

UNIVERSITE TOULOUSE III – Paul SABATIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 2016

2016-TOU3-1076

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPÉCIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 07/09/2016

par Guenièvre HENOT née PREVOST

Marche nordique dans les clubs de la Fédération Française d'Athlétisme : quels bénéfices pour la santé des adultes et des seniors ?

DIRECTEUR DE THÈSE :

Monsieur le Docteur Frédéric DEPIESSE

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Daniel RIVIÈRE

Assesseur : Monsieur le Docteur Yves ABITTEBOUL

Assesseur : Monsieur le Docteur Pierre BOYER

Assesseur : Madame le Docteur Leila LATROUS

**TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1er Septembre 2015**

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B.	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BONAFE
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. GOUZI	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire Associé	M. DUTAU	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	M. PASCAL	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN JP
Professeur Honoraire	M. BAYARD	Professeur Honoraire	M. GERAUD G.
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE	Professeur Honoraire	M. PLANTE P.
Professeur Honoraire	M. FABIE	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL JF

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE	Professeur JL. ADER
Professeur CONTE	Professeur Y. LAZORTHES
Professeur MURAT	Professeur L. LARENG
Professeur MANELFE	Professeur F. JOFFRE
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

FACULTÉ DE MÉDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entérologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, Transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BRASSAT David	Neurologie	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt. Fonct.
M. BUGAT Roland (C.E)	Cancérologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. CARRIE Didier	Cardiologie	M. FOURNIE Pierre	Ophthalmologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie	M. GAME Xavier	Urologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme GENESTAL Michèle	Réanimation Médicale
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. FERRIERES Jean	Épidémiologie, Santé Publique	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. FRAYSSE Bernard (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. LANG Thierry	Bio-statistique Informatique Médicale	M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. LANGIN Dominique	Nutrition	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne	M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. MALAUAUD Bernard	Urologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses	Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. MOLINIER Laurent	Épidémiologie, Santé Publique	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. MONROZIES Xavier	Gynécologie Obstétrique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
M. MOSCOVICI Jacques	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARINAUD Jean	Biologie Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. PRADERE Bernard (C.E)	Chirurgie générale		
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie		

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr. MESTHE Pierre

FACULTÉ DE MÉDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133 route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne	M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne	M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie	M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. BUJAN Louis	Urologie-Andrologie	M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. BUSCAIL Louis	Hépto-Gastro-Entérologie	M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. CHAMONTIN Bernard (C.E)	Thérapeutique	M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie	M. GARRIDO-STOWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. DELABESSE Eric	Hématologie	Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie	M. HUYGHE Eric	Urologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. GALINIER Michel	Cardiologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. GLOCK Yves	Chirurgie Cardio-Vasculaire	Mme MAZEREUEW Juliette	Dermatologie
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévent.	M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie-Réanimation
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	M. OTAL Philippe	Radiologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie	M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. LARRUE Vincent	Neurologie	M. TACK Ivan	Physiologie
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
Mme MARTY Nicole	Bactériologie-Virologie, Hygiène		
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick	Nutrition		
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie		
M. ROLLAND Yves	Gériatrie		
M. ROSTAING Lionel (C.E).	Néphrologie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. SALVAYRE Robert (C.E)	Biochimie		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		

Professeur Associé de Médecine Générale

Pr VIDAL Marc

Pr STILLMUNKES André

Professeur Associé en O.R.L

Pr WOISARD Virginie

FACULTÉ DE MÉDECINE TOULOUSE-PURPAN

FACULTÉ DE MÉDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

133 route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie-Virologie, Hygiène
Mme ARNAUD Catherine	Épidémiologie	Mme BASSET Céline	Cytologie et Histologie
M. BIETH Eric	Génétique	M. BES Jean-Claude	Histologie – Embryologie
Mme BONGARD Vanina	Épidémiologie	M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme CAUSSE Elisabeth	Biochimie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	M. CHAPUT Benoît	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	Mme CLAVE Danielle	Bactériologie-Virologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie-Virologie, Hygiène	Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie-Virologie, Hygiène	M. CORRE Jill	Hématologie
Mme DUGUET Anne-Marie	Médecine Légale	M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DUPUI Philippe	Physiologie	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme EVRARD Solène	Histologie, Embryologie et Cytologie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et Biologie Moléculaire	Mme GALINIER Anne	Nutrition
M. HAMDJ Safouane	Biochimie	Mme GARDETTE Virginie	Épidémiologie
Mme HITZEL Anne	Biophysique	M. GASQ David	Physiologie
M. IRIART Xavier	Parasitologie et Mycologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie-Virologie, Hygiène
M. JALBERT Florian	Stomatologie et Maxillo-Faciale	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme JONCA Nathalie	Biologie Cellulaire	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie Générale	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique	M. LAHARRAGUE Patrick	Hématologie
Mme LE TINNIER Anne	Médecine du Travail	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie	Mme LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition	M. LEPAGE Benoît	Bio-statistique
M. MONTOYA Richard	Physiologie	Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie	Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRERE Marie-Françoise	Bactériologie-Virologie	Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme RAGAB Janie	Biochimie	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie-Virologie, Hygiène	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. TKACZUK Jean	Immunologie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie		
M. TAFANI Jean-André	Biophysique		
M. TREINER Emmanuel	Immunologie		
Mme TREMOLLIERS Florence	Biologie du développement	M. BISMUTH Serge	M.C.U. Médecine Générale
M. TRICOIRE Jean-Louis	Anatomie et Chirurgie Orthopédique	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
M. VINCENT Christian	Biologie Cellulaire	Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr BRILLAC Thierry

Dr ABITTEBOUL Yves

Dr CHICOULAA Bruno

Dr IRI-DELAHAYE Motoko

Dr BISMUTH Michel

Dr BOYER Pierre

Dr ANE Serge

REMERCIEMENTS

À notre jury,

À Monsieur le Professeur Daniel RIVIÈRE, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier, Physiologie,

Vous nous faites le très grand honneur de présider ce jury et de juger ce travail.

Vous nous avez accueillie dans votre service et enseigné vos sages conseils. Vous nous avez soutenue coûte que coûte, malgré les embûches, dans notre projet professionnel. Nous vous remercions pour votre dévouement sans faille à la formation des futurs médecins du sport.

Pour tout ceci, soyez assuré de notre plus profond respect et de notre estime.

À Monsieur le Docteur Yves ABITTEBOUL, Maître de Conférences Associé, Médecine Générale,

Je te remercie de juger ce travail.

Avec ton dynamisme, tu m'as fait partager ta passion de la Médecine Générale et de la Médecine du Sport lors de mon stage en SASPAS. Grâce à toi, j'ai développé mon sens clinique et critique.

Tu es pour moi un exemple de la diversité des activités du médecin généraliste et je suis très enthousiaste pour ce nouveau service de Médecine du Sport que tu viens de créer à Cahors.

Tu m'as toujours soutenue dans mon projet professionnel, et pour cela je t'en remercie.

À Monsieur le Docteur Pierre BOYER, Maître de Conférences Associé, Médecine Générale,

Je te remercie de juger ce travail.

Avec ta bonne humeur, tu m'as fait découvrir la médecine ambulatoire au cours du stage de Praticien Niveau 1. Avec toi et tes associés, je me suis immergée petit à petit dans le vaste domaine de la Médecine Générale, dans une ambiance conviviale.

Tu m'as enrichie de ton intérêt pour les patients et de ton humanité, et pour cela je souhaite t'exprimer mes plus chaleureux remerciements.

À Madame le Docteur Leila LATROUS, Chargée de cours à la Faculté, Médecin Spécialiste en Médecine Générale,

Je te remercie de juger ce travail.

Avec ton enthousiasme, tu m'as accueillie à bras ouverts dans ton cabinet pendant mon stage de Gynécologie-Pédiatrie en ambulatoire. A tes côtés, j'ai parfait mes connaissances dans le domaine.

Toujours protectrice et compréhensive, tu m'as toujours accordée ta plus grande confiance. C'est avec grand bonheur que je vais bientôt arriver au sein de ton cabinet pour le début d'une grande aventure humaine.

Pour tout ceci, je t'exprime le témoignage de ma gratitude la plus sincère.

À Monsieur le Docteur Frédéric DEPIESSE, Praticien Hospitalier, Médecin Spécialiste en Médecine Physique et Réadaptation,

Je te remercie d'avoir accepté d'encadrer mon projet de thèse sur un sujet qui nous tient à cœur, et d'avoir consacré du temps et de l'intérêt à ce travail.

