

Faculté de Médecine

Année 2020

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 20 octobre 2020

Par Thomas DUBUC

Né le 20 septembre 1990 à Toulouse

Évaluation de l'activité physique de patients diabétiques de type 2 : étude quantitative en Corrèze

Thèse dirigée par le Docteur Martine PREVOST

Examineurs :

M^{me} le Professeur Nathalie DUMOITIER

M^{me} le Professeur Marie-Pierre TEISSIER-CLEMENT

M. le Professeur Boris MELLONI

M^{me} le Docteur Martine PREVOST

M^{me} le Docteur Léa SEVE

Président

Juge

Juge

Directeur de thèse

Membre invité



Faculté de Médecine

Année 2020

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 20 octobre 2020

Par Thomas DUBUC

Né le 20 septembre 1990 à Toulouse

Évaluation de l'activité physique de patients diabétiques de type 2 : étude quantitative en Corrèze

Thèse dirigée par le Docteur Martine PREVOST

Examineurs :

M^{me} le Professeur Nathalie DUMOITIER

M^{me} le Professeur Marie-Pierre TEISSIER-CLEMENT

M. le Professeur Boris MELLONI

M^{me} le Docteur Martine PREVOST

M^{me} le Docteur Léa SEVE

Président

Juge

Juge

Directeur de thèse

Membre invité



Professeurs des Universités - praticiens hospitaliers

Le 01 octobre 2019

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise	MEDECINE INTERNE (Surnombre jusqu'au 31-08-2020)
AUBARD Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BEDANE Christophe	DERMATO-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
BORDESSOULE Dominique	HEMATOLOGIE (Surnombre jusqu'au 31-08-2020)
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE d'ADULTES
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE et BIOLOGIE du VIEILLISSEMENT
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)
ESSIG Marie	NEPHROLOGIE
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
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
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
ROUCHAUD Aymeric	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
SAUTEREAU Denis	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
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
<u>PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES</u>	
BRIE Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
KARAM Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE

MOREAU Stéphane

EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

BALLOUHEY Quentin

CHIRURGIE INFANTILE

BARRAUD Olivier

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

BEN AHMED Sabrina

CHIRURGIE VASCULAIRE

BOURTHOUMIEU Sylvie

CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

BOUTEILLE Bernard

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

COUVE-DEACON Elodie

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

DUCHESNE Mathilde

ANATOMIE PATHOLOGIE

DURAND Karine

BIOLOGIE CELLULAIRE

ESCLAIRE Françoise

BIOLOGIE CELLULAIRE

HANTZ Sébastien

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

JACQUES Jérémie

GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE

JESUS Pierre

NUTRITION

LE GUYADER Alexandre

CHIRURGIE THORACIQUE et
CARDIOVASCULAIRE

LERAT Justine

O.R.L.

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

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 1^{er} septembre 2019 au 31 août 2022)

LAUCHET Nadège (du 1^{er} septembre 2017 au 31 août 2020)

PAUTOUT-GUILLAUME Marie-Paule (du 1^{er} septembre 2018 au 31 août 2021)

PROFESSEURS EMERITES

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 31.08.2019

MOREAU Jean-Jacques du 01-09-2019 au 31-08-2020

TREVES Richard du 01-09-2019 au 31-08-2021

TUBIANA-MATHIEU Nicole du 01-09-2018 au 31-08-2020

VALLAT Jean-Michel du 01.09.2019 au 31.08.2020

VIROT Patrice du 01.09.2019 au 31.08.2020

Assistants Hospitaliers Universitaires – Chefs de Clinique

Le 1^{er} novembre 2019

ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

AUDITEAU Emilie	EPIDEMOLOGIE (CEBIMER)
DAURIAT Benjamin	HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
DERBAL Sophiane	CHIRURGIE ANATOMIE
DOUCHEZ Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
DUPONT Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
DUCHESNE Mathilde	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
DURIEUX Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
GUYOT Anne	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HERMINEAUD Bertrand	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE
HUMMEL Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
LEFEBVRE Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
PIHAN Franck	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
RIAHI Edouard	MEDECINE NUCLEAIRE
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
BOSETTI Anaïs	GERIATRIE et BIOLOGIE du VIEILLISSEMENT
BRISSET Josselin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
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
KRETZSCHMAR Tristan	PSYCHIATRE d'ADULTES
LACOSTE Marie	MALADIES INFECTIEUSES
LAFON Thomas	MEDECINE d'URGENCE
LAHMADI Sanae	NEUROLOGIE

LALOZE Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
LEGROS Maxime	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
LEHMANN Lauriane	GASTROENTEROLOGIE
MAURIANGE TURPIN Gladys	RADIOTHERAPIE
MEUNIER Amélie	ORL
MICLE Liviu-Ionut	CHIRURGIE INFANTILE
MOWENDABEKA Audrey	PEDIATRIE
ORLIAC Hélène	RADIOTHERAPIE
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

MATHIEU Pierre-Alain CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et
TRAUMATOLOGIQUE

Rien n'est jamais perdu tant qu'il reste quelque chose à trouver
Pierre Dac

Remerciements

A **Madame le Professeur Nathalie DUMOITIER**, vous me faites l'honneur de présider ce jury et je vous en remercie très sincèrement. Merci également pour la richesse de vos enseignements lors des cours du DES de Médecine générale.

A **Madame le Professeur Marie-Pierre TEISSIER-CLEMENT**, merci d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma reconnaissance et mes sincères remerciements.

A **Monsieur le Professeur Boris MELLONI**, merci d'avoir accepté de juger mon travail et du temps que vous y avez consacré. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

A **Madame le Docteur Martine PREVOST**, merci d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie pour votre dévouement, vos conseils précieux et votre implication sans faille.

A **Madame le Docteur Léa SEVE**, merci d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse. Ton accueil et tes conseils m'ont été précieux aux cours des dernières années. Soit assurée de mon amitié et de mon profond respect.

Au **Docteur Jean-Pierre HAULOT**, merci de votre aide dans la réalisation de mon travail de thèse.

Au **Docteur Mathieu BORDERIE** et au **Docteur Antoine BUFFAUD**, merci pour tout ce que vous m'avez apporté et particulièrement votre vision de la médecine.

Merci aux nombreux **médecins croisés lors de mes études** et qui m'ont transmis une partie de leur savoir.

Merci à **mon frère, ma sœur, mes parents et grands-parents** qui m'ont toujours soutenu et encouragé.

A **Jeanne**, merci pour ton soutien indéfectible.

Merci à mes amis **Adrien et Pierre** rencontrés sur les bancs de la fac.

Merci à mon ami **Pierre-Jean** rencontré en Corrèze.

Merci à l'ensemble des équipes des services de Médecine-polyvalente et de Neuro-rhumatologie du CH Tulle.

A **Baptiste**, merci pour ta relecture et tes conseils avisés.

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

Table des illustrations	20
Table des tableaux.....	21
Table des abréviations.....	22
Introduction	24
I. Diabète de type 2 et activité physique	26
I.1. Rappels historiques.....	26
I.2. Définitions.....	28
I.2.1. Le diabète de type 2	28
I.2.2. L'inactivité physique	28
I.2.3. La sédentarité	28
I.2.4. L'activité physique	29
I.2.4.1. Le type	29
I.2.4.2. L'intensité	29
I.2.5. L'activité physique adaptée	32
I.3. Physiopathologie du diabète et physiologie de l'exercice musculaire chez le patient diabétique de type 2.....	33
I.3.1.1. Physiopathologie du diabète.....	33
I.3.1.1.1. Insulinorésistance.....	33
I.3.1.1.1.1. Au niveau du tissu adipeux.....	33
I.3.1.1.1.2. Au niveau musculaire.....	34
I.3.1.1.1.3. Au niveau hépatique	35
I.3.1.1.2. Insulino-déficience.....	36
I.3.1.2. Physiologie de l'exercice musculaire sur le métabolisme glucidique	36
I.3.1.2.1. Au cours de l'exercice	37
I.3.1.2.2. Pendant la période post-exercice	37
I.3.1.2.3. Les effets de l'entraînement	38
I.4. Les bienfaits de l'activité physique	39
I.4.1. Sur la mortalité toutes causes	39
I.4.2. Sur les pathologies cardiovasculaires et métaboliques.....	39
I.4.2.1. En prévention primaire	39
I.4.2.2. En prévention secondaire	39
I.4.3. Sur l'ostéoporose.....	39
I.4.4. Sur les pathologies néoplasiques.....	40
I.4.4.1. En prévention primaire	40
I.4.4.2. En prévention secondaire	40
I.4.5. Sur la santé mentale.....	40
I.4.6. Sur le diabète de type 2.....	40
I.4.6.1. En prévention primaire	40
I.4.6.1.1. Etude China Da Qing Diabetes Study	41
I.4.6.1.2. Etude Finnish Diabetes Prevention Study	41
I.4.6.1.3. Etude Diabetes Prevention Program Study	42
I.4.6.1.4. Etude The Indian Diabetes Prevention Program	42
I.4.6.2. En prévention secondaire	42
I.4.6.2.1. Effets sur l'équilibre glycémique	42
I.4.6.2.2. Effets sur la mortalité cardiovasculaire et toutes causes.....	43

1.4.6.2.3. Effets sur le profil tensionnel	43
1.4.6.2.4. Effets sur le profil lipidique.....	44
1.4.6.2.5. Effets sur le poids.....	44
I.5. Les risques liés à la pratique d'une activité physique chez le patient diabétique de type 2	45
1.5.1. Les complications cardio-vasculaires	45
1.5.2. Les complications podologiques.....	45
1.5.3. Les complications ophtalmologiques	45
1.5.4. Les complications néphrologiques	46
1.5.5. Les complications neurologiques	46
1.5.6. Les complications métaboliques.....	46
1.5.6.1. Hyperglycémie	46
1.5.6.2. Hypoglycémie.....	46
I.6. La sédentarité.....	48
1.6.1. Les conséquences de la sédentarité sur la santé	48
1.6.1.1. Les conséquences physiologiques	48
1.6.1.2. L'augmentation de la mortalité toutes causes confondues	48
1.6.1.3. L'augmentation de l'incidence des pathologies cardiovasculaires, métaboliques et cancéreuses	49
1.6.2. Les Interactions entre activité physique et sédentarité.....	49
I.7. Les recommandations d'activité physique.....	51
1.7.1. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé dans la population générale	51
1.7.2. Chez les patients diabétiques de type 2 : 3 axes de prise en charge	52
1.7.2.1. Lutter contre la sédentarité	52
1.7.2.2. Augmenter l'activité physique dans la vie quotidienne.....	53
1.7.2.3. Pratiquer des activités physiques et/ou sportives structurées	53
1.7.2.3.1. Exercices d'endurance	53
1.7.2.3.2. Exercices contre-résistance	53
1.7.2.3.3. Exercices d'étirement et d'équilibre.....	54
I.8. Prescription d'une activité physique	55
1.8.1. Évaluation du niveau du risque cardio-vasculaire du patient	55
1.8.2. Recherche des contre-indications et des limitations à la pratique d'une activité physique	56
1.8.3. Estimation de l'intensité de l'activité physique envisagée	58
1.8.4. Estimation du niveau habituel d'activité physique du patient	58
1.8.4.1. Le carnet d'activité physique.....	58
1.8.4.2. Les questionnaires	58
1.8.4.3. Les compteurs de mouvements (podomètres et accéléromètres).....	59
1.8.4.3.1. Le podomètre	59
1.8.4.3.2. L'accéléromètre	59
1.8.4.4. Le cardiofréquencemètre	60
1.8.4.5. Le calorimètre indirect.....	60
1.8.5. Estimation de l'état de motivation du patient pour les activités physiques envisagées.....	60
1.8.6. Recherche des freins psychologiques et comportementaux	62
1.8.7. Quelle activité physique pratiquer ?	63
1.8.7.1. La prescription d'une activité physique englobe différents objectifs	63
1.8.7.2. Les objectifs sont cohérents et réalistes	63

I.8.7.3. L'activité physique est adaptée, sécurisante et progressive	64
I.8.8. Comment adapter le traitement antidiabétique ?	65
I.8.8.1. Traitement par sulfamides hypoglycémifiants.....	65
I.8.8.2. Traitement par glinides.....	65
I.8.8.3. Traitement par biguanides, acarbose et médicaments agissant par la voie des incrétines.....	65
I.8.8.4. Traitement par insuline.....	65
I.8.9. Le suivi.....	67
I.8.10. Quels lieux de pratique ?.....	67
I.8.11. La prescription médicale d'activité physique	69
II. Matériel et méthode	72
II.1. Question de recherche : Quel est le niveau d'activité physique et de sédentarité des patients diabétiques de type 2 ?.....	72
II.2. Matériel et méthode.....	72
III. Résultats	74
III.1. Caractéristiques des patients diabétiques de type 2 de notre étude	74
III.1.1. Caractéristiques biométriques	74
III.1.2. Le contrôle glycémique.....	76
III.1.3. Caractéristiques socio-professionnelles	77
III.1.4. Présence d'un handicap physique.....	78
III.2. Pratique d'une activité physique intense	79
III.3. Pratique d'une activité physique modérée	80
III.4. Pratique de la marche	81
III.5. Le niveau d'activité des patients	82
III.6. Le temps passé assis au cours des 7 derniers jours : exploration de la sédentarité .	86
III.7. Quels sont les bienfaits de l'activité physique sur la maladie d'après les patients ? .	87
III.8. Quelles sont les motivations à la pratique d'une activité physique d'après les patients ?.....	89
III.9. Quels sont les modalités de pratique des patients ?.....	91
IV. Analyse et discussion	92
IV.1. Limites de l'étude	92
IV.2. Points forts	94
IV.3. Principaux résultats.....	94
IV.3.1. Caractéristiques des patients diabétiques de type 2 de notre échantillon	94
IV.3.2. Pratique d'une activité physique intense.....	96
IV.3.3. Pratique d'une activité physique modérée	97
IV.3.4. Pratique de la marche	97
IV.3.5. Le niveau d'activité physique des patients.....	98
IV.3.6. Le temps passé assis.....	101
IV.3.7. Quels sont les bienfaits de l'activité physique sur la maladie d'après les patients ?	102
IV.3.8. Quelles sont les motivations à la pratique d'une activité physique d'après les patients ?	103
IV.3.9. Quels sont les modalités de pratique des patients ?.....	105
Conclusion	107
Références bibliographiques	109
Annexes	118

Serment d'Hippocrate 135

Table des illustrations

Figure 1 : Mécanismes biochimiques à l'origine de l'insulinorésistance dans les cellules musculaires	35
Figure 2: Courbe représentant la relation dose / réponse entre le niveau d'activité physique et ses bénéfices pour la santé.	51
Figure 3 : Roue du changement selon le modèle de Prochaska et DiClemente.	61
Figure 4 : Parcours du patient selon ses limitations fonctionnelles et son niveau de risque cardiovasculaire	71
Figure 5 : Médianes des caractéristiques de la population globale et selon le sexe.	74
Figure 6 : HBA1c et IMC dans l'échantillon et selon le sexe	76
Figure 7: Répartition des patients selon leur situation socio-professionnelle	77
Figure 8 : Les différents handicaps physiques rencontrés.....	78
Figure 9 : Niveau d'activité physique selon le sexe	83
Figure 10 : Distribution de la dépense énergétique en MET-minutes/semaine par type d'activité selon le niveau d'activité IPAQ.	85
Figure 11 : Distribution du niveau de sédentarité selon le sexe	86
Figure 12 : Bienfaits de l'activité physique selon les patients	87
Figure 13 : Motivation des patients à la pratique d'une activité physique.....	89
Figure 14 : Lieux de pratique de l'activité physique	91

Table des tableaux

Tableau 1: Définitions des différents niveaux d'intensité d'activité physique.....	31
Tableau 2 : Recommandations d'activité physique dans le diabète de type 2 selon la Société Francophone de Diabète	54
Tableau 3 : Contre-indications et limitations cardiovasculaires, respiratoires et métaboliques à la pratique d'une activité physique	57
Tableau 4 : Limitations musculo-squelettiques contre-indiquant la pratique d'une activité physique	57
Tableau 5 : Niveau d'activité physique établi selon le nombre de pas	59
Tableau 6 : Caractéristiques des patients selon l'âge et le sexe.....	74
Tableau 7 : HbA1c et IMC des patients selon l'âge et le sexe.....	76
Tableau 8 : Répartition des patients selon leur catégorie socio-professionnelle	77
Tableau 9 : Pourcentage des patients présentant un handicap physique	78
Tableau 10 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non une activité physique intense .	79
Tableau 11 : Nombre médian de jours et de minutes d'activité physique intense chez les patients en ayant pratiqué une activité physique intense durant les 7 jours précédant le questionnaire.	79
Tableau 12 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non une activité physique modérée... ..	80
Tableau 13 : Nombre médian de jours et de minutes d'activité physique modérée chez les patients ayant pratiqué une activité physique modérée durant les 7 jours précédant le questionnaire.	80
Tableau 14 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non la marche.....	81
Tableau 15 : Nombre médian de jours et de minutes de marche chez les patients ayant pratiqué la marche durant les 7 jours précédant le questionnaire.	81
Tableau 16 : Définitions des niveaux d'activité physique.....	82
Tableau 17 : Médiane* du nombre de jours, de la durée et des MET de l'activité physique selon l'intensité et la catégorie IPAQ.	84
Tableau 18 : Bienfaits de l'activité physique selon les patients	87
Tableau 19 : Motivations des patients à la pratique d'une activité physique	89
Tableau 20 : Lieux de pratique de l'activité physique	91

Table des abréviations

ALD	: Affection de Longue Durée
AMPK	: AMP-activated Protein Kinase
AP	: Activité Physique
APA	: Activité Physique Adaptée
ARS	: Agence Régionale de Santé
ASALEE	: Actions de Santé Libérale En Equipe
DRJSCS	: Directions Régionales de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale
DT2	: Diabète de Type 2
EHPAD	: Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées
ENTRED	: Echantillon National Témoin Représentatif des personnes Diabétiques
ESTEBAN	: Etude de Santé sur l'Environnement, la Biosurveillance, l'Activité physique et la Nutrition
FC max	: Fréquence Cardiaque maximale
FC repos	: Fréquence Cardiaque de repos
FCR	: Fréquence Cardiaque de Réserve
GPAQ	: Global Physical Activity Questionnaire

HART-D	: Health benefits of Aerobic and Resistance Training in individuals with type 2 Diabetes
HbA1c	: Hémoglobine glyquée
HTA	: Hypertension Artérielle
IDE	: Infirmière Diplômée d'État
INCA 3	: Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 3
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Études Économiques
INSERM	: Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
IPAQ	: International Physical Activity Questionnaire
IREPS	: Instance Régionale d'Éducation et de Promotion Santé
IRS	: Insulin Receptor Substrate
MET	: Metabolic Equivalent of Task
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PEPS	: Prescription d'Exercice Physique pour la Santé
PI3-kinase	: Phosphatidylinositol 3-kinase
STAPS	: Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
VO2max	: Volume d'Oxygène Maximum

Introduction

On constate à l'heure actuelle, parallèlement au vieillissement de la population, une augmentation des principaux facteurs de risque de diabète de type 2. Les deux principaux sont la sédentarité et l'obésité. Selon l'étude ESTEBAN (Etude de Santé sur l'Environnement, la Bio surveillance, l'Activité physique et la Nutrition) 2014-2015 ⁽¹⁾, près de 90 % des adultes de 18 à 74 ans déclaraient 3h d'activités sédentaires par jour et 41 % plus de 7h. Dans cette même population en 2015, 54 % des hommes et 44 % des femmes étaient en surpoids ou obèses (IMC \geq 25). Cette prévalence augmente avec l'âge. La prévalence de l'obésité (IMC \geq 30) est quant à elle estimée à 17 %, sans distinction entre hommes et femmes.

Le diabète de type 2 représente un réel problème de santé publique amené à s'aggraver, conséquence du vieillissement de la population et de la progression des facteurs de risque en rapport avec notre mode de vie actuel. L'étude ENTRED (Echantillon National Témoin Représentatif des personnes Diabétiques) 2007-2010 ⁽²⁾, recensait 2,2 millions de patients diabétiques de type 2 en métropole avec une population plutôt âgée, la médiane se situant à 66 ans mais avec des patients diagnostiqués de plus en plus jeunes. La prise en charge de ces patients engendrait un cout estimé à 12,5 milliards d'euros en 2007.

Parallèlement à des traitements médicamenteux, la pratique d'une activité physique adaptée semble incontournable dans la prise en charge du diabète tant en prévention primaire, secondaire et tertiaire. L'activité physique apporte un bénéfice à la pathologie mais également à la prise en charge des facteurs de risques associés.

Contrairement à un traitement médicamenteux, la pratique d'une activité physique adaptée demande au patient de devenir acteur de sa pathologie et implique souvent une modification de son mode de vie en profondeur. Cela représente un frein à la mise en place d'une pratique pérenne avec un niveau d'activité correspondant aux recommandations en vigueur et peut expliquer pourquoi l'activité physique est souvent relayée au second plan et pratiquée insuffisamment.

Il convient également de souligner que la possibilité de prescription d'une activité physique par les médecins généralistes aux patients atteints d'affections de longue durée (ALD) n'a été introduite que très récemment avec l'article 144 de la loi n°2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé. Si cette possibilité de prescription apporte un réel crédit à l'activité physique en tant que thérapeutique à part entière, sa mise en œuvre n'en reste pas moins complexe, les médecins généralistes manquant souvent d'informations à ce sujet ^{(3) (4)}.

Après quelques définitions et rappels physiopathologiques, nous nous intéresserons aux bienfaits de l'activité physique de manière générale et plus précisément sur le diabète de type 2. Nous nous intéresserons également aux méfaits de la sédentarité, puis nous évoquerons les principes de prescription d'une activité physique adaptée.

Suite à ces données, partant du principe que l'activité physique est souvent négligée en tant que thérapeutique non médicamenteuse dans la prise en charge du diabète de type 2, nous avons souhaité faire un état des lieux du niveau d'activité physique et de la sédentarité des patients diabétiques de type 2 adultes âgés de 18 à 75 ans en Corrèze.

Cet état des lieux nous permettra, par ailleurs, de nous interroger sur la manière d'améliorer la prise en charge non médicamenteuse des patients diabétiques de type 2 et plus globalement sur les moyens de promouvoir l'activité physique adaptée dans la pratique quotidienne.

I. Diabète de type 2 et activité physique

I.1. Rappels historiques

L'apparition d'homo sapiens il y a plus de 45 000 ans est le fruit d'une évolution biologique et comportementale ⁽⁵⁾ ayant sélectionné des phénotypes adaptés à une époque où la survie nécessitait une activité physique quotidienne. Au fil des âges, les évolutions sociologiques et techniques avec notamment l'apparition de l'agriculture, la motorisation et plus récemment la numérisation ont modifié nos habitudes. L'homme moderne d'aujourd'hui a diminué de manière drastique son activité physique et a adopté un comportement de type sédentaire bien en dessous du niveau de dépense énergétique pour lequel notre évolution biologique nous a programmés ⁽⁶⁾. L'activité physique ne fait plus partie de notre quotidien et il ne reste plus que les loisirs pour avoir une activité physique ⁽⁷⁾. Une étude allemande ⁽⁸⁾ a montré qu'entre 1950 et 1990 la dépense calorique quotidienne moyenne a diminué de 1 700 joules soit 400 cal chez l'homme et de 1 200 joules soit 286 cal chez la femme.

Dès l'Antiquité, l'activité physique est reconnue comme bénéfique. Dans *Les Régimes*, Hippocrate (460-377 av. J.C.) préconise déjà l'exercice comme un facteur d'équilibre « entre la force que l'on dépense et celle que l'on absorbe », un siècle plus tard Aristote (384-322 av. J.C.), le précepteur d'Alexandre le grand, reprend la notion de la « juste mesure » en conseillant la gymnastique pour la santé et en évitant les excès. Il faudra attendre les années 1950 pour que le thème de l'activité physique santé soit étudié sur la scène scientifique internationale. On citera par exemple Morris et al en 1953 traitant de l'épidémiologie des pathologies cardiaques des travailleurs. Mais c'est seulement à partir des années 1960-70 que le sport-santé est repris comme un thème de santé publique ⁽⁹⁾. La Fédération Française de cardiologie occupera une place prépondérante en étant parmi les premières à faire des recommandations pratiques à visée du grand public et en les diffusant largement ⁽¹⁰⁾. Aujourd'hui de nombreux articles ont prouvé les multiples bienfaits de l'activité physique adaptée. Pedersen et Saltin ⁽¹¹⁾ détaillent 26 maladies chroniques pour lesquelles l'activité physique a prouvé des bénéfices.

Le diabète est identifié en tant que pathologie depuis l'Antiquité. Il est dans un premier temps attribué à l'estomac puis aux reins. Il faudra attendre les progrès de la science pour prouver une implication hépatique et pancréatique. L'activité physique a été longtemps considérée comme néfaste pour le diabétique ⁽¹²⁾, déconseillée car fatigante et pouvant même contrarier le traitement de la pathologie. C'est seulement dans les années 1960 qu'elle commence à être recommandée. Entre temps, certains auteurs identifieront un effet bénéfique sur le diabète mais l'activité physique reste anecdotique dans la prise en charge. Philippe Pinel, célèbre aliéniste de la Salpêtrière pour qui les émotions sont susceptibles de produire un effet sur les équilibres de l'organisme préconise une activité physique chez les patients diabétiques non pas pour ses bienfaits sur le corps mais sur l'esprit en leur permettant de se distraire et de rétablir leurs forces vitales. On citera également Apollinaire Bouchardat ⁽¹³⁾, fondateur de l'école de diabétologie de l'Hôtel-Dieu qui constate les bienfaits sur l'équilibre du diabète de « l'exercice forcé » et qui considère la marche comme un excellent exercice à condition d'obtenir « une bonne sueur de tout le corps ». Dans les années 1960-70 si le sport santé

commence à se développer, ses principes ne sont pas entièrement applicables aux patients diabétiques par peur des effets indésirables. La question de savoir dans quelle proportion les diabétiques doivent pratiquer une activité physique se pose alors. C'est seulement dans les années 1980-90 grâce aux progrès scientifiques que l'activité physique devient indissociable de la prise en charge d'un patient diabétique.

I.2. Définitions

I.2.1. Le diabète de type 2

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ⁽¹⁴⁾ le diabète de type 2 résulte de l'utilisation inadéquate de l'insuline par l'organisme. Il est souvent la conséquence d'un excès pondéral et de l'inactivité physique.

Il est défini par :

- Une glycémie supérieure à 1,26 g/l (7,0 mmol/l) après un jeûne de 8 heures et vérifiée à deux reprises ;
- Ou la présence de symptômes de diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement) associée à une glycémie (sur plasma veineux) supérieure ou égale à 2 g/l (11,1 mmol/l) ;
- Ou une glycémie (sur plasma veineux) supérieure ou égale à 2 g/l (11,1 mmol/l) 2 heures après une charge orale de 75 g de glucose.

I.2.2. L'inactivité physique

L'inactivité physique correspond au fait de réaliser une activité physique inférieure aux recommandations actuelles en vigueur.

I.2.3. La sédentarité

La sédentarité correspond aux situations passées en position assise ou allongée (en dehors de la période de sommeil et de repas), durant lesquelles les mouvements du corps sont réduits à leur minimum et la dépense énergétique très faible, voire nulle : regarder la télévision, travailler sur un ordinateur, jouer aux jeux vidéo, lire, téléphoner, être passager dans un véhicule, etc. Elle se définit par tout comportement caractérisé par une dépense énergétique inférieure à 1,6 METs (Equivalent métabolique ou Metabolic Equivalent Task) correspondant à une dépense énergétique proche du repos ⁽¹⁵⁾. Elle est à considérer de manière indépendante de l'inactivité physique. Il est en effet possible d'être physiquement actif tout en accumulant des comportements sédentaires et ce, sur une même journée.

I.2.4. L'activité physique

Selon l'OMS ⁽¹⁶⁾, l'activité physique est définie par tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation de la dépense énergétique. Ce terme regroupe non seulement les activités sportives mais également tous les mouvements réalisés au quotidien, en travaillant, en accomplissant les tâches ménagères ou encore en jouant.

Une activité physique est caractérisée par son type, son intensité, sa fréquence et sa durée.

I.2.4.1. Le type

- L'exercice physique **aérobie ou d'endurance** est défini par un exercice nécessitant l'oxygène comme source principale de combustion des sucres fournissant l'énergie à l'organisme. La concentration d'acide lactique reste faible et stable. Il permet un exercice prolongé grâce aux fibres à contraction lente très résistantes à la fatigue.
- L'exercice physique **anaérobie ou en résistance** : Il met en jeu principalement les fibres à contraction rapide qui se fatiguent beaucoup plus rapidement. La résistance traduit l'aptitude à maintenir un exercice d'intensité élevée, égale ou proche de la capacité maximale de l'individu, pendant un temps relativement court (compris entre 20 secondes et 1 minute 30, voire 2 à 3 minutes) (par exemple : un sprint, une course de 400 mètres). D'un point de vue énergétique, la résistance met en jeu la filière anaérobie lactique qui se caractérise par une production importante d'acide lactique.
- Les exercices **contre résistance** peuvent également s'appeler exercices de force ou dans le langage courant, musculation ou renforcement musculaire. L'augmentation de la force musculaire est liée au principe de surcharge. Cela signifie que le muscle ne s'adapte que si la charge qui lui est imposée est supérieure à celle qu'il rencontre habituellement : le sujet doit contracter ses muscles pour soulever une charge qui lui est imposée, d'où le nom d'exercices contre résistance. C'est le type d'activité qui est le plus favorable pour le maintien, voire le gain, de masse musculaire.

I.2.4.2. L'intensité

Il existe différentes manières d'évaluer l'intensité d'une activité physique :

- **En valeur absolue**

Elle est définie par la dépense énergétique réelle mesurée qui se définit en METs. Le MET est l'unité d'intensité d'une activité physique la plus souvent utilisée dans la littérature internationale. Il est défini comme le rapport de la dépense énergétique de l'activité

considérée, sur la quantité d'énergie dépensée au repos. Par convention, 1 MET est équivalent à une consommation d'oxygène (VO₂) de 3,5 ml/Kgmin. La valeur en METs représente un multiple du métabolisme de repos du sujet. Les valeurs vont de 0,9 MET (sommeil) à 23 METs (course à pied à 22,5 km/h) ⁽¹⁷⁾.

