effet, dans notre étude, les principaux motifs de refus de la vaccination contre la grippe sont la crainte du vaccin et les convictions personnelles. Les effets secondaires à court terme et surtout à long terme sont parfois redoutés par les patients qui ne connaissent pas nécessairement le risque encouru s'ils ont la grippe. Nous devons insister sur la réelle inversion du rapport bénéfice/risque relatif à la vaccination car 36 patients diabétiques (20,2% des refus du vaccin contre la grippe) ont exprimé une crainte plus importante du vaccin contre la grippe que de la maladie en elle-même. Les différentes polémiques liées aux vaccins, la médiatisation de ces polémiques, la perte de confiance dans les instances, les thèses conspirationnistes ont fait naître l'hésitation vaccinale. La pierre angulaire de ce phénomène semble être la désinformation sur laquelle les groupes anti-vaccins s'appuient pour répandre des informations souvent mensongères et inquiétantes. Les médias, les informations issues d'internet notamment par le biais des réseaux sociaux, ont actuellement plus de poids dans la pensée de la population générale que les informations médicales. Ils sont le lieux de propagation de polémique telles que le lien entre autisme et vaccination contre la rougeole, la crainte des adjuvants, l'association entre vaccins et mort subite du nourrisson, etc...(68). L'une des réponses à ce phénomène d'hésitation vaccinale semble être la sensibilisation et l'information de la population sur le rapport bénéfice-risque favorable des vaccins. Cette information doit être délivrée par des médecins convaincus, eux même, du bénéfice de la vaccination.

Par ailleurs, la notion de protection communautaire peut être un argument à avancer en faveur de la vaccination. L'étude de Guillot et al. a démontré que les sujets diabétiques interrogés ont bien intégré la notion de responsabilité collective avec la plus forte moyenne obtenue dans le questionnaire des 5 C mesurant 5 dimensions : le calcul, la confiance, la contrainte, la complaisance et la notion de responsabilité collective (56). Ce questionnaire (**annexe 4**) a vu

le jour en 2018, grâce à une équipe Allemande, lors de la recherche d'un outil fiable pouvant évaluer les raisons de l'hésitation vaccinale(69).

IV.5. Pertinence clinique et ouverture

IV.5.1. Pertinence de notre travail.

Bien qu'elle ait moins de valeur statistique qu'une étude prospective se basant sur des données objectives telles que le statut sérologique ou bien les données de remboursement des vaccins de l'assurance maladie par exemple, notre travail a permis de confirmer l'intuition clinique que nous avons chez ces sujets à risque. Les sujets diabétiques sont à l'heure actuelle insuffisamment couverts contre le risque infectieux et cela peut avoir de lourdes conséquences en termes de morbi-mortalité et de coût de santé(70). Ce phénomène peut être expliqué par une mauvaise information de ces sujets concernant le risque infectieux et le calendrier vaccinal qui les concerne. Cette étude permet donc de mettre l'accent sur l'importance du rôle du médecin dans la prévention globalement et, qui plus est, du médecin spécialiste dans sa mission d'information et d'incitation vaccinale.

De même, les hautes instances de santé publiques se doivent d'avoir un rôle incitatif plus fort dans la prévention et dans l'information. Un exemple de l'importance des messages de santé publique peut être illustré par la campagne de vaccination anti-grippale qui a lieu chaque année notamment chez les plus de 65 ans. Elle permet, par le biais de courriers envoyés par la caisse primaire d'assurance maladie, de sensibiliser cette population âgée au bénéfice d'une protection vaccinale. Les résultats de cette campagne se retrouvent d'ailleurs dans notre étude où les sujets diabétiques vaccinés sont plus âgés. Il est de la responsabilité des médecins et des hautes instances de transmettre des messages de prévention vaccinale.

A l'échelle du CHU de Limoges, ce travail a permis de sensibiliser chaque personne travaillant dans le service d'endocrinologie-diabétologie, du personnel paramédical au personnel médical, en passant également par les étudiants en médecine, les internes, aux recommandations vaccinales propre aux diabétiques. Finalement, la sensibilisation des patients au risque infectieux, le questionnement de chacun d'entre eux sur la mise à jour des vaccins est devenu un automatisme au même titre que la recherche d'antécédents de plaies chroniques, d'accidents cardio-vasculaires, etc... Cette enquête a recentré nos dossiers cliniques et de soins, sur la nécessité de renseigner les éléments de vaccination au même titre que les données médicales classiques saisies dans le cadre du suivi du diabète.

L'une des motivations était également de réfléchir à des pistes de travail afin d'améliorer la couverture vaccinale des diabétiques suivis au CHU de Limoges. L'analyse des résultats a pu déboucher sur une prise de conscience collective de nos insuffisances dans cet axe de soins. Un groupe IDE et médecin travaille sur une séance d'ETP spécifique. La crise de la COVID permettra d'aborder plus facilement la vaccination.

IV.5.2. Ouverture

IV.5.2.1. Projets

IV.5.2.1.1. Carnet de vaccination

Le carnet de vaccination semble être l'une des pistes d'amélioration. En effet, dans notre travail, la question du carnet de vaccination était abordée avec le patient mais ces derniers semblaient régulièrement perplexes, ne sachant répondre sur le fait qu'ils possédaient ou non un justificatif de vaccination type carnet vaccinal. Il semblerait évident que chaque personne dispose d'un document faisant état des vaccins qu'elle a reçu et de la date à laquelle ils ont été faits afin de prévoir les éventuels rappels. Le carnet de santé chez les enfants est un automatisme progressivement perdu à l'arrivée dans l'âge adulte, le carnet vaccinal devrait pouvoir prendre le relais. Un format papier du carnet vaccinal devrait être délivré à chaque patient et ces derniers devraient être sensibilisés à l'importance de l'apporter lors des consultations chez le médecin. L'évolution informatique des informations partagées entre professionnels semble cependant une nécessité.

En effet, le carnet papier pourrait être une contrainte pour certains et régulièrement oublié, empêchant ainsi sa mise à jour. Un petit format, logeant dans le porte-feuille par exemple pourrait être imaginé.