Malgré la distance, tous tes conseils avisés m'ont été précieux depuis la rédaction du questionnaire jusqu'au point final de l'étude. J'espère pouvoir partager encore longtemps ton savoir-faire et ton savoir-être en tant que confrère et sur les pistes d'athlétisme.

Pour tout ceci, je veux t'exprimer ma plus profonde reconnaissance.

À ma famille,

À ma mère, ma chère Maman,

Mon ange-gardien, ma plus tendre amie, ... mon docteur aussi,
Tu m'as vue ouvrir les yeux, m'asseoir, me lever, marcher (sans bâton au départ), courir (puis même lancer !), parler (puis papoter !), écrire et étudier,
Tu m'as toujours soutenue du landau jusqu'à cette thèse, dans les moments de joie comme de difficultés,
Tu m'as aidée à m'épanouir,
Tu t'es toujours sacrifiée pour moi, même pour la rédaction de cette thèse,
Tu m'as toujours prodigué les plus sages conseils, ceux d'une mère attachante et aimante,
Tu m'as transmis ta passion de la Médecine Générale, de l'altruisme et de l'écoute des autres,
Je sais que je pourrai toujours compter sur toi dans cette relation privilégiée que nous avons,
Merci pour ton amour, ta tendresse, ton dévouement, ta patience ... même si ce mot « Merci » est loin d'être suffisant pour t'exprimer toute ma gratitude,
J'espère que tu es fière de la femme et du médecin que je suis devenue grâce à toi,
Je t'aime.

À mon père, mon cher Papapapapa...,

Mon protecteur, mon compagnon de moto, ... mon coach aussi,
Tu m'as toujours chérie comme ta petite dernière,
Tu t'es toujours mis en quatre pour m'aider : sur les stades d'athlétisme et les terrains de basket, dans ma vie personnelle et même professionnelle,
Tu as toujours essayé de m'apporter tout ce que tu savais pour que je réussisse,
Tu m'as toujours écoutée, sans dire mot, réciter mes longs cours de médecine soporifiques, comme celui des glomérulo-néphrites extra-membraneuses, en traversant la Vallée de la Mort en Californie,
Toi aussi tu as participé à cette thèse en me prodiguant tes conseils de marcheur nordique confirmé,
Merci pour toutes ces années à m'aimer, à me soutenir et à me pousser pour toujours donner le meilleur de moi-même,
J'espère que tu apprécieras ce travail sur la marche nordique et que nous pourrons en pratiquer longtemps ensemble entre père et fille,
Je t'aime.

À mon mari Alexandre, mon très cher Amour,

Ma douce moitié, mon âme sœur, ... mon TP de traumatologie ambulant aussi,
Tu illumines toutes mes journées depuis ce fameux 16,
Tu es l'épaule qui me soutient et celui qui me redonne le sourire quand tout va mal,
Tu auras tout enduré avec moi, des partiels de la faculté de médecine à la thèse, en passant par l'ECN et les soirées endiablées de discussion médicale,
Tu as d'ailleurs toujours une oreille attentive à ma passion de la médecine, même si je sais que bien souvent tout ce que je te raconte est un charabia incompréhensible et inintéressant pour toi... malgré tout, tu es toujours là,
Merci de croire en moi et en mes projets professionnels,
Merci pour ta présence, ton amour, ta compréhension et ton écoute,
Merci pour tous ces beaux moments que nous partageons et allons partager,
Tu es aussi un papa formidable et je suis fière d'être ta femme,
Je t'aime plus que tout.

À mon fils Constantin, mon Petit Prince,

Mon premier miracle, mon premier rayon de soleil, ... mon « Petit Caillou » aussi,
Tu es venu éclairer nos vies depuis 15 mois maintenant,
Tu auras été baigné dans le monde médical dès le plus jeune âge, depuis les tétées entre mes consultations jusqu'à la rédaction de cette thèse quand tu voulais m'aider (à ta façon) pour taper sur l'ordinateur,
Quoi qu'il en soit, tes bisous et tes câlins m'ont donné à chaque fois un regain d'énergie pour écrire,
Rien ne nous apporte plus de joie avec ton papa que de te voir grandir, sourire et jouer avec nous,
Nous sommes fiers du petit bonhomme que nous avons,
Nous t'aimons comme la prune de nos yeux.

À mon fils ..., dont on ne peut dévoiler le prénom,

Mon deuxième miracle, mon futur deuxième rayon de soleil, ... mon « 3,7 kg estimé de bonheur »
Toi aussi tu auras vécu la thèse, mais bien au chaud dans mon ventre,
A chaque petit coup de pied tu me redonnes du courage pour avancer,
Nous t'attendons de pied ferme sur la ligne d'arrivée avec ton papa, avec ou sans bâton, comme tu veux... Bientôt, mais après la soutenance !
Nous t'aimons et avons hâte de voir ta petite frimousse.

À ma grand-mère, ma précieuse Mémé,

Ma Mamie Gâteau, ma confidente... ma cruciverbiste préférée,
Depuis l'enfance, tu encadres d'une main de maître les devoirs, les dictées, les récitations...,
Encore aujourd'hui tu as scrupuleusement lu chaque page de cette thèse pour corriger les fautes,
Mais c'était pour une bonne cause, car visiblement tu as été convaincue par l'activité physique et la marche nordique,
Il ne te reste plus qu'à acheter les bâtons et le sac à dos, comme tu me l'as dit l'autre jour,
Tu m'as accueillie chez toi à bras ouverts en première année de médecine pour que je réussisse, malgré la surcharge de travail et mon mauvais caractère,
Merci pour ta présence, ton soutien depuis ma naissance, et tout ton amour,
Je t'aime.

À mon grand-père, mon adorable Pépé,

Mon partenaire aux échecs, mon adversaire de course le plus redoutable ... mon électricien préféré,
Tu nous as quittés bien trop tôt, juste avant mes études de médecine,
Je sais pourtant que tu te serais levé aux aurores pour être le premier devant le tableau d'affichage des résultats du concours de première année de médecine,
Je sais que tu aurais traversé la moitié de la France juste pour m'écouter soutenir cette thèse, même sans rien y comprendre,
J'espère que cette étoile que tu fais briller de mille feux là-haut dans le ciel depuis 9 ans, me regarde aujourd'hui et que tu es fier de moi,
Même si tu n'es pas présent dans l'assemblée, tu le seras à jamais dans mon cœur,
Je t'aime.

À Aloïs, mon cher frère,

Mon courageux grand-frère, mon bienveillant grand-frère... mon skieur préféré
Merci pour toutes ces années partagées depuis l'enfance, à jouer et à me protéger,
Et à ta femme Mathilde, et à votre nouveau petit bouchon Auxane (une fille j'en étais sûre),
Merci pour votre gentillesse et votre générosité sans faille,
J'espère que ce petit bébé vous apportera autant de bonheur que Constantin nous en apporte,
Je vous félicite pour ce projet à Tignes, où vous avez travaillé d'arrache-pied... On va tous skier !

À Vivien, mon cher frère,

Mon Big Brother, mon autre Docteur, ... mon combinard préféré,
Merci pour tous ces moments depuis ma naissance, à me cajoler et à m'encourager,
Merci de me faire réviser sans cesse mes cours d'orthopédie, mais tu n'es pas obligé de faire la compétition avec Alex,
Et à ta compagne Madely,
Merci pour votre aide et votre soutien même depuis Paris,
J'espère pouvoir pendre bientôt la crémaillère avec vous et je vous souhaite plein de bonheur dans ce nouveau projet.

À Sandrine, Aurélie et Joan, mes frères et sœurs,

À vos enfants, mes neveux et nièces, Jordan, Candice, Fantine, Lorcan, Norma, Angelin et Solal,
À vos compagnon et compagne, Erwann et Géraldine,
Je vous remercie de perpétuer ces réunions de famille,
Je pense à vous, malgré la distance,
J'espère tous vous revoir bientôt.

À mon Roman, mon Frère Ukrainien,

Tu m'as connue toute petite, tu as joué avec moi et m'as toujours aimée comme ta propre soeur,
Je suis fière de ces liens tissés entre nos deux familles,
Et à ta femme Yana et à tes filles Sophie et Stéphanie,
Merci pour votre générosité et votre gentillesse,
Encore de beaux moments partagés ensemble tous les ans au ski ou en Ukraine nous attendent,
Je n'ai qu'un mot à dire : Спасибо !