Le Compendium of Physical Activities (cf annexe 1) a classé l'ensemble des activités selon leur intensité en METs.

- **En valeur relative**

Elle s'exprime alors en pourcentage de la VO₂ max correspondant à la quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut prélever, transporter, et consommer par unité de temps.

Elle peut également s'exprimer en pourcentage de la fréquence cardiaque maximale (FC max) estimée par un calcul simple : FC max = 220 - âge en année ou selon la fréquence cardiaque de réserve (FCR) calculée à partir de la FC max et de la fréquence cardiaque de repos (FCrepos) selon la formule : FCR= FC max – FCrepos.

Pourcentage FCR : Fréquence cardiaque cible = [(FC max - FCrepos) X % intensité désirée]+ FCrepos.

Pourcentage FC max : Fréquence cardiaque cible = FC max X % intensité désirée.

Il existe souvent une différence importante entre la valeur relative et absolue car cette dernière ne prend pas en compte les caractéristiques du patient ⁽¹⁸⁾. Une activité d'intensité faible ou modérée en valeur absolue peut être d'intensité élevée en valeur relative pour un individu donné, en particulier âgé, fragile, déconditionné ou atteint de maladies chroniques.

- **Selon l'effort perçu**

Il s'agit d'un mode d'évaluation subjectif en fonction des sensations perçues par le sujet. Il est possible d'utiliser des échelles validées, notamment l'échelle de BORG permettant d'évaluer l'effort sur une échelle de 6 à 20. Le chiffre 6 étant l'effort minimal et le chiffre 20 l'effort maximal (cf annexe 2). Il est également possible de se baser simplement sur des caractéristiques cliniques comme la respiration ou la sudation.

La définition des différents niveaux d'intensité d'activité physique selon les méthodes d'évaluation est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 1: Définitions des différents niveaux d'intensité d'activité physique.

<p>Sédentarité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une dépense énergétique comprise entre $\leq 1,5$ METs • < 40 % FCmax • < 20 % FCR et VO2 max • Pas d'essoufflement, pas de transpiration, battements cardiaques non perçus • Exemples : regarder la télévision, lire, écrire, travail de bureau (en position assise)
<p>Activité physique d'intensité faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une dépense énergétique comprise entre 1,6 et 3 METs • 40 à 55 % FCmax • 20 à 40 % FCR et VO2max • Pas d'essoufflement, pas de transpiration • Exemples : une marche < 4 km/h, promener son chien, s'habiller, des activités manuelles ou de lecture (en position debout)
<p>Activité physique d'intensité modérée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une dépense énergétique comprise entre 3 et < 6 METs • 55 à 70 % FCmax • 40 à 60 % FCR ou VO2max • Essoufflement et transpiration modérés, conversation possible • Peut être maintenue 30 à 60 mn • Exemples : une marche 5 à 6,5 km/h, une montée lente des escaliers, une course à pied < 8 km/h, du vélo de loisirs à 15 km/h, la nage de loisirs, la danse, le jardinage, etc.
<p>Activité physique d'intensité élevée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une dépense énergétique comprise entre 6 à < 9 METs • 70 à 90 % FCmax • 60 à 85 % FCR ou VO2max • Essoufflement important, transpiration abondante, conversation difficile • Ne peut être maintenue plus de 30 mn • Exemples : une marche rapide supérieure à 6,5 km/h, une montée rapide des escaliers, une course à pied à 8 – 9 km/h, du vélo à 20 km/h, etc.
<p>Activité physique d'intensité très élevée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une dépense énergétique ≥ 9 METs • > 90 % FCmax • > 85 % FCR ou VO2max • Essoufflement très important, transpiration très abondante, conversation impossible • Ne peut être maintenue plus de 10 mn • Exemples : une course à pied de 9 à 28 km/h, vélo > 25 km/h, etc.

I.2.5. L'activité physique adaptée

Une activité physique adaptée (APA) est définie comme tout mouvement, activité physique et sport, essentiellement basé sur les aptitudes et les motivations des personnes ayant des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires. Elle regroupe l'ensemble des activités physiques et sportives, adaptées aux capacités de la personne.

La notion d'activité physique adaptée est née au Québec au milieu des années 70 et arrive en France au début des années 80. Les programmes APA s'adaptent aux besoins et aux objectifs personnels des participants (personnes âgées, en situation de handicap ou atteints de maladies chroniques) en s'appuyant sur une approche globale bio (perception de son corps, développement de compétences motrices) -psycho-sociale (confiance en soi, capacité à entrer en interaction avec les autres etc..).

Les bénéfices de la lutte contre la sédentarité et d'une activité physique régulière sur la santé ne sont plus à démontrer. En 2019, l'expertise Inserm concernant la prévention et le traitement des maladies chroniques par l'activité physique ⁽¹⁹⁾ s'est concentrée sur la manière d'amener les patients atteints de pathologies chroniques à pratiquer une activité physique régulière. La difficulté et tout l'enjeu de cette thérapeutique sont d'amener à une activité physique quotidienne, tout au long de la vie. Pour cela, il est recommandé d'associer à la prescription une démarche éducative pour favoriser l'engagement du patient dans un projet d'activité physique sur le long terme. Il est nécessaire d'articuler les programmes d'activité physique avec les programmes d'éducation thérapeutique et d'initier toute démarche par un bilan éducatif partagé qui invite le patient à identifier ses habitudes de vie, ses besoins, ses possibilités, ses envies, les freins et les leviers et la manière dont il aimerait pouvoir être aidé.

L'enjeu est de permettre aux patients d'expérimenter concrètement des activités physiques adaptées à leurs possibilités et à leurs besoins, d'en ressentir les effets, de les vivre avec plaisir et de les reconnaître comme étant bénéfiques pour leur santé.

I.3. Physiopathologie du diabète et physiologie de l'exercice musculaire chez le patient diabétique de type 2

I.3.1.1. Physiopathologie du diabète

Le diabète de type 2 associe une insulino-résistance du métabolisme glucidique hépatique et périphérique à un déficit qualitatif et quantitatif de la sécrétion d'insuline. Le diabète de type 2 résulte de la conjonction de plusieurs gènes de susceptibilité ⁽²⁰⁾, dont l'expression dépend de facteurs d'environnement, les principaux étant la consommation excessive de graisses saturées et de sucres rapides, et la sédentarité. L'insulino-déficiences responsable de l'hyperglycémie du diabète de type 2 est précédée par 10 ou 20 ans d'hypersecretion insulinaire (hyperinsulinisme) secondaire à une insulino-résistance des tissus périphériques.

I.3.1.1.1. Insulino-résistance

La résistance à l'insuline se définit comme la détérioration de la réponse des tissus cibles (tissu adipeux, muscles et foie) de l'insuline à son action, faisant apparaître la nécessité d'un excès d'insuline pour obtenir une réponse à l'hormone quantitativement normale. La quantité d'insuline requise pour obtenir un résultat équivalent devient par conséquent plus élevée.

I.3.1.1.1.1. Au niveau du tissu adipeux

La répartition du tissu adipeux joue un rôle plus important que l'obésité globale dans l'insulino-résistance. Le profil androïde caractérisé par un excès de graisse au niveau supérieur du corps est celui le plus à risque ⁽²¹⁾ car il présente une activité lipolytique plus importante.

Le tissu adipeux est à la fois victime et coupable de l'insulino-résistance.

On constate suite à la perturbation de la voie de signalisation de l'insuline une diminution du nombre de transporteurs intracellulaires de glucose GLUT4 et par conséquent une diminution du stockage du glucose dans les cellules adipeuses.

L'hypertrophie des adipocytes consécutive à l'augmentation des stocks en triglycérides en rapport avec un excès énergétique chronique favorise via la sécrétion de molécules le recrutement de cellules macrophagiques qui confèrent un profil inflammatoire aux adipocytes ⁽²²⁾. Cette inflammation provoque :

- Une augmentation de la voie de la lipolyse avec la libération anormale d'acide gras circulant en grande quantité au niveau de la veine porte ayant un rôle aggravant dans le maintien de l'hyperglycémie.

- On constate également, via les propriétés endocrines du tissu adipeux, l'augmentation de la sécrétion d'adipocytokines (TNF- α , interleukine 6, résistine), molécules pro-inflammatoires qui inhibent la voie de signalisation de l'insuline au niveau musculaire ⁽²³⁾.
- La sécrétion d'adiponectine dont l'effet sensibilise les tissus à l'insuline avec au niveau musculaire une stimulation de l'utilisation du glucose par la voie de l'adénosinemonophosphate kinase (AMPK) est en revanche fortement réduite.

I.3.1.1.1.2. Au niveau musculaire

Le muscle est le principal tissu utilisant le glucose en réponse à l'insuline. Dans le diabète de type 2, le stockage et l'utilisation du glucose sont diminués au niveau musculaire.

L'une des hypothèses expliquant l'insulinorésistance serait l'accumulation de métabolites intermédiaires des acides gras intracellulaires, conséquence d'une augmentation des acides gras circulants, d'une augmentation de leur passage intracellulaire et d'une saturation de leurs voies d'oxydation.

L'équilibre entre l'apport au niveau du muscle, la captation et l'oxydation des acides gras déterminerait la sensibilité à l'insuline. Dans la situation où les apports seraient supérieurs aux capacités d'oxydation, les effets lipotoxiques seraient liés à l'accumulation de métabolites intermédiaires des acides gras comme les acyl-CoA ⁽²⁴⁾. Ceux-ci activent la protéine kinase C qui phosphoryle le substrat majeur du récepteur de l'insuline (IRS) et inhibe ainsi sa capacité de recrutement et d'activation de la phosphatidylinositol 3-kinase (PI3 kinase). La voie de transduction du signal insulinique est donc diminuée conduisant ainsi à une réduction du transport de glucose.

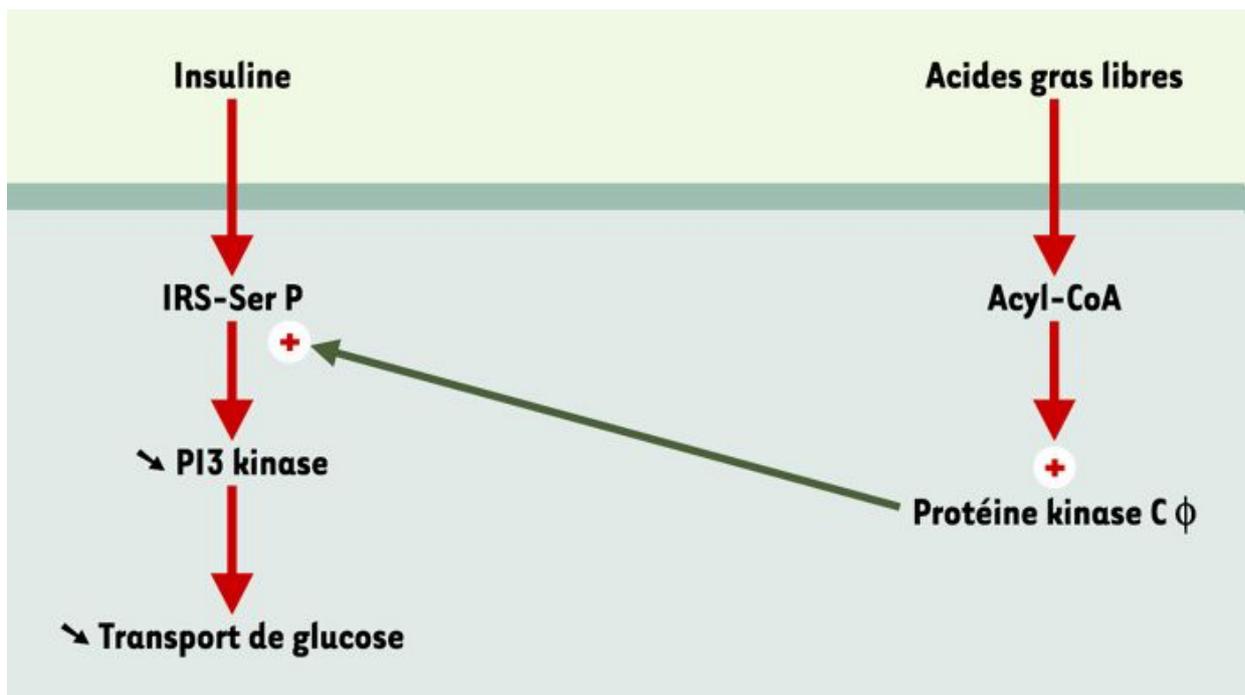


Figure 1 : Mécanismes biochimiques à l'origine de l'insulinorésistance dans les cellules musculaires ⁽²⁵⁾

Ce modèle ne serait pas l'unique cause. Il existerait également un rôle de l'inflammation (via les adipocytokines sécrétées au niveau du tissu adipeux) et du stress oxydant qui participeraient à l'inhibition de la voie de signalisation de l'insuline.

Au niveau des cellules musculaires l'ensemble de ces phénomènes entraîne la perturbation des voies de signalisation de l'insuline conduisant à l'insulinorésistance ⁽²⁶⁾ :

- Il existe une altération de la translocation de GLUT 1,2 et GLUT4 d'un compartiment cytoplasmique vers la membrane plasmique et donc du passage intracellulaire de glucose.
- La pyruvate déshydrogénase, une enzyme mitochondriale contrôlant l'oxydation du glucose et donc son utilisation présente une activité diminuée.
- Altération de la synthèse de glycogène et donc du stockage par l'inhibition de la glucogen synthase.

I.3.1.1.1.3. Au niveau hépatique

Comme dans le cas de l'insulinorésistance musculaire les effets inhibiteurs des acides gras libres sur l'action de l'insuline semblent impliquer des régulations directement au niveau du métabolisme glucidique mais également de la voie de signalisation de l'hormone.

Le flux portal d'acides gras semble jouer un rôle important en favorisant la lipogenèse avec une production intra-hépatique de triglycérides et en favorisant également la néoglucogenèse. De plus, l'accumulation de triglycérides ainsi que de métabolites des acides gras libres contribue au dysfonctionnement de la voie de signalisation de l'insuline ⁽²⁷⁾ ce qui augmente la production hépatique de glucose par défaut d'inhibition de la glycogénolyse normalement induite par l'insuline.

On constate une augmentation de la production hépatique du glucose et une diminution de son utilisation par le foie ⁽²⁸⁾.

I.3.1.1.2. Insulino-déficience

Dans des conditions physiologiques, en dehors de toute susceptibilité au diabète de type 2, les cellules β augmentent leur production d'insuline en fonction des besoins et la glycémie reste normale. Il existe de fait une relation hyperbolique entre insulino-sécrétion et insulino-sensibilité chez des sujets non diabétiques.

L'insulinorésistance induit une augmentation des contraintes pour les cellules β des îlots de Langerhans et précipite ainsi la survenue d'une défaillance de la fonction insulino-sécrétoire. L'hyperglycémie n'apparaît que si les cellules β sont devenues incapables de répondre à l'augmentation de la demande par une sécrétion accrue. Dans ce cas, les cellules β s'épuisent, diminuent leur niveau de sécrétion et entrent en apoptose, la glycémie s'élève ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾.

Cette insulino-déficience est d'abord relative puis devient absolue lorsque la glycémie à jeun dépasse 2 g/l. A ce stade, la carence insulinaire et l'excès de sécrétion inappropriée de glucagon ⁽³¹⁾ sont responsables d'une augmentation du débit hépatique de glucose avec augmentation de la néoglucogenèse hépatique responsable de l'hyperglycémie à jeun.

I.3.1.2. Physiologie de l'exercice musculaire sur le métabolisme glucidique

L'augmentation des besoins énergétiques du muscle en activité s'accompagne d'une augmentation de l'utilisation du glucose musculaire. Chez un sujet normal, une activité physique modérée entraîne une augmentation de la consommation de glucose avec le maintien d'une glycémie normale. Cette période se traduit par une diminution du taux d'insuline et augmentation de celui du glucagon, entraînant une augmentation de la production hépatique de glucose. Chez le sujet diabétique insulino-traité, l'absence de baisse de l'insuline pendant l'exercice associée à une moindre réponse hépatique déjà sollicitée au repos par une augmentation de la néoglucogenèse expliquent le caractère hypoglycémiant de l'activité physique ⁽³²⁾.

Chez les patients diabétiques de type 2, l'activité musculaire a de nombreux effets bénéfiques sur le métabolisme du glucose.

I.3.1.2.1. Au cours de l'exercice

La contraction musculaire entraîne une stimulation de la captation et du métabolisme du glucose dans les muscles sollicités par le biais de voies indépendantes de l'insuline. On constate en effet une augmentation de l'expression et de la quantité totale de GLUT4 induite par la contraction musculaire indépendamment de l'insuline ⁽³³⁾.

Il existe un second effet positif. La majoration du débit sanguin au niveau des muscles sollicités, consécutive à l'exercice, augmente la quantité d'insuline et de glucose arrivant au muscle. Cet effet persiste plusieurs heures après l'exercice.

L'exercice musculaire entraîne une augmentation de la captation de glucose chez le sujet sain comme diabétique. Une session d'exercice musculaire modéré possède un effet hypoglycémiant marqué à jeun ou en postprandial et peut par conséquent être utilisée pour corriger immédiatement une hyperglycémie.

I.3.1.2.2. Pendant la période post-exercice

On constate pendant plusieurs heures après l'arrêt de l'exercice, une augmentation de la sensibilité à l'insuline au niveau des muscles sollicités et ainsi une augmentation de la captation du glucose.

L'augmentation de la sensibilité à l'insuline induit en plus de l'augmentation du transport, une augmentation de l'activité de la glycogène-synthétase, favorisant la réplétion des stocks en glycogène ⁽³⁴⁾.

Ainsi le degré de déplétion des stocks en glycogène après un exercice détermine en partie l'intensité et la durée de l'utilisation musculaire de glucose et donc l'insulino-sensibilité en période post-exercice. Cette augmentation de sensibilité musculaire à l'insuline dure en moyenne 48h chez un sujet ayant une alimentation normale (apports glucidiques normaux).

Ces effets sont constatés quel que soit le type d'exercice.

I.3.1.2.3. Les effets de l'entraînement ⁽³⁵⁾

Un entraînement régulier induit une modification structurelle conduisant à une meilleure sensibilité à l'insuline :

- Augmentation de la quantité de glucose et d'insuline délivrée au muscle, par augmentation de la densité capillaire et de la vasodilatation NO-dépendante ;
- Augmentation du nombre de GLUT4 (d'où l'augmentation du transport du glucose) ;
- Augmentation de la signalisation post-récepteur de l'insuline ;
- Modification de la composition musculaire (augmentation de la proportion de fibres oxydatives de type I).

L'entraînement permet également un meilleur contrôle glycémique en augmentant l'activité de la glycogène-synthétase et de l'hexokinase (glycolyse), conduisant à une augmentation de la capacité oxydative du muscle.

Plus spécifiquement, l'entraînement contre résistance augmente la masse musculaire, et donc la capacité totale à utiliser le glucose.

I.4. Les bienfaits de l'activité physique

I.4.1. Sur la mortalité toutes causes

La pratique régulière d'une activité physique est associée à une diminution du risque de mortalité toutes causes confondues. Il existe une relation dose-réponse ⁽³⁶⁾. En effet, les personnes ayant le plus haut niveau d'activité physique présentent le risque le plus bas de mort prématurée. Selon une étude réalisée en 2004 par Myers et al ⁽³⁷⁾, être actif est associé à une réduction supérieure à 50% de la mortalité toutes causes confondues. De plus, une augmentation de la dépense énergétique de 1000 kcal (4200 kJ) par semaine conférerait un effet bénéfique sur la mortalité de 20%.

I.4.2. Sur les pathologies cardiovasculaires et métaboliques

I.4.2.1. En prévention primaire

Il existe une diminution de l'incidence et de la mortalité liée aux pathologies cardiovasculaires et métaboliques. Une étude réalisée en 2004 ⁽³⁸⁾ concernant la prévention primaire chez des femmes pratiquant une heure de marche par semaine, a montré une relation inverse entre la pratique de l'activité physique et le risque de décès en rapport avec une pathologie cardiovasculaire. Les femmes les plus actives présentaient un risque relatif de 0,67 (95 % CI 0,52 à 0,85) comparé au groupe le moins actif. Il existe également une relation dose-réponse.

I.4.2.2. En prévention secondaire

Plusieurs études ont clairement montré l'importance de la pratique d'un exercice physique régulier dans la prise en charge des patients atteints par une pathologie cardiovasculaire. Une méta-analyse de 48 essais pour un total de 8940 patients ⁽³⁹⁾ a montré par exemple que la rééducation cardiaque réduisait significativement l'incidence des décès prématurés attribuables aux pathologies cardiovasculaires.

I.4.3. Sur l'ostéoporose

L'activité physique apporte un bénéfice important dans la prévention primaire et secondaire de la déminéralisation osseuse et de l'ostéoporose, en particulier lors de la pratique d'une activité physique contre résistance ⁽⁴⁰⁾.

I.4.4. Sur les pathologies néoplasiques

I.4.4.1. En prévention primaire

Il est admis que la pratique régulière d'une activité physique diminue l'incidence du cancer colorectal, du sein, de l'endomètre et de l'adénocarcinome de l'œsophage ⁽⁴¹⁾ avec une relation dose-réponse.

I.4.4.2. En prévention secondaire

Il existe une diminution du risque de récurrence du cancer colorectal, de la prostate et du sein ainsi qu'une relation dose-réponse entre la pratique d'une activité physique et la réduction de la mortalité liée au cancer ⁽⁴²⁾.

L'activité physique permet par ailleurs une meilleure tolérance des traitements grâce au maintien des capacités cardio-respiratoires et de la masse musculaire. Elle apporte également une nette amélioration sur la qualité de vie ⁽⁴³⁾ en diminuant la douleur, la fatigue, les troubles anxio-dépressifs et en améliorant l'estime de soi.

I.4.5. Sur la santé mentale

La pratique d'une activité physique n'a pas seulement un effet somatique mais également un effet sur la santé mentale. Elle permet une amélioration des fonctions cognitives, de la qualité de vie ainsi que du sommeil. On constate également des effets bénéfiques sur l'humeur, l'anxiété, le stress, la dépression, l'épuisement, l'estime de soi et le sentiment d'efficacité. Ces effets sont visibles dès la première séance d'activité physique mais sont d'autant plus présents que l'activité est pratiquée régulièrement ⁽⁴⁴⁾.

Cet effet positif sur la santé mentale joue un rôle très important dans la prévention et la prise en charge des maladies chroniques.

I.4.6. Sur le diabète de type 2

I.4.6.1. En prévention primaire

De multiples recherches ont contribué à améliorer la connaissance des facteurs impliqués dans le développement du diabète de type 2, aussi bien génétiques que métaboliques. Le

risque de diabète de type 2 dépend de facteurs dits non modifiables (âge, ethnologie, prédisposition génétique), ainsi que de facteurs modifiables (hyperglycémie à jeun, intolérance au glucose, obésité androïde et composants du syndrome métabolique, niveau socio-économique défavorable). Un important facteur modifiable a bien été identifié, à la base de la perturbation du métabolisme du glucose : la sédentarité⁽⁴⁵⁾. De ce fait l'alimentation et l'activité physique sont des approches possibles pour éviter ou diminuer le risque de survenue du diabète de type 2. De nombreuses études interventionnelles ont été réalisées afin de déterminer l'efficacité d'une modification du mode de vie incluant l'activité physique.

Nous citerons ici les quatre principales. Parmi ces études, c'est l'effet combiné des conseils alimentaires et de l'activité physique qui a été étudié. Seule l'étude chinoise de Da Qing a inclus un groupe exercice seul.

I.4.6.1.1. Etude China Da Qing Diabetes Study⁽⁴⁶⁾

Il s'agit d'une étude chinoise portant sur 577 sujets intolérants au glucose, inclus dans 33 cliniques différentes et randomisés entre un groupe contrôle et 3 groupes actifs : éducation diététique, activité physique (augmentation d'au moins une unité par jour voire deux si possible, une unité correspondant à 20 minutes de marche rapide) et éducation associée à une activité physique. Les patients recevaient des conseils pour un régime équilibré, contrôlé en hydrates de carbone et en lipides, riche en fibres. Les apports en alcool devaient être réduits. Ce régime équilibré devait être associé à une activité physique régulière. Cette intervention a permis de diminuer l'incidence du diabète de 31 % dans le groupe "prise en charge diététique" versus 46% dans le groupe "exercice physique" et 42 % dans le groupe "combiné" comparativement au groupe placebo. Le groupe combiné ne montrait pas un bénéfice supplémentaire par rapport à la pratique de l'activité physique seule.

I.4.6.1.2. Etude Finnish Diabetes Prevention Study⁽⁴⁷⁾

Dans cette étude finlandaise, 522 sujets intolérants au glucose et en surpoids ont été randomisés en un groupe contrôle et un groupe interventionnel. Les patients, suivis de manière intensive, bénéficiaient de conseils diététiques et d'une prise en charge afin d'augmenter leur activité physique (30 minutes par jour) et leur masse musculaire. L'incidence cumulée du diabète de type 2 après 4 ans de suivi était de 11% dans le groupe interventionnel versus 23 % dans le groupe contrôle, soit une diminution du risque relatif de 58 %. Après un suivi médian de 7 ans (3 ans de prise en charge active et 4 ans de suivi), la réduction de l'incidence du diabète persistait. Pendant les 4 dernières années de l'étude sans intervention, le risque relatif de développer un diabète restait inférieur de 36 % dans le groupe interventionnel ($p < 0,05$).

I.4.6.1.3. Etude Diabetes Prevention Program Study ⁽⁴⁸⁾

Pendant un peu plus de 3 ans aux États-Unis, 3234 patients présentant une hyperglycémie modérée à jeun (> 0,95 g/l) ont été suivis. Les sujets étaient randomisés en trois groupes : un groupe contrôle, un groupe sous metformine (850 mg × 2/j) et un groupe bénéficiant d'une éducation pour une modification du style de vie. Le but était d'obtenir une perte de 7% du poids du corps et une activité physique de 150 minutes par semaine. L'incidence du diabète était diminuée de 58 % dans le groupe modification du mode de vie contre 31% dans le groupe metformine.

Au bout des 10 ans l'incidence était diminuée de 34 % dans le groupe "modification du style de vie" et de 18 % dans le groupe "metformine" versus le groupe contrôle ⁽⁴⁹⁾.

I.4.6.1.4. Etude The Indian Diabetes Prevention Program ⁽⁵⁰⁾

Les constatations précédentes ont été confirmées par une étude indienne portant sur 531 patients sur une durée de 3 ans répartis en 4 groupes : groupe contrôle, groupe modification mode de vie (comprenant au moins 30 minutes de marche par jour), groupe metformine et groupe modification mode de vie + metformine. Les modifications du style de vie, la metformine ou les deux réduisaient le risque de développer un diabète de type 2 respectivement de 29%, de 26% et de 28% comparativement au groupe contrôle.

Il semble exister un effet « mémoire » à long terme des mesures prises comme le confirme l'étude de Malmö. La première partie de l'étude consistait en une prise en charge hygiéno-diététique de 217 patients de sexe masculin intolérants au glucose. L'exercice physique et un régime hypocalorique hypolipidique étaient mis en place pour un groupe, tandis que l'autre groupe était juste surveillé. Après 5 ans, 11% des patients du groupe traité développaient un diabète de type 2 versus 29% dans le groupe contrôle ⁽⁵¹⁾. L'étude de suivi, 12 ans plus tard, confirmait un bénéfice avec une mortalité inférieure dans le groupe intervention (6,5/1000) par rapport au groupe contrôle (14,1/1000) [p = 0,009] ⁽⁵²⁾.

I.4.6.2. En prévention secondaire

I.4.6.2.1. Effets sur l'équilibre glycémique

Thomas et al ⁽⁵³⁾ ont publié une méta-analyse sur les effets de l'activité physique régulière sur l'équilibre glycémique des patients diabétiques de type 2, pour laquelle n'ont été retenues que les études randomisées où les effets seuls de l'exercice (sans association à un régime diététique) avaient pu être étudiés (groupe exercice versus groupe sans exercice). Quatorze études randomisées (impliquant 377 sujets au total, d'un âge moyen de 60 ans, avec une

période d'intervention s'étendant de 8 semaines à 12 mois) ont été analysées. Par rapport au groupe contrôle, la pratique d'une activité physique régulière améliore significativement l'équilibre glycémique avec une diminution moyenne du taux d'HbA1C de 0,62 % (intervalle de confiance à 95 %, IC 95 % -0,9 à -0,3 ; $p < 0,05$). Cet effet est donc comparable aux traitements médicamenteux oraux entraînant une baisse moyenne entre 0,3 et 0,9 % du taux d'HbA1c.

I.4.6.2.2. Effets sur la mortalité cardiovasculaire et toutes causes

Comme le confirme une étude prospective suivie par une méta-analyse publiée en 2012 ⁽⁵⁴⁾ et portant sur des patients diabétiques de type 2, la pratique d'une activité physique est associée à une diminution du risque de mortalité par maladie cardiovasculaire et toutes causes confondues. Comparé aux personnes inactives, le risque de mortalité le plus bas était observé chez les personnes modérément actives : risque relatif 0.62 (95% CI, 0.49-0.78) pour la mortalité toutes causes confondues et 0.51 (95% CI, 0.32-0.81) pour la mortalité attribuable aux maladies cardiovasculaires. Les participants qui marchent plus de 2 heures par semaine ont un risque de mortalité cardiovasculaire plus faible comparé au groupe le moins actif : risque relatif 0.54 (95% CI, 0.36-0.82).

I.4.6.2.3. Effets sur le profil tensionnel

Il est prouvé que dans la population générale, la pratique d'une activité physique permet une amélioration significative du profil tensionnel de tout individu grâce une meilleure adaptation du débit cardiaque, une diminution des résistances artérielles périphériques d'origine multifactorielle avec une amélioration de la vasodilatation endothéliale et une baisse des effets vasoconstricteurs du tonus sympathique et du système rénine-angiotensine-aldostérone. Une méta-analyse ⁽⁵⁵⁾ portant sur 72 études avec 3936 participants pratiquant une activité trois jours par semaine a montré que tous les groupes baissent leur pression artérielle, avec un effet plus important chez les hypertendus, soit -6,9/-4,9 mmHg comparé à -2,4/-1,6 pour les normo tendus. Cet effet bénéfique est confirmé par une étude réalisée en 2016 ⁽⁵⁶⁾ pour laquelle on constate après un programme d'entraînement d'endurance une diminution de la pression artérielle systolique des 24h de 4,06 mmHg et une diminution de le pression artérielle diastolique des 24h de 2,77 mmHg. Cette amélioration concerne la période diurne mais également nocturne. A noter qu'un programme d'entraînement contre résistance aura moins d'effet qu'un entraînement d'endurance.