Par ailleurs, à l'ère du numérique, un carnet sous forme d'application pour smartphone pourrait intéresser une population plus sensible à ce type de technologie. On pourrait facilement imaginer l'intégrer aux applications déjà dédiées aux diabétiques ou bien en faire une application à part entière qui délivrerait des messages de prévention des différents risques chez le diabétique et qui rappellerait à quel moment faire ses vaccins.

IV.5.2.1.2. Campagne de sensibilisation

L'information et la sensibilisation est une des pierres angulaires de l'amélioration de la couverture vaccinale chez les diabétiques. Pour cela, il semble évident que chaque médecin, chaque professionnel de santé ait reçu une information adéquate concernant les dernières recommandations vaccinales notamment pour la plus récente, relative au vaccin contre le pneumocoque. Il en est de la responsabilité du diabétologue mais également de tout autre spécialiste comme du médecin généraliste qui en première ligne pourrait toucher de nombreux diabétiques sans nécessité de recours au diabétologue. En effet, l'étude ENTRED 2007-2010 révèle que le recours aux spécialistes hospitaliers ne représentait que 4% des diabétiques de type 2, 14% étaient suivis par un diabétologue libéral et la majorité des DT2 était suivis par leur médecin généraliste soit 82% (57).

Cette information transmise par les professionnels de santé passe bien évidemment par le discours du praticien mais pourrait également être aidée par des documents, flyers remis aux patients lors des consultations ou hospitalisations ou des affiches exposées aux murs des salles d'attente. Ces différents supports pourraient transmettre des notions clés sur le risque infectieux dans la pathologie diabétique et la justification de la vaccination en tant que seul moyen de prévention de survenu de ce type de complications.

Ces supports pourraient appuyer le discours du professionnel de santé et favoriser la compréhension ainsi que l'adhésion du patient.

Comme dit précédemment, la désinformation vis-à-vis des vaccins de manière générale est un fléau contre lequel il est important de lutter afin diminuer, voire supprimer la défiance de la population et donc améliorer le recours à la vaccination.

IV.5.2.1.3. Répercussions de l'étude

Par ailleurs, l'une des questions que nous nous sommes posés à l'issu de cette étude était de savoir si pour les patients, le fait d'aborder le sujet de la vaccination, notamment contre le pneumocoque, avait permis d'ouvrir la discussion avec leur médecin généraliste.

Une partie non négligeable de notre population apprenait pour la première fois, grâce à nos questions, qu'ils étaient concernés par le vaccin contre le pneumocoque lors de leur venue dans le service. De plus, lorsque nous proposons de réaliser la première dose du vaccin contre le pneumocoque, beaucoup souhaitent en discuter au préalable avec leur médecin généraliste, confirmant la grande confiance qu'ils leur accordent. Il serait donc intéressant de questionner de nouveau notre population d'étude pour savoir si le fait d'aborder le sujet de la protection contre le pneumocoque, la grippe, le tétanos, a entraîné une ouverture du dialogue à ce propos avec leur médecin généraliste et s'est concrétisé par la réalisation des injections vaccinales. Cela permettrait d'évaluer la portée de notre discours et de valider l'apport de ce questionnaire complémentaire à leurs données médicales classiques.

IV.5.2.2. L'apport des actualités récentes

Enfin, la pandémie du CoronaVirus SARS CoV-2 qui fait partie de notre quotidien depuis maintenant plus d'un an a probablement entraîné une prise de conscience différente du risque infectieux chez les diabétiques.

Dès le début de cette pandémie, la diabète a été mis en avant comme facteur de risque de mortalité(71)(72). En effet, un diabète déséquilibré ou bien un diabète compliqué et associé à une obésité fait partie des conditions à risque de développer une forme grave de COVID-19 selon la SFD et l'HAS (73)(74).

Il serait donc intéressant de questionner de nouveaux notre population afin de savoir si cette pandémie les a sensibilisés à leur vulnérabilité aux infections et si cela leur a permis de reconsidérer la question de la vaccination comme moyen de prévention des complications infectieuses. En effet, nous pourrions nous demander si la peur de la maladie, la peur de développer une forme grave et donc de mourir d'une infection à la COVID-19, a amené le sujet diabétique à reconsidérer le rapport bénéfice-risque de la vaccination de manière générale et contre cette pathologie infectieuse.

Conclusion

Le diabète est une pathologie chronique touchant de plus en plus de personnes dans le monde et pouvant se compliquer sur le plan vasculaire, neurologique, néphrologique, ophtalmologique mais également sur le plan infectieux.

Il est maintenant reconnu que le sujet diabétique présente une vulnérabilité face aux pathogènes infectieux pouvant avoir de lourdes conséquences en termes de morbidité, d'hospitalisation et de mortalité. L'une des manières de prévenir ce risque est de se faire vacciner.

De ce postulat émanent les recommandations vaccinales propres à cette population avec notamment la nécessité de se faire vacciner contre la grippe, le tétanos et plus récemment, les recommandations de vaccination contre le pneumocoque. Cependant, ces préconisations ne semblent pas bien appliquées et les patients paraissent peu informés.

Notre travail a permis de confirmer l'insuffisance de couverture vaccinale concernant la grippe, le tétanos et surtout le pneumocoque à l'échelle locale. Le vaccin contre le pneumocoque semble être le moins connu des sujets diabétiques et cette notion a des répercussions sur la bonne application des recommandations de 2017. Il a également mis en avant un manque d'information des patients vis-à-vis des vaccins qui les concernent et la persistance d'une certaine méfiance envers les vaccins avec pour conséquences un vaccin anti-grippal qui n'est pas réalisé annuellement malgré les bénéfices bien connus de cette protection immunitaire comme le besoin fort des patients à réfléchir, discuter de la vaccination contre le pneumocoque lorsque cette dernière leur a été proposée.

La clé pour tenter d'améliorer cette couverture vaccinale nous semble être l'information et la sensibilisation des patients diabétiques aux risques infectieux ainsi qu'aux bénéfices attendus de la vaccination. Il y a également tout un travail à réaliser sur le support le plus adapté pour apporter la preuve des vaccinations réalisées (carnet vaccinal).