À ma Murielle, ma petite Maman Américaine,

J'avais presque 3 mois quand nos chemins se sont croisés la première fois,
Je sais que mes gros bourrelets, mes yeux bleus et mes cheveux blonds te faisaient craquer,
Tu m'as maternée et câlinée toute ma petite enfance comme une deuxième mère,
Et à ton mari Michel et à tes fils Kinendry, Iriazo et Voaray,
Même si l'on ne peut se voir souvent avec la distance, j'apprécie tellement cette relation créée entre nos familles et j'ai hâte de tous vous retrouver à Miami,
Je n'ai qu'un mot à dire : Misaotra !

À Marion, ma Sœur Toulousaine,

Ma « blond twin », ma meilleure amie, Tata Marion pour Constantin... notre future pédiatre ?
Nous partageons tellement de choses en commun entre la médecine, nos goûts cinématographiques et littéraires, notre caractère et j'en passe,
Tu es toujours là pour moi que tu ailles bien ou mal pour rire avec moi, me consoler et m'appuyer,
La page n'est pas assez grande pour te remercier pour tout,
Je ne sais pas si j'aurais pu finir d'écrire cette thèse sans ton aide (je t'aiderai pour la tienne ne t'en fais pas !),
Merci d'être une amie parfaite.

À Tata Mémé, mon autre Grand-Mère

Je sais que tu ne peux venir me voir présenter cette thèse aujourd'hui,
Et pourtant, j'en ai révisé des cours de médecine aux Aix,
Tu étais toujours là pour me changer les idées et me proposer des parties endiablées de rami,
J'espère te revoir bientôt et te remercie d'avoir été là pour moi.

À mes beaux-parents, Nadine et Daniel,

Vous m'avez accueillie dans votre famille à bras ouverts,
Vous m'avez même permis de réviser chez vous au calme pour les ECN,
Vous faites toujours au mieux pour me faire plaisir malgré mon fort caractère,
Je sais que je peux toujours compter sur vous, pour ma thèse, pour m'aider, pour Constantin... et même pour les bons légumes du jardin,
Merci pour votre soutien et votre compréhension.

À mes belles-soeurs, Laëtitia et Mélitine,

Laëtitia, tu as toujours été aux petits soins avec moi,
Nous avons partagé beaucoup de soirées (parfois mouvementées)... mais que de bons souvenirs !
Mélitine, tu m'as toujours pouponnée comme ta propre sœur,
Tu prends toujours de mes nouvelles et suis assidûment mes grossesses même depuis Québec,
Vous êtes des tantes attentionnées pour mon (et bientôt mes) fils,
Merci les soeurette pour votre gentillesse.

À mes nouveaux grands-parents, Mamie Marcelle et Papi Hubert,

Merci de m'accueillir chez vous comme votre petite-fille,
Merci pour les parties de belote, de Rumikub et de loto,
Merci pour votre attention.

Aux grands-parents que je n'ai pas ou peu connus,

À Mamie Yvette, nos chemins ne se sont jamais croisés, mais votre réputation de couturière hors pair vous précède,
À Papi René, que je n'ai pas connu longtemps, mais qui avait toujours une boutade dans son sac pour égayer nos journées,
Je garde le souvenir de vous tous grâce à Alexandre.

Et à tous les autres,

Famille ou belle-famille, je pense à vous aux 4 coins de la France et du Monde.

À mes amis et à mes confrères,

À mes co-internes du PUM, Florence et Victor,

Merci pour ces moments de rigolade, d'entraide, ces soirées, ces lentilles fourrées...,
J'ai beaucoup appris grâce à vous sur le plan humain et médical et je vous en remercie.

À Céline,

Tu es une femme forte, un médecin affirmé et une maman courageuse,
Toi aussi tu as passé ta thèse avec un ventre rond et j'espère que cela se passera aussi bien pour moi,
Merci pour tes encouragements,
Je te souhaite beaucoup de bonheur avec Bendi et Gabriel... et d'autres bientôt j'espère

À tous les internes que j'ai côtoyés pendant mes stages,

À Olivier, qui m'a appris ce qu'il savait,
À Thomas, qui m'a permis d'écrire ma thèse avec sérénité, merci pour ta compréhension et ton soutien,
Et à tous les autres, merci pour ce que chacun m'a apporté pour me construire sur le plan professionnel et personnel.

À tous les services dans lesquels j'ai été interne,

Au PUM, merci pour ces fous rires, ces choudoudous, et à chaque personnalité attachante du service,
Aux urgences de Tarbes, qui m'ont permis de commencer mon internat en confiance, avec une équipe chaleureuse et dynamique,
Au CREPS, qui m'a montré le dynamisme et la convivialité d'une structure de jeunes sportifs,
Au service de Médecine du Sport de Larrey, qui m'a permis d'approfondir mes connaissances en la matière.

À tous les médecins et personnes croisés pendant mes stages,

À Hanem, merci pour tout et pour ton aide avec Constantin entre les coups de téléphone,
À Aurore, merci d'être là pour moi à m'aider dans la dernière ligne droite de la thèse et du mémoire,
Je me sens déjà chez moi dans ce cabinet, car vous m'y avez toutes les trois accueillies chaleureusement.
À Caroline, merci de m'avoir enseigné une vision pragmatique et exhaustive de la médecine, merci pour ta gentillesse et ton appui encore aujourd'hui quand j'en ai besoin.
À Anne, merci pour tous tes bons conseils et ta disponibilité.
À Paul, merci de m'avoir fait partager ta vaste expérience de médecin du sport et merci de tous tes conseils pour progresser et me former en la matière.
À Bernard, merci de m'avoir appris cette vision globale de la médecine générale, de m'avoir montré l'attention nécessaire du médecin généraliste pour suivre ses patients, et d'avoir partagé avec moi tes connaissances en médecine du sport.
À Philippe, merci pour ton enseignement clinique et ta bonne humeur.

À tous mes amis que je suis heureuse de côtoyer,

Roxane, Damien, Marie, Fabien, Raphaël, Will, Dimitri, Lola, Valérie, Georges, Nicolas, Clarisse...
et tous les autres.

Aux Coachs Athlé Santé,

Elisabeth, Fabienne, Florie, Laure, Marie-France, Marion, Mélanie, Monique, Patricia, Benjamin, Claude, Franck, Hatim, Jean-Paul, Julien, Michel, Sylvain,
Et tout particulièrement Monique, qui a renvoyé les deuxièmes questionnaires et m'a permis de faire une ébauche pour un futur travail de comparaison à 6 mois de marche nordique,
Merci à tous d'avoir participé à ce travail,
Sans vous tous il n'aurait pu aboutir,
J'espère que les résultats vous apporteront des informations pour la pratique.

À mes 183 marcheurs nordiques,

Merci d'avoir répondu à tout ce (long) questionnaire,
J'espère vous recroiser bientôt sur les circuits de marche nordique pour continuer cette étude,
J'espère surtout que ce travail vous donnera envie de continuer la marche nordique.

À la FFA,

Merci de m'avoir permis de mener ce travail,
Je suis impatiente de le compléter l'année prochaine par une étude plus vaste.
Et tout particulièrement à Julien MAURIAT, Directeur Général de la FFA, à Philippe BOIDET, Directeur du Secteur Développement des Nouvelles Pratiques à la FFA, et Doudou SOW, Coach Athlé Santé et coordonnateur des Coachs Athlé Santé, pour leur aide stratégique dans l'élaboration, la diffusion et la relance du questionnaire.

À Monsieur François DAMAY, Biostatisticien à la Faculté de Limoges,

Sans vous aucune comparaison n'aurait été possible,
Merci pour le temps que vous m'avez accordé, vos bons conseils et votre rapidité,
Et merci d'avoir rendu compréhensible le monde de la statistique initialement si flou pour moi.

À Fanny,

Merci pour ton aide précieuse en biologie et du temps que tu as pris pour toutes ces conversions.