Dans la population diabétique, des effets similaires sont constatés.

I.4.6.2.4. Effets sur le profil lipidique

La pratique d'une activité physique régulière modifie le profil lipidique du patient diabétique dans un sens favorable moins athérogène, en diminuant les triglycérides et le LDL- cholestérol et en augmentant le HDL- cholestérol ⁽⁵⁷⁾.

I.4.6.2.5. Effets sur le poids

Selon la méta-analyse de Boulé et al ⁽⁵⁸⁾ ou l'étude HART-D ⁽⁵⁹⁾, l'effet d'un entraînement physique prolongé chez les patients diabétiques de type 2 n'entraîne pas de modification significative du poids. L'intérêt principal d'une activité physique régulière réside dans la prévention de la prise de poids ainsi que le maintien de la perte de poids après amaigrissement. L'activité physique a également un effet bénéfique en diminuant la quantité de graisse viscérale abdominale ⁽⁶⁰⁾ et en permettant l'augmentation de la masse musculaire ⁽⁶¹⁾. Il est nécessaire pour avoir une perte de poids significative de pratiquer un niveau d'exercice élevé (225-420 minutes d'activité physique modérée par semaine en l'absence de restriction calorique), associé si possible à une modification des habitudes alimentaires induisant une restriction des apports caloriques ⁽⁶²⁾.

Cette tendance semble également se confirmer dans la population générale ⁽⁶³⁾ où la pratique d'un niveau d'activité physique élevé ne permet qu'une perte de poids limitée. Pour espérer une perte de poids plus importante, il est indispensable d'associer une modification des habitudes alimentaires avec une diminution des apports caloriques.

L'American College of Sports Medicine ⁽⁶⁴⁾ recommande en termes d'activité physique pour le maintien de la santé et la perte de poids :

- 150 minutes d'activité physique modérée par semaine pour maintenir et améliorer la santé.
- 150 à 250 minutes par semaine d'activité physique modérée pour prévenir la prise de poids.
- 225 à 420 minutes par semaine d'activité physique modérée pour obtenir une perte de poids significative.
- 200 à 300 minutes par semaine d'activité physique modérée pour prévenir la reprise de poids après une perte importante.

I.5. Les risques liés à la pratique d'une activité physique chez le patient diabétique de type 2

I.5.1. Les complications cardio-vasculaires

Les patients diabétiques présentent un risque cardio-vasculaire accru avec notamment une augmentation des pathologies coronariennes qui peuvent évoluer de manière silencieuse. A cela se rajoute le risque lié à l'activité physique et notamment l'hypertension d'effort. De ce fait, il faut rester vigilant et adapter l'intensité de l'effort aux capacités du patient après une phase de remise en forme et instaurer un suivi spécialisé régulier. A noter que des études suggèrent les effets bénéfiques d'une activité physique régulière contrairement à une activité physique inopinée en l'absence d'entraînement ⁽⁶⁵⁾.

L'insuffisance coronarienne non équilibrée et l'hypertension artérielle d'effort (Pression artérielle systolique > 240mm Hg et/ou Pression artérielle diastolique > 120 mm Hg) représentent des contre-indications absolues.

I.5.2. Les complications podologiques

Le patient diabétique de type 2 pratiquant une activité physique doit être extrêmement vigilant à l'état de ses pieds, d'autant plus s'il présente une neuropathie diabétique, sans quoi il s'expose à des troubles trophiques importants. L'activité physique représente un risque de survenue de mal perforant et de lésions pouvant dégénérer ou entraîner des pathologies annexes ou infectieuses (hyperkératose, cors, mycose unguéale et intertrigo).

Le mal perforant plantaire représente une contre-indication absolue et temporaire à la pratique d'une activité physique des membres inférieurs (côté atteint et côté controlatéral).

I.5.3. Les complications ophtalmologiques

Si la présence d'une rétinopathie proliférante contre-indique des efforts violents pouvant entraîner une poussée hypertensive responsable de l'aggravation de la rétinopathie, soit par la survenue d'un décollement de rétine soit par la survenue d'une hémorragie intra-vitréenne, l'existence d'une rétinopathie traitée et/ou non proliférante ne doit donc pas décourager la pratique d'activités physiques et sportives d'intensité modérée et sans contact, sans risque traumatique.

I.5.4. Les complications néphrologiques

Une micro-albuminurie n'est pas une contre-indication à la pratique d'une activité physique. Au contraire la pratique d'une activité physique régulière retarderait la progression de la néphropathie diabétique ⁽⁶⁶⁾. De plus, une micro-albuminurie transitoire peut apparaître à la suite d'une activité physique.

Une néphropathie sévère avec une macro-protéinurie non contrôlée représente cependant une contre-indication.

I.5.5. Les complications neurologiques

La présence d'une neuropathie ne représente plus une contre-indication à la pratique d'une activité physique. Au contraire l'activité physique présente un effet bénéfique démontré dans la prévention de la neuropathie diabétique ⁽⁶⁷⁾.

I.5.6. Les complications métaboliques

I.5.6.1. Hyperglycémie

L'existence d'une hyperglycémie supérieure à 2,5 g/l avant de débiter l'exercice, en présence ou non de corps-cétoniques, représente une contre-indication à la pratique d'une activité physique. En effet, la pratique d'une activité physique intense entraîne une augmentation importante des catécholamines stimulant la production de glucose par le foie et une réduction de la consommation de glucose par les muscles. En résulte une hyperglycémie transitoire et un fort risque de décompensation.

I.5.6.2. Hypoglycémie

Il n'y a pas de risque d'hypoglycémie chez un patient diabétique de type 2 pour une activité physique d'intensité modérée à élevée qui n'est pas traité par hypoglycémifiants oraux insulino-sécréteurs (sulfamides ou glinides) ou par insuline.

Chez un patient sous hypoglycémifiant, l'hypoglycémie peut survenir pendant mais également à distance de l'exercice, de manière symptomatique ou non. L'hypoglycémie d'effort peut avoir des conséquences traumatologiques graves si elle survient au cours d'une pratique d'un sport « à risque », ou dans un environnement à risque (randonnée en montagne, escalade, sport mécanique, chasse).

Il faut prévenir autant que possible la survenue d'une hypoglycémie en adaptant au préalable le traitement hypoglycémiant, en procédant à un resucrage avant l'activité physique en cas de glycémie inférieure à 1 g/L et en prenant des doses de glucides de manière régulière selon l'intensité et la durée de l'effort.

I.6. La sédentarité

Si la sédentarité constitue un facteur de risque majeur de survenue d'un diabète de type 2, elle constitue également un enjeu important de santé publique à cause de ses nombreux effets délétères sur la santé. Il convient avant toute chose de bien différencier l'inactivité physique et la sédentarité qui sont deux notions bien différentes. Le comportement sédentaire est reconnu comme un comportement distinct du comportement d'inactivité physique, avec ses effets propres sur la santé et ne peut pas être défini par le manque d'activité physique. Il est par conséquent important de comprendre qu'un sujet peut être physiquement actif et sédentaire à la fois et que les effets délétères sur la santé sont observés indépendamment du niveau d'activité physique.

I.6.1. Les conséquences de la sédentarité sur la santé

I.6.1.1. Les conséquences physiologiques

Sur le plan physiologique, les comportements sédentaires entraînent des altérations d'ordre métabolique ⁽⁶⁸⁾ avec en particulier une augmentation du cholestérol total, des triglycérides et de la résistance à l'insuline : en l'absence d'activité physique le lit capillaire musculaire se réduit, gênant ainsi la diffusion de l'insuline. On constate également une baisse des fibres musculaires lentes de type I grandes consommatrices de glucose et d'acides gras libres en raison de leur sensibilité particulière à l'action de l'insuline. Ces effets métaboliques seraient dus à une diminution de l'activité de la lipoprotéine lipase (enzyme impliquée dans le métabolisme lipidique) consécutive à la diminution de l'activité physiologique du muscle.

I.6.1.2. L'augmentation de la mortalité toutes causes confondues

Selon une revue systématique de la littérature incluant 47 études réalisée en 2015 par Biswas et al ⁽⁶⁹⁾ et s'intéressant, entre autres, à la relation entre la sédentarité et la mortalité toutes causes confondues indépendamment du niveau d'activité physique, il semble exister une relation dose-effet entre la mortalité et le temps passé à des comportements sédentaires. Cette relation ne serait toutefois pas linéaire.

Les différentes méta-analyses disponibles sur la sédentarité montrent que le risque de mortalité chez les adultes augmente régulièrement avec un temps d'activité sédentaire supérieur à 3 heures par jour, et de façon plus marquée lorsque ce temps dépasse 7 heures par jour ⁽⁷⁰⁾ et ceci indépendamment du niveau d'activité physique. Le hazard ratio de mortalité toutes causes est respectivement de 1.00 (95% CI: 0.98-1.03), 1.02 (95% CI: 0.99-1.05) et 1.05 (95% CI: 1.02-1.08) par tranche d'une heure supplémentaire de temps passé assis selon les intervalles compris entre 0-3, >3-7 and >7 h/jour de temps passé assis. On estime une augmentation de 34 % de la mortalité pour les adultes assis plus de 10 h/jour.

Ces limites de 3 heures et 7 heures ont donc été retenues dans la construction d'un indicateur du niveau de sédentarité défini en 3 classes : « faible » (durée totale des activités sédentaires < 3 h/j), « modéré » (3-7 h/j), « élevé » (> 7 h/j). Cet indicateur a été utilisé dans les études ESTEBAN et INCA3 pour définir le niveau de sédentarité.

I.6.1.3. L'augmentation de l'incidence des pathologies cardiovasculaires, métaboliques et cancéreuses

En 2012, dans une méta-analyse examinant les relations entre temps passé assis et risque de survenue de diabète et de maladies cardiovasculaires, Wilmot et al ⁽⁷¹⁾ ont montré que les sujets qui passaient le plus de temps assis avaient un risque augmenté de diabète de type 2 (RR 2,12 ; IC 95% 1,61-2,78) et d'évènements cardiovasculaires (RR 2,47 ; IC 95% 1,44-4,24). De même, le risque de mortalité était significativement augmenté, aussi bien pour la mortalité toutes causes confondues (RR 1,49 ; IC 95% 1,14-2,03) que pour la mortalité cardiovasculaire (RR 1,90 ; IC 95% 1,36-2,66), indépendamment du niveau d'activité physique.

Dans la cohorte de la Nurses' Health Study ⁽⁷²⁾, après ajustement sur l'activité physique habituelle, chaque tranche de 2h par jour passée devant la télévision au cours du suivi augmente le risque d'obésité de 23% et celui de diabète de type 2 de 14%. A l'inverse, même des activités de faible intensité comme rester debout ou marcher dans la maison sont associées à un risque plus faible de diabète de type 2 : 12% de réduction pour chaque tranche de 2h par semaine.

Au-delà du temps total sédentaire, la manière dont il est accumulé a des répercussions spécifiques sur la santé. Deux études ⁽⁷³⁾ ⁽⁷⁴⁾ ont montré que des interruptions fréquentes de la position assise étaient inversement associées au tour de taille, à l'indice de masse corporelle et au taux de triglycérides, indépendamment du temps total accumulé de comportements sédentaires et de l'activité physique de l'individu.

Selon une méta-analyse de 43 études observationnelles ⁽⁷⁵⁾, le risque de développer un cancer du côlon augmente de 8 % et celui de développer un cancer de l'endomètre de 10 % toutes les deux heures par jour d'activité sédentaire.

I.6.2. Les Interactions entre activité physique et sédentarité

Il a été démontré que la sédentarité est associée à des effets délétères sur la santé même lorsqu'on contrôle le niveau de pratique d'activité physique des individus. Toujours selon la méta-analyse de Biswas et al ⁽⁶⁹⁾, une quantité importante d'activité physique d'intensité modérée ou élevée pourrait atténuer les effets de la sédentarité sur la mortalité sans que l'on puisse définir un niveau d'activité optimum. Selon une autre revue de la littérature réalisée en 2016 ⁽⁷⁶⁾, il semblerait qu'un niveau « élevé » d'activité physique (supérieur à 60 minutes par

jour) élimine le risque de mortalité associé à une durée conséquente passée en position assise (> 8 heures / jour) et atténue (sans toutefois l'éliminer) le risque de mortalité associé à une durée conséquente (≥ 5 heures / jour) passée devant la télévision. Atteindre le niveau d'activité physique des recommandations en vigueur n'est pas suffisant pour contre-carrer les effets délétères de la sédentarité. Il semble nécessaire d'agir sur ces deux facteurs en promulguant la pratique d'une activité physique et en luttant contre la sédentarité.

Une des pistes pour lutter contre les effets néfastes de la sédentarité est de fractionner le temps de sédentarité en réalisant des pauses actives de quelques minutes dont l'effet bénéfique a été confirmé par plusieurs études⁽⁷⁷⁾ et notamment chez les patients diabétiques, avec une baisse significative de la glycémie postprandiale grâce à des pauses actives régulières de 2 minutes⁽⁷⁸⁾.

Afin de lutter contre la sédentarité, les recommandations reposent sur deux objectifs complémentaires⁽⁷⁹⁾ :

- Réduire le temps total quotidien passé assis ;
- Rompre les périodes assises prolongées par quelques minutes de mouvements (1 minute toutes les heures ou 5 à 10 minutes toutes les 90 minutes).

Concernant la position debout, bien qu'il s'agisse d'une position peu coûteuse en énergie, elle n'est pas considérée comme un comportement sédentaire. Selon une étude de Katzmaryk et al⁽⁸⁰⁾ portant sur 16856 canadiens âgés de 18 à 90 ans, le temps passé en position debout est inversement associé à la mortalité toutes causes. Ainsi, le simple fait de passer de la position assise à debout, un quart du temps de la journée, diminue d'environ 21 % la mortalité cardiovasculaire.

I.7. Les recommandations d'activité physique

L'ensemble des recommandations actuelles est basé sur la relation dose / réponse entre la quantité d'activité physique et ses effets bénéfiques sur la santé. Le gain le plus important apparaît chez les sujets inactifs devenant au moins modérément actif.

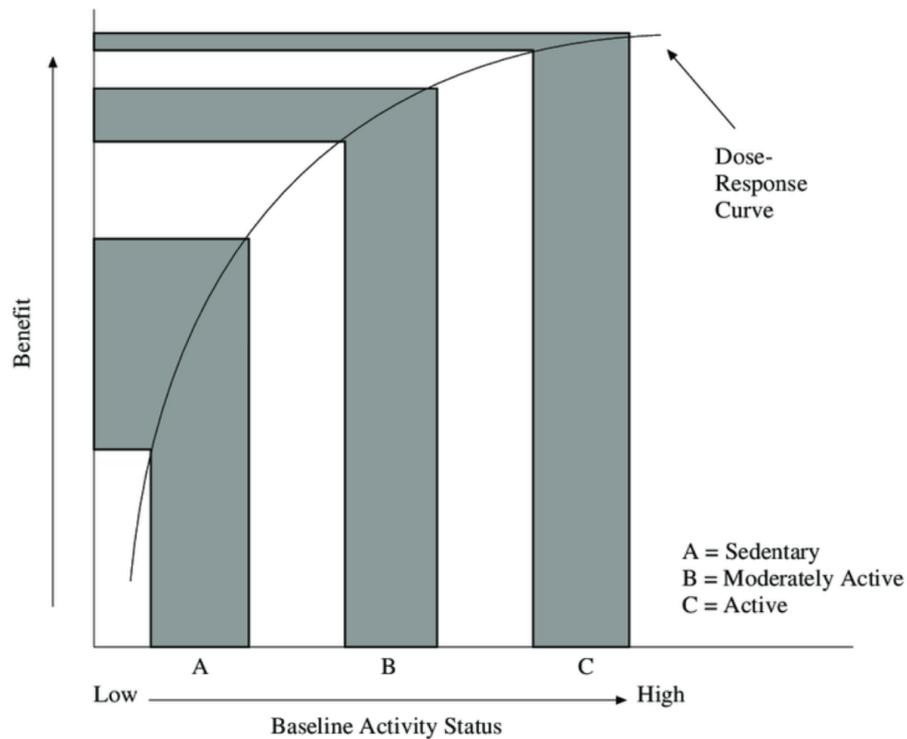


Figure 2: Courbe représentant la relation dose / réponse entre le niveau d'activité physique et ses bénéfices pour la santé.

Source : researchgate.net

I.7.1. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé dans la population générale

Afin d'améliorer la santé et de prévenir l'apparition de maladies non transmissibles (notamment le diabète de type 2) les recommandations d'activité physique dans la population générale sont ⁽¹⁶⁾ :

- Les adultes âgés de 18 à 64 ans devraient pratiquer au moins, au cours de la semaine, 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée ou au moins 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue;
- L'activité d'endurance devrait être pratiquée par périodes d'au moins 10 minutes;

- Pour pouvoir en retirer des bénéfices supplémentaires sur le plan de la santé, les adultes de cette classe d'âge devraient augmenter la durée de leur activité d'endurance d'intensité modérée de façon à atteindre 300 minutes par semaine, ou pratiquer 150 minutes par semaine d'activité d'intensité soutenue ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue ;
- Des exercices de renforcement musculaire faisant intervenir les principaux groupes musculaires devraient être pratiqués au moins deux jours par semaine.

Concernant les personnes âgées de 65 ans ou plus, les recommandations restent les mêmes avec quelques subtilités supplémentaires :

- Lorsque des personnes âgées ne peuvent pas pratiquer la quantité recommandée d'activité physique en raison de leur état de santé, elles devraient être aussi actives physiquement que leurs capacités et leur état le leur permettent.
- Les adultes de cette classe d'âge dont la mobilité est réduite devraient pratiquer une activité physique visant à améliorer l'équilibre et à prévenir les chutes au moins trois jours par semaine.

Si le volume d'activité est plus important (c'est-à-dire plus de 150 minutes par semaine), les bénéfices pour la santé sont supérieurs. Mais il n'existe pas de donnée montrant que lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine, cela entraîne des bénéfices additionnels ou supérieurs.

I.7.2. Chez les patients diabétiques de type 2 : 3 axes de prise en charge

Les recommandations de la Société Francophone du Diabète ⁽⁸¹⁾ basées sur celles de l'American College of Sports Medicine, et celles de l'American Diabetes Association ⁽⁸²⁾ sont centrées sur l'amélioration de l'équilibre glycémique, le maintien du poids et la réduction du risque cardiovasculaire. Elles s'articulent en 3 axes :

I.7.2.1. Lutter contre la sédentarité

- L'objectif étant d'arriver à un temps total sédentaire inférieur à 7 heures par jour en diminuant progressivement d'1 ou 2 heures par jour les activités sédentaires.
- Il est également nécessaire de rompre les temps de sédentarité (par exemple, les temps passés assis au bureau ou derrière l'ordinateur) par des pauses, d'au moins une minute, pendant lesquelles les patients passent de la position assise ou couchée à la position debout, avec une activité physique considérée comme faible au niveau intensité.

Par ailleurs, il est important de souligner à nouveau qu'une activité physique régulière ne protège pas des méfaits de la sédentarité ⁽⁷¹⁾.

I.7.2.2. Augmenter l'activité physique dans la vie quotidienne

Il est recommandé d'augmenter l'activité physique au quotidien par le biais d'activités dites non structurées, en privilégiant par exemple les déplacements à pied ou à vélo plutôt qu'en voiture, les escaliers par rapport aux ascenseurs etc... Il est possible par la suite d'augmenter la difficulté en augmentant l'intensité (marche rapide pour les déplacements), en ajoutant des charges (revenir à pied avec ses courses), en choisissant des zones avec un dénivelé (monter un pont), ou en réalisant des flexions pour ranger ou nettoyer.

I.7.2.3. Pratiquer des activités physiques et/ou sportives structurées

I.7.2.3.1. Exercices d'endurance

Il est recommandé de pratiquer des activités en endurance aérobie modérément intenses (c'est-à-dire en pouvant parler durant l'effort et correspondant à 40-60 % de la fréquence cardiaque de réserve) à raison de 150 minutes/semaine réparties sur 3 à 7 jours ou des activités vigoureusement intenses à raisons de 75 minutes/semaine réparties sur 3 jours. Les sessions devant durer au moins 10 minutes et il convient d'éviter plus de 2 jours consécutifs sans activité physique.

I.7.2.3.2. Exercices contre-résistance

Il est recommandé de pratiquer une activité contre-résistance au moins 2 fois par semaine et préférentiellement 3, sur des jours non consécutifs, avec une intensité modérée correspondant à 50 % d'une répétition maximum à élevée (75-80 % d'une répétition maximum). Chaque session devrait, au minimum, inclure 5 à 10 exercices impliquant les principaux groupes musculaires avec réalisation de 10-15 répétitions jusqu'à apparition de la fatigue, avec une progression au cours du temps vers des charges plus élevées, avec réalisation de 3 séries de 8 à 10 répétitions.

I.7.2.3.3. Exercices d'étirement et d'équilibre

Il est possible d'ajouter à cela des exercices d'étirement et d'équilibre à raison de 2 à 3 fois par semaine par le biais d'exercice de 10 à 30 secondes.

Tableau 2 : Recommandations d'activité physique dans le diabète de type 2 selon la Société Francophone de Diabète ⁽⁸¹⁾.

Type d'AP	Intensité	Durée	Fréquence	Surveillance
Endurance – Exercice modéré	– 40-60 % de la VO ₂ max – 3-6 METs	> 30 min, ou fractions de 10 mn Au total : > 150 min/semaine	3-7 fois par semaine	Standard
Endurance – Exercice intense	– > 60 % VO ₂ max – > 6 METs	< 30 min	3 fois par semaine	Vigilance cardiaque et métabolique
Renforcement musculaire	Modérée	30 min	2 fois par semaine	Standard

VO₂max : volume maximal d'oxygène ; MET : *Metabolic Equivalent of Task* (équivalent métabolique).

I.8. Prescription d'une activité physique

Lors de la prescription d'une activité physique, l'objectif du médecin n'est pas seulement d'informer son patient sur les bienfaits de l'activité physique, mais également de l'encourager et de l'accompagner vers un changement de mode de vie physiquement plus actif et moins sédentaire, en autonomie et sur le long terme.

Afin d'opérer ce changement et de prescrire une activité physique adaptée, il convient d'évaluer différents facteurs :

I.8.1. Évaluation du niveau du risque cardio-vasculaire du patient

Les patients diabétiques présentent un risque cardio-vasculaire élevé ou très élevé. En effet, en plus des effets néfastes de l'hyperglycémie, ils présentent souvent des facteurs de risque associés (hypertension artérielle, dyslipidémie, obésité etc...) ou une atteinte d'organes cibles et une ischémie myocardique silencieuse peut se démasquer à l'occasion d'un effort inhabituel.

Selon la Société Française de Diabétologie, la réalisation d'une épreuve d'effort est indiquée chez les patients souhaitant débiter une activité physique intense et également chez les patients potentiellement à très haut risque ischémique, comme ceux ayant une longue durée d'exposition au diabète et qui présentent de multiples facteurs de risque associés mal contrôlés.

La Société Française de cardiologie et la société française de diabétologie proposent le dépistage de l'ischémie silencieuse par une épreuve d'effort dans les cas suivants ⁽⁸³⁾ :

- Les diabétiques de type 2 âgés de plus de 45 ans qui veulent reprendre une activité physique ;
- Les diabétiques de type 2 à partir de 60 ans ou dont le diabète est diagnostiqué depuis plus de 10 ans et présentant au moins deux facteurs de risque cardiovasculaire traditionnels ;
- Les diabétiques de type 2 quels que soient l'âge et les facteurs de risque, dès lors qu'existent une artériopathie des membres inférieurs, et/ ou un athérome carotidien, et/ou un antécédent d'accident vasculaire cérébral ;
- Les diabétiques de type 2 quels que soient l'âge et les facteurs de risque, dès lors qu'existe une protéinurie ou une insuffisance rénale ;
- Les diabétiques de type 2 quels que soient l'âge et les facteurs de risque, dès lors qu'existent au moins deux facteurs de risque et une microalbuminurie.

L'utilisation de ces critères n'exclut pas la possibilité de réaliser des tests d'effort sur des personnes présentant un faible risque de coronaropathie ou celles qui prévoient de pratiquer un exercice moins intense. En l'absence de contre-indications à l'épreuve d'effort, il peut toujours être envisagé pour toute personne atteinte de diabète de type 2. Bien que les preuves cliniques ne déterminent pas définitivement qui devrait subir de tels tests, les avantages potentiels doivent être mis en balance avec le risque associé à des procédures inutiles pour chaque individu ⁽⁸⁴⁾.

I.8.2. Recherche des contre-indications et des limitations à la pratique d'une activité physique

Il est nécessaire avant d'autoriser un patient à pratiquer une activité physique modérée ou intense de réaliser un examen clinique exhaustif. Cet examen a pour but de dépister d'éventuelles complications inhérentes à la maladie et de s'assurer de leur suivi régulier mais également de rechercher des freins (par exemple une atteinte de l'appareil locomoteur) ou des contre-indications à la pratique d'une activité physique.

Les contre-indications absolues à la pratique d'une activité physique intense spécifiques aux patients diabétiques de type 2 sont :

- L'insuffisance coronarienne non équilibrée;
- L'hypertension artérielle à l'effort (pression artérielle systolique supérieure à 240 mm Hg ou pression artérielle diastolique supérieure à 120 mm Hg) ;
- La rétinopathie proliférante;
- Une macroprotéinurie;
- La glycémie > 2,5 g/l au moment de débiter l'exercice.

A noter que le mal perforant plantaire représente une contre-indication absolue mais temporaire.

Le bilan à la recherche de complications diabétiques pouvant interférer avec l'exercice physique s'inscrit en général dans la surveillance classique de tout diabétique. Cependant, dès que l'activité physique dépasse la simple routine quotidienne, quelques examens sont recommandés.

Sur le plan ostéo-articulaire, un examen clinique et un bilan podologique permettent de vérifier que le chaussage ne constitue pas un facteur de blessure. Il peut être intéressant de faire

réaliser des semelles thermoformées en cas de déformation de la statique du pied ou des orteils.

Il est également nécessaire de réaliser un test au mono-filament afin de rechercher des troubles de la sensibilité plantaire.

Un bilan cardiovasculaire et ophtalmologique sont également indispensables avant de programmer une activité sportive.

De manière générale, les contre-indications à la pratique d'une activité physique sont résumées dans les tableaux suivants :

Tableau 3 : Contre-indications et limitations cardiovasculaires, respiratoires et métaboliques à la pratique d'une activité physique ⁽⁸⁵⁾.

<p>Contre-indications absolues</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angor instable - Insuffisance cardiaque décompensée - Troubles rythmiques ventriculaires complexes - Hypertension artérielle sévère non contrôlée - Hypertension artérielle pulmonaire (> 60 mm Hg) - Présence de thrombus intra-cavitaire volumineux ou pédiculé - Épanchement péricardique aigu - Myocardiopathie obstructive sévère - Rétrécissement aortique serré et/ou symptomatique - Thrombophlébite récente avec ou sans embolie pulmonaire - Diabète avec mal perforant plantaire pour les AP sollicitant les membres inférieurs 	<p>Contre-indications relatives pour les AP élevées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance respiratoire chronique sous O₂ de longue durée - Pathologies respiratoires chroniques sévères (qui peuvent désaturer à l'effort) <p>Contre-indications temporaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toutes affections inflammatoires et/ou infectieuses évolutives - Épisode récent d'exacerbation respiratoire (moins de 3 semaines) - Pathologies respiratoires non contrôlées - Diabète non contrôlé avec acétonurie/acétonémie <p>Précautions</p> <p>La prudence doit être de règle chez le patient insuffisant cardiaque, qui a un risque de troubles du rythme élevé.</p>
---	---

Tableau 4 : Limitations musculo-squelettiques contre-indiquant la pratique d'une activité physique ⁽⁸⁵⁾.

<ul style="list-style-type: none"> • la myopathie, qui nécessite un avis spécialisé et une prise en charge adaptée ; • les pathologies traumatiques non consolidées ; • les pathologies ostéo-articulaires en poussées non contrôlées (arthroses, arthrites, etc.) et seulement pour la zone concernée.
--

Il est également important pour le médecin de rechercher la présence d'éventuelles limitations fonctionnelles conditionnant l'orientation dans le parcours de soin. Les différents niveaux de limitations fonctionnelles sont définis selon le décret du n°2016-1990 du 30 décembre 2016. (cf annexe 3) La présence d'un niveau de limitation fonctionnelle sévère nécessitera préférentiellement l'orientation du patient vers un professionnel de santé (masseurs-kinésithérapeutes, ergothérapeutes ou psychomotriciens).

I.8.3. Estimation de l'intensité de l'activité physique envisagée

Pour une activité physique d'intensité faible, il n'est pas recommandé de réaliser des examens complémentaires autres que ceux prescrits dans le cadre du suivi classique du diabète et une consultation médicale dédiée n'est pas obligatoire. Il appartient au médecin de décider selon la clinique si des examens complémentaires sont nécessaires.

En revanche au vu du risque cardio-vasculaire élevé voir très élevé de ces patients, la pratique d'une activité physique modérée ou intense nécessite une consultation dédiée ⁽⁸⁶⁾.

I.8.4. Estimation du niveau habituel d'activité physique du patient

Il existe différentes méthodes permettant d'évaluer le niveau d'activité physique du patient ⁽⁸⁷⁾ :

I.8.4.1. Le carnet d'activité physique

Cette méthode permet une auto-évaluation, le patient lui-même rapporte ses activités sur un carnet, à intervalles réguliers.

I.8.4.2. Les questionnaires

C'est la méthode d'évaluation de l'activité physique la plus répandue en pratique. En clinique, des questions simples, dérivées des principaux questionnaires disponibles, permettent d'évaluer de façon systématique, en quelques minutes, l'activité physique habituelle des patients en fonction du contexte (professionnels, loisirs, sports, trajets), ainsi que les occupations sédentaires.

Il est possible de traduire l'activité physique en dépense énergétique grâce à des tables de valeurs en METs. L'HAS préconise d'utiliser en pratique courante le questionnaire GPAQ disponible directement en ligne sur mangerbouger.fr (cf annexe 4).