Par ailleurs, le sujet de la vaccination chez les patients diabétiques est un sujet passionnant, d'actualité, présentant de multiples pistes d'amélioration et sur lequel d'autres études pourraient être réalisées.

Nous proposons que la nôtre soit poursuivie avec un rappel à 3 ans de sujets inclus pour en suivre l'évolution.

Références bibliographiques

1. Les chiffres du diabète [Internet]. Centre européen d'étude du Diabète. [cité 15 nov 2020]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/les-chiffres/>
2. Muller LM a. J, Gorter KJ, Hak E, Goudzwaard WL, Schellevis FG, Hoepelman AIM, et al. Increased risk of common infections in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 1 août 2005;41(3):281-8.
3. Carey IM, Critchley JA, DeWilde S, Harris T, Hosking FJ, Cook DG. Risk of Infection in Type 1 and Type 2 Diabetes Compared With the General Population: A Matched Cohort Study. *Diabetes Care.* 1 mars 2018;41(3):513-21.
4. Magliano DJ, Harding JL, Cohen K, Huxley RR, Davis WA, Shaw JE. Excess Risk of Dying From Infectious Causes in Those With Type 1 and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.* 1 juill 2015;38(7):1274-80.
5. Critchley JA, Carey IM, Harris T, DeWilde S, Hosking FJ, Cook DG. Glycemic Control and Risk of Infections Among People With Type 1 or Type 2 Diabetes in a Large Primary Care Cohort Study. *Diabetes Care.* 2018;41(10):2127-35.
6. Calvet HM, Yoshikawa TT. INFECTIONS IN DIABETES. *Infect Dis Clin North Am.* 1 juin 2001;15(2):407-21.
7. Delamaire M, Maugendre D, Moreno M, Le Goff MC, Allannic H, Genetet B. Impaired leucocyte functions in diabetic patients. *Diabet Med J Br Diabet Assoc.* janv 1997;14(1):29-34.
8. Berrou J, Fougeray S, Venot M, Chardiny V, Gautier J-F, Dulphy N, et al. Natural Killer Cell Function, an Important Target for Infection and Tumor Protection, Is Impaired in Type 2 Diabetes. *PLOS ONE.* 25 avr 2013;8(4):e62418.
9. Gallacher SJ, Thomson G, Fraser WD, Fisher BM, Gemmell CG, MacCuish AC. Neutrophil bactericidal function in diabetes mellitus: evidence for association with blood glucose control. *Diabet Med J Br Diabet Assoc.* oct 1995;12(10):916-20.
10. Peleg AY, Weerathna T, McCarthy JS, Davis TME. Common infections in diabetes: pathogenesis, management and relationship to glycaemic control. *Diabetes Metab Res Rev.* 2007;23(1):3-13.
11. Casqueiro J, Casqueiro J, Alves C. Infections in patients with diabetes mellitus: A review of pathogenesis. *Indian J Endocrinol Metab.* 1 mars 2012;16 Suppl 1:S27-36.
12. Geerlings SE, Hoepelman AIM. Immune dysfunction in patients with diabetes mellitus (DM). *FEMS Immunol Med Microbiol.* 1999;26(3-4):259-65.

13. Viardot A, Grey ST, Mackay F, Chisholm D. Potential antiinflammatory role of insulin via the preferential polarization of effector T cells toward a T helper 2 phenotype. *Endocrinology*. janv 2007;148(1):346-53.
14. Yamashiro S, Kawakami K, Uezu K, Kinjo T, Miyagi K, Nakamura K, et al. Lower expression of Th1-related cytokines and inducible nitric oxide synthase in mice with streptozotocin-induced diabetes mellitus infected with *Mycobacterium tuberculosis*. *Clin Exp Immunol*. janv 2005;139(1):57-64.
15. Mertz D, Kim TH, Johnstone J, Lam P-P, Science M, Kuster SP, et al. Populations at risk for severe or complicated influenza illness: systematic review and meta-analysis. *The BMJ* [Internet]. 23 août 2013 [cité 16 oct 2020];347. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3805492/>
16. Valdez R, Narayan KM, Geiss LS, Engelgau MM. Impact of diabetes mellitus on mortality associated with pneumonia and influenza among non-Hispanic black and white US adults. *Am J Public Health*. nov 1999;89(11):1715-21.
17. Santos GD, Tahrat H, Bekkat-Berkani R. Immunogenicity, safety, and effectiveness of seasonal influenza vaccination in patients with diabetes mellitus: A systematic review. *Hum Vaccines Immunother*. 3 août 2018;14(8):1853-66.
18. Remschmidt C, Wichmann O, Harder T. Vaccines for the prevention of seasonal influenza in patients with diabetes: systematic review and meta-analysis. *BMC Med* [Internet]. 17 mars 2015 [cité 16 oct 2020];13. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4373029/>
19. Vamos EP, Pape UJ, Curcin V, Harris MJ, Valabhji J, Majeed A, et al. Effectiveness of the influenza vaccine in preventing admission to hospital and death in people with type 2 diabetes. *CMAJ*. 4 oct 2016;188(14):E342-51.
20. Modin D, Claggett B, Køber L, Schou M, Jensen JUS, Solomon SD, et al. Influenza Vaccination Is Associated With Reduced Cardiovascular Mortality in Adults With Diabetes: A Nationwide Cohort Study. *Diabetes Care*. sept 2020;43(9):2226-33.
21. Données régionales de couverture vaccinale grippe par saison et dans chaque groupe d'âge [Internet]. [cité 15 oct 2020]. Disponible sur: /determinants-de-sante/vaccination/donnees-regionales-de-couverture-vaccinale-grippe-par-saison-et-dans-chaque-groupe-d-age
22. Infections à pneumocoque [Internet]. [cité 30 déc 2020]. Disponible sur: /maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infections-a-pneumocoque
23. file.pdf [Internet]. [cité 30 déc 2020]. Disponible sur: <https://cnr->