À Jean-Michel,

Merci pour ton coup de pouce, même depuis cette terrasse à Milan, et merci d'avoir arrangé mon mauvais « franglais » pour le résumé.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	5
TABLE DES MATIÈRES.....	12
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	19
INTRODUCTION.....	22
1. GÉNÉRALITÉS SUR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET LA MARCHE NORDIQUE.....	24
1.1 Les bénéfices en santé de l'AP.....	24
1.1.1 Définitions.....	24
1.1.2 Les bénéfices de l'AP sur la mortalité.....	25
1.1.3 Les bénéfices psychologiques de l'AP.....	25
1.1.3.1 Bien être.....	25
1.1.3.2 Qualité de vie.....	26
1.1.3.3 Dépression.....	26
1.1.3.4 Anxiété.....	27
1.1.3.5 Addictions.....	27
1.1.3.6 Autres troubles mentaux.....	27
1.1.4 Les bénéfices sur l'appareil locomoteur de l'AP.....	27
1.1.4.1 Système musculaire.....	28
1.1.4.2 Capital osseux.....	28
1.1.4.3 Pathologies ostéo-articulaires chroniques dégénératives.....	28
1.1.4.3.1 Rhumatismes inflammatoires.....	29
1.1.4.3.2 Arthrose.....	29
1.1.4.3.3 Fibromyalgie.....	30
1.1.4.4 Chutes, capacités fonctionnelles et autonomie.....	30
1.1.4.5 Traumatologie et handicap physique.....	30
1.1.5 Les bénéfices cardio-vasculaires de l'AP.....	31
1.1.6 Les bénéfices métaboliques de l'AP.....	32
1.1.6.1 Surpoids et obésité.....	32
1.1.6.2 Diabète de type 2 et dyslipidémie.....	33
1.1.6.3 Système immunitaire.....	33
1.1.7 Les bénéfices pneumologiques de l'AP.....	33
1.1.8 Les bénéfices de l'AP sur les cancers.....	34
1.1.8.1 En prévention primaire.....	34
1.1.8.2 En prévention secondaire.....	35
1.1.8.3 En prévention tertiaire.....	35
1.1.9 Les bénéfices neurologiques de l'AP.....	35
1.1.9.1 Maladie de Parkinson.....	36
1.1.9.2 Sclérose en plaques.....	36
1.1.9.3 Maladie d'Alzheimer et autres démences.....	37
1.1.10 Les bénéfices de l'AP en fonction de la génétique.....	37
1.1.11 Les bénéfices dans des populations spécifiques.....	38
1.1.11.1 Les enfants et adolescents	38
1.1.11.1.1 En prévention primaire.....	38
1.1.11.1.2 En prévention secondaire et tertiaire.....	39
1.1.11.1.2.1 Surpoids et obésité.....	39
1.1.11.1.2.2 Diabète de type 1.....	40
1.1.11.1.2.3 Autres.....	40
1.1.11.2 Les femmes.....	40
1.1.11.2.1 Ménopause.....	40
1.1.11.2.2 Grossesse.....	41

1.1.11.3 Les personnes âgées.....	42
1.2 Les recommandations d'AP.....	42
1.2.1 Selon l'âge et le sexe.....	42
1.2.1.1 Chez l'adulte de 18 à 64 ans.....	42
1.2.1.2 Chez l'enfant de 5 à 17 ans.....	44
1.2.1.2.1 En prévention primaire.....	44
1.2.1.2.2 En prévention secondaire et tertiaire.....	45
1.2.1.2.2.1 Surpoids et obésité.....	45
1.2.1.2.2.2 Diabète de type 1.....	46
1.2.1.2.2.3 Cancer.....	47
1.2.1.2.2.4 Épilepsie.....	47
1.2.1.3 Chez la personne âgée partir de 65 ans et plus.....	48
1.2.1.4 Chez la femme.....	49
1.2.1.4.1 Ménopause.....	49
1.2.1.4.2 Grossesse.....	50
1.2.2 Selon certaines pathologies.....	51
1.2.2.1 Les maladies cardio-vasculaires.....	51
1.2.2.1.1 En prévention primaire.....	52
1.2.2.1.2 En prévention secondaire.....	52
1.2.2.1.2.1 Après infarctus du myocarde.....	53
1.2.2.1.2.2 Dans l'insuffisance cardiaque.....	54
1.2.2.1.2.3 Dans l'hypertension artérielle.....	54
1.2.2.2 Les maladies pneumologiques.....	54
1.2.2.2.1 BPCO.....	54
1.2.2.2.2 Asthme.....	56
1.2.2.3 Les maladies métaboliques.....	57
1.2.2.3.1 Surpoids et obésité.....	57
1.2.2.3.2 Diabète.....	57
1.2.2.4 Les pathologies ostéo-articulaires.....	58
1.2.2.4.1 Arthrose.....	58
1.2.2.4.2 Ostéoporose.....	59
1.2.2.4.3 Rhumatismes inflammatoires.....	60
1.2.2.4.3.1 Polyarthrite rhumatoïde.....	60
1.2.2.4.3.2 Spondylarthropathies.....	61
1.2.2.4.4 Fibromyalgie.....	61
1.2.2.5 Les cancers.....	62
1.2.2.5.1 En prévention primaire.....	62
1.2.2.5.2 En prévention secondaire.....	62
1.2.2.5.3 En prévention tertiaire.....	62
1.2.2.6 Les pathologies neurologiques.....	62
1.2.2.6.1 Maladie de Parkinson.....	62
1.2.2.6.2 Sclérose en plaques.....	63
1.2.2.6.3 Maladie d'Alzheimer et autres démences.....	64
1.2.2.7 Les troubles psychologiques.....	65
1.2.2.7.1 Syndrome anxio-dépressif.....	65
1.2.2.7.2 Handicap psychique ou mental.....	65
1.2.2.7.3 Tabagisme.....	66
1.3 État des lieux de l'AP dans la population.....	66
1.3.1 Selon l'âge et le sexe.....	67
1.3.1.1 Spécificités chez l'enfant.....	67
1.3.1.2 Spécificités chez la femme.....	68
1.3.1.3 Spécificités chez la personne âgée.....	69
1.3.2 Selon le niveau d'étude et socio-professionnel.....	70
1.3.3 Selon le niveau socio-familial et environnemental.....	70

1.4 La prescription de l'AP.....	71
1.4.1 Contexte médico-socio-économique.....	71
1.4.2 Législation.....	71
1.4.3 Exemples d'initiatives de prescription d'activité physique mises en place.....	72
1.4.3.1 effORMip.....	72
1.4.3.2 Le PNNS.....	73
1.4.3.3 La CAMI.....	73
1.4.3.4 Le « Sport-Santé sur Ordonnance » Strasbourgeois.....	73
1.4.3.5 Les Assises Européennes du Sport-Santé.....	74
1.4.3.6 La FFA.....	74
1.4.4 Modalités de prescription.....	75
1.5 L'originalité de la marche nordique.....	76
1.5.1 Historique	76
1.5.2 Principe.....	76
1.5.3 Technique.....	77
1.5.4 Biomécanique.....	78
1.5.4.1 Marche simple.....	78
1.5.4.2 Marche nordique.....	78
1.5.5 Les bénéfices de la marche nordique.....	80
1.5.5.1 Les avantages et bénéfices théoriques.....	80
1.5.5.2 Les bénéfices selon les études.....	81
1.5.5.2.1 Capacités fonctionnelles, physiques et aérobies.....	81
1.5.5.2.2 Surpoids et obésité.....	81
1.5.5.2.3 Maladies métaboliques.....	82
1.5.5.2.4 Système cardio-vasculaire.....	82
1.5.5.2.5 Pathologies respiratoires.....	82
1.5.5.2.6 Appareil locomoteur.....	83
1.5.5.2.7 Pathologies neuro-psychologiques.....	84
1.5.5.2.8 Cancer.....	84
1.5.5.2.9 Particularités chez les femmes.....	84
1.5.5.2.10 Particularités chez les personnes âgées.....	85
1.6 Contexte et motif de notre étude.....	85
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	87
2.1 Type d'étude.....	87
2.2 Objectifs de l'étude.....	87
2.3 Population.....	87
2.4 Recueil des données.....	88
2.4.1 Rédaction du questionnaire.....	88
2.4.2 Composition du questionnaire.....	88
2.4.2.1 Partie marcheur.....	88
2.4.2.1.1 Les items.....	89
2.4.2.1.2 Le questionnaire de qualité de vie SF-12.....	89
2.4.2.2 Partie Coach Athlé Santé.....	89
2.4.2.2.1 Les items.....	89
2.4.2.2.2 Test Forme Plus Sport.....	90
2.4.2.2.3 Test de Marche de 6 Minutes.....	91
2.4.3 Diffusion du questionnaire.....	92
2.4.4 Relance.....	92
2.5 Analyse statistique.....	92
2.6 Méthode de recherche bibliographique.....	93
3. RÉSULTATS.....	94
3.1 Participation.....	94
3.2 Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	95
3.2.1 Sexe et âge.....	95