I.8.4.3. Les compteurs de mouvements (podomètres et accéléromètres)

I.8.4.3.1. Le podomètre

Le podomètre permet au patient une auto-évaluation de l'activité physique en ambulatoire. Il permet d'aider à fixer des objectifs cohérents et à évaluer s'ils sont atteints. En revanche il ne permet pas de mesurer l'intensité ni la dépense énergétique de l'activité. Il permet de compter le nombre de pas et, après avoir mesuré la longueur d'un pas habituel, d'estimer la distance parcourue. Il est recommandé de faire 10 000 pas par jour. L'équivalent de 100 pas par minute (au minimum) a été jugé équivalent à une activité d'intensité modérée et 130 pas par minute (au minimum) à une activité d'intensité intense ⁽⁸⁸⁾. Rapporté aux recommandations, cela correspond :

- Pour une activité physique d'intensité modérée : 150 minutes × 100 pas par minutes = 15 000 pas par semaine, soit 3000 pas par jour pendant cinq jours, équivalent à 30 minutes par jour, cinq jours par semaine ;
- Pour une activité physique d'intensité vigoureuse : 75 minutes × 130 pas par minutes = 9 750 pas par semaine soit 3250 pas par jour pendant trois jours, équivalent à 25 minutes par jour, trois jours par semaine.

Tableau 5 : Niveau d'activité physique établi selon le nombre de pas ⁽⁸⁸⁾.

Niveau d'activité physique	Nombre de pas par jour
Très actif	≥ 12 500
Actif	10 000–12 499
Un peu actif	7500–9999
Faiblement actif	5000–7499
Sédentaire	< 5000
Activité limitée	2500–4999
Activité de base	< 2500

I.8.4.3.2. L'accéléromètre

L'accéléromètre, grâce à la mesure des accélérations et décélérations du tronc, permet d'estimer le mouvement et son intensité. Cette méthode est pour l'instant réservée principalement à la recherche.

I.8.4.4. Le cardiofréquencemètre

Les moniteurs de fréquence cardiaque miniaturisés permettent de déterminer la fréquence cardiaque moyenne, le pourcentage du temps passé au-dessus de la fréquence de repos ou d'un autre seuil de fréquence cardiaque donné et donc de déterminer des profils individuels d'activité. Il permet de convertir les données de fréquence cardiaque en dépense énergétique après une calibration individuelle déterminant la relation entre fréquence cardiaque et consommation d'oxygène lors d'exercices standardisés. Il faut noter que la relation entre fréquence cardiaque et consommation d'oxygène n'est linéaire qu'au-dessus d'un certain seuil d'activité (dit « point d'inflexion de la fréquence cardiaque »). Chez les sujets les moins actifs, c'est-à-dire une majorité de patients obèses, la plus grande partie du temps d'enregistrement pourra être passée en dessous de ce point d'inflexion. De plus, dans certaines circonstances (stress, température externe élevée...), la fréquence cardiaque peut être augmentée sans relation avec l'activité physique.

I.8.4.5. Le calorimètre indirect

Selon le principe de l'eau doublement marquée, il permet une quantification en terme énergétique et non en termes d'activité physique.

I.8.5. Estimation de l'état de motivation du patient pour les activités physiques envisagées

Afin d'évaluer l'état de motivation du patient, il est possible de s'appuyer sur le modèle de Prochaska et DiClemente qui compte 5 stades ⁽⁸⁹⁾.

Cette classification, qui prend en compte les émotions, les comportements, les connaissances et les croyances du patient, permet d'adapter les conseils et les stratégies thérapeutiques. La mesure des progrès de chaque individu se fait alors non seulement sur la modification des comportements, mais aussi sur l'évolution de ses motivations internes. La détermination du stade du patient pour adapter les conseils s'accompagne de meilleurs résultats.

Prochaska & DiClemente



Figure 3 : Roue du changement selon le modèle de Prochaska et DiClemente.

Source : researchgate.net

• La pré contemplation

Le point d'entrée du processus de changement est l'étape de « pré contemplation ». La personne n'a pas encore pris conscience qu'elle a un problème ou qu'elle a besoin d'introduire un changement dans sa vie. La personne est physiquement inactive et n'a pas l'intention de faire de l'activité physique.

Le rôle du médecin est de faire naître le doute en informant le patient dans une attitude empathique. Le but n'est pas de le convaincre qu'il faut commencer une activité physique.

• La contemplation

Une fois qu'une prise de conscience du problème apparaît, la personne entre dans une période caractérisée par l'ambivalence : la phase de « contemplation ». La personne contemplative considère et rejette en même temps le changement. L'expérience de la personne contemplative est décrite comme une sorte d'oscillation entre les raisons de changer et les raisons de continuer de la même manière. La personne est toujours inactive mais envisage de pratiquer une activité physique dans les 6 mois.

Le médecin doit poursuivre son information en lui expliquant la possibilité de changer.

- **La détermination**

La personne envisage de pratiquer une activité physique dans le mois à venir ou pratique déjà une activité physique mais ne remplit pas encore les recommandations.

Le médecin doit aider le patient à établir un plan d'action.

- **L'action**

C'est la phase où le patient modifie ses habitudes. La personne pratique une activité physique depuis moins de 6 mois répondant aux recommandations.

Le médecin suit le patient dans ses changements, le rassure et l'encourage.

- **Le maintien**

Le défi consiste ici à maintenir le changement obtenu lors de l'étape précédente, afin de prévenir les rechutes. La personne pratique une activité physique répondant aux recommandations depuis plus de 6 mois.

Le médecin doit être présent afin d'accompagner le patient et éviter les rechutes.

- **La rechute**

Cette phase correspond au passage à une phase antérieure.

I.8.6. Recherche des freins psychologiques et comportementaux ⁽⁹⁰⁾

Afin d'accompagner au mieux son patient, le médecin doit s'efforcer d'identifier les freins qui risquent de limiter la participation et l'adhésion aux conseils d'activité physique. Ainsi, cela permettra d'aider le patient à trouver le plus tôt possible un moyen pour les surmonter. Le changement de comportement ne se prescrit pas, le patient doit être accompagné pour modifier progressivement ses habitudes.

Nous citerons par exemple :

- Le manque de temps ;
- Le manque de motivation ;
- La peur du regard des autres et la peur de montrer son corps ;
- L'autodépréciation et les idées fausses sur l'activité physique ;

- La perception d'un état de fatigue et la peur de se blesser ;
- Les influences sociales (qui peuvent être peu motivantes pour les activités physiques) ;
- Le fatalisme et la résignation, en particulier chez les plus âgées et les résidents en établissement d'hébergement pour personnes âgées (EHPAD) ;
- Le peu d'offres locales ou un environnement matériel non propice à la pratique d'une activité physique ;
- Le manque de personnel formé à l'activité physique en établissements médicosociaux ;
- Les coûts financiers de l'activité physique.

I.8.7. Quelle activité physique pratiquer ?

I.8.7.1. La prescription d'une activité physique englobe différents objectifs

- Lutter contre la sédentarité ;
- Augmenter l'activité physique dans la vie quotidienne ;
- Pratiquer une activité physique et/ou sportive structurée.

I.8.7.2. Les objectifs sont cohérents et réalistes ⁽⁹¹⁾

- **Cas des sujets pré-contemplatifs**

Lorsque le patient n'a aucune intention de modifier ses habitudes, l'objectif principal est la lutte contre la sédentarité. Le but est de faire prendre conscience au patient grâce à une information adaptée sur les bénéfices attendus. Nous citerons par exemple : la santé, le contrôle du poids, les bénéfices physiques (diminution de la fatigue) et psychologiques (bien-être), l'estime de soi, la socialisation

Les conseils portant sur l'activité physique sont très souvent inadaptés à ce stade et il est préférable de l'encourager à augmenter de manière simple son activité physique au quotidien.

- **Sujets contemplatifs**

A ce stade, les conseils sont individualisés et adaptés aux capacités, intérêts, obstacles et à la motivation du patient, le but étant d'aider le patient à franchir le cap, à entrevoir les bénéfices potentiels grâce à une activité réalisable dans une structure adaptée. L'objectif est de faire atteindre progressivement au patient un niveau d'activité correspondant au moins aux recommandations.

- **Sujets déjà actifs**

Chez les patients ayant un niveau d'activité correspondant déjà aux recommandations l'objectif est d'une part d'éviter l'abandon grâce à un suivi régulier permettant de motiver le patient et de repérer les obstacles potentiels mais également d'essayer d'augmenter le bénéfice en augmentant la fréquence, la durée et si possible l'intensité. On pourra également conseiller au patient de varier le type d'exercice en ajoutant par exemple des séances de renforcement musculaire et d'étirement.

1.8.7.3. L'activité physique est adaptée, sécurisante et progressive

Ces patients sont souvent en surpoids, sédentaires et peu enclins à pratiquer une activité physique. Il convient de débiter l'activité physique de manière progressive. L'intensité des exercices est déterminée et adaptée en fonction du risque cardiovasculaire, de la capacité aérobie et des contraintes orthopédiques.

L'activité physique sera débutée de façon progressive, en commençant si nécessaire par des activités d'intensité faible à modérée lors des tâches de la vie courante ou de certaines activités de loisir, telle que la marche. Avec le temps, la quantité et l'intensité des activités seront augmentées pour accumuler 30 minutes d'activité physique d'intensité modérée si possible tous les jours.

La marche rapide est l'activité de référence dans les recommandations car très facilement réalisable. Afin d'obtenir un changement sur le long terme, il est important d'intégrer des activités domestiques et de la vie courante (passage de l'aspirateur, jardinage, transport à vélo ...). Pour le patient l'intensité modérée peut être simplement évaluée par des critères physiques. Elle correspond à une augmentation de la respiration et la possibilité de discuter avec des phrases courtes, la transpiration étant en général modérée. Une même activité n'aura pas forcément la même intensité selon les individus.

Favoriser une activité physique minimum, de niveau proche de celle recommandée pour la population générale, est un objectif initial raisonnable. Il est important de souligner que la

relation dose-réponse montre que le bénéfice le plus important est obtenu chez les patients inactifs débutant une activité physique modérée mais régulière.

I.8.8. Comment adapter le traitement antidiabétique ? ⁽⁹²⁾

La survenue d'une hypoglycémie est le plus souvent secondaire à une inadéquation entre l'intensité de l'activité physique et les traitements en cours.

I.8.8.1. Traitement par sulfamides hypoglycémiantes

Ces traitements stimulent la sécrétion endogène d'insuline et peuvent par conséquent être responsables d'hypoglycémies sévères. Chez les patients bien équilibrés pratiquant une activité physique régulière, l'adaptation des doses peut être nécessaire avec diminution de la posologie de 50 % voire arrêt total du traitement précédant l'exercice. La surveillance de la glycémie avant et après l'exercice est primordiale.

I.8.8.2. Traitement par glinides

Le risque semble plus faible que pour les sulfamides hypoglycémiantes car les glinides ont une demi-vie plus courte et un pouvoir hypoglycémiant plus faible. Il est tout de même conseillé de diminuer la posologie avant l'exercice.

I.8.8.3. Traitement par biguanides, acarbose et médicaments agissant par la voie des incrétines

Il n'est pas nécessaire d'adapter les doses car ces molécules n'induisent pas d'hypoglycémie. Ces médicaments sont glucodépendants et ne stimulent les cellules bêta pancréatiques qu'en situation d'hyperglycémie.

I.8.8.4. Traitement par insuline

Les mécanismes d'adaptation insulinaire sont inexistantes et le schéma thérapeutique doit être modulé avant et après l'effort. Le type d'insuline, le mode d'administration, et la glycémie de départ méritent d'être évalués. A noter que le site d'injection a également son importance : l'insuline devrait être injectée dans une zone non sollicitée par l'activité musculaire car sous l'influence des contractions une chute rapide de la glycémie pourrait survenir.

Concernant l'adaptation des doses d'insuline, il n'existe pas de protocole standard étant donné la multiplicité des paramètres à prendre en compte et la variabilité des comportements interindividuels. Le schéma de diminution devra être établi conjointement avec le diabétologue référent.

Nous allons détailler ici quelques principes généraux. Afin de prévenir la survenue d'une hypoglycémie, il convient toujours d'évaluer avant de réaliser une activité physique sa difficulté, sa durée et son intensité. Par ailleurs un autocontrôle glycémique est indispensable.

Nous prendrons ici l'exemple d'un schéma « basal-bolus » :

- Une modification de l'insuline basale n'est nécessaire que pour les efforts longs et prolongés comme par exemple un semi-marathon. Dans ce cas, il convient de diminuer les doses d'insuline basale de 15 à 30 % la veille de l'évènement.
- Si l'effort intervient moins de 3 heures après la fin du dernier repas, il faut réduire de 30 à 50 % la dose d'insuline rapide selon l'intensité de l'effort.
- Si l'effort intervient plus de 3 heures après la fin du dernier repas, aucune modification de la dose d'insuline n'est nécessaire.

Une action sur le bolus d'analogue rapide qui suit la période d'effort ne sera nécessaire que si la glycémie de fin d'activité est inférieure à 1,20 g/L.

Dans tous les cas de figure, il faut pratiquer une auto-surveillance avant, pendant et après l'activité, ce qui permet de modifier éventuellement le schéma alimentaire. Une activité physique ne peut être envisagée en toute sécurité que si la glycémie de départ est supérieure à 1,30 g/L. Il convient d'apporter si nécessaire 20 à 30 g de glucides sous forme de fruits, ou de boissons fruitées sans sucre.

L'adaptation diététique repose essentiellement sur l'apport des glucides et sur l'hydratation. L'apport en glucides doit tenir compte du type d'activité, de la durée et de l'intensité. Plus l'activité est longue, plus les muscles consomment du glucose. Il est préférable de réaliser l'activité physique en postprandial, moment où les réserves glycogéniques sont à leur maximum. Ces réserves permettent une bonne contraction musculaire pendant 1 à 2 heures. Au-delà, il convient de prévoir des apports de glucides à index glycémique élevé dont les quantités sont fonction de l'intensité et de la durée de l'effort mais pas de la valeur de la glycémie.

Pour les efforts prolongés (plusieurs heures), une collation apportant 15-20g de glucides est recommandée toutes les 30 à 45 minutes. Pour prévenir l'hypoglycémie tardive (quelques heures après l'arrêt d'une activité physique), un supplément glucidique au moment du repas est recommandé. La glycémie de 22 h doit être relevée pour adapter la collation de la soirée.

A noter que les patients diabétiques de type 2 bien équilibrés bénéficiant uniquement d'une insuline basale présentent un risque d'hypoglycémie bien moindre.

I.8.9. Le suivi

Le suivi est une étape essentielle ⁽⁹³⁾. En effet l'objectif est de garantir au patient la meilleure santé mais également la meilleure qualité de vie possible. La consultation de suivi a plusieurs objectifs :

- Il est nécessaire de revoir régulièrement son patient en consultation afin de procéder à un examen clinique rigoureux à la recherche d'éventuelles complications ou l'apparition de facteurs de risques cardiovasculaires.
- Il faut s'assurer de la tolérance glycémique à l'exercice. L'auto-surveillance glycémique avant et après l'exercice est recommandée au début de la pratique pour que les patients se rendent compte des effets de l'activité physique sur la glycémie mais également chez les patients bénéficiant d'un traitement à risque d'hypoglycémie. Lorsque les patients connaîtront leur réponse glycémique à un exercice donné, les surveillances pourront éventuellement être allégées.
- L'évaluation de l'activité physique du patient est primordiale : le carnet de suivi ainsi que le podomètre peuvent être utiles. Le carnet de suivi a l'avantage d'être une méthode simple permettant de consigner la fréquence et la durée des séances ainsi que les résultats de l'auto-surveillance glycémique et ainsi permettre à posteriori une adaptation des doses d'hypoglycémifiants à l'aide de son diabétologue.
- Une attention particulière sur l'état des pieds est nécessaire.
- La consultation de suivi est également l'occasion de s'assurer que les objectifs sont toujours adaptés à la situation, l'état de santé, les goûts mais également la motivation du patient.

I.8.10. Quels lieux de pratique ?

Afin de pérenniser les changements et de les inclure sur le long terme, l'orientation des patients vers des relais permettant la pratique d'une activité physique adaptée aux patients diabétiques de type 2 est essentielle. L'activité physique adaptée trouve ici toute sa place. En effet, à l'issue du bilan initial, il existe différentes orientations possibles tenant compte du niveau élevé de risque cardiovasculaire et de l'existence d'éventuelles limitations fonctionnelles :

- Un dispositif éducatif de courte durée pour expérimenter les possibilités de pratique d'une activité physique adaptée au besoin médical et aux limitations fonctionnelles (créneaux sport-santé dans les clubs ou associations) ;

- Un dispositif éducatif en activité physique adaptée de plus longue durée (plusieurs mois) quand il est nécessaire de combler un déficit de ressources (physiques, psychologiques ou sociales). Soit une phase passerelle soit en cas de limitation fonctionnelle sévère une prise en charge par un personnel paramédical (kinésithérapeute, ergothérapeute etc ...).

Les *maisons sport-santé* créées en 2019 à la demande du ministère des sports et du ministère des Solidarités et de la Santé, dont les objectifs sont d'accueillir le public, renseigner sur les offres de pratiques d'activités physiques disponibles localement, d'informer sur les bienfaits de l'activité physique et sportive et d'orienter vers les professionnels adaptés selon le profil du patient remplissent cette mission. Nous citerons par exemple en Limousin l'association Limousin Sport Santé bénéficiant de 17 passerelles réparties sur tout le territoire Limousin.

L'association Limousin Sport santé ⁽⁹⁴⁾ a été créée en 2015 à la demande de la Direction Régionale de la Jeunesse et de Sports et de la Cohésion Sociale (DRJSCS) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS). Ses objectifs sont :

- De promouvoir le sport-santé ;
- De faciliter la prescription d'activité physique adaptée par les médecins généralistes et de guider les patients dans leur parcours sport-santé ;
- D'accompagner et d'augmenter le niveau d'activité physique chez le plus grand nombre.

L'association fonctionne grâce à des passerelles qui sont des relais entre le médecin traitant qui prescrit l'activité physique et le patient. Les passerelles s'adressent aux patients sédentaires et/ou atteints de maladies chroniques.

Le médecin adresse le patient à une passerelle après lui avoir délivré un certificat de non contre-indication à la pratique d'une activité physique. Lors du premier rendez-vous avec un éducateur sportif formé à l'activité physique adaptée, le patient bénéficie d'un entretien motivationnel et de tests physiques. Le patient bénéficiera par la suite de séances collectives d'activité physique à l'issue desquelles il est amené à choisir une association sportive afin de poursuivre une activité au long cours.

L'association Limousin Sport Santé ne prévoit pas de cotisation pour ses adhérents, le financement étant assuré par la DRJSCS Nouvelle Aquitaine, l'ARS Nouvelle Aquitaine, la Caisse Primaire d'Assurance Maladie 87 et de la Fondation de France pour le Contrat local de santé de Haute-Corrèze, et des aides financières de municipalités.

I.8.11. La prescription médicale d'activité physique

Selon un décret du 30 décembre 2016, entré en application le 1er mars 2017, dans le cadre du parcours de soins des patients atteints d'une maladie de longue durée, le médecin traitant peut prescrire une activité physique adaptée à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical du patient. La Haute Autorité de Santé a publié en septembre 2018, afin d'accompagner les médecins généralistes dans la prescription d'activité physique, un guide intitulé « Promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique (AP) et sportive pour la santé chez les adultes », dont le but est de proposer un socle de connaissances générales sur l'activité physique, la sédentarité et son impact sur la santé, de détailler le déroulé d'une consultation dédiée à l'activité physique et de mettre à disposition des outils pratiques.

Selon ce référentiel, le parcours de soin est organisé selon différentes étapes.

Dans un premier temps, il est nécessaire de réaliser un bilan médical minimum évaluant :

- Le niveau de risque cardio-vasculaire du patient ;
- Les contre-indications et limitations à la pratique d'une activité physique ;
- Les niveaux habituels d'activité physique et de sédentarité du patient ;
- L'intensité des activités physiques envisagées. ;
- L'état de motivation du patient pour les activités physiques envisagées.

Des examens complémentaires seront demandés si besoin. Le médecin traitant pourra adresser le patient vers des professionnels de l'activité physique adaptée afin de réaliser une évaluation de la condition physique, du niveau global d'activité physique, de l'environnement psychosocial, de la qualité de vie et de la motivation.

A l'issue de ce bilan, tous les patients ne relèvent pas d'une prescription médicale d'activité physique. Il existe quatre niveaux d'intervention :

- **Le niveau 1** concerne des limitations fonctionnelles sévères justifiant un programme de réentraînement à l'effort sous surveillance constante par un professionnel paramédical (kinésithérapeute...) ;
- **Le niveau 2** concerne des patients présentant une maladie et/ou un état fonctionnel évalué par le médecin comme justifiant d'un programme d'activité physique adaptée, éventuellement en groupe. Le médecin rédige une prescription d'activité physique et l'adresse dans un premier temps à un professionnel de l'activité physique adaptée.

- **Le niveau 3** concerne des patients inactifs physiquement qui ont besoin d'augmenter leur niveau d'activité physique, capables de participer à une gamme ordinaire d'activité physique en groupe. Il lui est proposé un programme écrit d'activité physique ou sportive, avec ou sans supervision, organisé par des associations ou des clubs sportifs, et encadré par des éducateurs sportifs formés, au besoin dans le cadre du sport-santé.

- **Le niveau 4** est approprié aux patients physiquement inactifs qui ont besoin d'augmenter leur niveau d'activité physique en autonomie. Il peut leur être proposé un programme d'activité physique sur prescription.

Selon le décret du 30 décembre 2016, il est précisé que l'appréciation des limitations ou de leur atténuation revient toujours au médecin traitant qui peut s'appuyer sur les critères d'évaluation des limitations fonctionnelles. Il peut apprécier que le simple fait de présenter un de ces critères ne suffit pas à considérer le patient comme atteint de limitations sévères. Une limitation sévère peut résulter d'une combinaison de plusieurs de ces critères.

Pour les patients les plus fragiles ou vulnérables, présentant des caractéristiques connues pour limiter ou compromettre l'adhésion et le maintien à long terme de l'activité physique (patients âgés, faible niveau socioéconomique, précarité sociale...) ou n'ayant pas ou peu vécu en matière d'activité physique, un cycle éducatif en activité physique adaptée de plusieurs mois en veillant à ce que les compétences des encadrants répondent aux besoins et aux ressources de ces personnes est nécessaire.

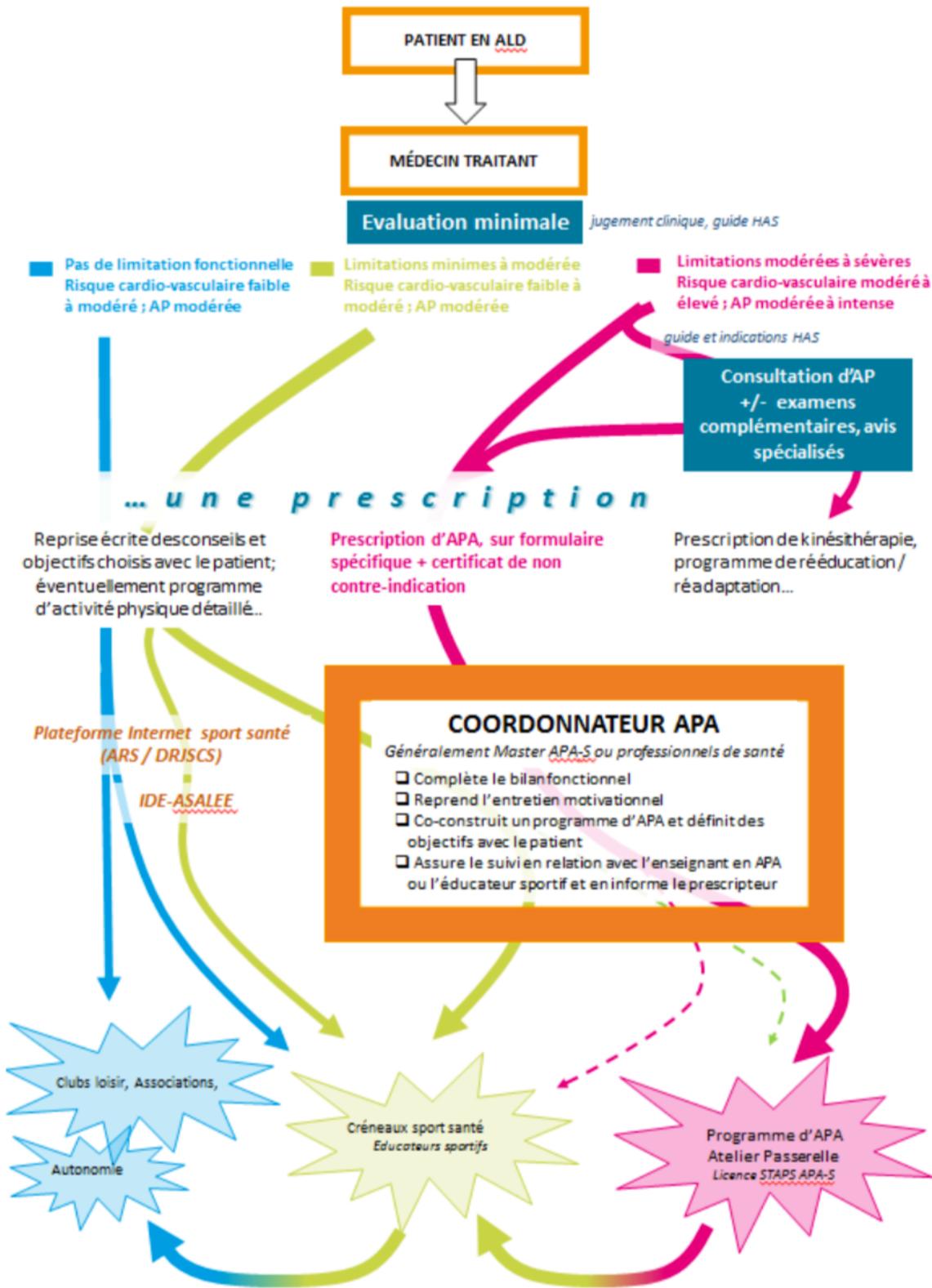


Figure 4 : Parcours du patient selon ses limitations fonctionnelles et son niveau de risque cardiovasculaire ⁽⁹⁵⁾

Affections de longue durée (ALD), Haute Autorité de Santé (HAS), Agence Régionale de santé (ARS), Direction régionale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (DRJSCS), Activité Physique Adaptée (APA), Activité physique (AP), Infirmière Diplômé d'Etat Action de Santé Libérale En Equipe (IDE ASALEE)

II. Matériel et méthode

II.1. Question de recherche : Quel est le niveau d'activité physique et de sédentarité des patients diabétiques de type 2 ?

L'objectif principal est d'évaluer le niveau d'activité physique et de sédentarité des patients diabétiques de type 2 adultes (18 à 75 ans) consultant en médecine générale en Corrèze.

Les objectifs secondaires sont de connaître :

- Les connaissances des patients sur les bienfaits de l'activité physique sur leur maladie.
- Leurs motivations à pratiquer une activité physique.
- Leurs modalités de pratique de l'activité physique.

L'ensemble de ces éléments nous amenant à nous interroger sur la manière d'améliorer la prise en charge non médicamenteuse des patients diabétiques de type 2 et plus globalement sur la manière de promouvoir l'activité physique adaptée dans une pratique quotidienne.

II.2. Matériel et méthode

Cette étude est basée sur un questionnaire (cf annexe 5) réalisé après avoir effectué une revue de la littérature. Il a été envoyé à l'ensemble des 179 médecins généralistes de Corrèze exerçant en cabinet, la liste des adresses nous ayant été fournie par le Conseil de l'Ordre des Médecins de Corrèze.

Ce questionnaire comprend 3 parties avec un total de 20 questions dont 3 ouvertes. La première partie explore les caractéristiques de notre échantillon. La deuxième partie correspond au questionnaire international physical activity questionnaire (IPAQ) dans sa version courte et explore les activités réalisées. La troisième partie explore les connaissances des bienfaits de l'activité physique sur le diabète, les motivations à la pratique d'une activité physique et les modalités de pratique de cette dernière.

Ce questionnaire a été envoyé au début du mois de septembre 2019 en 5 exemplaires à chaque médecin généraliste par courrier postal accompagné d'une lettre (cf annexe 6) expliquant le contexte et le but de l'étude. Notre questionnaire s'adressait aux 5 premiers patients diabétiques de types 2 âgés de 18 à 75 ans qui se présentaient en consultation.

Une enveloppe timbrée pour le retour était également fournie.

En décembre 2019, nous avons seulement obtenu la réponse de 10 médecins généralistes pour un total de 35 questionnaires.

Devant cette faible participation il a été décidé après obtention de l'accord du chef de service de diabétologie du CH Tulle, d'étendre notre étude aux patients diabétiques de type 2 reçus en consultation répondant aux critères d'inclusion. Le questionnaire a été réalisé par nos soins sur une période de deux mois chez des patients sélectionnés au hasard du calendrier de consultations en fonction des disponibilités de l'enquêteur, permettant l'inclusion de 55 patients.

Au total, 90 patients ont été inclus.

Nous avons saisi les données de ces 90 patients diabétiques dans un tableur Excel.

L'exploitation des données a été réalisée grâce au logiciel Excel 2019 et au site biostatv.santiweb.fr.

Dans un premier temps nous avons effectué une analyse descriptive des données du questionnaire puis nous avons réalisé une analyse statistique afin de mettre en évidence des liens statistiques entre les différentes variables.

Concernant la comparaison de variables qualitatives dont l'effectif était supérieur à 5 un test du Chi2 a été réalisé. Dans l'autre cas nous avons eu recours au test non paramétrique exact de Fisher. Les distributions des variables quantitatives ont été comparées par des tests t de Student. Le seuil de significativité choisi pour l'ensemble des analyses statistiques était de 0,05.

Enfin, lors de l'analyse des résultats nous avons comparé nos données à celles de la littérature, notamment à celles de l'étude ENTRED ⁽²⁾ et ESTEBAN ⁽¹⁾.

III. Résultats

III.1. Caractéristiques des patients diabétiques de type 2 de notre étude

III.1.1. Caractéristiques biométriques

Tableau 6 : Caractéristiques des patients selon l'âge et le sexe.