pneumo.com/docman/rapports/39-2018-epidemiologie-2017/file

24. Klein EY, Monteforte B, Gupta A, Jiang W, May L, Hsieh Y-H, et al. The frequency of influenza and bacterial coinfection: a systematic review and meta-analysis. *Influenza Other Respir Viruses*. sept 2016;10(5):394-403.
25. calendrier_vaccinal_29juin20.pdf [Internet]. [cité 31 déc 2020]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinal_29juin20.pdf
26. Santé publique France. Bilan annuel 2018 : Impact de la vaccination par le vaccin pneumococcique conjugué 13-valent (VPC13) sur l'incidence des infections invasives à pneumocoques. Données du réseau Epibac et du CNR des pneumocoques (réseau CNRP-ORP). 2019.
27. Torres A, Blasi F, Dartois N, Akova M. Which individuals are at increased risk of pneumococcal disease and why? Impact of COPD, asthma, smoking, diabetes, and/or chronic heart disease on community-acquired pneumonia and invasive pneumococcal disease: Table 1. *Thorax*. oct 2015;70(10):984-9.
28. van den Borst B, Gosker HR, Zeegers MP, Schols AMWJ. Pulmonary function in diabetes: a metaanalysis. *Chest*. août 2010;138(2):393-406.
29. H. WINTERBAUER R, A. BEDON G, C. BALL JR W. Recurrent Pneumonia. *Ann Intern Med* [Internet]. 13 mars 2020 [cité 28 déc 2020]; Disponible sur: <https://www.acpjournals.org/doi/abs/10.7326/0003-4819-70-4-689>
30. Ishiguro T, Kagiya N, Uozumi R, Odashima K, Kurashima K, Morita S, et al. Risk factors for the severity and mortality of pneumococcal pneumonia: Importance of pre-morbid patients' performance status. *J Infect Chemother*. oct 2016;22(10):685-91.
31. Sicras-Mainar A, Ibáñez-Nolla J, Cifuentes I, Guijarro P, Navarro-Artieda R, Aguilar L. Retrospective epidemiological study for the characterization of community-acquired pneumonia and pneumococcal pneumonia in adults in a well-defined area of Badalona (Barcelona, Spain). *BMC Infect Dis*. 1 nov 2012;12:283.
32. Rueda AM, Ormond M, Gore M, Matloobi M, Giordano TP, Musher DM. Hyperglycemia in diabetics and non-diabetics: effect on the risk for and severity of pneumococcal pneumonia. *J Infect*. févr 2010;60(2):99-105.
33. Garrouste-Orgeas M, Azoulay E, Ruckly S, Schwebel C, de Montmollin E, Bedos J-P, et al. Diabetes was the only comorbid condition associated with mortality of invasive pneumococcal infection in ICU patients: a multicenter observational study from the Outcomerea research group. *Infection*. oct 2018;46(5):669-77.
34. Bonten MJM, Huijts SM, Bolkenbaas M, Webber C, Patterson S, Gault S, et al.

Polysaccharide Conjugate Vaccine against Pneumococcal Pneumonia in Adults. *N Engl J Med.* 19 mars 2015;372(12):1114-25.

35. Bryant KA, Frenck R, Gurtman A, Rubino J, Treanor J, Thompson A, et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in adults 18–49 years of age, naive to 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. *Vaccine.* 26 oct 2015;33(43):5854-60.
36. Falkenhorst G, Remschmidt C, Harder T, Hummers-Pradier E, Wichmann O, Bogdan C. Effectiveness of the 23-Valent Pneumococcal Polysaccharide Vaccine (PPV23) against Pneumococcal Disease in the Elderly: Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS One.* 2017;12(1):e0169368.
37. Suaya JA, Jiang Q, Scott DA, Gruber WC, Webber C, Schmoele-Thoma B, et al. Post hoc analysis of the efficacy of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against vaccine-type community-acquired pneumonia in at-risk older adults. *Vaccine.* 7 mars 2018;36(11):1477-83.
38. Huijts SM, van Werkhoven CH, Bolkenbaas M, Grobbee DE, Bonten MJM. Post-hoc analysis of a randomized controlled trial: Diabetes mellitus modifies the efficacy of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in elderly. *Vaccine.* 3 août 2017;35(34):4444-9.
39. Données de couverture vaccinale pneumocoque par groupe d'âge [Internet]. [cité 8 janv 2021]. Disponible sur: /determinants-de-sante/vaccination/donnees-de-couverture-vaccinale-pneumocoque-par-groupe-d-age
40. Influenza and Pneumococcal Vaccination Coverage Among Persons Aged ≥65 Years and Persons Aged 18--64 Years with Diabetes or Asthma --- United States, 2003 [Internet]. [cité 16 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5343a2.htm>
41. Tétanos [Internet]. [cité 9 janv 2021]. Disponible sur: /maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/tetanos
42. BACTERIE_Clostridium_tetani.pdf [Internet]. [cité 10 janv 2021]. Disponible sur: https://www.sfm-microbiologie.org/wp-content/uploads/2019/07/BACTERIE_Clostridium_tetani.pdf
43. Pilly E, Épaulard O, Le Berre R, Chirouze C, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales (France). ECN.Pilly 2020: maladies infectieuses et tropicales : prépa. ECN, tous les items d'infectiologie. 2019.
44. Tétanos - UpToDate [Internet]. [cité 10 janv 2021]. Disponible sur: https://www.uptodate.com/contents/tetanus?search=tetanos&source=search_result&selectedT