3.2.2 Indice de masse corporelle.....	96
3.2.2.1 Analyse descriptive.....	96
3.2.2.1.1 Indice de masse corporelle en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	98
3.2.2.1.2 Indice de masse corporelle en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	99
3.2.2.1.3 Indice de masse corporelle en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	99
3.2.2.2 Analyse comparative.....	100
3.2.3 Périmètre abdominal.....	101
3.2.4 Tension artérielle systolique et diastolique.....	102
3.2.5 Pouls au réveil.....	103
3.2.6 Glycémie à jeun.....	104
3.2.7 HbA1c.....	104
3.2.8 Clairance de la créatinine.....	105
3.2.9 Cholestérol et triglycérides.....	106
3.2.10 Pathologies chroniques.....	108
3.2.11 Traitements médicamenteux quotidiens.....	108
3.2.12 Habitus de tabac et d'alcool.....	109
3.3 Données de la pratique d'activité physique de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	111
3.3.1 Analyse descriptive.....	111
3.3.1.1 Pratique de la marche nordique.....	111
3.3.1.1.1 Pratique hebdomadaire de la marche nordique.....	111
3.3.1.1.1.1 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction de l'âge.....	112
3.3.1.1.1.2 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	113
3.3.1.1.1.3 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	114
3.3.1.1.2 Ancienneté de pratique de marche nordique.....	115
3.3.1.1.3 Nombre de séances mensuelles de marche nordique.....	116
3.3.1.1.4 Durée des séances de marche nordique.....	117
3.3.1.2 Pratique des activités physiques totales.....	118
3.3.1.2.1 Description des activités physiques autres que la marche nordique.....	118
3.3.1.2.2 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	118
3.3.1.2.2.1 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction de l'âge.....	119
3.3.1.2.2.2 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	120
3.3.1.2.2.3 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	121
3.3.2 Analyse comparative.....	122
3.4 Données du questionnaire de qualité de vie SF-12 de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	124
3.4.1 Analyse par question.....	124
3.4.1.1 Réponses à la question 1.....	124
3.4.1.2 Réponses aux questions 2 et 3.....	124
3.4.1.3 Réponses aux questions 4 et 5.....	125
3.4.1.4 Réponses aux questions 6 et 7.....	126
3.4.1.5 Réponses à la question 8.....	127
3.4.1.6 Réponses aux questions 9,10 et 11.....	128
3.4.1.7 Réponses à la question 12.....	128
3.4.2 Analyse par score.....	129
3.4.2.1 Analyse descriptive.....	129

3.4.2.1.1	Scores de qualité de vie en fonction de l'âge.....	131
3.4.2.1.2	Scores de qualité de vie en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	133
3.4.2.1.3	Scores de qualité de vie en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	134
3.4.2.1.4	Scores de qualité de vie en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	135
3.4.2.2	Analyse comparative.....	136
3.5	Résultats du Test Forme Plus Sport de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.	138
3.5.1	Force musculaire des membres inférieurs.....	138
3.5.1.1	Analyse descriptive.....	138
3.5.1.1.1	Force musculaire des membres inférieurs en fonction de l'âge.....	139
3.5.1.1.2	Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	140
3.5.1.1.3	Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	141
3.5.1.1.4	Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	142
3.5.1.2	Analyse comparative.....	143
3.5.2	Force musculaire des membres supérieurs.....	144
3.5.2.1	Analyse descriptive.....	144
3.5.2.1.1	Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de l'âge.....	146
3.5.2.1.2	Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	146
3.5.2.1.3	Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	147
3.5.2.1.4	Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	148
3.5.2.2	Analyse comparative.....	149
3.5.3	Équilibre.....	150
3.5.3.1	Analyse descriptive.....	150
3.5.3.1.1	Équilibre en fonction de l'âge.....	152
3.5.3.1.1.1	Yeux fermés chez les moins de 60 ans.....	152
3.5.3.1.1.2	Yeux ouverts chez les 60 ans et plus.....	152
3.5.3.1.2	Équilibre en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	153
3.5.3.1.2.1	Yeux fermés chez les moins de 60 ans.....	153
3.5.3.1.2.2	Yeux ouverts chez les 60 ans et plus.....	154
3.5.3.1.3	Équilibre en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	155
3.5.3.1.3.1	Yeux fermés chez les moins de 60 ans.....	155
3.5.3.1.3.2	Yeux ouverts chez les 60 ans et plus.....	156
3.5.3.1.4	Équilibre en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	157
3.5.3.1.4.1	Yeux fermés chez les moins de 60 ans.....	157
3.5.3.1.4.2	Yeux ouverts chez les 60 ans et plus.....	158
3.5.3.2	Analyse comparative.....	159
3.5.4	Souplesse des chaînes postérieures.....	161
3.5.4.1	Analyse descriptive.....	161
3.5.4.1.1	Souplesse des chaînes postérieures en fonction de l'âge.....	162
3.5.4.1.2	Souplesse des chaînes postérieures en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	163
3.5.4.1.3	Souplesse des chaînes postérieures en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	164

3.5.4.1.4	Souplesse des chaînes postérieures en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	165
3.5.4.2	Analyse comparative.....	166
3.5.5	Test de marche de 6 minutes.....	167
3.5.5.1	Analyse descriptive.....	167
3.5.5.1.1	Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'âge.....	169
3.5.5.1.2	Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'IMC. .	170
3.5.5.1.3	Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique.....	171
3.5.5.1.4	Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale.....	171
3.5.5.1.5	Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique.....	172
3.5.5.2	Analyse comparative.....	173
3.6	Analyse des données entre le premier et le deuxième questionnaire.....	174
3.6.1	Analyse descriptive.....	175
3.6.1.1	Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur aux deux questionnaires	175
3.6.1.2	Force musculaire des membres inférieurs.....	177
3.6.1.3	Force musculaire des membres supérieurs.....	178
3.6.1.4	Équilibre.....	179
3.6.1.5	Souplesse des chaînes postérieures.....	180
3.6.1.6	Test de marche de 6 minutes.....	181
3.6.2	Analyse comparative.....	182
4. DISCUSSION.....		183
4.1	Les limites de l'étude.....	183
4.1.1	Les biais de la méthode.....	183
4.1.1.1	Biais de sélection	183
4.1.1.2	Biais d'information.....	183
4.1.1.3	Biais de confusion.....	185
4.1.1.4	Biais statistique.....	185
4.1.2	Le questionnaire.....	186
4.1.3	La population.....	187
4.2	Les points positifs de l'étude.....	187
4.2.1	La méthode.....	187
4.2.2	Le questionnaire.....	187
4.2.3	La population.....	188
4.3	Analyse des résultats.....	188
4.3.1	Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	189
4.3.1.1	Paramètres anthropométriques.....	189
4.3.1.2	Constantes cardio-respiratoires.....	192
4.3.1.2.1	Tension artérielle.....	192
4.3.1.2.2	Fréquence cardiaque de repos.....	192
4.3.1.2.3	Saturation en oxygène.....	193
4.3.1.3	Résultats du dernier bilan sanguin.....	193
4.3.1.3.1	Glycémie et HbA1c.....	193
4.3.1.3.2	Clairance de la créatinine.....	194
4.3.1.3.3	Cholestérol et triglycérides.....	195
4.3.1.4	Antécédents et traitements.....	196
4.3.1.5	Habitus.....	198
4.3.2	Données de la pratique d'activité physique de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	199
4.3.3	Données du questionnaire de qualité de vie SF-12 de l'échantillon répondeur au premier questionnaire.....	203
4.3.3.1	Analyse par question.....	203

4.3.3.2 Analyse par score.....	205
4.3.4 Résultats du Test Forme Plus Sport de l'échantillon répondeur au premier questionnaire	206
4.3.4.1 Force musculaire des membres inférieurs.....	207
4.3.4.2 Force musculaire des membres supérieurs.....	209
4.3.4.3 Équilibre.....	212
4.3.4.4 Souplesse des chaînes postérieures.....	214
4.3.4.5 Test de marche de 6 minutes.....	216
4.3.5 Comparaison des données entre le premier et le deuxième questionnaire	218
4.3.5.1 Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur aux deux questionnaires	218
4.3.5.2 Analyse des 5 scores du Test Forme Plus Sport.....	219
4.3.6 Perspectives pour l'avenir.....	221
CONCLUSION.....	223
BIBLIOGRAPHIE.....	226
TABLE DES ANNEXES.....	238
TABLE DES FIGURES.....	252
TABLE DES TABLEAUX.....	256
SERMENT D'HIPPOCRATE	257