Tranches d'âge	Sexe :		Poids médian (kg) F/H	Taille médiane (cm) F/H	IMC médian (kg/m ²) F/H
	Femmes/Hommes	N (%)			
18 à 39 ans	0(0) / 2(100)		0 / 88,5	0 / 179	0 / 27,5
40 à 54 ans	4(57) / 3(43)		83 / 80	167 / 173	31,5 / 26
55 à 74 ans	29(41) / 44 (59)		80 / 83,5	163 / 174	29 / 27,5
75 ans	6(75) / 2(25)		80 / 89,5	158 / 180	30,5 / 27,5
18 à 75 ans	39(43) / 51(57)		80 / 86	163 / 174	29 / 27

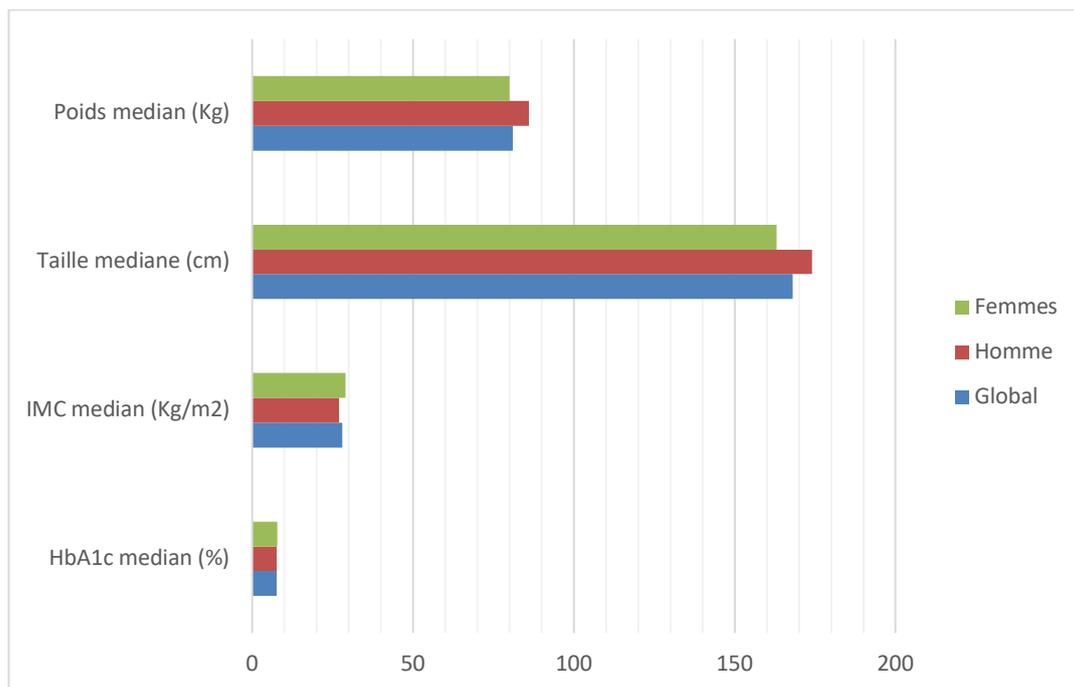


Figure 5 : Médianes des caractéristiques de la population globale et selon le sexe.

Notre échantillon de 90 patients diabétiques comprend 39 femmes (43% de l'échantillon) et 51 hommes (57% de l'échantillon) âgés de 32 ans à 75 ans.

L'âge moyen de l'échantillon est de 65,5 ans IC95% [63,7 ;67,3] et l'âge médian de 67,5 ans.

La tranche d'âge la plus représentée avec 81% de l'échantillon est celle comprise entre 55 et 74 ans avec 29 femmes et 44 hommes. Le poids médian de cette tranche d'âge est de 80,2 kg pour une taille médiane de 168 cm et un IMC médian de 28 kg/m².

Le poids moyen de l'échantillon est de 82,5 kg IC95% [79,2 ;85,8], et le poids médian est de 81 kg.

La taille moyenne est de 169 cm IC95% [167 ;171] et la taille médiane est à 168 cm.

L'IMC moyen est de 29 kg/m² IC95% [27,7 ;30,4] et l'IMC médian est de 28 kg/m².

III.1.2. Le contrôle glycémique

Tableau 7 : HbA1c et IMC des patients selon l'âge et le sexe

Tranches d'âge	Sexe :		IMC médian (kg/m ²) F/H	Hba1c médiane (%) F/H
	Femme/	Homme N (%)		
18 à 39 ans	0(0)	2(100)	0 / 27,5	0 / 9,2
40 à 54 ans	4(57)	3(43)	31,5 / 26	8,5 / 8
55 à 74 ans	29(41)	44 (59)	29 / 27,5	7,1 / 7,4
75 ans	6(75)	2(25)	30,5 / 27,5	8 / 9,1
18 à 75 ans	39(43)	51(57)	29 / 27	7,8 / 7,6

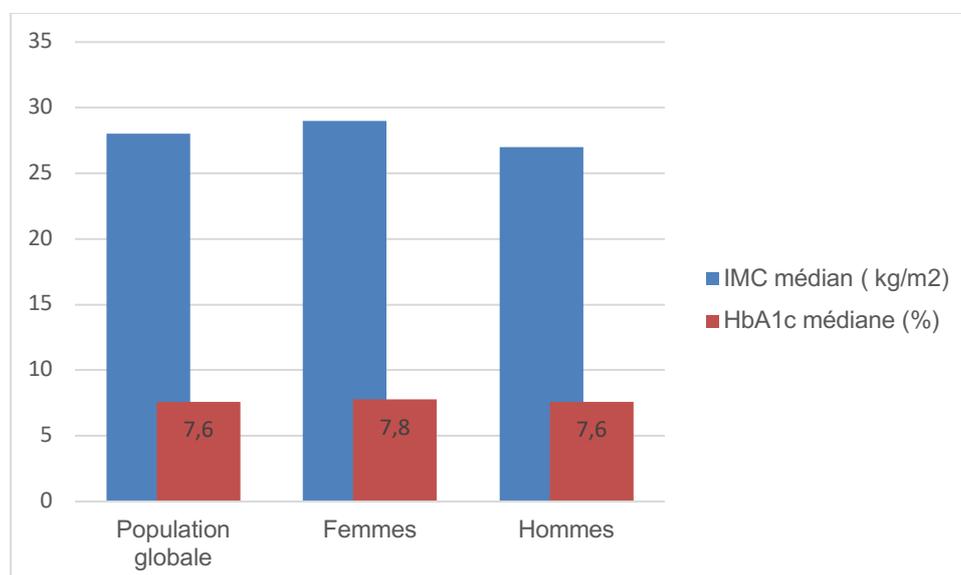


Figure 6 : HBA1c et IMC dans l'échantillon et selon le sexe

L'HbA1c médiane de l'échantillon est de 7,6 % avec un IMC médian de 28 kg/m².

Les hommes ont une HbA1c médiane de 7,6 % pour un IMC médian de 27 kg/m².

Les femmes ont une HbA1c médiane de 7,8 % pour un IMC médian de 29 kg/m².

La tranche d'âge la plus représentée à savoir celle comprise entre 55 ans et 74 ans a une HbA1c médiane de 7,4 % et un IMC médian de 28 kg/m².

III.1.3. Caractéristiques socio-professionnelles

Tableau 8 : Répartition des patients selon leur catégorie socio-professionnelle

Catégories socio-professionnelles	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Agriculteurs exploitants	2	2%
Artisans / Commerçants	1	1%
Cadres / Professions libérales	5	6%
Employés	11	12%
Inactifs	9	10%
Ouvriers	2	2%
Professions intermédiaires	1	1%
Retraités	59	66%

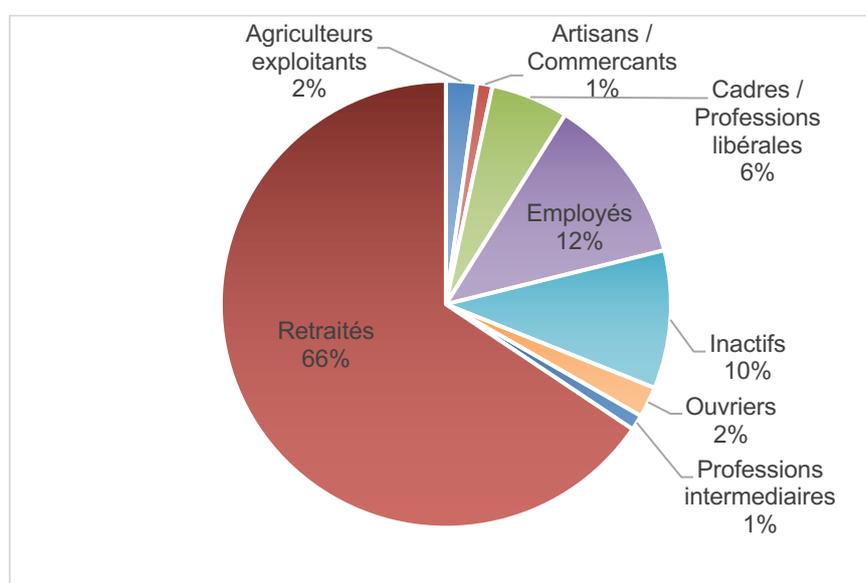


Figure 7 : Répartition des patients selon leur situation socio-professionnelle

La catégorie socio-professionnelle la plus représentée est celle des retraités avec 55 personnes représentant 66 % des patients de l'échantillon.

Les 11 employés représentent 12 % des patients et les inactifs 10 %.

Les 11 autres catégories socio-professionnelles représentent 12% de l'échantillon.

III.1.4. Présence d'un handicap physique

Tableau 9 : Pourcentage des patients présentant un handicap physique

Handicaps physiques	Effectif (N)	Pourcentage (%)
OUI	25	28
NON	65	72

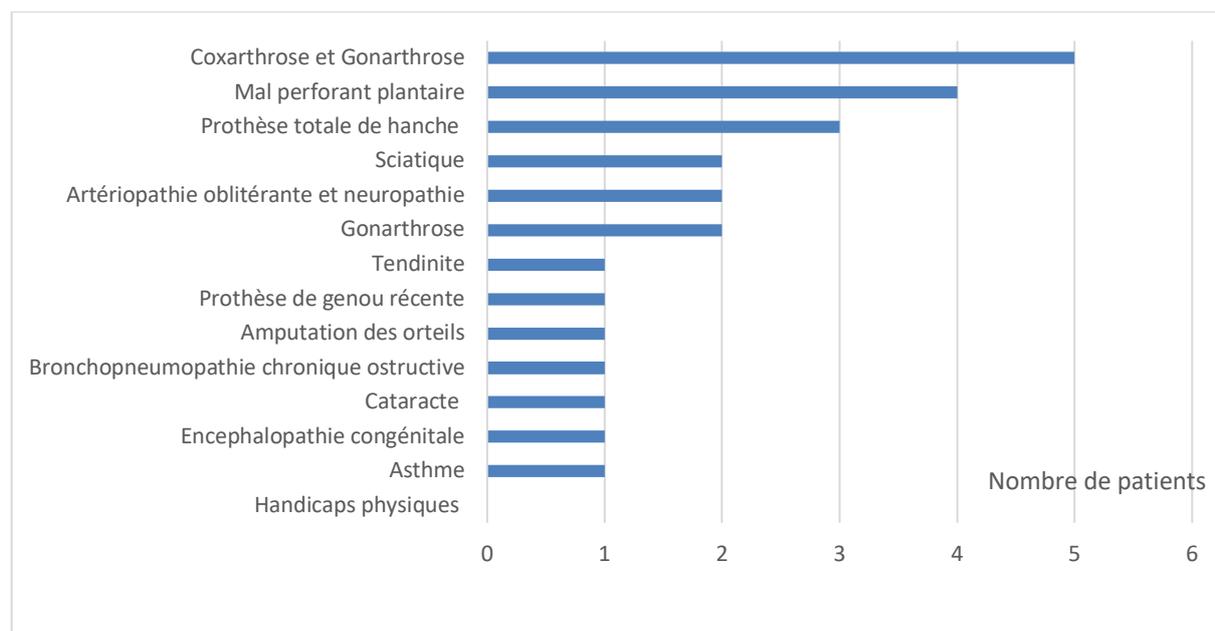


Figure 8 : Les différents handicaps physiques rencontrés

25 patients soit 28% de l'échantillon présentent un handicap physique avec une prédominance pour des pathologies dues au vieillissement avec en particulier des atteintes articulaires au niveau des membres inférieurs (13 patients soit 52 % des handicaps répertoriés) et des complications du diabète (7 patients soit 28 % des handicaps répertoriés).

On dénombre parmi les patients présentant un handicap 13 Femmes (52 %) et 12 Hommes (48 %). Tous déclarent un âge supérieur ou égal à 59 ans avec un âge médian de 72 ans.

III.2. Pratique d'une activité physique intense

L'activité physique intense est définie par une activité demandant un effort physique important avec une respiration beaucoup plus difficile que normalement et entraînant une sudation importante. Sont prises en compte seulement les activités effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée. Cela correspond à une dépense énergétique élevée (≥ 6 METs).

Tableau 10 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non une activité physique intense

Activité physique intense durant les 7 jours précédant le questionnaire	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Personnes ayant pratiqué une activité physique intense	17	19
Personne n'ayant pas pratiqué d'activité physique intense	73	81

19 % des patients âgés de 18 à 75 ans ont réalisé une activité physique intense dans les 7 derniers jours.

81 % des patients n'ont pas réalisé d'activité physique intense au cours des 7 jours précédant le questionnaire.

Tableau 11 : Nombre médian de jours et de minutes d'activité physique intense chez les patients en ayant pratiqué une activité physique intense durant les 7 jours précédant le questionnaire.

Pratique d'une activité intense durant les 7 jours précédant le questionnaire	Résultats
Nombre médian de jours d'activité intense par semaine	3 jours / semaine
Nombre médian de minutes d'activité intense par semaine	210 min / semaine

Les 17 patients ayant pratiqué une activité physique intense déclarent une médiane de 210 minutes/semaine réparties sur 3 jours.

Parmi eux 5 patients soit 30 % ont moins de 55 ans.

III.3. Pratique d'une activité physique modérée

L'activité physique modérée est définie par une activité demandant un effort physique modéré avec une respiration un peu plus difficile que normalement et entraînant une légère sudation en excluant la marche. Sont prises en compte seulement les activités effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée. Il s'agit d'une activité physique caractérisée par une dépense énergétique de 3,0 à 5,9 METs.

Tableau 12 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non une activité physique modérée

Activité physique modérée durant les 7 jours précédant le questionnaire	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Personnes ayant pratiqué une activité physique modérée	60	67
Personne n'ayant pas pratiqué d'activité physique modérée	30	33

60 patients soit 67 % de l'échantillon ont pratiqué une activité physique modérée au cours des 7 derniers jours précédant le questionnaire

Tableau 13 : Nombre médian de jours et de minutes d'activité physique modérée chez les patients ayant pratiqué une activité physique modérée durant les 7 jours précédant le questionnaire.

Chez les personnes ayant pratiqué une activité modérée durant les 7 jours précédant le questionnaire	Résultats
Nombre médian de jours d'activité modérée par semaine	3,5 jours / semaine
Nombre médian de minutes d'activité modérée par semaine	150 min / semaine

Les 60 patients ayant pratiqué une activité physique modérée déclarent une médiane de 150 minutes/semaine réparties sur 3,5 jours.

III.4. Pratique de la marche

Seuls les épisodes de marche d'au moins 10 minutes d'affilée ont été pris en compte.

Tableau 14 : Pourcentage des sujets ayant pratiqué ou non la marche

Marche durant les 7 jours précédant le questionnaire	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Personnes ayant pratiqué la marche	76	84
Personne n'ayant pas pratiqué la marche	14	16

76 patients soit 84% de l'échantillon déclarent avoir pratiqué la marche dans les 7 jours précédant le questionnaire.

Tableau 15 : Nombre médian de jours et de minutes de marche chez les patients ayant pratiqué la marche durant les 7 jours précédant le questionnaire.

Pratique d'une marche durant les 7 jours précédant le questionnaire	Résultats
Nombre médian de jours de marche par semaine	7 jours /semaine
Nombre médian de minutes de marche par semaine	140 min /semaine

Ces 76 patients déclarent avoir marché une médiane de 140 minutes/semaine réparties sur 7 jours.

III.5. Le niveau d'activité des patients

Le niveau d'activité des patients a été calculé selon les modalités de traitement et d'analyse des données du questionnaire IPAQ établies par le groupe IPAQ ⁽⁹⁶⁾ et en utilisant les définitions présentes dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Définitions des niveaux d'activité physique.

Niveaux d'activité physique	Définitions
Niveau « élevé »	<p>Cumuler 3 jours ou plus d'activité physique intense par semaine, permettant d'atteindre au minimum 1500 METs-minutes/semaine ;</p> <p>Ou réaliser au moins une activité physique modérée ou intense chaque jour de la semaine, permettant d'atteindre un minimum de 3000 METs-minutes/semaine.</p>
Niveau « modéré »	<p>Cumuler 3 jours ou plus par semaine avec une activité physique intense d'au moins 25 minutes/jour ;</p> <p>Ou cumuler 5 jours ou plus par semaine avec une activité physique modérée d'au moins 30 minutes/jour ;</p> <p>Ou cumuler 5 jours ou plus par semaine avec une activité physique modérée ou intense, permettant d'atteindre un minimum de 600 METs-minutes/semaine.</p>
Niveau « bas »	<p>Absence d'activité physique ;</p> <p>Ou niveau d'activité physique ne permettant pas d'atteindre les critères précédents.</p>

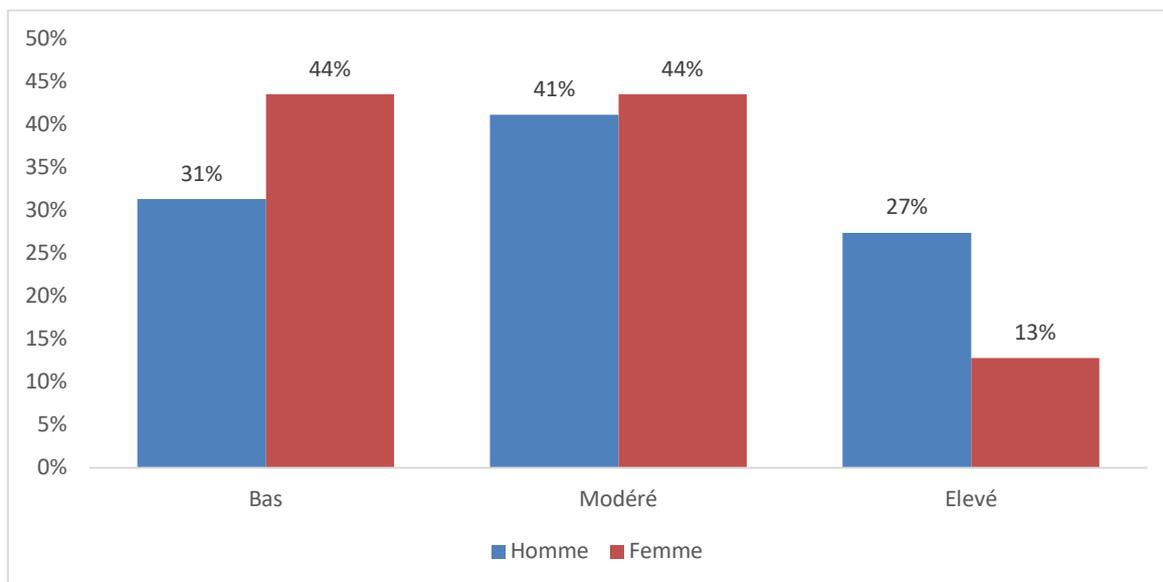


Figure 9 : Niveau d'activité physique selon le sexe

Le niveau d'activité physique (« bas », « modéré » ou « élevé ») a été défini d'après les données du questionnaire IPAQ et selon les critères énoncés dans le Tableau 16.

37 % des patients présentent un niveau d'activité physique « bas ».

63 % des patients déclarent un niveau d'activité physique « modéré » ou « élevé ».

5 patients ne pratiquent aucune activité physique dont 4 sont atteints d'un handicap.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative de l'HbA1c et de l'IMC selon le niveau d'activité physique.

Tableau 17 : Médiane* du nombre de jours, de la durée et des METs de l'activité physique selon l'intensité et la catégorie IPAQ.

	Catégorie IPAQ		
	Elevée	Modérée	Basse
N (%)	19 (21 %)	38 (42 %)	33 (37 %)
Activité physique intense			
N (%)	9 (47 %)	6 (16 %)	2 (6 %)
Nombre de jours d'activité / semaine	4	2	1,5
Minutes/semaine	420	60	75
METs-minutes/semaine	3360	480	600
Activité physique modérée			
N (%)	16 (84 %)	28 (74 %)	16 (49 %)
Nombre de jours d'activité / semaine	4,5	4,5	2
Minutes/semaine	720	165	65
METs-minutes/semaine	2880	660	260
Marche			
N (%)	17 (89 %)	36 (95 %)	23 (70 %)
Nombre de jours d'activité / semaine	7	7	3
Minutes/semaine	320	195	70
METs-minutes/semaine	1386	643,5	231
Total METs-minutes/semaine	5040	1467	231

* Les Médianes pour chaque niveau d'intensité d'activité physique ont été calculées à partir des patients pratiquant à ce niveau d'intensité au moins 1 jour par semaine alors que la médiane du METs-minutes/semaine total a été calculée pour l'ensemble des patients de chaque catégorie.

Le nombre médian de jours de marche par semaine est bien plus bas dans la catégorie IPAQ « basse » que dans les autres catégories ($p=0,0053$) alors qu'il n'y a pas de différence entre la catégorie « modérée » et « élevée ».

Quel que soit le type d'activité physique, la durée médiane d'activité physique par semaine est plus élevée dans la catégorie IPAQ « élevée » que pour les autres catégories ($p<0,05$).

Il n'a pas été retrouvé de différence statistique significative concernant le total de METs-minutes /semaine en fonction du sexe et de la catégorie IPAQ.

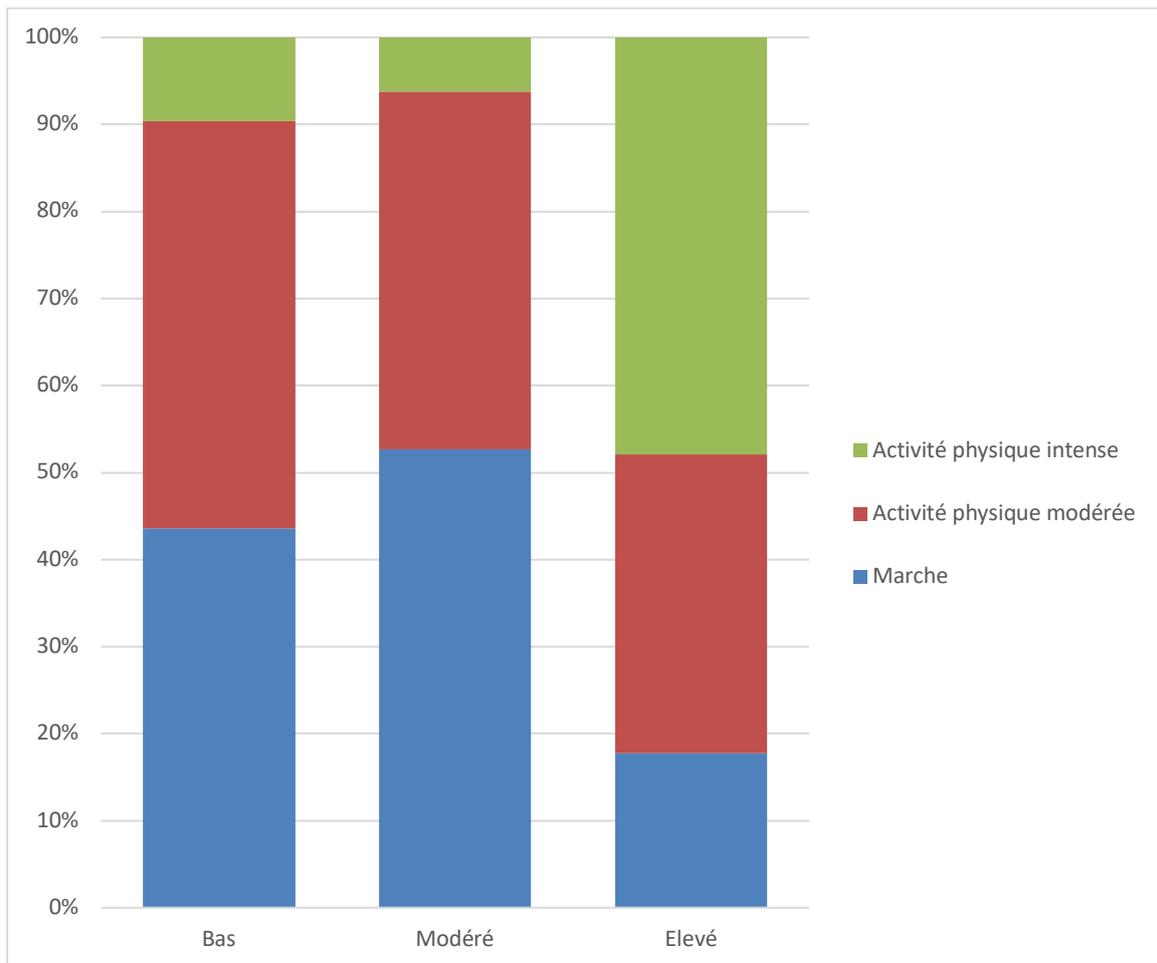


Figure 10 : Distribution de la dépense énergétique en METs-minutes/semaine par type d'activité selon le niveau d'activité IPAQ.

Pour le niveau d'activité « bas », l'activité physique intense représente 10 % de la dépense énergétique soit 1200 METs-minutes/semaine, l'activité physique modérée représente 47 % soit 5820 METs-minutes/semaine et la marche représente 44% soit 5428 METs-minutes/semaine.

Pour le niveau d'activité « modéré », l'activité physique intense représente 6 % de la dépense énergétique soit 3600 METs-minutes/semaine, l'activité physique modérée représente 41 % soit 23880 METs-minutes/semaine et la marche représente 53 % soit 30591 METs-minutes/semaine.

Pour le niveau d'activité « élevé », l'activité physique intense représente 48 % de la dépense énergétique soit 65520 METs-minutes/semaine, l'activité physique modérée représente 34 % soit 47040 METs-minutes/semaine et la marche représente 18 % soit 24288 METs-minutes/semaine.

III.6. Le temps passé assis au cours des 7 derniers jours : exploration de la sédentarité

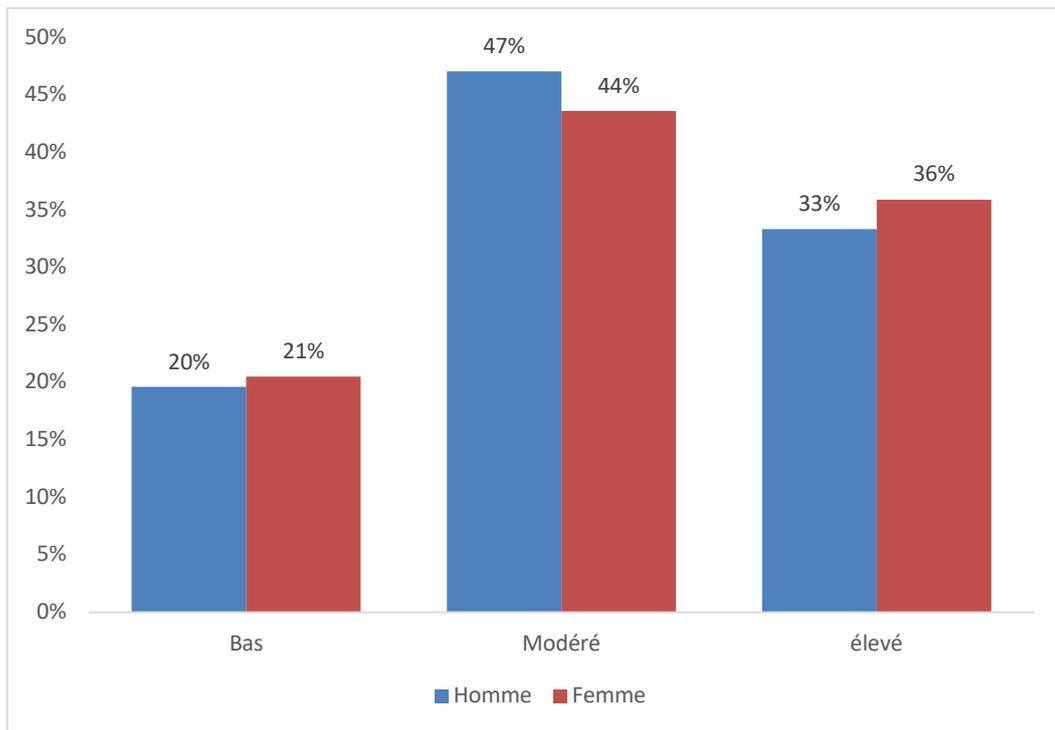


Figure 11 : Distribution du niveau de sédentarité selon le sexe

La médiane du temps passé assis quotidiennement au cours des 7 derniers jours est de 240 minutes / jour soit 4 heures / jour.

18 % de l'échantillon présente un niveau de sédentarité « bas ».

47 % de l'échantillon présente un niveau de sédentarité « modéré » (déclarant 3 à 7 heures d'activités sédentaires par jour).

35 % des patients présentent un niveau de sédentarité « élevé » (déclarant 7 heures ou plus d'activités sédentaires par jour).

Il n'existe pas de distinction statistiquement significative entre hommes et femmes.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative de l'HbA1c et de l'IMC selon le niveau de sédentarité.

III.7. Quels sont les bienfaits de l'activité physique sur la maladie d'après les patients ?