itle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

45. Surveillance du tétanos --- États-Unis, 2001--2008 [Internet]. [cité 10 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6012a1.htm>
46. Données de couverture vaccinale diphtérie-tétanos, poliomyélite, coqueluche par groupe d'âge [Internet]. [cité 10 janv 2021]. Disponible sur: /determinants-de-sante/vaccination/donnees-de-couverture-vaccinale-diphtherie-tetanos-poliomyelite-coqueluche-par-groupe-d-age
47. DGS_Anne.M, DICOM_Jocelyne.M, DGS_Anne.M, DICOM_Jocelyne.M. Le calendrier des vaccinations [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2021 [cité 10 janv 2021]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>
48. Jeon CY, Murray MB. Diabetes Mellitus Increases the Risk of Active Tuberculosis: A Systematic Review of 13 Observational Studies. *PLoS Med* [Internet]. juill 2008 [cité 25 janv 2021];5(7). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2459204/>
49. Restrepo BI, Camerlin AJ, Rahbar MH, Wang W, Restrepo MA, Zarate I, et al. Cross-sectional assessment reveals high diabetes prevalence among newly-diagnosed tuberculosis cases. *Bull World Health Organ*. 1 mai 2011;89(5):352-9.
50. Pablos-Méndez A, Blustein J, Knirsch CA. The role of diabetes mellitus in the higher prevalence of tuberculosis among Hispanics. *Am J Public Health*. avr 1997;87(4):574-9.
51. Ruslami R, Aarnoutse RE, Alisjahbana B, Ven AJAMVD, Crevel RV. Implications of the global increase of diabetes for tuberculosis control and patient care. *Trop Med Int Health*. 2010;15(11):1289-99.
52. Pilly E, Épaulard O, Le Berre R, Chirouze C, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales (France). ECN.Pilly 2020: maladies infectieuses et tropicales : prépa. ECN, tous les items d'infectiologie. 2019.
53. SPF. Vaccination par le BCG chez les enfants nés après la suspension de l'obligation vaccinale et suivis dans les PMI de France. Couverture vaccinale, pratiques vaccinales et connaissances de la politique vaccinale par les médecins vaccinateurs [Internet]. [cité 2 févr 2021]. Disponible sur: /determinants-de-sante/vaccination/vaccination-par-le-bcg-chez-les-enfants-nes-apres-la-suspension-de-l-obligation-vaccinale-et-suivis-dans-les-pmi-de-france.-couverture-vaccinale-p
54. ameli.fr - Prévalence [Internet]. [cité 18 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/affection-de-longue-duree-ald/prevalence/prevalence-des-ald-en-2018.php>

55. Estimations de population par sexe et âge au 1er janvier 2021 | Insee [Internet]. [cité 1 mai 2021]. Disponible sur:
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012692?fbclid=IwAR1KdxDhN85RZNfCkrFZOKMETHgzupQn-crCxHnaXP0ATwksvpXupblwf8o>
56. Guillot C, Duputel B, Servy H, Sultan A, Bauduceau B. Le rapport à la vaccination des personnes diabétiques. Résultats préliminaires d'une étude auprès de 3731 personnes diabétiques. *Médecine Mal Métaboliques*. 1 févr 2020;14(1):58-63.
57. Etude Entred 2007-2010 [Internet]. [cité 1 mai 2021]. Disponible sur: /maladies-et-traumatismes/diabete/etude-entred-2007-2010
58. Diabete_fiche_2018.pdf [Internet]. [cité 18 mars 2021]. Disponible sur:
https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Diabete_fiche_2018.pdf
59. GEIG - Vaccination - Couverture vaccinale [Internet]. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur: <http://www.grippe-geig.com/couverture-vaccinale.html>
60. Politique vaccinale (lois et décrets) [Internet]. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur:
<https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-reglementaires/Politique-vaccinale/Politique-vaccinale-lois-et-decrets>
61. Sultan A, Bauduceau B, Baron S, Brunot S, Casanova L, Chaumeil C, et al. Référentiel de la Société francophone du diabète (SFD) : vaccination chez la personne diabétique. *Médecine Mal Métaboliques*. févr 2020;14(1):46-57.
62. Verger P, Cortaredona S, Pulcini C, Casanova L, Peretti-Watel P, Launay O. Characteristics of patients and physicians correlated with regular influenza vaccination in patients treated for type 2 diabetes: a follow-up study from 2008 to 2011 in southeastern France. *Clin Microbiol Infect*. 1 oct 2015;21(10):930.e1-930.e9.
63. Hung M-C, Lu P-J, Srivastav A, Cheng YJ, Williams WW. Influenza vaccination coverage among adults with diabetes, United States, 2007-08 through 2017-18 seasons. *Vaccine*. 29 sept 2020;38(42):6545-52.
64. Wyplosz B, Fernandes J, Raguideau F, Leboucher C, Goussiaume G, Moïsi J. COVARISQ (estimation de la COuverture VAccinale des adultes à RISQues) : taux de vaccination des malades atteints de comorbidités en France en 2017. *Médecine Mal Infect*. 1 sept 2020;50(6, Supplement):S179-80.
65. Petigara T, Zhang D. Pneumococcal Vaccine Coverage in Adults Aged 19–64 Years, Newly Diagnosed With Chronic Conditions in the U.S. *Am J Prev Med*. 1 mai 2018;54(5):630-6.
66. Bertholom C. Vaccination des adultes contre les infections à pneumocoque.

Option/Bio. juin 2017;28(563-564):17-9.

67. Boivin J-M, Souris M, Bauduceau B, Sultan A, Lamiral Z, Guerci B. Perception de vulnérabilité et vaccination chez les diabétiques de type 2. *Médecine Mal Métaboliques*. 1 mars 2021;15(2):215-23.

68. Kata A. A postmodern Pandora's box: Anti-vaccination misinformation on the Internet. *Vaccine*. 17 févr 2010;28(7):1709-16.

69. Betsch C, Schmid P, Heinemeier D, Korn L, Holtmann C, Böhm R. Beyond confidence: Development of a measure assessing the 5C psychological antecedents of vaccination. *PloS One*. 2018;13(12):e0208601.

70. Leidner AJ, Murthy N, Chesson HW, Biggerstaff M, Stoecker C, Harris AM, et al. Cost-effectiveness of adult vaccinations: A systematic review. *Vaccine*. 7 janv 2019;37(2):226-34.

71. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 7 avr 2020;323(13):1239.

72. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*. mars 2020;395(10229):1054-62.