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACSM : *American College of Sports Medicine*

ADL : *Activity of Daily Living*

ADO : anti-diabétique oral

AFLD : Agence Française de Lutte contre le Dopage

AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

ALD : Affection de Longue Durée

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AOMI : artériopathie oblitérante des membres inférieurs

AP : activité physique

ARS : Agence Régionale de Santé

AUT : Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques

AVC : accident vasculaire cérébral

BDNF : *Brain-Derived Neurotrophic Factor*

BPCO : broncho-pneumopathie chronique obstructive

CAMI : Cancer Arts Martiaux et Informations

CAS : Coach Athlé-Santé

CNCI : certificat de non contre-indication

CNEPT : Centre National de la Fonction Publique Territoriale

CNOSF : Comité National Olympique et Sportif Français

CPAM : Caisse Primaire d'Assurance Maladie

CROS : Comité Régional Olympique et Sportif

DRJSCS : Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale

ECG : électrocardiogramme

EDSS : *Expanded Disability Status Scale*

EHPAD : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes

ENNS : Étude Nationale Nutrition Santé

ETP : éducation thérapeutique

FFA : Fédération Française d'Athlétisme

FFCAM : Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne

FFEPMM : Fédération Française d'Entraînement Physique dans le Monde Moderne

FFRP : Fédération Française de la Randonnée Pédestre

GH : *Growth Hormone*

HAS : Haute Autorité de Santé

HbA1c : hémoglobine glyquée

HDL-c : *High Density Lipoprotein Cholesterol*

HTA : hypertension artérielle

HVG : hypertrophie ventriculaire gauche

IADL : *Instrumental Activity of Daily Living*

IDM : infarctus du myocarde

IFOP : Institut Français d'Opinion Publique

IGF-1 : *Insulin Growth Factor 1*

IMC : Indice de Masse Corporelle

INPES : Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

IPAQ : *International Physical Activity Questionnaire*

LDL-c : *Low Density Lipoprotein Cholesterol*

LH : *Luteinizing Hormone*

MAP : menace d'accouchement prématuré

MDRD : *Modification of the Diet in Renal Disease*

MET : *Metabolic Equivalent of Task*

MG : médecin généraliste

MN : marche nordique

MMSE : *Mini Mental State Examination*

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAI : Projet d'Accueil Individualisé

PGF : Prostaglandine F

PMA : Puissance Maximale Aérobie

PNNS : Programme National Nutrition Santé

PR : polyarthrite rhumatoïde

RCIU : retard de croissance intra-utérin

SCA : syndrome coronarien aigu

SEP : sclérose en plaques

SF-12 : *Short-Form 12 Health Survey*

SF-36 : *Short-Form 36 Health Survey*

SFMES : Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport

SIFA : Site d'exploitation Informatique de la Fédération Française d'Athlétisme

STAPS : Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives

TA : tension artérielle

TAD : tension artérielle diastolique

TAS : tension artérielle systolique

TM6M : test de marche des 6 minutes

TNF α : *Tumor Necrosis Factor*

TNS-SOFRES : Taylor Nelson-Société Française d'Enquêtes par Sondage

UFOLEP : Union Française des Œuvres Laïques d'Éducation Physique

UPDRS : *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*

V(E) : débit ventilatoire

VO2 : consommation d'oxygène

VO2max : consommation maximale d'oxygène

VTT : Vélo Tout Terrain

INTRODUCTION

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), lors de la Première Conférence Internationale pour la Promotion de la Santé par les Activités Physiques (AP) à Ottawa, définit déjà en 1986 l'AP comme « un processus qui confère aux populations les moyens d'assurer un plus grand contrôle sur leur propre santé et d'améliorer celle-ci »¹.

La sédentarité s'est progressivement installée comme un fléau de notre société moderne. Petit à petit, chaque activité pouvant entraîner une dépense énergétique a été remplacée par un équivalent robotique ou mécanique, impliquant la passivité la plus totale. Ce manque d'AP va de pair avec des habitudes alimentaires de plus en plus mauvaises dans nos pays occidentaux, favorisant l'émergence de facteurs de risque et de pathologies chroniques. À ces mauvaises habitudes d'hygiène de vie se sont greffés les méfaits de l'environnement actuel. L'espérance de vie ayant augmenté grâce en partie aux améliorations de la médecine moderne, le vieillissement s'installe plus sur le plan quantitatif au détriment d'un vieillissement qualitatif. En raison de notre mode de vie, il y a une augmentation exponentielle de l'incidence de bons nombres de pathologies chroniques. Mais du fait du progrès médical perpétuel, la mortalité en diminue, laissant place aux complications. La problématique de l'autonomie et de la dépendance à des âges de plus en plus avancés se pose alors. L'OMS estime que la sédentarité est responsable de 6% des décès dans le monde. Ce serait donc le quatrième facteur de risque de décès, et la première cause non-transmissible de mortalité². Elle serait aussi la cause principale de 10% des cancers du sein ou du colon, de 7% des diabètes, de 6% des cardiopathies ischémiques et de 9% de la mortalité prématurée. En diminuant la sédentarité seulement de 10 ou 25%, respectivement 533 000 ou 1,3 million décès par an seraient évités. En supprimant la sédentarité, l'espérance de vie augmenterait de 0,5 à 1 an³. Ainsi la réduction de l'AP et l'augmentation de la sédentarité sont des problèmes majeurs de santé publique. Est apparu aussi le concept d'inactivité physique, où la station assise prolongée est délétère pour la santé. On estime à 40% l'augmentation de la mortalité prématurée à partir de 11 heures de station assise quotidienne. Il est ainsi recommandé de ne pas rester assis plus de 2 heures d'affilée et de travailler debout au moins 2 heures par jour, en se levant pour répondre au téléphone ou en marchant avec un collègue pour discuter d'un dossier par exemple.

Devant une aggravation incessante de ces mauvaises habitudes de vie, nous observons une incidence croissante de nombreuses pathologies chroniques et de leurs complications en découlant, et un coût grandissant de leur prise en charge pour la société. Les autorités de santé ont tiré la sonnette d'alarme. Elles ont saisi des groupes d'experts pour faire le point sur la situation et proposer des

solutions pérennes, en particulier de prévention dans le cadre des thérapeutiques non médicamenteuses. Déjà en 2011, un rapport de la Haute Autorité de Santé (HAS) décrit le retard de la France en matière de prescription non médicamenteuse, dont notamment celle de l'AP. Cette alternative thérapeutique a pourtant montré ses effets sur l'amélioration de la santé de la population. C'est dans ce contexte qu'a émergé notamment le rapport de Décembre 2013 sur « Dispositif d'activités physiques et sportives en direction des âgés ». En effet un intérêt tout particulier est porté aux personnes âgées. Ce sont elles qui sont susceptibles d'être le plus concernées par les effets délétères du vieillissement et les pathologies chroniques, plus ou moins compliquées, entraînant une perte des capacités fonctionnelles et une perte d'autonomie. Or la part des séniors dans la population est croissante. On estime en Europe que de 2010 à 2060, la part des 65 ans et plus et des 80 ans et plus vont passer respectivement de 17 % à 30 % et de 5 % à 12%⁴. L'espérance de vie à la naissance en France ne cesse de s'allonger, avec une amélioration de 10 ans sur ces 50 dernières années. Elle est de 79,7 ans en 2009, 82,6 ans pour les femmes et 76,7 ans pour les hommes.

En parallèle à toutes ces constations socio-économiques et de santé publique, la promotion de l'AP se met progressivement en place sur le territoire français. Des réseaux d'AP à l'instar d'Efformip en Midi-Pyrénées se créent. Certains organismes privés ou publiques organisent une offre de l'AP de plus en plus variée pour répondre à la demande de prise en charge par l'AP. Ainsi, la marche nordique (MN) s'est importée petit à petit en France pour proposer une activité originale et attractive, permettant d'en pérenniser l'adhésion et donc la pratique. C'est à travers la Fédération Française d'Athlétisme (FFA), ambassadrice de la MN par délégation du ministère, qu'elle s'est essentiellement développée en France au début des années 2000. Une campagne basée sur le Sport-Santé l'a promu en tant que moyen d'action bénéfique sur la santé et en tant que moyen ludique et intensif de pratiquer une AP. Maintenant, elle est proposée dans bons nombres d'organismes indépendants ou privés. L'essentiel étant d'avoir un éducateur médico-sportif formé et spécialisé pour tirer tous les bénéfices de cette AP.