Tableau 18 : Bienfaits de l'activité physique selon les patients

Bienfaits de l'activité physique	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Améliore l'équilibre glycémique	54	60%
Entraine une sensation de bien-être	33	37%
Permet de perdre du poids	14	16%
Entraine un bénéfice cardio-vasculaire	10	11%
Pas d'impact sur la maladie	10	11%
Occupe	7	8%

6 patients soit 7 % de l'échantillon n'ont pas répondu à cette question

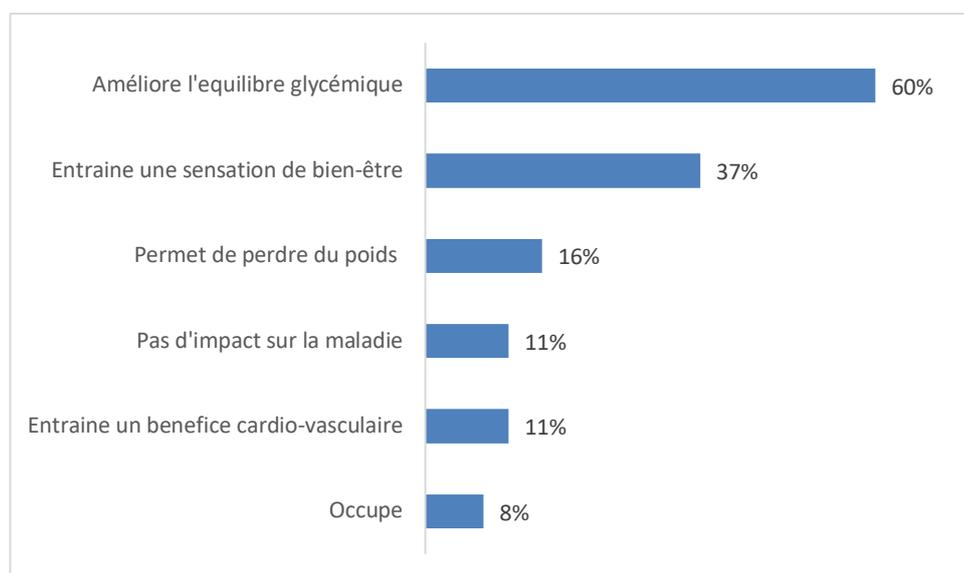


Figure 12 : Bienfaits de l'activité physique selon les patients

A la question ouverte « Quels sont selon vous les bienfaits de l'activité physique sur votre maladie ? » les patients ont répondu de la façon suivante (et ont pu évoquer plusieurs bienfaits) :

54 patients soit 60 % de l'échantillon estiment que l'activité physique permet un meilleur contrôle glycémique avec une baisse de l'hémoglobine glyquée.

33 patients soit 37 % de l'échantillon estiment que pratiquer une activité physique permet de ressentir du bien-être.

14 patients soit 16 % de l'échantillon estiment que l'activité physique permet de perdre du poids.

10 patients soit 11 % de l'échantillon estiment que l'activité physique entraîne un bénéfice au niveau cardio-vasculaire.

7 patients soit 8 % de l'échantillon estiment que l'activité physique permet de les occuper.

10 patients soit 11 % de l'échantillon estiment que l'activité physique n'a pas de répercussion sur le diabète de type 2.

III.8. Quelles sont les motivations à la pratique d'une activité physique d'après les patients ?

Tableau 19 : Motivations des patients à la pratique d'une activité physique

Les motivations à la pratique de l'activité physique	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Manque de motivation	43	48%
Le bien-être procuré	15	17%
L'amélioration de la forme physique	11	12%
La perte de poids	10	11%
Retarde l'évolution de la maladie	8	9%
Limité par un handicap physique	8	9%
Manque de temps	5	6%
Occupe	3	3%

4 patients soit 4 % de l'échantillon n'ont pas répondu à cette question.

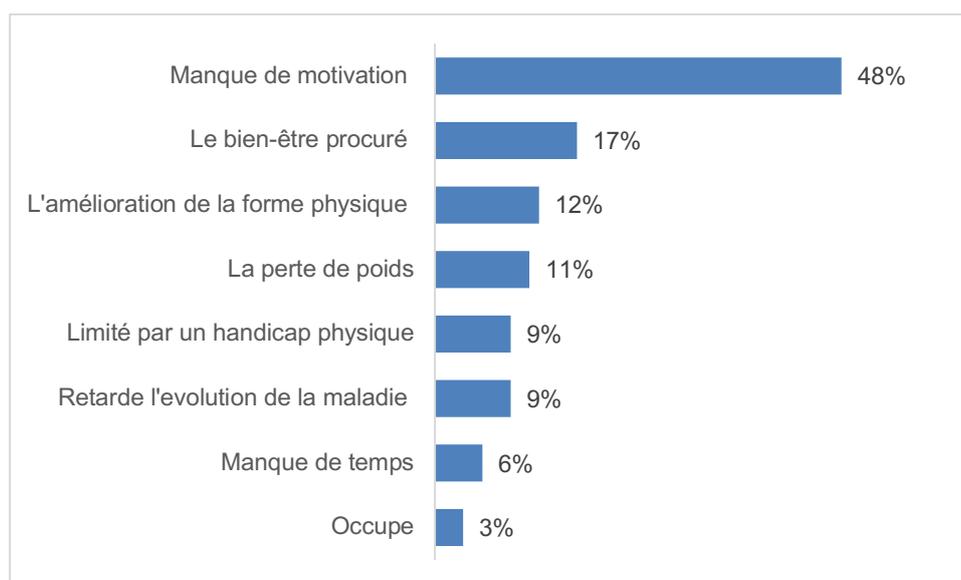


Figure 13 : Motivation des patients à la pratique d'une activité physique

A la question ouverte « Qu'est-ce qui vous motive pour pratiquer de l'activité physique ? » les patients ont répondu de la façon suivante (et ont pu évoquer plusieurs leviers de motivation) :

43 patients soit 48 % déclarent manquer de motivation pour pratiquer une activité physique.

8 patients soit 9 % ont répondu être limités dans la pratique d'une activité physique à cause de leur handicap.

5 patients soit 6 % déclarent manquer de temps pour pratiquer une activité physique.

15 patients soit 17 % affirment être motivés par le bien-être procuré.

11 patients soit 12 % déclarent être motivés par l'amélioration de la forme physique.

10 patients soit 11 % ont répondu être motivé par l'objectif de perdre du poids.

8 patients soit 9 % déclarent pratiquer une activité physique pour retarder l'évolution de la maladie.

3 patients soit 3 % pratiquent une activité physique pour s'occuper.

III.9. Quels sont les modalités de pratique des patients ?

Tableau 20 : Lieux de pratique de l'activité physique

Mode de pratique	Effectif (N)	Pourcentage (%)
En club	1	1%
En association	3	3%
Entre amis	5	6%
En famille	11	12%
Seul	70	78%

9 patients soit 10% de l'échantillon n'ont pas répondu.

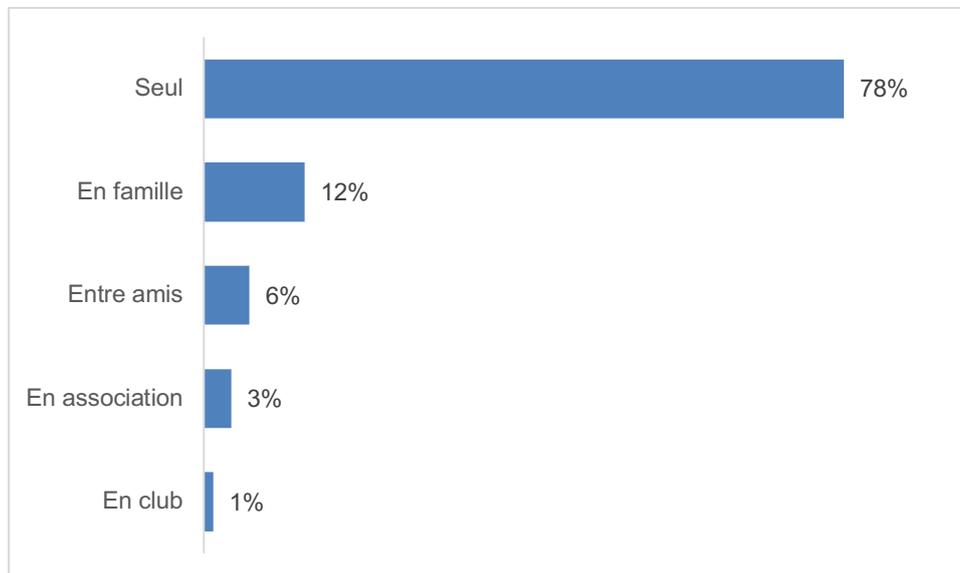


Figure 14 : Lieux de pratique de l'activité physique

A la question ouverte « Où pratiquez-vous et avec qui ? les patients ont répondu de la façon suivante (et ont pu évoquer plusieurs modalités de pratique) :

78%, des patients pratiquent seul.

22% déclarent pratiquer en groupe (12 % en famille, 6 % entre amis, 3 % en association et 1 % en club).

Il n'existe pas de différence statistique significative entre le niveau d'activité physique des patients et les différents lieux de pratique ($p=0,5$).

IV. Analyse et discussion

IV.1. Limites de l'étude

- Afin de minimiser le biais de sélection, l'étude devait être initialement réalisée auprès de l'ensemble des médecins généralistes de Corrèze exerçant en cabinet en interrogeant les praticiens aussi bien des milieux urbains, semi-urbains que ruraux. Cependant, suite à une faible participation initiale, il a été nécessaire d'inclure des patients supplémentaires. Ces patients supplémentaires avaient rendez-vous au centre hospitalier de Tulle en consultation avec un diabétologue, soit dans le cadre d'un suivi régulier soit pour un premier rendez-vous. Ce recrutement a inéluctablement créé un biais de sélection en incluant des patients dont le profil justifie un suivi par un endocrinologue avec une probabilité plus importante de présenter un diabète déséquilibré, ou difficilement équilibrable ou encore des complications liées à l'évolution de la maladie. De plus, une partie de ces patients avait forcément déjà été sensibilisée sur la nécessité de pratiquer une activité physique, une information sur ses bienfaits étant systématiquement dispensée lors des consultations dans ce service hospitalier.

En comparant les caractéristiques biométriques des patients inclus en médecine générale à ceux inclus en consultation de diabétologie, nous retrouvons des âges similaires avec une médiane d'âge respective de 66 ans et 68 ans ($p=0,03$). Il n'a pas été retrouvée de différence statistiquement significative concernant les autres paramètres à savoir le sexe, le poids, la taille, l'IMC et l'HbA1c.

Concernant le niveau d'activité physique des participants, il n'existe pas de différence statistiquement significative entre ces deux sous-groupes ($p=0,9$). On constate cependant que les patients inclus en consultation de diabétologie sont tout de même mieux informés des bienfaits de l'activité physique (76 % des patients informés) que ceux inclus lors des consultations de médecine générale ($p=2,14 \times 10^{-6}$).

- Un autre biais de sélection est dû à l'âge maximal d'inclusion qui a volontairement été limité à 75 ans. Au-delà de cet âge les patients sont considérés comme des personnes âgées avec par conséquent une augmentation de l'incidence des pathologies liées au vieillissement ainsi que celles liées à l'évolution du diabète, pouvant ainsi nettement limiter la pratique d'une activité physique. L'objectif de notre étude est aussi d'évaluer un échantillon pour lequel la faible pratique d'activités physiques ne pourrait être expliquée principalement par les limitations fonctionnelles. Cela peut engendrer une surestimation de la pratique d'activités physiques de l'ensemble de notre échantillon de diabétiques de type 2.

- L'utilisation du questionnaire IPAQ présente plusieurs limites :
 - Tout d'abord le questionnaire permet seulement d'estimer le niveau d'activité physique habituel à partir de l'activité physique pratiquée lors des 7 jours précédents et grâce à des questions généralistes permettant d'explorer différents champs d'activité (travail, loisir, trajet...). Par conséquent les données peuvent être fortement influencées si le patient a réalisé une activité inhabituelle ou inversement s'il a été moins actif qu'à son habitude.
 - La distinction entre les différents niveaux d'activité ainsi que le recueil des données sous forme de jours, heures, minutes n'est pas simple et peut rendre la réalisation du questionnaire compliquée pour une personne non avertie. La présence d'une aide extérieure, en l'occurrence ici le médecin généraliste est pratiquement obligatoire.
 - Bien que court, ce questionnaire peut s'avérer chronophage et par conséquent poser problème lors d'une consultation de médecine générale.
 - De plus, il existe un biais de déclaration. D'une part lié au biais de surestimation (ici il existe une possible tendance à la surestimation de l'activité physique et à la sous-estimation de la sédentarité) et d'autre part, lié au biais de mémoire.
 - Il existe un biais de mémoire car le questionnaire concerne les activités physiques pratiquées lors des 7 jours précédents, les patients ne se souvenant pas forcément en détail du déroulement de tous les jours de la semaine passée.
 - Enfin, la version courte du questionnaire a tendance à surestimer l'activité physique pratiquée par les patients et plus particulièrement l'activité modérée ⁽⁹⁷⁾.
- Nous pouvons également nous interroger sur l'objectivité des questions ouvertes, le questionnaire ayant été envoyé aux médecins généralistes afin qu'ils épaulent les patients pour le remplir.
- Le faible taux de réponses des médecins généralistes à notre étude peut certainement en partie être expliqué par la complexité du questionnaire, d'autant plus qu'il leur été demandé de le réaliser pour 5 de leurs patients. Un unique questionnaire avec pourquoi pas une version numérique de type « Doodle » aurait peut-être permis d'augmenter le taux de réponse. Une autre possibilité aurait été de contacter chaque médecin généraliste de Corrèze afin qu'il nous transmette les coordonnées d'un patient diabétique de type 2 après obtention de son accord et que nous réalisions nous même le questionnaire par téléphone. Ce faible taux de réponse pourrait par ailleurs être le reflet d'un manque d'intérêt vis-à-vis de l'activité physique adaptée, témoin d'un manque de formation ou de motivation des médecins généralistes à ce sujet. Plusieurs études montrent qu'un praticien physiquement actif conseille plus souvent et de manière plus approfondie l'activité physique à ses patients ^{(98) (99)}.

- La taille de l'étude représente un biais important car du fait d'une petite population, il n'est pas possible de mettre en évidence de différence statistique significative si l'on étudie l'échantillon en fonction de ses différentes caractéristiques.

IV.2. Points forts

- Notre étude traite d'un problème de santé publique actuel plutôt en ligne de mire des sociétés savantes médicales et des institutions médicales (ministère, ARS) en s'intéressant à la pratique de l'activité physique dans la prise en charge d'une pathologie chronique favorisée par une modification de notre mode de vie de plus en plus sédentaire.
- Nous avons utilisé la version courte du questionnaire IPAQ qui est un questionnaire fiable et aussi valide que d'autres mesures de l'activité physique et notamment vis-à-vis de l'accéléromètre ⁽¹⁰⁰⁾. Même si initialement le questionnaire a été créé et utilisé sur des adultes âgés de 18 à 65 ans, plusieurs articles ont prouvé sa validité et sa pertinence chez des adultes de plus de 65 ans ^{(101) (102) (103)}.
- Les définitions des différents niveaux d'activité physique utilisées dans notre étude sont strictement identiques aux définitions utilisées dans l'étude ESTEBAN.
- L'essentiel de nos patients ayant été intégrés dans le cadre des consultations de diabétologies au centre hospitalier de Tulle, nos résultats sensibilisent d'autant plus les praticiens de ce service à la nécessité d'intensifier l'information auprès de leurs patients. Ce travail permettra peut-être une modification des pratiques ultérieures avec à la clef un retentissement sur le comportement des patients. Une solution pourrait être de créer un document d'information à destination des patients hospitalisés et vus en consultation.
- A noter que le dernier point de notre questionnaire concernant le lieu de pratique explore une notion inhabituelle mais essentielle car il est de plus en plus démontré ⁽¹⁹⁾ que la pratique pérenne d'une activité physique est très fortement liée à une pratique encadrée dans une structure adaptée.

IV.3. Principaux résultats

IV.3.1. Caractéristiques des patients diabétiques de type 2 de notre échantillon

Intéressons-nous en premier lieu à l'âge et au sexe des patients diabétiques, dans notre échantillon. L'âge médian est de 67,5 ans soit une population relativement âgée composée pour un peu plus de la moitié d'hommes (57%).

Si l'on compare ces caractéristiques à celles de la population de patients diabétiques de l'étude nationale ENTRED réalisée entre 2007 et 2010 et dont l'objectif était d'approfondir les connaissances sur l'état de santé des diabétiques en France, notre échantillon présente des caractéristiques comparables. En effet, lors de cette étude l'âge médian des patients diabétiques de type 2 était de 66 ans avec également une majorité d'hommes (54 %).

La tranche d'âge la plus représentée est celle comprise entre 55 et 74 ans avec 81% de notre échantillon. Cela paraît logique étant donné que le diabète de type 2 est une pathologie dont l'incidence augmente avec l'âge. Selon l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM), l'âge de diagnostic moyen est proche de 65 ans.

Concernant notre échantillon, le poids médian est de 81 kg, la taille médiane de 168 cm pour un IMC médian de 28 kg/m². Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre l'IMC médian des femmes légèrement plus élevé (29 kg/m²) que celui des hommes (27 kg/m²). 20 % des patients ont une corpulence inférieure à 25 kg/m², 40 % sont en surpoids (25 à 29 kg/m²) et 40 % sont obèses (\geq 30 kg/m²).

L'IMC est calculé en fonction de la taille et du poids déclaré par le patient qui pourrait le sous-estimer.

Ces caractéristiques restent comparables à celles de la population de l'étude ENTRED qui présentait un IMC médian de 28,7 kg/m² avec 20 % des patients ayant une corpulence < 25kg/m², 39% en surpoids et 41% obèses.

Concernant la répartition par sexe, IMC et âge, la population de notre échantillon semble correspondre à celle de l'étude ENTRED.

Concernant le contrôle glycémique, l'HbA1c médiane de notre échantillon est de 7,6 %. Seulement 26 % des patients présentent un bon contrôle glycémique défini par une HbA1c \leq 7 % dont 11 % avec une HbA1c \leq 6,5 % et 74 % de notre effectif présente une HbA1c > 7 % dont 30 % ayant une HbA1c > 8 %. Par conséquent le contrôle glycémique paraît très insuffisant. Le traitement des patients n'ayant pas été pris en compte dans notre questionnaire, il n'est pas possible de faire de lien entre le contrôle glycémique et la pratique de l'activité physique.

Si nous comparons ces résultats à ceux de l'étude ENTRED, nous nous apercevons que notre échantillon présente un bien plus mauvais contrôle glycémique. En effet, la population de l'étude ENTRED présentait une HbA1c médiane de 6,9 % avec 59 % des patients diabétiques de type 2 présentant un bon contrôle glycémique avec une HbA1c \leq 7 % dont 34 % avaient une HbA1c \leq 6,5 %. 41 % avaient une HbA1c supérieure à 7 % dont 15 % avec une HbA1c supérieure à 8 %. Cela peut s'expliquer en grande partie par la population de notre étude incluse à 61 % grâce aux consultations de diabétologie du centre hospitalier de Tulle qui

s'adressent principalement à des patients diabétiques de type 2 récemment diagnostiqués ou au profil complexe.

Concernant la situation socio-professionnelle de notre échantillon, seuls 24 % des patients sont actifs alors qu'une grande majorité des patients (66 %) sont retraités. Selon les statistiques de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) de 2016, en Corrèze les retraités représentaient 35,7 % de la population de plus de 15 ans ce qui est bien inférieur à nos résultats. Ce plus fort taux de retraités retrouvé dans notre échantillon est en lien avec sa médiane d'âge élevée (65,7 ans) conséquence d'une pathologie touchant préférentiellement les personnes plus âgées parallèlement à un âge national moyen de départ à la retraite en 2018 de 62,7 ans. La répartition des catégories socio-professionnelles au sein de la population active de notre échantillon est comparable aux statistiques de l'INSEE hormis pour les ouvriers qui sont largement sous représentés avec 2% de notre échantillon contre 12,8 % de la population corrézienne en 2016 selon l'INSEE.

Enfin, seuls 28 % des patients de notre échantillon présentent un handicap physique avec 52 % des handicaps répertoriés en lien avec une pathologie due au vieillissement et en particulier des atteintes articulaires des membres inférieurs et 28 % en lien avec une complication liée au diabète. L'objectif de cette question était de rechercher d'éventuelles limitations fonctionnelles pouvant gêner la pratique d'une activité physique et non de rechercher les complications liées au diabète de type 2 qui pouvaient être sous-estimées.

Ce faible taux de handicaps physiques est toutefois en lien avec notre volonté de limiter l'âge d'inclusion à 75 ans, les complications du diabète se manifestant généralement après 10 à 20 ans d'évolution et l'incidence des pathologies liées au vieillissement augmentant de manière importante après cet âge.

IV.3.2. Pratique d'une activité physique intense

Une grande majorité des patients (81%) n'a pas pratiqué d'activité physique intense au cours des 7 derniers jours précédant le questionnaire. Seulement une minorité (19 %) des patients de notre échantillon a pratiqué une activité physique intense.

L'activité physique intense a été principalement (70 %) pratiquée par les personnes de plus de 55 ans ($p=0,01$). Il n'existe cependant pas de différence statistiquement significative selon le sexe ($p=0,09$). Cela peut-il être expliqué par le fait que les retraités ont plus de temps libre propice à la pratique d'une activité physique intense ? Le statut de retraité serait-il un facteur protecteur pour le diabète de type 2 en permettant de pratiquer plus d'activité physique ? Si cela se confirmait, cela pourrait permettre aux médecins de cibler et moduler leur message de prévention en adaptant la pratique de l'activité physique au statut professionnel des patients diabétiques consultants.

Cette différence de pratique ne peut être expliquée par les caractéristiques biométriques en dehors de l'âge des 17 individus pratiquant une activité physique intense. Elles sont comparables aux caractéristiques globales de notre échantillon.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le contrôle glycémique de ces patients et celui de notre échantillon, peut-être par manque de puissance de notre étude.

Les 17 patients ayant pratiqué une activité physique intense déclarent une médiane de 210 minutes/semaine réparties sur 3 jours, ce qui est bien supérieur aux recommandations minimales en vigueur de 75 minutes réparties sur 3 jours.

IV.3.3. Pratique d'une activité physique modérée

Une majorité de patients (67 %) a pratiqué une activité physique modérée au cours des 7 jours précédant le questionnaire.

Il n'a pas été mis en évidence de différence statistiquement significative de pratique d'activité physique modérée en fonction de l'âge ($p=0,8$) et du sexe ($p=1$) probablement du fait de la faible puissance de notre étude et d'une catégorie d'âge largement prédominante.

Les 60 patients ayant pratiqué une activité physique modérée déclarent une médiane de 150 minutes/semaine réparties sur 3,5 jours. Cela correspond aux recommandations minimales de 150 minutes/semaine d'activité physique modérée réparties sur 3 à 7 jours.

IV.3.4. Pratique de la marche

Une grande majorité de patients (84 %) a pratiqué la marche par épisodes d'au moins 10 minutes consécutives lors des 7 jours précédant le questionnaire.

Les 76 patients déclarent avoir marché une médiane de 140 minutes/semaine réparties sur 7 jours.

Il existe une différence statistiquement significative ($p=0,016$) selon le sexe. Les hommes présentent une médiane de 170 minutes de marche par semaine alors que les femmes présentent seulement une médiane de 120 minutes par semaine. Il n'a cependant pas été mis en évidence de différence statistique significative selon l'âge.

Cela rejoint les études qui tendent à prouver que les femmes pratiquent moins d'activité physique que les hommes et notamment les résultats de l'étude INCA3 ⁽¹⁰⁴⁾ réalisée dans la population générale pour laquelle 72.5 % des hommes contre seulement 53.6 % des femmes atteignent les recommandations de l'OMS en termes d'activité physique. Ces données objectivent des comportements divergents en matière de pratique d'activité physique entre hommes et femmes qu'il conviendra de prendre en compte lors de la promotion de l'activité physique.

IV.3.5. Le niveau d'activité physique des patients

Le questionnaire IPAQ s'intéresse à l'activité physique globale en recueillant des informations sur la durée (minutes) et la fréquence (jours) de la marche ainsi que des activités physiques modérées et intenses pratiquées durant les 7 jours précédant le questionnaire. Une activité physique intense est définie par une activité qui demande un effort physique important avec une respiration beaucoup plus difficile que normalement et entraînant une sudation importante. Cela correspond à une dépense énergétique élevée (≥ 6 METs). Une activité physique modérée est définie par une activité qui demande un effort physique modéré avec une respiration un peu plus difficile que normalement et entraînant une légère sudation en excluant la marche. Cela correspond à une activité physique caractérisée par une dépense énergétique de 3,0 à 5,9 METs.

L'analyse et le traitement des données du questionnaire IPAQ ont été réalisés conformément aux recommandations du groupe IPAQ ⁽⁹⁶⁾.

Dans un premier temps la durée d'activité physique par semaine selon le type d'activité (activité physique intense, activité physique modérée et marche) a été calculée en multipliant le nombre de jours de pratique et la durée en minutes.

La dépense énergétique sur la semaine de chaque type d'activité exprimée en METs-min/semaine a par la suite été calculée en multipliant la durée obtenue précédemment par une valeur en MET spécifique selon le type d'activité (3,3 METs pour la marche, 4 METs pour les activités d'intensité modérée et 8 METs pour les activités d'intensité élevée), conformément à la méthode validée d'analyse du questionnaire IPAQ.

Les patients ont par la suite été classés selon 3 niveaux d'activité physique (élevé, modéré et bas) définis dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Définitions des niveaux d'activité physique.

Niveaux d'activité physique	Définitions
Niveau « élevé »	<p>Cumuler 3 jours ou plus d'activité physique intense par semaine, permettant d'atteindre au minimum 1500 METs-minutes/semaine ;</p> <p>Ou réaliser au moins une activité physique modérée ou intense chaque jour de la semaine, permettant d'atteindre un minimum de 3000 METs- minutes/semaine.</p>
Niveau « modéré »	<p>Cumuler 3 jours ou plus par semaine avec une activité physique intense moins 25 minutes/jour ;</p> <p>Ou cumuler 5 jours ou plus par semaine avec une activité physique modérée d'au moins 30 minutes/jour ;</p> <p>Ou cumuler 5 jours ou plus par semaine avec une activité physique modérée ou intense, permettant d'atteindre un minimum de 600 METs- minutes/semaine.</p>
Niveau « bas »	<p>Absence d'activité physique ;</p> <p>Ou niveau d'activité physique ne permettant pas d'atteindre les critères précédents.</p>

Ces définitions sont identiques à celles utilisées dans l'étude ESTEBAN et ont été définies selon les critères IPAQ et selon les recommandations de l'OMS en matière d'activité physique.

Afin de caractériser le comportement sédentaire de notre échantillon, le temps passé assis déclaré dans notre questionnaire IPAQ a permis la classification en trois niveaux de sédentarité. Un niveau de sédentarité « élevé » défini par 7 heures ou plus d'activités sédentaires par jour, un niveau de sédentarité « modéré » défini par 3 à 7 heures d'activités sédentaires par jour et un niveau de sédentarité « bas » défini par moins de 3 heures d'activités sédentaires par jour. Ces définitions correspondent également à celles utilisées dans l'étude ESTEBAN.

Selon l'étude ESTEBAN, en 2015 61,3 % des adultes âgés de 18 à 74 ans présentaient un niveau d'activité physique « modéré » ou « élevé » avec une différence de niveau selon le sexe et l'âge, les femmes présentant en général un niveau plus faible d'activité physique.

Dans notre échantillon, nous retrouvons des résultats similaires avec 63 % des patients présentant un niveau d'activité physique « modéré » ou « élevé ». L'étude distincte des différents niveaux d'activité physique (divisés en trois classes, niveau d'activité physique « bas », « modéré » ou « élevé ») n'a cependant pas montré de différences significatives selon le sexe ($p=0,19$) ou bien l'âge.

On constate donc que notre échantillon ne semble pas être plus actif que la population générale alors que le niveau de risque cardio-vasculaire des patients diabétiques est bien plus élevé.

Si nous nous intéressons à la répartition de la dépense énergétique en fonction du type d'activité, nous nous apercevons que dans notre échantillon, la marche occupe une part importante des dépenses énergétiques. En effet, elle représente 44 % des dépenses pour un niveau d'activité « bas », 53 % pour un niveau d'activité « modéré » et 18 % soit tout de même 24288 METs-minutes/semaine pour un niveau d'activité « élevé ». La méthode d'analyse des données du questionnaire IPAQ décrite ci-dessus considère la marche comme une activité physique d'intensité modérée (activité dont l'intensité est comprise entre 3 et 5,9 METs) et lui attribue un coefficient de 3,3 METs-minutes.

Or nous savons que la marche englobe des pratiques qui peuvent être extrêmement différentes allant par exemple d'une marche lente < 3 km/h qui entraîne une dépense énergétique faible, à une marche > 8 km/h en montée beaucoup plus énergivore. Cela est illustré par un extrait du compendium des activités physiques des adultes (cf annexe 1) qui liste, entre autres, différents types de marche avec leur équivalent métabolique en MET allant de 2 à 9,8 METs. La dépense énergétique sera également fortement influencée selon le profil du patient. En tenant compte de ces éléments il est fort probable que la dépense énergétique attribuable à la marche soit surestimée et par conséquent la proportion des patients atteignant au minimum le niveau IPAQ d'activité physique « modéré ».

Sur l'ensemble de notre échantillon, 5 patients soit 5 % ne pratiquent aucune activité physique. Parmi ces 5 patients, 4 sont atteints d'un handicap physique (2 présentent une neuropathie sévère associée à une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, 1 présente une encéphalopathie congénitale et 1 une coxarthrose évoluée).

Pour ces patients présentant un handicap, il est important de trouver l'activité physique qui sera adaptée à leur pathologie. Selon la relation dose/réponse entre la quantité d'activité physique pratiquée et le bénéfice sur la santé, le bénéfice de la pratique d'une activité physique même minime sera d'autant plus important que ces patients ne pratiquent aucune activité physique.

Il est primordial de rappeler aux patients ne répondant pas au niveau minimal d'activité physique (niveau IPAQ «bas ») que l'activité physique doit être introduite dans le mode de vie, pas seulement durant le temps attribué aux loisirs mais également pendant les déplacements, au travail ou encore à la maison lors de l'accomplissement des tâches ménagères.

Pour les patients atteignant le niveau d'activité physique IPAQ « modéré », afin d'obtenir un plus grand bénéfice sur la santé, l'objectif est d'atteindre un niveau d'activité IPAQ « élevé » mais nos résultats montrent que la différence de temps d'activité physique par semaine est plus importante entre le niveau IPAQ d'activité physique « élevé » et « modéré » qu'entre le niveau « modéré » et « bas ».