73. Haute Autorité de Santé - Diabète et épidémie de COVID-19 : poursuivre son traitement et rester vigilant [Internet]. [cité 13 avr 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3183423/fr/diabete-et-epidemie-de-covid-19-poursuivre-son-traitement-et-rester-vigilant

74. Laura Z. Stratégie de vaccination contre le Sars-Cov-2. 2021;113.

Annexes

ANNEXE 1. QUESTIONNAIRE POUR L'EVALUATION DE LA VACCINATION CHEZ DES PATIENTS DIABETIQUES SUIVIS AU CHU DE LIMOGES.....	75
ANNEXE 2. ESTIMATION DE LA POPULATION AGEE DE PLUS DE 60 ANS EN FRANCE AU 1ER JANVIER 2021 D'APRES L'INSEE.....	77
ANNEXE 3. ESTIMATION DE LA POPULATION AGEE DE PLUS DE 75 ANS EN FRANCE AU 1ER JANVIER 2021 D'APRES L'INSEE.....	78
ANNEXE 4. QUESTIONNAIRE 5 C VALIDE POUR L'EVALUATION DE L'APPROCHE PSYCHOLOGIQUE DE LA VACCINATION ISSU DE L'ETUDE DE BETSCH ET AL.	79

Annexe 1. Questionnaire pour l'évaluation de la vaccination chez des patients diabétiques suivis au CHU de Limoges

QUESTIONNAIRE VACCINATION

Vous êtes diabétique et des nouvelles recommandations sur la protection vaccinale ont été éditées fin 2017 par le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP), il est nécessaire d'évaluer vos connaissances sur les vaccins vous concernant en vue de vous proposer une mise à jour de votre calendrier vaccinal.

- 1) Êtes-vous un homme ou une femme ? sexe M sexe F
- 2) Quel est votre âge ? _____
- 3) Savez-vous que le patient diabétique doit être protégé par des vaccins spécifiques ?
 OUI NON
- 4) Parmi les propositions suivantes, savez-vous quels sont les vaccins vous concernant ?
 Tétanos Grippe Pneumocoque BCG
- 5) Êtes-vous informés sur la nécessité d'être vacciné(e) ?
 OUI NON

Si OUI : Qui vous a fourni les informations sur le thème de la vaccination ?

- Médecin généraliste
 Médecin diabétologue
 Pharmacien(ne)
 Infirmier(e)
 Médias
 Autre médecin spécialiste (précisez ci-après lequel) : _____
 Un(e) ami(e)
 Autre source (à préciser) : _____

- 6) Êtes-vous vacciné(e) contre le **TETANOS** ? OUI NON NSP _____ Depuis quand
- 7) Êtes-vous vacciné(e) contre la **GRIPPE** ? OUI NON NSP _____
- 8) Êtes-vous vacciné(e) contre le **PNEUMOCOQUE** ? OUI NON NSP _____

- 9) Le vaccin « anti grippe » est-il fait annuellement ? OUI NON

Si NON vacciné(e), pourquoi ?

- Allergie ?
 Peur ou crainte ?
 Convictions personnelles ?
 Non informé(e)
 Oublie N'y pense pas
 Autre raison (à préciser) : _____

10) Concernant la vaccination anti-pneumococcique, si vous êtes vacciné(e) : avez-vous un justificatif (carnet vaccinal) relatif à cette vaccination ? précisant la date du vaccin et la date du rappel.

11) Si nous vous proposons de débiter la vaccination anti-pneumococcique sur place, au cours de votre passage dans l'établissement, seriez-vous intéressé(e)?

OUI NON

Si NON, préciser la (les) raison(s) de votre refus ?

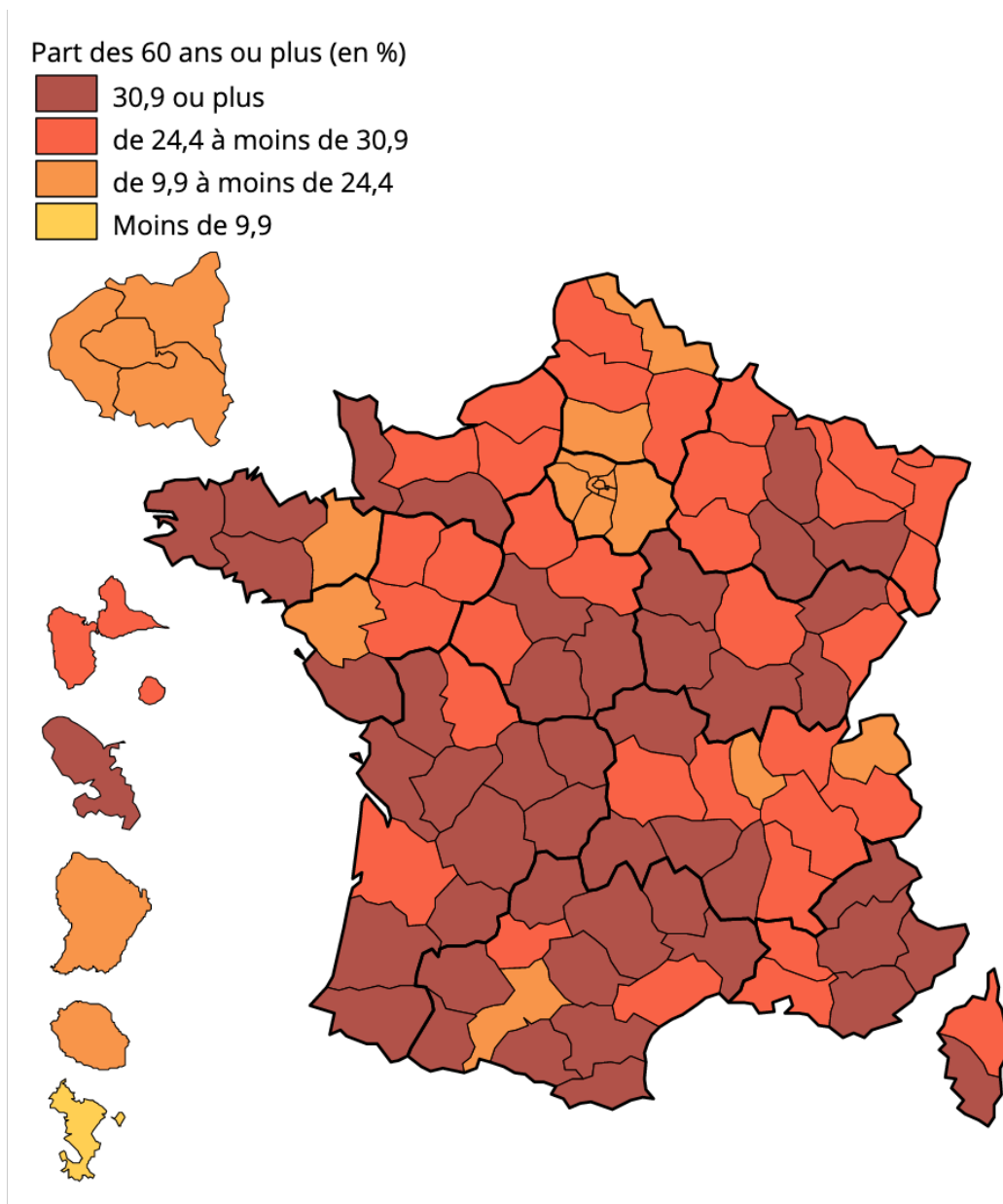
- Souhait d'en parler avec médecin traitant
- Souhait de prendre un délais de réflexion
- Peur d'être malade
- Autre