La MN en tant qu'AP a donc les bénéfices communs à toute AP. Mais avec l'essor connu par cette pratique, nous avons voulu identifier les bénéfices propres à cette activité, pour pouvoir les comparer dans le futur à d'autres AP. Dans quelle mesure la MN apporte-t-elle des bénéfices sur les diverses paramètres de la santé, qui, on le rappelle est un bien-être physique, psychique et social ?

Pour répondre à ces questions et sous l'impulsion de la Commission Médicale de la FFA, nous avons choisi d'étudier l'impact de la MN sur les licenciés de la FFA pratiquant sous l'égide des animateurs et éducateurs formés par la FFA, par le biais d'une étude transversale descriptive comparant certains paramètres clinico-biologiques, la qualité de vie et le niveau de forme physique, entre les débutants et les pratiquants confirmés de MN.

1. GÉNÉRALITÉS SUR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE **ET LA MARCHE NORDIQUE**

1.1 Les bénéfices en santé de l'AP

1.1.1 Définitions

Physiologiquement l'AP correspond à « tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques, et dont le résultat est une augmentation substantielle de la dépense énergétique par rapport à la dépense de repos » (Caspersen, 1985). Elle regroupe les activités de la vie quotidienne (tâches ménagères, travail, déplacement), les activités de loisir et les activités sportives. Elle est définie par un type, une durée, une intensité et une fréquence. L'AP a donc une définition très large et a des formes très variées. Aussi pour mesurer un bénéfice sur la santé, il est nécessaire de connaître toutes les caractéristiques de l'AP, et la méthode de mesure. Il existe de multiples méthodes de mesure : calorimétrie indirecte, tenue d'un journal, questionnaires de rappel, actimétrie par podomètre ou accéléromètre, mesure de la fréquence cardiaque par cardio-fréquencemètre... Chacune a son intérêt et explore un paramètre spécifique de l'AP : dépense énergétique, distance, intensité, durée, fréquence... Il peut être intéressant de les associer pour avoir une mesure globale.

La sédentarité est une réduction des mouvements corporels au strict minimum, avec une dépense énergétique proche de celle du repos⁵. C'est un manque d'AP en rapport avec un engagement dans des activités passives de faible dépense énergétique avec peu de mouvement telles que la télévision, l'ordinateur, la lecture... La sédentarité n'est donc pas le strict opposé de l'AP. Ainsi, l'amélioration de l'état de santé de la population passe par la limitation de la sédentarité et l'augmentation de l'AP.

L'inactivité physique est une absence d'AP de loisir ou sportive chez un sujet pourtant actif dans sa vie quotidienne⁵, correspondant à des séquences de plusieurs heures d'immobilité. On parle d'inactivité physique lorsqu'un sujet reste assis plus de 7 heures par jour. Ce nouveau concept serait reconnu comme un nouveau facteur de risque à différencier de la sédentarité.

Les capacités fonctionnelles correspondent à l'aptitude à effectuer des actes de la vie courante : monter et descendre les escaliers, faire son ménage, s'habiller, téléphoner. Elles peuvent être évaluées par exemple par l'échelle ADL, voire IADL. Le maintien de ces capacités est indispensable pour l'autonomie.

La capacité aérobie est la quantité totale d'énergie susceptible d'être fournie par voie oxydative. Elle

est étroitement liée aux capacités cardio-respiratoires et notamment mesurée par la VO₂, la fréquence cardiaque et la ventilation. De ces capacités vont découler la condition physique.

Les capacités physiques correspondent à « la possibilité que les individus ont ou acquièrent, de réaliser différentes AP ». Ce sont les qualités motrices de base à savoir l'endurance, la force, la résistance, la vitesse, la coordination, la souplesse et la vitesse de réaction.

1.1.2 Les bénéfices de l'AP sur la mortalité

Le taux de mortalité prématurée en France est parmi les plus élevés en Europe, même s'il diminue petit à petit : encore 108 800 décès avant 65 ans en 2008, dont 70% d'hommes, soit 20% de la mortalité globale⁶. Le risque de mortalité diminue et l'espérance de vie s'allonge chez les personnes actives par rapport aux personnes inactives, quelque soit l'âge et la cause du décès. Cet effet est par contre plus marqué encore chez l'homme que chez la femme. Selon le type et le niveau d'activité, on observe une réduction de 2 % à 58 % de la mortalité générale⁷. Cependant l'effet spécifique de l'AP est difficile à isoler par rapport à celui d'une hygiène de vie globale. En effet, souvent les personnes pratiquant une AP ont une hygiène de vie plus saine à côté, notamment sur le plan nutritionnel.

Il y a une relation dose-dépendante entre mortalité et AP. En revanche, il est difficile d'évaluer le niveau d'AP nécessaire pour infléchir la mortalité⁸. On estime qu'une dépense énergétique d'AP de 1000 à 1700kcal par semaine entraîne une réduction significative. La pratique d'au moins 3 heures par semaine d'AP d'intensité modérée ou 20 minutes 3 fois par semaine d'AP d'intensité élevée entraîne une réduction de 30%. Le bénéfice est perdu à l'arrêt de l'activité, et apparaît dès le début de celle-ci, quelque soient les antécédents d'AP du pratiquant. Les activités physiques passées ne sont donc pas un facteur protecteur.

1.1.3 Les bénéfices psychologiques de l'AP

1.1.3.1 Bien être

La santé selon l'OMS⁷ est « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmiété », c'est-à-dire un bien-être émotionnel, une perception optimale de soi, un bien-être physique et un bien-être perçu. Le bien-être, et notamment l'estime de soi, est amélioré par une AP régulière et modérée chez les personnes indemnes de pathologie⁹. Cela est aussi vrai au cours de l'adolescence, période de bouleversement, d'autant plus que les personnes ont une faible estime d'eux-mêmes.

Chez les personnes déficientes mentales, l'AP améliore le bien-être mais de manière moins

significative. Les AP adaptées permettent la motivation, la socialisation, le plaisir partagé et le regard positif des pairs et des parents. Chez les patients porteurs de maladie chronique, les données sont encore insuffisantes pour affirmer des bénéfices attendus sur le bien-être.

1.1.3.2 Qualité de vie

Selon l'OMS⁷, la qualité de vie est « la perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans le contexte de la culture, et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes ». La qualité de vie liée à la santé est la satisfaction du sujet par rapport à sa vie quotidienne.

Chez les personnes porteuses de pathologies chroniques, en situation de handicap et les personnes âgées, les bénéfices sont largement démontrés sur la qualité de vie. C'est aussi vrai chez les 18-64 ans, les adolescents et les femmes, notamment grâce aux activités de loisir en famille¹⁰.

Les répercussions psychiques positives de l'AP sont observées chez les pathologiques et les non-pathologiques, à savoir le regard positif de l'autre, la baisse du stress, la satisfaction de socialisation et la satisfaction corporelle¹¹. Cela contribue chez eux à l'amélioration de la qualité de vie et du bien-être, avec une meilleure perception de leur santé en général, de leur vitalité et de leur condition mentale et physique¹². L'AP, en améliorant la mobilité et les capacités fonctionnelles, améliore la vie sociale et la qualité de vie.

1.1.3.3 Dépression

La dépression touche 15% de la population et altère l'image de soi et du corps⁷.

En prévention primaire, l'AP permet de réduire le risque de syndrome dépressif¹³, facteur de risque important lors des événements cardiovasculaires et facteur pronostic péjoratif. Les sujets pratiquant une AP ont des scores de dépression inférieurs aux sujets n'en pratiquant pas¹⁴. Cependant il y a beaucoup de facteurs confondants comme l'âge, le sexe et la classe sociale. Ainsi la part réelle de l'AP est difficile à déterminer. Ceux pratiquant des activités collectives ont un risque diminué de dépression.

En prévention secondaire, le traitement de la dépression par l'activité physique¹¹ a le même bénéfice qu'un traitement conventionnel, d'autant plus que l'environnement est soutenant dans cette activité (groupe, coach). L'AP améliore les répercussions de la dépression en termes de condition physique et de qualité de vie. Tous ces bénéfices de l'AP sur la dépression sont liés à des facteurs psychologiques (regard positif extérieur, sentiment de maîtrise...), physiologiques (amélioration de la condition physique) et hormonaux (endorphines, monoamines).