IV.3.6. Le temps passé assis

Cette donnée permet d'explorer le niveau de sédentarité des patients grâce au temps qu'ils passent assis par 24 heures.

Notre échantillon présente une forte tendance sédentaire avec une médiane de 4 heures de temps passé assis par jour. En effet, prenant comme borne 3 heures de temps passé assis par jour pour discriminer un patient sédentaire ou non, on constate que 82 % de l'échantillon présente un niveau de sédentarité « modéré » ou « élevé ». On retrouve 47 % de sédentaires de niveau « modéré » et 35 % de sédentaires de niveau « élevé ». Le taux de sédentarité est équivalent quel que soit le sexe ou la classe d'âge. Nous aurions pu nous attendre à une diminution de la sédentarité avec l'augmentation de l'âge en rapport avec l'arrêt d'une activité professionnelle sédentaire.

Ces résultats sont comparables à ceux de la population générale obtenus lors de l'étude ESTEBAN 2014-2016, en 2015 88,8% de la population adulte présentait un niveau de sédentarité « modéré » ou « élevé » sans distinction selon l'âge et le sexe. Il s'agissait pour 48,0 % de la population adulte de sédentaires de niveau « modéré » et pour 40,8 % de sédentaires de niveau « élevé ».

Comparativement à l'étude ESTEBAN, le niveau de sédentarité a certainement été sous-estimé étant donné que lors de cette étude a été utilisé le questionnaire Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) qui couvre l'ensemble des activités sédentaires et non uniquement le temps passé assis.

Dans notre échantillon, seulement une minorité (35 % des hommes et 42 % des femmes) déclarant un niveau de sédentarité « élevé » atteint les recommandations en termes d'activité physique.

19 % des hommes et 23 % des femmes cumulent le fait d'avoir un niveau de sédentarité « élevé » et un niveau d'activité physique « bas ». Il n'existe cependant pas de différence

statistiquement significative entre ces hommes et ces femmes et le reste de l'échantillon concernant leur HbA1c ou leur IMC.

Le fait d'atteindre les recommandations en matière d'activité physique n'est pas suffisant pour lutter contre les effets néfastes de la sédentarité ⁽⁷⁶⁾. Il est donc très important d'intervenir conjointement sur ces deux facteurs.

IV.3.7. Quels sont les bienfaits de l'activité physique sur la maladie d'après les patients ?

Dans notre échantillon, il semblerait que la majorité des patients (60 %) soit informée de l'effet bénéfique de l'activité physique sur le contrôle glycémique. Cette proportion est certainement surestimée aux vues de la population incluse mais malgré cela il persiste tout de même 40 % de l'échantillon qui ne semblent pas informés du principal bienfait de l'activité physique sur le diabète de type 2. 11 % déclarent que l'activité physique n'a aucun d'impact sur leur maladie.

Si une majorité des patients semble informée des effets bénéfiques de l'activité physique sur leur contrôle glycémique, seulement 11 % de l'échantillon font le lien avec une diminution du risque cardio-vasculaire.

Cela nous amène à nous interroger sur la prescription d'activité physique par les médecins. Nous savons que l'activité physique adaptée a prouvé ses effets bénéfiques dans toutes les pathologies chroniques, mais sa prescription et sa mise en œuvre restent complexes. En effet, les praticiens sont amenés à rencontrer des pathologies variées présentant chacune leurs indications à une activité physique spécifique mais également leurs contre-indications. Un ensemble de questions découle de ces constatations. Les praticiens sont-ils assez formés ? Quelle est la place du médecin généraliste dans la prescription d'activité physique ? Comment prescrire de l'activité physique adaptée ? Où et à qui adresser les patients ?

Concernant la formation des médecins à la prescription d'activité physique, bien que ce sujet fasse parti du programme des épreuves classantes nationales depuis 2017, il reste très peu enseigné, que ce soit durant l'externat (deuxième cycle) ou durant l'internat (troisième cycle). Il existe également très peu de formations proposées (Diplômes Universitaires) qui de plus relèvent de choix personnels. Pourtant, le manque de formation fait partie des freins à la prescription d'activité physique le plus évoqué par les médecins généralistes ⁽¹⁰⁵⁾. Développer les formations adaptées semble être indispensable pour généraliser la prescription d'activité physique. La création de formations médicales continues à ce sujet constitue une solution. Cela est déjà possible par le biais du Comité National Olympique et Sportif Français qui organise des formations en visioconférence ou si possible en présentiel sur ce thème.

Il est nécessaire de former les médecins non seulement à la prescription d'activité physique adaptée grâce au formulaire de prescription d'activité physique (Annexe 1 de l'instruction

interministérielle du 3 mars 2017) (cf annexe 7) mais également à l'évaluation du patient avant cette prescription. L'évaluation de l'état de forme du patient, son niveau d'activité et de sédentarité actuel, ses limitations fonctionnelles, ses contre-indications liées à ses pathologies ainsi que ses objectifs et motivations, sont autant d'éléments que le médecin pourrait recueillir lors de la consultation initiale s'il existait une consultation dédiée. En l'absence de formation adaptée, le médecin peut être dissuadé de prescrire de l'activité physique par peur de faire une erreur, précisément chez des patients fragiles. Les *maisons sport-santé* trouvent toute leur place ici en permettant par le biais d'une collaboration pluridisciplinaire de déléguer certaines étapes à un personnel compétent et formé à l'activité adaptée.

La création d'outils paraît également être importante afin de faciliter la prescription mais aussi le suivi du patient. Citons par exemple le Médicosport-santé ⁽¹⁰⁶⁾, dictionnaire des activités physiques pouvant être prescrites au patient, qui se veut un outil permettant de pallier le manque de connaissance mais qui est d'une part méconnue de beaucoup de médecins généralistes et qui d'autre part n'est pas adapté à la pratique ambulatoire.

La connaissance des structures locales spécialisées susceptibles d'accueillir les patients dans le cadre de leur parcours « sport-santé » avec des interlocuteurs formés est primordiale. Afin de répondre à ce besoin, un répertoire permettant de recenser localement les offres d'activités physiques adaptées a été créé et est en constante amélioration.

Enfin nous pouvons nous interroger sur le temps nécessaire à la réalisation d'une consultation d'activité physique adaptée et l'absence de cotation spécifique.

IV.3.8. Quelles sont les motivations à la pratique d'une activité physique d'après les patients ?

A cette question, pratiquement un patient sur deux (48 %) a répondu manquer de motivation pour pratiquer une activité physique et seulement 9 % déclarent être motivés par un meilleur contrôle de la maladie.

La pratique d'une activité physique en tant que thérapeutique non médicamenteuse nécessite une participation active des patients avec souvent une modification du mode de vie en profondeur. Trop souvent l'activité physique n'est pas considérée par les patients comme faisant partie intégrante de la prise en charge et seules les thérapeutiques médicamenteuses trouvent grâce à leurs yeux. Si nous pouvons améliorer l'information délivrée par les médecins, comment faire adhérer les patients à ce message ? Comment modifier leurs habitudes de vie sur le long terme et entretenir leur motivation ?

L'entretien motivationnel trouve sa place ici en invitant les patients au changement avec pour objectif la mise en œuvre et le maintien d'un changement de comportement. L'entretien motivationnel est une façon d'être avec nos patients basée sur l'écoute active et l'attitude

empathique, particulièrement utile en médecine générale lorsqu'on veut aborder un changement de comportement influençant la santé. Il se base sur l'hypothèse que les patients qui arrivent en consultation ne sont pas prêts à changer et a pour but d'explorer et résoudre l'ambivalence des patients face au changement. L'ambivalence, hésitation dans le choix entre deux ou plusieurs options, est considérée comme un frein puissant à la décision de changer.

Afin d'accompagner au mieux les patients, il est nécessaire de prendre en compte leurs connaissances, leur environnement ainsi que leur désir de changement. L'entretien motivationnel est basé sur plusieurs principes :

- La motivation au changement doit venir de la personne elle-même et ne doit pas être exposée de l'extérieur.
- Le médecin aide le patient à identifier ses valeurs intrinsèques et ses buts qui seront les moteurs du changement.
- C'est au patient et non au médecin d'explorer et de résoudre l'ambivalence. L'ambivalence est constituée de tendances opposées qui entrent en conflit, ce qui bloque les perspectives de changement.
- L'entretien doit se dérouler dans une ambiance empathique où l'on sollicite la participation active du patient. La persuasion directe, la confrontation agressive et l'argumentation sont des concepts à proscrire dans le cadre de l'entretien motivationnel.
- Le médecin doit respecter l'autonomie, la liberté de choix et de comportement du patient.
- Les stratégies de l'entretien motivationnel visent à clarifier et à résoudre l'ambivalence dans une atmosphère respectueuse à l'égard du patient en tenant compte de son degré de préparation au changement.

Si l'explication de l'approche motivationnelle reste assez simple, sa mise en œuvre est exigeante et nécessite pratique et entraînement. Or, l'entretien motivationnel est une notion qui est également peu enseignée lors de nos études. Des formations à l'entretien motivationnel semblent intéressantes mais il est aussi possible de déléguer cette étape. Dans le cadre du dispositif PEPS (Prescription d'Exercice Physique pour la Santé), il peut être réalisé par le coordonnateur territorial. Il existe également en Nouvelle-Aquitaine une formation de 40 heures sur l'éducation thérapeutique dispensée par l'IREPS (l'Instance Régionale d'Éducation et de Promotion de la Santé) ouverte aux médecins ou aux infirmières permettant de prendre en charge des groupes de patients afin de travailler sur leur motivation et de les rendre acteurs de leur santé.

Il pourrait par ailleurs être intéressant de réaliser une enquête de motivation afin d'identifier les leviers et les freins des patients à la pratique d'une activité physique.

Concernant le remboursement du « sport-santé » qui représente un frein important à la pratique pérenne d'une activité physique adaptée, l'assurance maladie ne prévoit pas pour l'instant de remboursement des activités physiques prescrites. Il est toutefois possible de bénéficier d'un remboursement partiel ou total des dépenses engendrées par la pratique d'une activité physique adaptée grâce à certaines mutuelles ou collectivités territoriales comme par exemple celle de Strasbourg. Il est certain qu'un remboursement même partiel du sport-santé par l'assurance maladie permettrait de donner plus de crédit aux prescriptions médicales et faciliterait l'adhésion des patients ainsi que la poursuite d'une pratique sur le long terme.

L'augmentation des dépenses de santé qui en résulterait serait probablement contre balancée en cas de prévention bien conduite par la diminution des déséquilibres, décompensations et hospitalisations des patients atteints de pathologies chroniques.

Une étude ⁽¹⁰⁷⁾ portant sur l'efficacité du dispositif « sport-santé sur ordonnance » créée en 2012 à l'initiative de la ville de Strasbourg a montré à 6 mois de participation une augmentation significative du niveau d'activité physique, de la qualité de vie ainsi qu'une perte de poids.

Ce dispositif est né en novembre 2012 sous l'impulsion de la ville de Strasbourg dans le cadre du contrat local de santé. Son objectif est de favoriser la pratique d'une activité physique régulière et adaptée par des patients adultes sédentaires atteints de pathologies chroniques. Le patient bénéficie, après prescription d'une activité physique par le médecin généraliste sur un formulaire standardisé, d'un rendez-vous avec un éducateur de l'équipe municipale Sport-santé. L'éducateur fait passer au patient des tests physiques ainsi qu'un entretien motivationnel, à l'issue desquels, il l'oriente vers l'activité physique la plus adaptée selon sa pathologie, son état de santé et son mode de vie. Le patient accède par la suite à des activités sportives adaptées et sécurisées proposées par la ville de Strasbourg et les associations partenaires du dispositif Sport-Santé, ainsi qu'un abonnement au système de vélo en libre-service de la ville de Strasbourg. Les participants bénéficient également de la gratuité du système pendant la 1^{ère} année, puis d'une tarification calculée en fonction du quotient familial, pour la 2^{ème} et la 3^{ème} année.

IV.3.9. Quels sont les modalités de pratique des patients ?

Dans notre échantillon, une très grande majorité (78 %) déclarent pratiquer seuls. Or, nous savons que pour garantir une modification des habitudes sur le long terme il est nécessaire d'être encadré. Quelles sont les structures susceptibles d'accueillir les patients pour les encadrer dans la pratique d'une activité physique adaptée ?

En Corrèze, il existe une seule structure labellisée *maison sport-santé*, le centre médico-sportif de la ville de Tulle. Il en existe seulement 138 sur le territoire français dont 3 en Limousin. Ce nombre semble très insuffisant et la création de nouvelles structures dans les années à venir

paraît indispensable afin de promouvoir le « sport-santé » et de garantir un accès à tous. Le gouvernement prévoit pour ce faire une labellisation de 500 *maisons* d'ici 2022.

Il existe cependant d'autres structures pouvant accueillir des patients atteints d'une maladie chronique, capables de les accompagner, de les encadrer grâce à des éducateurs diplômés et de les diriger vers des associations ou clubs adaptés. Ces structures dénommées « passerelles » dépendent de l'association Limousin Sport Santé, elle-même labellisée maison sport-santé. Il en existe 17 en Limousin dont 4 en Corrèze : BRIVE, LUBERSAC, TULLE et USSEL.

La liste des clubs sportifs dans lesquels les patients pourront poursuivre leur activité physique sur le long terme est disponible à l'adresse suivante :

<https://annuairedusport.fr/index.php/region/nouvelle-aquitaine/departement/correze>.

Les clubs labellisés « sport santé » garantissent de proposer à chaque participant au moins une fois par semaine une activité physique adaptée encadrée par un éducateur sportif titulaire d'un diplôme d'état ou d'un brevet fédéral ayant reçu une formation complémentaire « sport santé » de sa fédération.

Par ailleurs, il existe un outil d'aide à la prescription dénommé PEPS développé en Nouvelle-Aquitaine afin de coordonner et d'organiser le parcours « sport-santé » des patients. Si cet outil semble utile et prometteur, il est encore insuffisamment développé sur le territoire limousin et notamment en Corrèze.

Beaucoup de dispositifs pour inciter les porteurs de pathologies chroniques existent mais ne sont pas toujours bien connus des professionnels de santé. Peut-être existent-ils trop de dispositifs et de structures médicales proposant l'activité physique adaptée. Une porte d'entrée unique ne serait-elle pas plus simple ? Ce serait peut-être l'objectif d'une *maison sport-santé*.

Conclusion

La possibilité de prescription du « sport-santé » sur ordonnance aux patients atteints d'ALD a permis la reconnaissance de l'activité physique en tant que thérapeutique à part entière et l'ouverture de la voie à la généralisation d'une activité physique adaptée et régulière pour tous.

Alors que l'incidence du diabète de type 2 ne cesse d'augmenter et alors que les bienfaits de l'activité physique ne sont plus à démontrer, la pratique d'une activité physique adaptée et régulière est pour l'heure largement insuffisante comme le confirme notre étude.

Nos données ont été comparées à celles de la population générale et celles de la population française de diabétiques de type 2 respectivement grâce aux études ESTEBAN et ENTRED.

Si la population de notre étude présente des caractéristiques biométriques comparables à la population française de diabétiques de type 2, il convient tout de même de souligner que ces deux populations ne sont pas identiques du fait d'un contrôle glycémique de notre échantillon bien plus mauvais. Cela peut être expliqué par la forte proportion de patients (61 %) inclus lors des consultations de diabétologie au centre hospitalier de Tulle.

Une majorité des patients semble informée des bienfaits de l'activité physique (60 %) sur leur pathologie et notre échantillon présente un niveau d'activité physique comparable à celui de la population générale (63 % des patients atteignent les recommandations en termes d'activité physique). La marche est l'activité responsable de la principale dépense énergétique, probablement par sa facilité d'accès par tous.

On constate également un niveau de sédentarité important comparable à celui de la population générale (82 % de notre échantillon présentant un niveau de sédentarité « modéré » ou « élevé ») et qu'une majorité des patients présentant un niveau de sédentarité « élevé » est également inactive.

Alors que les patients diabétiques de type 2 présentent un niveau de risque cardiovasculaire plus élevé que la population générale et alors que les patients de notre échantillon, de par les critères d'inclusion, sont probablement mieux informés que la population française de diabétiques de type 2 sur la nécessité de pratiquer une activité physique, nous constatons tout de même un niveau d'activité physique insuffisant et un niveau de sédentarité encore trop élevé. 21 % cumulent les effets néfastes de l'inactivité et d'un niveau de sédentarité « élevé ».

Lors de l'étude ENTRED, 78 % des patients souhaitaient des informations supplémentaires concernant leur pathologie dont seulement 18 % à propos de l'activité physique. Probablement car son rôle dans le contrôle du diabète est sous-estimé et difficile à mettre en application.

Notre étude menée en Corrèze met en évidence la nécessité d'agir non seulement sur l'inactivité physique mais également sur la sédentarité qui représente un facteur de risque à part entière.

L'obtention de l'adhésion du patient aux modifications induites sur son mode de vie et le maintien de ces dernières sur le long terme représentent les principaux enjeux à la mise en place pérenne d'une activité physique régulière, comme le confirme nos résultats avec 48 % des patients déclarant manquer de motivation à une telle pratique.

Le concept d'activité physique adaptée trouve tout son sens ici en tenant compte du profil bio-psycho-social et des attentes du patient. Il permet l'intégration du patient dans un parcours de santé encadré associé à une démarche éducative articulée autour d'un programme d'éducation thérapeutique permettant de favoriser son engagement et sa motivation. Cela semble d'autant plus utile qu'une grande majorité de notre échantillon (78 %) déclare pratiquer seule.

Le médecin généraliste joue un rôle central dans la prescription d'activité physique adaptée mais fait cependant face à de nombreuses difficultés pouvant limiter sa prescription. L'intégration des patients dans un réseau sport-santé permet de s'affranchir d'un grand nombre d'entre elles. Leur développement semble inéluctable notamment en Corrèze où le réseau est à l'heure actuelle insuffisant.

La prescription de l'activité physique adaptée aux patients porteurs de maladies chroniques s'inscrit aussi dans l'« evidence based medicine » : un carrefour entre l'expérience du médecin, celle du patient et les données de la science. Les données de la science existent. Les connaissances du médecin compte tenu du battage médiatique sur l'importance de la pratique des activités physiques ne sauraient être inexistantes. Reste à permettre au patient de devenir acteur de sa maladie et de son traitement.

A l'avenir le développement des *maisons sport-santé* pour évaluer et orienter les patients porteurs de pathologies chroniques comme le diabète de type 2 vers des structures sportives reconnues en capacité d'accueillir ces publics permettra peut-être d'augmenter la pratique des activités physiques adaptées pour le plus grand nombre et de diminuer la sédentarité.

Références bibliographiques

1. Etude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban 2014-2016). :59.
2. Etude Entred 2007-2010 [Internet]. Disponible sur : /maladies-et-traumatismes/diabete/etude-entred-2007-2010
3. Barthel E. Enquête auprès des médecins généralistes vosgiens au sujet de la prescription d'activité physique [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Lorraine; 2017.
4. Tissot F. Prescription d'activité physique à Villeurbanne: proposition d'un dispositif par la ville après recueil des besoins des médecins libéraux villeurbannais [Thèse d'exercice]. [France]: Université Claude Bernard Lyon 1; 2018.
5. Eaton SB. The ancestral human diet: what was it and should it be a paradigm for contemporary nutrition? *Proc Nutr Soc.* 2006 Feb;65(1):1-6.
6. Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB, Eaton SB, 3rd. Physical activity, energy expenditure and fitness: an evolutionary perspective. *Int J Sports Med.* 1998 Jul;19(5):328-35.
7. Sylvia Kirchengast. Physical Inactivity from the Viewpoint of Evolutionary Medicine. *Sports.* 2014;(2):34.
8. Hollmann W: Preventive cardiology and physical activity. In : Steinaker JM, Ward SA, eds. *The physiology and pathophysiology of exercise tolerance.* New York, Plenum Press, 1996:15-28.
9. Favier-Ambrosini B. Socio-histoire du lien entre activité physique et santé de 1960 à 1980. *Santé Publique.* 2016;S1(HS):13.
10. Radel A. 50 ans de campagnes d'éducation pour la santé. L'exemple de la lutte contre la sédentarité et de la promotion des modes de vie actifs (1960-2010) [Thèse de doctorat]. Toulouse : CLESCO, Université Paul Sabatier Toulouse III ; 2012. 473 p. En ligne : <http://thesesups.ups-tlse.fr/1748/1/2012TOU30106.pdf>.
11. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases - Pedersen - 2015 - *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* - Wiley Online Library [Internet]. Disponible sur : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/sms.12581>
12. Terret T, Perrin C. Activité physique des personnes atteintes d'un diabète en France : du rejet de la pratique à sa promotion par les associations de patients. *Stadion (Cologne, Germany).* 1 janv 2007;XXXII:185-206.
13. A. Apollinaire Bouchardat et le diabète. Disponible sur : <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx2007x041x003/HSMx2007x041x003x0287.pdf>

14. Drouin P, Blicke JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères. /data/revues/12623636/00250001/72/ 17 févr 2008 Disponible sur : <https://www.em-consulte.com/en/article/79784>
15. Letter to the Editor Standardized use of the term.pdf [Internet]. Disponible sur : <https://www.nrcresearchpress.com/doi/pdfplus/10.1139/h2012-024>
16. Organisation mondiale de la santé. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. OMS; 2010.
17. Pate, R.R. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 1995, 273, 402–407.
18. Chowdhury AK, Tjondronegoro D, Chandran V, Zhang J, Trost SG. Prediction of Relative Physical Activity Intensity Using Multimodal Sensing of Physiological Data. Sensors. janv 2019;19(20):4509.
19. Activité physique : Prévention et traitement des maladies chroniques. INSERM 2019
20. Guillausseau P-J, Laloi-Michelin M. Physiopathologie du diabète de type 2. La Revue de Médecine Interne. 1 nov 2003;24(11):730-7.
21. B.L. Wajchenberg Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome Endocr Rev, 21 (6) (2000), pp. 697-738
22. Bourlier V, Bouloumie A. Role of macrophage tissue infiltration in obesity and insulin resistance. Diabetes & Metabolism. 1 sept 2009;35(4):251-60.
23. G.S. Hotamisligil, N.S. Shargill, B.M. Spiegelman Adipose expression of tumor necrosis factor-alpha: direct role in obesity-linked insulin resistance Science, 259 (5091) (1993), pp. 87-91
24. Barquissau V, Morio B. Physiopathologie de l'insulinorésistance dans le muscle squelettique et implication des fonctions mitochondriales. Nutrition Clinique et Métabolisme. sept 2011;25(3):114-30.
25. Girard J. Rôle des acides gras libres dans la sécrétion et l'action de l'insuline: mécanismes de la lipotoxicité. ms. 2003;19(8-9):827-33.
26. M.A. Abdul-Ghani, R.A. DeFronzo Pathogenesis of insulin resistance in skeletal muscle J Biomed Biotechnol, 2010 (2010), pp. 4762-4779
27. Magnan C. Lipotoxicité et insulinorésistance. Nutrition Clinique et Métabolisme. 1 juin 2006;20(2):108-13.

28. Rigalleau V, Lang J, Gin H. Étiologie et physiopathologie du diabète de type 2. EMC - Endocrinologie - Nutrition. janv 2007;4(3):1-12.
29. Chanson P. Philippe Chanson Pascal Ferré José Timsit. Physiopathologie de l'insulinorésistance dans le muscle squelettique et implication des fonctions mitochondriales 9:11.
30. Féry F, Paquot N. etiopathogénie et physiopathologie du diabète de type 2. Rev Med Liege.
31. Shah P, Vella A, Basu A, Basu R, Schwenk WF, Rizza RA. Lack of Suppression of Glucagon Contributes to Postprandial Hyperglycemia in Subjects with Type 2 Diabetes Mellitus. J Clin Endocrinol Metab. 1 nov 2000;85(11):4053-9.
32. Gulve EA. Exercise and Glycemic Control in Diabetes: Benefits, Challenges, and Adjustments to Pharmacotherapy. Phys Ther. 1 nov 2008;88(11):1297-321.
33. J W Kennedy, M F Hirshman, E V Gervino, J V Ocel, R A Forse, S J Hoenig, D Aronson, L J Goodyear and E S Horton. Acute exercise induces GLUT4 translocation in skeletal muscle of normal human subjects and subjects with type 2 diabetes. | Diabetes. 1999
34. Christ-Roberts CY, Pratipanawatr T, Pratipanawatr W, Berria R, Belfort R, Kashyap S, et al. Exercise training increases glycogen synthase activity and GLUT4 expression but not insulin signaling in overweight nondiabetic and type 2 diabetic subjects. Metabolism. 1 sept 2004;53(9):1233-42.
35. IPUBLI INSERM. Activité physique et fonctions physiologiques.
36. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. N Engl J Med 1986;314:605-13.
37. Myers J, Kaykha A, George S, et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. Am J Med 2004;117:912-8.
38. Oguma Y, Shinoda-Tagawa T. Physical activity decreases cardiovascular disease risk in women: review and meta-analysis. Am J Prev Med 2004;26:407-18.
39. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med 2004;116:682-92.
40. McMillan LB, Zengin A, Ebeling PR, Scott D. Prescribing Physical Activity for the Prevention and Treatment of Osteoporosis in Older Adults. Healthcare. déc 2017;5(4):85.

41. Desnoyers A, Riesco E, Fülöp T, Pavic M. Activité physique et cancer : mise au point et revue de la littérature. *La Revue de Médecine Interne*. 1 juin 2016;37(6):399-405.
42. Li T, Wei S, Shi Y, Pang S, Qin Q, Yin J, et al. The dose–response effect of physical activity on cancer mortality: findings from 71 prospective cohort studies. *Br J Sports Med*. 1 mars 2016;50(6):339-45.
43. Shin W, Song S, Jung S-Y, Lee E, Kim Z, Moon H-G, et al. The association between physical activity and health-related quality of life among breast cancer survivors. *Health and Quality of Life Outcomes*. 30 juin 2017;15(1):132.
44. Poirel E. Psychological benefits of physical activity for optimal mental health. *Sante Mentale au Quebec*. 01 2017;42(1):147-64.
45. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol*. 1 sept 2018;33(9):811-29.
46. Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study 2. *Diabetes Care* 1997;20:537-44.
47. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al.; Finnish Diabetes Prevention Study. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:1343-50.
48. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al.; Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002;346:393-403.
49. Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009;374:1677-86.
50. Ramachandran A, Snehalatha C, Mary S, et al. The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia* 2006;49:289-97.
51. Eriksson KF, Lindgärde F. Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6-year Malmö feasibility study. *Diabetologia* 1991;34(12):891-8.
52. Eriksson KF, Lindgärde F. No excess 12-year mortality in men with impaired glucose tolerance who participated in the Malmö Preventive Trial with diet and exercise. *Diabetologie* 1998;41:1010-6.

53. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(3):CD00296
54. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, Kaaks R, Teucher B, Johnsen NF, et al. Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus: A Prospective Study and Meta-analysis. *Arch Intern Med.* 24 sept 2012;172(17):1285-95.
55. VA * Cornelissen Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 2005 (46)
56. Sosner P. Activité physique : une efficacité anti-hypertensive démontrée en mesure ambulatoire de pression artérielle (MAPA) des 24heures. *Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux - Pratique.* 1 nov 2016;2016(252):2-6.
57. Szapary PO, Bloedon LT, Foster GD. Physical activity and its effects on lipids. *Curr Cardiol Rep.* 1 nov 2003;5(6):488-93.
58. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus. A meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 2001 ; 286 : 1218-27.
59. Church TS, Blair SN, Cocroham S, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes. *JAMA* 2010;304:2253-2262.
60. Francisco José Gondim P, Cristiano Penas Seara P, Carmem Cristina B. Physical Activity in the Prevention of Abdominal Obesity: Type, Duration and Intensity. *Int J Sports Exerc Med [Internet].* 31 déc 2018
61. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY, Swift D, Barrett EJ, et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc.* nov 2008;40(11):1863-72.
62. Swift DL, McGee JE, Earnest CP, Carlisle E, Nygard M, Johannsen NM. The Effects of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases.* juill 2018;61(2):206-13.
63. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases.* 1 janv 2014;56(4):441-7.
64. W.L. Haskell, I.-M. Lee, R.R. Pate, *et al.* Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Med Sci Sports Exerc.* 39 (2007), pp. 1423-1434

65. Reach G. Activité sportive et complications chroniques du diabète. *Médecine des Maladies Métaboliques*. mars 2010;4(2):138-42.
66. Tufescu A, Kanazawa M, Ishida A, et al. Combination of exercise and losartan enhances renoprotective and peripheral effects in spontaneously type 2 diabetes mellitus rats with nephropathy. *J Hypertens* 2008;26:312-21.
67. Balducci S , Iacobellis G , Parisi L , DiBN , Calandriello E , Leonetti F , et al. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy . *J Diabetes complications* 2006 ; 20 : 216 – 23 .
68. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010;35(6):725-40.
69. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults. *Annals of Internal Medicine*. 20 janv 2015;162(2):123-32.
70. Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, et al. Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(11):e80000. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24236168>
71. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. nov 2012;55(11):2895-905.
72. Bao W, Tobias DK, Bowers K, Chavarro J, Vaag A, Grunnet LG, et al. Physical Activity and Sedentary Behaviors Associated With Risk of Progression From Gestational Diabetes Mellitus to Type 2 Diabetes Mellitus. *JAMA Intern Med*. juill 2014;174(7):1047-55.
73. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al.. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care* 2008;31(4):661-6.
74. Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EA, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *Eur Heart J* 2011;32(5):590-7.
75. Schmid D, Leitzmann MF. Television Viewing and Time Spent Sedentary in Relation to Cancer Risk: A Meta-Analysis. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute [Internet]*. 1 juill 2014 106(7). Disponible sur: <https://academic.oup.com/jnci/article-lookup/doi/10.1093/jnci/dju098>

76. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388(10051):1302-10.
77. Swartz AM, Squires L, Strath SJ. Energy expenditure of interruptions to sedentary behavior. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:69.
78. Latouche C, Jowett JB, Carey AL, Bertovic DA, Owen N, Dunstan DW, et al.. Effects of breaking up prolonged sitting on skeletal muscle gene expression. *J Appl Physiol* 2013;114(4):453-60.
79. American College of Sport Medicine, Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer; 2018
80. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc*. mai 2009;41(5):998-1005.
81. Duclos M, Oppert JM, Vergès B, et al; SFD diabetes and physical activity working group. Physical activity and type 2 diabetes. Recommendations of the SFD (Francophone Diabetes Society) diabetes and physical activity working group. *Diabetes Metab* 2013 ;39:205-16.
82. Colberg SR. Key Points from the Updated Guidelines on Exercise and Diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 20 févr 2017;8. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5317029/>
83. Puel J, Valensi P, Vanzetto G, et al.; ALFEDIAM; SFC. Recommandations conjointes SFC/ ALFEDIAM. Identification de l'ischémie myocardique chez le diabétique. *Diabetes Metab* 2004 ;30(Suppl.):3S3-3S18.
84. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and Type 2 Diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 1 déc 2010;33(12):e147-67.
85. HAS La consultation médicale d'activité physique. Septembre 2018
86. HAS Prescription d'une activité physique et sportive Diabète de type 2. Septembre 2018
87. Oppert J-M. Méthodes d'évaluation de l'activité physique habituelle et obésité. *Science & Sports*. 1 avr 2006;21(2):80-4.
88. Vuillemin A. Le point sur les recommandations de santé publique en matière d'activité physique. *Science & Sports*. 1 sept 2011;26(4):183-90.