12) Avez-vous des atteintes d'organe ? OUI NON

Si OUI, quel type de pathologie ?

- Insuffisance rénale
- Maladie respiratoire
- Maladie cardiaque

Annexe 2. Estimation de la population âgée de plus de 60 ans en France au 1er janvier 2021 d'après l'Insee

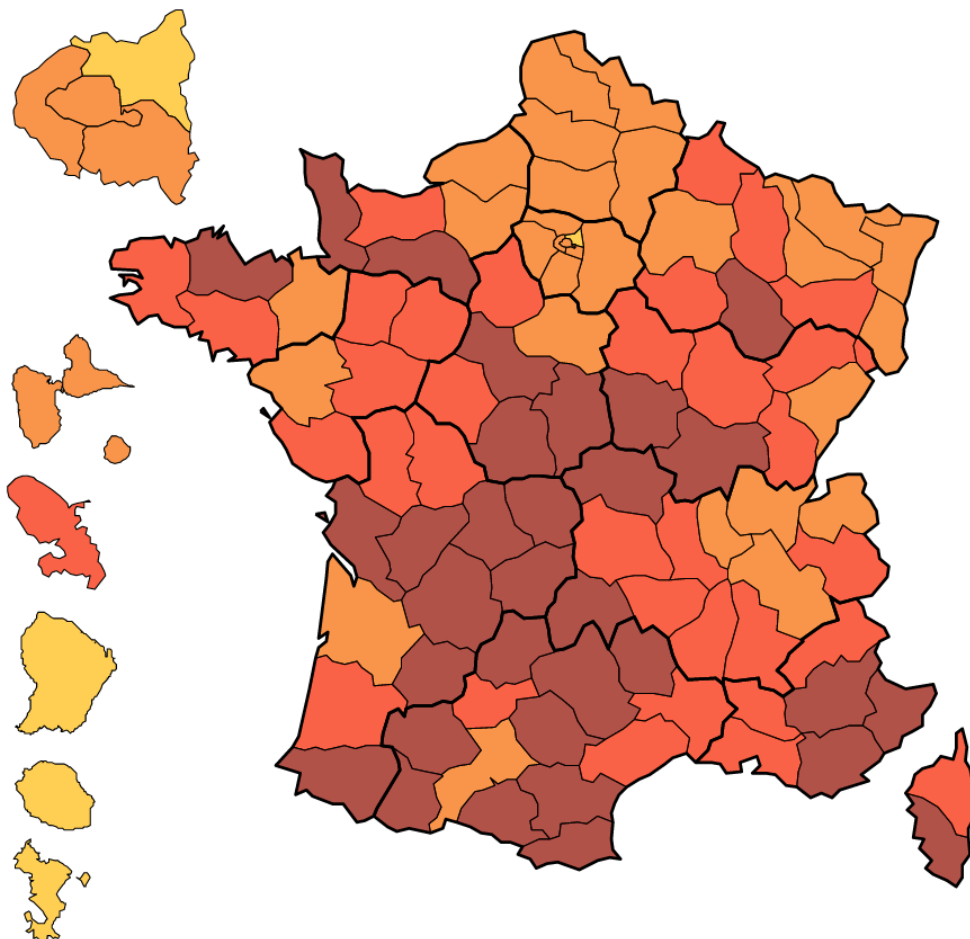
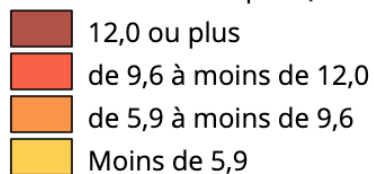


Haute Vienne : 32,6% ; Corrèze : 35,8% ; Creuse 40%

Source : Insee, estimations de population (données provisoires)

Annexe 3. Estimation de la population âgée de plus de 75 ans en France au 1er janvier 2021 d'après l'Insee

Part des 75 ans ou plus (en %)



Haute Vienne : 12,1% ; Corrèze : 13,5% ; Creuse : 14,7%

Source : Insee, estimations de population (données provisoires)

Annexe 4. Questionnaire 5 C validé pour l'évaluation de l'approche psychologique de la vaccination issu de l'étude de Betsch et al.

English version	German version
Confidence $\alpha = .85$	
I am completely confident that vaccines are safe.	Ich habe vollstes Vertrauen in die Sicherheit von Impfungen.
Vaccinations are effective.	Impfungen sind effektiv.
Regarding vaccines, I am confident that public authorities decide in the best interest of the community.	Was Impfen anbelangt, vertraue ich darauf, dass staatliche Behörden immer im besten Interesse für die Allgemeinheit entscheiden.
Complacency $\alpha = .76$	
Vaccination is unnecessary because vaccine-preventable diseases are not common anymore.	Impfungen sind überflüssig, da Krankheiten, gegen die man sich impfen lassen kann, kaum noch auftreten.
My immune system is so strong, it also protects me against diseases.	Mein Immunsystem ist so stark, es schützt mich auch vor Erkrankungen.
Vaccine-preventable diseases are not so severe that I should get vaccinated.	Krankheiten, gegen die man sich impfen lassen kann, sind nicht so schlimm, dass ich mich gegen sie impfen lassen müsste.
Constraints $\alpha = .85$	
Everyday stress prevents me from getting vaccinated.	Alltagsstress hält mich davon ab, mich impfen zu lassen.
For me, it is inconvenient to receive vaccinations.	Es ist für mich aufwändig, eine Impfung zu erhalten.
Visiting the doctor's makes me feel uncomfortable; this keeps me from getting vaccinated.	Mein Unwohlsein bei Arztbesuchen hält mich vom Impfen ab.
Calculation $\alpha = .78$	
When I think about getting vaccinated, I weigh benefits and risks to make the best decision possible.	Wenn ich daran denke, mich impfen zu lassen, wäge ich Nutzen und Risiken ab, um die bestmögliche Entscheidung zu treffen.
For each and every vaccination, I closely consider whether it is useful for me.	Ich überlege für jede Impfung sehr genau, ob sie sinnvoll für mich ist.
It is important for me to fully understand the topic of vaccination, before I get vaccinated.	Ein volles Verständnis über die Thematik der Impfung ist mir wichtig, bevor ich mich impfen lasse.
Collective responsibility $\alpha = .71$	
When everyone is vaccinated, I don't have to get vaccinated, too. (R)	Wenn alle geimpft sind, brauche ich mich nicht auch noch impfen zu lassen. (R)
I get vaccinated because I can also protect people with a weaker immune system.	Ich lasse mich impfen, weil ich auch Menschen mit einem schwachen Immunsystem schützen kann.
Vaccination is a collective action to prevent the spread of diseases.	Impfen ist eine gemeinschaftliche Maßnahme, um die Verbreitung von Krankheiten zu verhindern.

Instruction: "Please evaluate how much you disagree or agree with the following statements." (1 = strongly disagree, 2 = moderately disagree, 3 = slightly disagree, 4 = neutral, 5 = slightly agree, 6 = moderately agree, 7 = strongly agree). Scoring: mean scores of each sub-scale. Item with (R) is reverse-coded. For the short scale use bold items. Cronbach's α refers to the English version. The German translation of the collective responsibility scale has not been tested on a German sample yet.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208601.t005>

Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis 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.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

État des lieux de la vaccination chez le patient diabétique pris en charge au CHU de Limoges

Introduction : Les diabétiques sont vulnérables au risque infectieux, l'un des moyens de prévention est la vaccination. Objectif : L'objectif principal : évaluer les connaissances vaccinales des diabétiques et de connaître leur statut vaccinal contre la grippe, le tétanos et le pneumocoque. **Méthode** : une étude épidémiologique descriptive prospective a été menée en diabétologie au CHU de Limoges incluant des diabétiques de plus de 18 ans pris en charge de novembre 2018 à janvier 2020. Un questionnaire supervisé leur a été soumis, complété par la revue des dossiers médicaux. **Résultats** : 494 patients ont été inclus avec un âge moyen de $58,9 \pm 14,5$ ans, 72,3% de diabétiques de type 2. 32,6% des sujets présentent au moins une comorbidité. Ils sont informés sur la nécessité d'être vaccinés contre la grippe et le tétanos mais moins concernant le pneumocoque. L'information relative aux vaccins est délivrée par le médecin généraliste puis par le diabétologue. Concernant le statut vaccinal, 75,9% des patients sont à jour contre le tétanos, 61,1% contre la grippe et seulement 15,4% contre le pneumocoque. Les freins au vaccin anti-grippal sont la peur et les convictions. Réaliser le vaccin contre le pneumocoque suite au passage, a été refusé dans 49,6% des cas avec le souhait d'y réfléchir et/ou d'en parler au médecin traitant. Il existe des différences en termes d'âge, de comorbidités et de type de diabète entre les sujets vaccinés versus non vaccinés contre la grippe mais aucune différence pour le pneumocoque et le tétanos. **Conclusion** : Il existe des lacunes dans les connaissances des diabétiques concernant le risque infectieux et leur vaccination. La couverture vaccinale contre le tétanos et la grippe sont correctes mais le taux de vaccination contre le pneumocoque est insuffisant. Un travail de sensibilisation et d'information est nécessaire pour améliorer cette problématique.

Mots-clés : diabète, complications, infection, vaccins, grippe, tuberculose, tétanos, pneumocoque

Status of vaccination in diabetic patients treated at Limoges University Hospital Center

Introduction: Diabetics are vulnerable to the risk of infection, one of the means of prevention is vaccination. Purpose: The main objective: to assess the vaccine knowledge of diabetics and to know their vaccination status against influenza, tetanus and pneumococcus. **Method**: A prospective descriptive epidemiological study was carried out in diabetology unit at the Limoges University Hospital Center including diabetics over 18 years old, treated from November 2018 to January 2020. They were submitted a questionnaire, in addition to the review of medical files. **Results**: 494 patients are 58.9 ± 14.5 years old, 72.3% have a type 2 diabetes. 32.6% of subjects present at least one comorbidity. They are informed about the need of being vaccinated against influenza and tetanus but not against pneumococcus. Information on vaccines is provided by the general practitioner and then by the diabetologist. Regarding vaccination status, 75.9% of patients are up to date against tetanus, 61.1% against influenza and only 15.4% against pneumococcus. The reasons of this, are their fear and their beliefs. After coming to the hospital, 46% of patients refused to be vaccinated against pneumococcus because they wanted to think about it or talk to their doctor. There are differences in age, comorbidities and type of diabetes between vaccinated population versus unvaccinated people against influenza, but no difference for pneumococcus and tetanus. **Conclusion**: There are gaps in the knowledge of diabetics regarding the risk of infection and their vaccination. The vaccination coverage against tetanus and influenza is good but the vaccination rate against pneumococcus is insufficient. Awareness and information work is necessary to improve this problem.

Keywords : diabete mellitus, complications, infection, vaccine, influenza, tuberculosis, tetanus, pneumococcus