89. Romain A, Chevance G, Caudroit J, Bernard P. Le modèle transthéorique : description, intérêts, et application dans la motivation à l'activité physique auprès de populations en surcharge pondérale. *Obésité*. 1 mars 2016;11.
90. Oppert JM. L'activité physique comme moyen de traitement du diabète de type 2 : l'aspect concret et interventionnel. *Annales d'Endocrinologie*. févr 2004;65:52-8.
91. Simon C, Chabrier G. Comment prescrire l'activité physique en pratique médicale ? /data/revues/00034266/00662-C3/2S29/.
92. M PIPERNO. Diabète et activité physique 7 fevr 2019.
93. Stratégie de prise en charge du patient diabétique de type 2 à l'exclusion de la prise en charge des complications. Recommandations de l'ANAES. Mars 2000. *Diabetes Metab* 2000 ; 26 : 1-96.
94. «Qu'est-ce qu'une passerelle Limousin Sport Santé ? -Limousin Sport Santé». Disponible sur : <https://www.limousin-sport-sante.fr/Les-Passerelles>.
95. Charles et al. L'activité physique sur prescription en France : état des lieux en 2019.
96. IPAQ Group (2005) Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). IPAQ références. <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>
97. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam T, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav NutrPhys Act*. 21 oct 2011;8:115.
98. Pojednic RM, Polak R, Arnstein F, Kennedy MA, Bantham A, Phillips EM. Practice patterns, counseling and promotion of physical activity by sports medicine physicians. *Journal of Science and Medicine in Sport*. févr 2017;20(2):123-7.
99. Lobelo F, de Quevedo IG. The Evidence in Support of Physicians and Health Care Providers as Physical Activity Role Models. *Am J Lifestyle Med*. 2014;1. 55982761352012E15.
100. Craig C, Marshall A, Sjostrom M, Bauman A, Booth M, Ainsworth B, et al. International physical activity questionnaire: 12 country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*, 2003;35:1381-1395
101. Jancey J, Lee A, Howat P, Clarke A, Wang K, Shilton T. Reducing attrition in physical activity programs for older adults. *J Aging Phys Act.*, 2007;15:152-165

102. Tomioka K, Iwamoto J, Seaki K, Okamoto N. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in elderly adults: the Fujiwara-kyo study. *J Epidemiol.*, 2011;21:459-465
103. Hurtig-Wennlof A, Hagstromer M, Olsson L. The international physical activity questionnaire modified for the elderly: aspects of validity and feasibility. *Public Health Nutr.*, 2010;13:1847-1854
104. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail. AVIS et RAPPORT de l'Anses sur la troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3). Maisons-Alfort : Anses; 2017.
105. Antoine R, Ségolène T. Activité physique adaptée pour les patients en affection de longue durée : qu'en pensent les médecins généralistes ?
106. VIDAL. Médicosport-santé. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/infos-sport-medicosport-sante>.
107. Weber A, Herzog F, Lecocq J, Feltz A, Pradignac A. P057: « Sport-Santé sur ordonnance ». Évaluation du dispositif strasbourgeois. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. déc 2014;28:S97-8.

Annexes

Annexe 1. Extrait du Compendium des activités physiques de l'adulte	119
Annexe 2. Echelle de BORG et échelle de BORG modifiée	126
Annexe 3. Limitations classées comme sévères selon le décret du n°2016-1990 du 30 décembre 2016.	127
Annexe 4. Questionnaire GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire)	128
Annexe 5. Questionnaire de thèse	130
Annexe 6. Lettre de présentation de thèse adressée aux médecins généralistes	133
Annexe 7. Formulaire de prescription d'activité physique selon l'instruction interministérielle du 3 mars 2017	134

Annexe 1. Extrait du Compendium des activités physiques de l'adulte

METs	Les activités de la vie quotidienne
1,8	Être assis, agiter les pieds
1,8	Être assis en classe, général, y compris prendre des notes et discuter en classe
1,8	Être debout, s'agiter
1,8	Être debout, parler en face à face, au téléphone, à l'ordinateur ou envoyer des messages textuels, effort léger
1,8	Être debout, lire, dessiner, écrire, peindre
1,8	Activités sexuelles, général
2,0	Se préparer, se laver les mains, se raser, se brosser les dents, se maquiller assis ou debout, se doucher debout
2,0	Manger debout
2,5	Hygiène de vie : s'habiller, se déshabiller, debout ou assis, se coiffer debout
2,8	Activités sexuelles, mode actif
2,8	Multiples tâches ménagères en même temps, effort léger
3,5	Multiples tâches ménagères en même temps, effort modéré
4,3	Multiples tâches ménagères en même temps, effort vigoureux
1,8	Repasser
2,0	Laver une voiture
2,0	Faire la lessive avec un lave-linge et sèche-linge, laver à la main le linge, étendre et plier le linge, faire une valise, impliquant d'être debout, effort léger
2,3	Faire les courses alimentaires ou non alimentaires avec ou sans chariot debout ou en marchant
2,5	Nettoyage, général (ranger, changer les draps, sortir les poubelles), effort léger
3,2	Nettoyage, laver les fenêtres, général
3,3	Passer l'aspirateur, effort modéré
3,3	Faire le lit, changer les draps
3,3	Activité de cuisine, général (cuisiner, laver la vaisselle, nettoyer), effort modéré

METs	Les activités de la vie quotidienne
7,5	Porter les provisions en montant les escaliers
2,5	Réparation domestique, général, effort léger
4,5	Réparation domestique, général, effort modéré
6,0	Réparation domestique, général, effort vigoureux
2,3	S'occuper d'animaux domestiques, général
2,5	S'occuper d'enfants, nourrisson, général
4,0	S'occuper de personnes âgées dépendantes, périodes actives uniquement
3,3	Récolter le jardin, cueillir les fleurs, ramasser les légumes, impliquant de marcher/être debout, effort léger
3,8	Jardiner, général, effort modéré
4,0	Ratisser la pelouse
4,5	Tondre la pelouse, marcher, tondeuse à moteur, effort léger à modéré
5,0	Creuser, bêcher, gamir un jardin, composter
1,3	Se déplacer en voiture
1,3	Se déplacer en bus ou train
3,5	Scooter, moto

METs	Les activités de loisirs
2,0	Jouer un instrument de musique, général
2,0	Tourisme/voyage/vacances impliquant de conduire un véhicule
3,0	Tourisme/voyage/vacances impliquant de marcher
3,0	Danse de salon, lente (ex. valse)
5,5	Danse de salon rapide
7,8	Danse, général (disco, <i>country</i> , danse de groupe, etc.)
5,8	Jeux d'enfants, jeux d'adultes (marelle, ballon prisonnier, billes, etc.)
3,5	Pêche, général
6,0	Pêche dans le courant avec des cuissardes
5,0	Chasse, général
9,5	Chasse, randonnée avec équipement

METs	La marche
2,0	Marcher à la maison
2,0	Marcher < 3 km/h, à plat, rythme très lent, flâner
2,8	Marcher à 3 km/h, à plat, rythme lent
3,0	Promener son chien
3,0	Marcher à 4 km/h, à plat,
3,3	Marcher à 4 km/h en descente
3,5	Marcher pour le plaisir, pause de travail
3,5	Marcher à 4,5 -5 km/h, rythme modéré, à plat
3,5	Descendre les escaliers
4,0	Monter les escaliers, rythme lent
4,0	Marcher pour aller à l'école, au travail
4,3	Marcher à 5,5 km/h, rythme rapide, à plat, marcher pour faire de l'exercice
4,5	Marcher à rythme normal sur un sol labouré ou du sable
4,8	Marcher sur l'herbe
5,0	Marcher à 6,5 km/h, à un rythme très rapide, à plat
5,0	Porter une charge de 7 kg (valise) à plat ou en descendant les escaliers
5,3	Marcher à 4,5 -5 km/h, rythme modéré, en montée 1 à 5 %
6,0	Marcher en arrière à 5,5 km/h, à plat
7,0	Marcher à 7 km/h, à un rythme extrêmement rapide, à plat
8,0	Marcher à 4,5 -5 km/h, rythme modéré, en montée 6 à 15 %
8,0	Marcher en arrière à 5,5 km/h, en montée de 5 %
8,3	Marcher à 8 km/h, à plat
8,3	Monter un escalier avec une charge, général
8,8	Monter les escaliers, rythme rapide
9,8	Marche à 8 km/h, en montée de 3 %

METs	Les exercices physiques
2,3	Jeu vidéo réclamant une activité (Wii Fit), effort léger (ex. position d'équilibre, yoga)
2,3	Vidéo et programme TV de remise en forme, effort léger (ex. Yoga stretching)
3,8	Jeu vidéo réclamant une activité (Wii Fit), effort modéré (ex. aérobic, résistance)
4,0	Vidéo et programme TV de remise en forme, effort modéré (entraînement cardiopulmonaire)
6,0	Vidéo et programme TV de remise en forme, effort vigoureux (entraînement cardiopulmonaire)
3,8	Exercice à la maison, général
5,5	Exercice de club de remise en forme, général
2,3	Stretching doux
2,8	Ballon d'exercice thérapeutique, <i>Fit-ball</i>
2,5	Yoga, hatha
4,0	Yoga, power
3,0	Pilâtes, général
5,3	Aérobic aquatique, gymnastique suédoise aquatique, exercices dans l'eau
3,8	Gymnastique suédoise, effort modéré (ex. redressements assis, pompes)
8,0	Gymnastique suédoise, effort vigoureux (ex. pompes, tractions)
8,5	Cours de <i>steps</i> sur banc, général
2,8	Exercices du haut du corps, ergomètre à bras
5,0	Machine elliptique, effort modéré
4,8	Rameur d'appartement, effort modéré
6,0	Rameur d'appartement, effort vigoureux
7,0	Cyclisme, vélo d'appartement, général
9,0	Tapis de course, général
12,3	Corde à sauter, général
3,5	Entraînement en résistance, exercices multiples, 8-15 répétitions à des résistances variées
5,0	Entraînement en résistance, squats, effort lent ou explosif
6,0	Entraînement en résistance (haltérophilie, poids libres, <i>body-building</i> , effort vigoureux)

METs	Les activités sportives
5,3	Arts martiaux, différents types, rythmes lents, débutants, entraînement
10,3	Arts martiaux, différents types, rythme modéré
6,0	Athlétisme (ex. saut en hauteur, saut en longueur)
5,5	Badminton, double ou simple, général
2,5	Billard
6,5	<i>Basket-ball</i> , général
8,0	<i>Beach-volley</i> , dans le sable
12,8	Boxe, sur ring, général
3,0	<i>Bowling</i>
3,5	Canoë, pagayer pour le plaisir, général
5,5	Équitation, général
8,0	Escale, varappe
6,0	Escrime
7,0	<i>Football</i> , loisirs, général
4,8	Golf, général
3,8	Gymnastique, général
12,0	<i>Handball</i> , général
5,0	Kayak, effort modéré
6,0	Lutte
4,8	Marche nordique avec des bâtons, à 5,5- 6,5 km/h, rythme modéré, à plat
6,5	Marche athlétique
6,8	Marche nordique en montée
7,0	Marche de randonnée
9,5	Marche nordique à 8 km/h, rythme rapide, à plat
6,0	Natation lac, océan, rivière
5,8	Natation, longueurs de piscine, nage libre, crawl, rythme lent, effort modéré ou léger
9,8	Natation, longueurs de piscine, nage libre, rythme rapide, effort vigoureux
6,0	Natation, loisirs, sans longueurs, général

METs	Les activités sportives
5,3	Natation, brasse, loisirs
4,8	Natation, nage sur le dos, loisirs
14,0	Patinage, danse sur glace
12,0	Pelote basque
5,0	Planche à voile, sans pomper
5,0	Plongée libre
7,0	Plongée sous-marine, général
7,0	Roller, patin à roulettes
6,3	Rugby, hors compétition
7,0	Scooter des mers, conduite, dans l'eau
5,0	<i>Skate</i> , général, effort modéré
7,0	Ski, général
6,0	Ski nautique
7,3	Squash, général
3,0	<i>Surf</i> , corps ou planche, général
3,0	Voile, voilier, planche à voile, <i>windsurf</i> , général
3,0	Tai Chi, Qi gong, général
4,0	Tennis de table, ping-pong
6,0	Tennis double
8,0	Tennis simple
4,0	<i>Volley-ball</i>

METs	Comportements sédentaires
1,0	Dormir
1,0	Méditer
1,0	Être allongé en silence et regarder la télévision
1,0	Être assis, jouer à des jeux vidéo traditionnels, jeux d'ordinateur
1,0	Rire en position assise
1,3	Être allongé en silence sans rien faire, ou dans un lit sans dormir, ou en écoutant de la musique
1,3	Être allongé écrire, ou parler, ou lire
1,3	Être assis en silence, en général ou en regardant la télévision
1,3	Être assis, lire un livre, un journal, etc.
1,3	Être assis, écrire, faire du travail de bureau, taper sur un clavier
1,3	Être assis, étudier, général, y compris lire et/ou écrire, effort léger
1,3	Être debout en silence, être dans une file d'attente
1,5	Être assis en silence, écouter de la musique (sans parler, ni lire), regarder un film au cinéma
1,5	Être assis en silence, s'agiter, général, agiter les mains
1,5	Être assis jouer aux cartes, aux échecs
1,5	Être assis, parler en face à face, au téléphone, à l'ordinateur ou envoyer des messages textuels, effort léger
1,5	Être assis lors d'un événement sportif, spectateur
1,5	Être assis manger, se baigner, prendre ses médicaments

Annexe 2. Echelle de BORG et échelle de BORG modifiée

L'échelle de Borg (*Borg Rating of perceived exertion scales*) est l'échelle la plus utilisée à l'international. Elle estime l'intensité de l'effort sur une échelle de 6 à 20.

Perception	Pas d'effort	Très léger	Léger	Modéré	Intense	Très intense	Maximal
Cote	< 6	6 - < 9	9-10	11-12	13-16	> 16	20

Source : US Department of Health and Human Services, 1996 (2)

Consignes d'utilisation : Pendant l'effort, concentrez-vous sur votre ressenti global en tenant compte de la fatigue musculaire et générale. Reportez-vous à l'échelle de perception de Borg, allant de 6 à 20, et prenez le nombre qui correspond le mieux à ce que vous ressentez sur le moment. Ce nombre vous donne une bonne idée de l'intensité de votre activité et vous guide pour déterminer si vous devez accélérer ou ralentir votre rythme en fonction de l'intensité visée

L'échelle de Borg modifiée estime l'intensité de l'effort sur une échelle de 0 à 10.

Perception	Rien du tout	Très très facile	Très facile	Facile	Moyen	Un peu difficile	Difficile		Très difficile			Presque maximal
Cote	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intensité		Faible			Modérée			Élevée				

Source expertise collective de l'Insem 2008 (24)

Annexe 3. Limitations classées comme sévères selon le décret du n°2016-1990 du 30 décembre 2016.

Annexe 11-7-2 : limitations classées comme sévères pour les patients porteurs d'affections de longue durée au regard des altérations fonctionnelles, sensorielles, cérébrales et du niveau de douleur ressentie mentionnée à l'article D. 1172-3

1. Fonctions locomotrices

- Fonction neuromusculaire : Altération de la motricité et du tonus affectant la gestuelle et l'activité au quotidien
- Fonction ostéoarticulaire : Altération d'amplitude sur plusieurs articulations, affectant la gestuelle et l'activité au quotidien
- Endurance à l'effort : Fatigue invalidante dès le moindre mouvement
- Force : Ne peut vaincre la résistance pour plusieurs groupes musculaires
- Marche : Distance parcourue inférieure à 150 m

2. Fonctions cérébrales

- Fonctions cognitives : Mauvaise stratégie pour un mauvais résultat, échec
- Fonctions langagières : Empêche toute compréhension ou expression
- Anxiété /Dépression : Présente des manifestations sévères d'anxiété et/ou de dépression

3- Fonctions sensorielles et douleur

- Capacité visuelle : Vision ne permettant pas la lecture ni l'écriture. Circulation seul impossible dans un environnement non familier
- Capacité sensitive : Stimulations sensibles non perçues, non localisées
- Capacité auditive : Surdité profonde
- Capacités proprioceptives : Déséquilibres sans rééquilibrage. Chutes fréquentes lors des activités au quotidien
- Douleur : Douleur constante avec ou sans activité

Annexe 4. Questionnaire GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire)

Activité physique			
Je vais maintenant vous poser quelques questions sur le temps que vous consacrez à différents types d'activité physique lors d'une semaine typique. Veuillez répondre à ces questions même si vous ne vous considérez pas comme quelqu'un d'actif.			
Pensez tout d'abord au temps que vous y consacrez au travail, qu'il s'agisse d'un travail rémunéré ou non, de tâches ménagères, de cueillir ou récolter des aliments, de pêcher ou chasser, de chercher un emploi. <i>[Ajouter d'autres exemples si nécessaire]</i> . Dans les questions suivantes, les activités physiques de forte intensité sont des activités nécessitant un effort physique important et causant une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque, et les activités physiques d'intensité modérée sont des activités qui demandent un effort physique modéré et causant une petite augmentation de la respiration ou du rythme cardiaque.			
Question		Réponse	Code
Activités au travail			
1	Est-ce que votre travail implique des activités physiques de forte intensité qui nécessitent une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque, comme [soulever des charges lourdes, travailler sur un chantier, effectuer du travail de maçonnerie] pendant au moins 10 minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 <i>Si Non, aller à P4</i>	P1
2	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des activités physiques de forte intensité dans le cadre de votre travail ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P2
3	Lors d'une journée habituelle durant laquelle vous effectuez des activités physiques de forte intensité, combien de temps consacrez-vous à ces activités ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P3 (a-b)
4	Est-ce que votre travail implique des activités physiques d'intensité modérée, comme une marche rapide ou [soulever une charge légère] durant au moins 10 minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 <i>Si Non, aller à P7</i>	P4
5	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des activités physiques d'intensité modérée dans le cadre de votre travail ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P5
6	Lors d'une journée habituelle durant laquelle vous effectuez des activités physiques d'intensité modérée, combien de temps consacrez-vous à ces activités ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P6 (a-b)
Se déplacer d'un endroit à l'autre			
Les questions suivantes excluent les activités physiques dans le cadre de votre travail, que vous avez déjà mentionnées. Maintenant, je voudrais connaître votre façon habituelle de vous déplacer d'un endroit à l'autre ; par exemple pour aller au travail, faire des courses, aller au marché, aller à votre lieu consacré au culte. <i>[Ajouter d'autres exemples si nécessaire]</i>			
7	Est-ce que vous effectuez des trajets d'au moins 10 minutes à pied ou à vélo ?	Oui 1 Non 2 <i>Si Non, aller à P10</i>	P7
8	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des trajets d'au moins 10 minutes à pied ou à vélo ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P8
9	Lors d'une journée habituelle, combien de temps consacrez-vous à vos déplacements à pied ou à vélo ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P9 (a-b)

Question	Réponse	Code
Activités de loisirs		
Les questions suivantes excluent les activités liées au travail et aux déplacements que vous avez déjà mentionnées. Maintenant je souhaiterais vous poser des questions sur le sport, le fitness et les activités de loisirs. <i>[Insérer les termes appropriés]</i>		
10	Est-ce que vous pratiquez des sports, du fitness ou des activités de loisirs de forte intensité qui nécessitent une augmentation importante de la respiration ou du rythme cardiaque comme [courir ou jouer au football] pendant au moins dix minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 Si Non, aller à P 13
		P10
11	Habituellement, combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité sportive, du fitness ou d'autres activités de loisirs de forte intensité ?	Nombre de jours <input type="text"/>
		P11
12	Lors d'une journée habituelle, combien de temps y consacrez-vous ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins
		P12 (a-b)
13	Est-ce que vous pratiquez des sports, du fitness ou des activités de loisirs d'intensité modérée qui nécessitent une petite augmentation de la respiration ou du rythme cardiaque comme la marche rapide [faire du vélo, nager, jouer au volley] pendant au moins dix minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 Si Non, aller à P16
		P13
14	Habituellement, combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité sportive, du fitness ou d'autres activités de loisirs d'intensité modérée ?	Nombre de jours <input type="text"/>
		P14
15	Lors d'une journée habituelle, combien de temps y consacrez-vous ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins
		P15 (a-b)
Comportement sédentaire		
La question suivante concerne le temps passé en position assise ou couchée, au travail, à la maison, en déplacement, à rendre visite à des amis, et inclut le temps passé [assis devant un bureau, se déplacer en voiture, en bus, en train, à lire, jouer aux cartes ou à regarder la télévision] mais n'inclut pas le temps passé à dormir. [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]		
16	Combien de temps passez-vous en position assise ou couchée lors d'une journée habituelle ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins
		P16 (a-b)

Annexe 5. Questionnaire de thèse

Questionnaire de thèse

- Age : _____ ans
- Sexe : Un Homme Une Femme
- Poids : ____ kg Taille : _____ cm
- Handicaps physiques ? OUI NON

Si OUI lesquels ? _____

- Quelle est la valeur de la dernière hémoglobine Glyquée : _____ %
- Situation :

Inactif	<input type="checkbox"/>	Cadre et professions libérales	<input type="checkbox"/>
Retraité	<input type="checkbox"/>	Professions intermédiaires	<input type="checkbox"/>
Employé	<input type="checkbox"/>	Ouvrier	<input type="checkbox"/>
Artisan, commerçant	<input type="checkbox"/>	Agriculteur exploitant	<input type="checkbox"/>

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des 7 derniers jours. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au travail, lorsque vous êtes chez vous, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

• Bloc 1: Activités intenses des 7 derniers jours

1. Pensez à toutes les activités intenses que vous avez faites au cours des 7 derniers jours. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée.

1-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des **activités physiques intenses** comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ?

_____ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique intense Passez au bloc 2

1-b. Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des **activités intenses au cours des 7 derniers jours** ? _____ heure(s) _____ minutes

• Bloc 2 : Activités modérées des 7 derniers jours

2. Pensez à toutes les activités modérées que vous avez faites au cours des 7 derniers jours. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée.

2-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des **activités physiques modérées** comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement ou jouer au volley-ball ? Ne pas inclure la marche.

____ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique modérée Passez au bloc 3

2-b. Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des **activités modérées au cours des 7 derniers jours** ?

____ heure(s) ____ minutes

• Bloc 3 : La marche des 7 derniers jours

3. Pensez au temps que vous avez passé à marcher au moins 10 minutes d'affilée au cours des 7 derniers jours.

Cela comprend la marche au lycée et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

3-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez marché pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

____ jour(s)

Je n'ai pas fait de marche Passez au bloc 4

3.b. Au total, combien d'épisodes de marche d'**au moins 10 minutes d'affilée**, avez-vous effectué au cours des **7 derniers jours** ?

_____ nombre d'épisodes de 10 minutes d'affilée

Exemples : Lundi : Mardi : Mercredi : Jeudi : Vendredi : Samedi : Dimanche :

1 marche de 60 minutes

1 marche de 20 minutes et 3 marches de 5 minutes

1 marche de 35 minutes

1 marche de 8 minutes

1 marche de 6 minutes puis 3 marches de 4 minutes 1 marche de 18 minutes

1 marche de 10 minutes et 3 marches de 5 minutes

Total: 6 épisodes 2 épisodes 3 épisodes 0 épisode 0 épisode 1 épisode 1 épisode 13 épisodes

- Bloc 4 : Temps passé assis au cours des 7 derniers jours

4. La dernière question porte sur le temps que vous avez passé assis pendant les jours de semaine, au cours des 7 derniers jours. Cela comprend le temps passé assis au lycée, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision, devant un écran.

4-a. Au cours des **7 derniers jours**, pendant les jours de semaine, combien de temps, en moyenne, avez vous passé **assis** ?

____ heure(s) ____ minutes

Quels sont selon vous les bienfaits de l'activité physique sur votre maladie ?

Qu'est-ce qui vous motive pour pratiquer de l'activité physique ?

Où pratiquez vous et avec qui ? (seul / club / en famille / entre amis / associations) : _____ .

Annexe 6. Lettre de présentation de thèse adressée aux médecins généralistes

Objet : questionnaire de Thèse

Cher(e) confrère,

Je me permets de vous contacter pour vous transmettre cinq questionnaires afin de réaliser mon travail de thèse de médecine générale sur le thème de l'activité physique et sportive pratiquée par le patient diabétique de type 2 adulte (de 18 à 75 ans). Ils ne prennent que quelques minutes.

Ils s'inscrivent dans une enquête réalisée chez tous les médecins généralistes libéraux exerçant en Corrèze et porte sur les 5 prochains patients diabétiques de type 2 âgés de 18 à 75 ans que vous verrez en consultation. Ma directrice de thèse est le Dr PREVOST Martine.

Vous trouverez ci-joint une enveloppe pré timbrée pour le retour des questionnaires.

En vous remerciant de votre contribution à mon travail je vous prie, cher confrère d'agréer mes salutations distinguées.

Thomas DUBUC

Annexe 7. Formulaire de prescription d'activité physique selon l'instruction interministérielle du 3 mars 2017

ANNEXE 1 : Formulaire spécifique de prescription à la disposition des médecins traitants

Tampon du Médecin	
--------------------------	--

DATE :

Nom du patient :

Je prescris une activité physique et/ou sportive adaptée

Pendant, à adapter en fonction de l'évolution des aptitudes du patient.

Préconisation d'activité et recommandations

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Type d'intervenant(s) appelé(s) à dispenser l'activité physique (en référence à l'Article D. 1172-2 du Code de la santé publique¹), le cas échéant, dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire²:

.....

Document remis au patient

La dispensation de l'activité physique adaptée ne peut pas donner lieu à une prise en charge financière par l'assurance maladie.

Lieu date signature cachet professionnel

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.

Évaluation de l'activité physique de patients diabétiques de type 2 : étude quantitative en Corrèze

Introduction : La modification de notre mode de vie actuel est à l'origine de l'augmentation des principaux facteurs de risque de diabète de type 2. L'activité physique en tant que thérapeutique non médicamenteuse à part entière semble incontournable mais est encore beaucoup trop négligée. **Objectif principal :** Évaluer le niveau d'activité physique et de sédentarité de patients diabétiques de type 2 âgés de 18 à 75 ans consultant en médecine générale en Corrèze ou dans le service de diabétologie du CH Tulle (19). **Méthode :** Étude quantitative portant sur 90 patients inclus en consultation de médecine générale et de diabétologie entre septembre 2019 à janvier 2020. Évaluation de l'activité physique grâce à la version courte du questionnaire IPAQ. **Résultats :** L'âge médian de l'échantillon est de 67,5 ans, l'IMC médian est de 28 kg/m² et l'HbA1c médiane est de 7,6 %. Le contrôle glycémique est par conséquent plus mauvais que celui de la population française de diabétique de type 2. De manière comparable à la population générale, 63 % de notre échantillon atteint les recommandations en termes d'activité physique. La marche est l'activité la plus pratiquée et est responsable de la principale dépense énergétique. Le niveau de sédentarité de l'échantillon est important avec 82 % déclarant un niveau « modéré » ou « élevé » et comparable à la population générale. Notre échantillon semble relativement bien informé (60 %) des effets bénéfiques de l'activité physique mais malgré tout une grande partie (48 %) déclare manquer de motivation. 78 % des patients pratiquent seuls et de façon non encadrée. **Conclusion :** Les patients diabétiques de type 2 sont encore trop sédentaires et inactifs. Les *maisons sport-santé* de par leurs objectifs et mode de fonctionnement représentent peut-être une solution intéressante pour améliorer les dépenses énergétiques des patients diabétiques de type 2 en mettant en contact les médecins et les patients avec les structures habilitées à encadrer l'activité physique adaptée.

Mots-clés : Activité physique, Diabétiques de type 2, Médecine générale, Questionnaire IPAQ

Evaluation of the physical activity of type 2 diabetic patients : quantitative study in Corrèze

Introduction: The current modifications of our ways of life have generated a raise of the main risks-factors for type 2 diabetes. In this frame, physical activity is a central but still neglected non-drug therapy. **Main objective:** Evaluating the level of physical activity and sedentarity of diabetic patients between 18 and 75 years old which have consulted a general practitioner in Corrèze or in CH Tulle's diabetology department. **Method:** Quantitative study on 90 patients which have consulted for diabetes between september 2019 and january 2020. Evaluation of physical activity thanks to the short version of the IPAQ survey. **Results:** The sample median age is 67,5 years, the median IMC is 28 kg/m² and the median HbA1c is 7,6 %. The glycemic control is not as good as that of the general French population having type 2 diabetes. As for the general population, 63% of our sample reach the recommandations in terms of physical activity. Walking is the most practiced activity, and it is responsible for most of the energy expenditure. The level of sedentarity for the sample is high, with 82 % declaring a "moderated" or "elevated" level, equivalent to the general population. Our sample seems to be relatively well informed (60%) from the beneficial effects of physical activity, even if a large part of it declare a lack of motivation. 78 % of the patients has entered a physical activity alone. **Conclusion:** The type 2 diabetic patients are still too sendentary and inactive. The *maisons sport-santé* may be an interesting solution to improve energetic expense for type 2 diabetes patients, by putting in contact physicians and patients with structures entitled to oversee adapted physical activity.

Keywords : Physical activity, Type 2 diabetes, General medicine, IPAQ questionnaire