1.1.3.4 Anxiété

L'AP réduit l'anxiété et ses indicateurs physiologiques¹⁵, en particulier dans les populations en faible condition physique et fortement anxieuses. En revanche, la pratique intense et compétitive est, elle, pourvoyeuse de stress. Le bénéfice se fait sur « l'anxiété d'état », c'est-à-dire passagère et situationnelle, et se ressent jusqu'à 2 heures après la fin de l'exercice. De plus chez les sujets présentant une forte anxiété, l'AP permet de diminuer le fond d'anxiété chronique a priori. Même si le nombre d'études est encore faible pour affirmer tout ceci, l'AP est proposée en complément des thérapies classiques.

1.1.3.5 Addictions

En prévention primaire, l'AP, surtout en endurance et peu en sport collectif, prévient l'entrée dans le tabagisme¹⁶. Une AP modérée protège mieux qu'une AP intense contre l'addiction à l'alcool, aux substances illicites... et au sport lui-même.

En prévention secondaire, l'AP agit sur la motivation initiale et la prise de poids, et facilite le sevrage du tabagisme. Elle remplace, probablement par la sécrétion d'endorphines, le plaisir procuré par la cigarette, et apporte une sensation de bien-être.

1.1.3.6 Autres troubles mentaux

L'effet bénéfique de l'AP sur les troubles mentaux comme l'autisme et la schizophrénie n'est pas suffisamment démontré. Pourtant, 89% des schizophrènes sont inactifs⁷. Ainsi, une AP peut leur être proposée pour améliorer leur état de santé, leurs interactions sociales et notamment leur qualité de vie¹⁷. Chez les autistes, les AP en groupe permettent un sentiment de valorisation sociale et une intégration sociale.

Chez les patients avec handicap psychique ou mental, l'AP régulière est essentielle pour la santé, la vie active et le lien social. Elle a aussi un aspect éducatif, intégratif et de citoyenneté, en respectant la dignité et la sécurité de l'individu.

1.1.4 Les bénéfices sur l'appareil locomoteur de l'AP

L'AP renforce entre autres le système musculo-squelettique.

1.1.4.1 Système musculaire

L'AP améliore la masse musculaire, les propriétés du muscle, dont notamment la force, et ses capacités oxydatives¹⁸. Les systèmes hormonaux de croissance (IGF1) sont stimulés et entraînent une réponse anabolique musculaire. Ces réponses sont dépendantes de l'âge, de l'état nutritionnel et des exercices précédents. L'AP augmente la capacité anti-oxydante du muscle, en diminuant la production de radicaux libres. Elle augmente la perfusion musculaire, la captation du sucre par le muscle de 30 à 40% et augmente la sensibilité à l'insuline pendant 48 heures, quelque soit l'état glycémique initial du sujet⁷. Une fonction musculaire normale et une structure osseuse solide assure la vie de relation et l'autonomie fonctionnelle. Or, l'AP limite la perte physiologique de masse maigre liée au vieillissement. Toute activité favorisant le développement musculaire doit être adaptée au sujet, avec des contraintes mécaniques et métaboliques, à la fois suffisantes et acceptables. L'AP est aussi bénéfique sur toutes les myopathies.

1.1.4.2 Capital osseux

L'AP est un facteur positif parmi d'autres, comme la nutrition, sur le capital osseux. Plus elle est variée, plus elle apporte des bénéfices sur la masse, la densité, la texture et les propriétés mécaniques de l'os. Elle augmente donc la résistance à la fracture. Elle a un effet ostéogénique, d'autant plus qu'elle est précoce, d'autant plus que les contraintes mécaniques qu'elle impose au squelette sont importantes. Les activités à contrainte comme la gymnastique augmentent la densité osseuse de 20 à 33%, contrairement aux activités hypogravitaires comme la natation et l'entraînement spatial⁷. L'AP améliore l'architecture de l'os et l'acquisition du capital osseux, notamment au pic d'accrétion osseuse lors de l'activation hormonale de la puberté, soit 11-14 ans chez la fille et 13-17 ans chez le garçon. Les exercices à impacts et d'intensité élevée sont les plus efficaces. L'acquisition de la totalité de la masse osseuse a lieu pendant la croissance, le pic de masse osseuse se trouvant entre 20 et 30 ans. Le premier moyen de prévention de la perte osseuse liée à l'âge est donc de former la masse osseuse la plus importante possible pendant la croissance dans l'enfance avec l'AP¹⁹, pour en perdre le moins possible par la suite. L'AP après la croissance prévient en deuxième intention la perte osseuse²⁰. L'AP aérobie à impact, que ce soit en endurance ou en résistance, et le renforcement musculaire, préservent le capital osseux au niveau vertébral et fémoral chez la femme ménopausée. L'ostéoporose est donc une maladie gériatrique à déterminisme pédiatrique, prévenue par l'AP.

1.1.4.3 Pathologies ostéo-articulaires chroniques dégénératives

L'AP lutte contre les effets délétères de l'immobilisation sur les tendons et les ligaments, à savoir

l'abaissement du seuil de rupture et la perte d'élasticité. Elle a des effets bénéfiques dans la prise en charge de la lombalgie chronique²¹.

1.1.4.3.1 Rhumatismes inflammatoires

En prévention primaire, l'AP n'a pas d'effet sur les rhumatismes inflammatoires.

En prévention secondaire, l'AP améliore la plupart des déficiences et comorbidités des rhumatismes inflammatoires (PR, spondylarthropathie). Elle diminue l'activité de la maladie, le risque cardiovasculaire, l'ostéoporose, le handicap fonctionnel, la raideur articulaire et l'amyotrophie. Elle prévient des déformations. Elle améliore la capacité aérobie et fonctionnelle (endurance cardio-respiratoire et musculaire), la mobilité articulaire, la force musculaire (protection et soutien des articulations), la qualité de vie, l'asthénie, les douleurs, le surpoids lié à la sédentarité et le retentissement socio-professionnel.

La PR est le rhumatisme inflammatoire le plus fréquent. Elle concerne environ 0,3 à 0,8% de la population, avec un âge moyen de début vers 50 ans. Avant 70 ans, le sex-ratio est de 3 femmes pour 1 homme. Contrairement à ce que l'on pensait antérieurement, l'AP est recommandée en cas de PR. Sa non pratique favorise la sédentarité et le déconditionnement et altère la qualité de vie. Les exercices aérobies et de renforcement musculaire dynamique ont les effets bénéfiques cités ci-dessus, notamment sur la qualité de vie²², sans aggraver les lésions radiologiques.

Dans les spondylarthropathies, l'AP amène tous les bénéfices cités ci-dessus, mais en particulier diminue les douleurs²³, la raideur du rachis et de la cage thoracique et entretient donc la capacité respiratoire et la forme physique. Elle permet l'adaptation fonctionnelle à l'évolution du handicap.

1.1.4.3.2 Arthrose

L'arthrose touche la quasi-totalité de la population de plus de 65 ans. Elle peut être favorisée par une AP mal conduite (non-respect du délai de cicatrisation des traumatismes, pratique intensive non adaptée a fortiori s'il y a des troubles statiques sous-jacents...).

En prévention primaire, les bénéfices de l'AP raisonnable ne sont pas consensuels.

En prévention secondaire, l'AP adaptée fait par contre partie intégrante de la prise en charge de l'arthrose, notamment en respectant les poussées²⁴. En effet, elle entretient la mobilité articulaire, la souplesse et la force musculaire, améliore la qualité de vie, l'amyotrophie, la limitation fonctionnelle (raideur) et douloureuse, et repousse l'arthroplastie²⁵.

1.1.4.3 Fibromyalgie

L'AP est bénéfique sur la fibromyalgie. Elle permet de rompre le cercle vicieux du déconditionnement global lié aux douleurs et à la fatigue, aggravées par l'inactivité et favorisant l'inactivité. L'AP améliore l'état psychologique des patients (surtout en association à la thérapie cognitivo-comportementale), la sécrétion d'hormones analgésiantes, et diminue la sensibilité aux symptômes et le handicap.

1.1.4.4 Chutes, capacités fonctionnelles et autonomie

Chez l'adulte, pratiquer une AP régulière et adaptée, permet de réduire le risque d'ostéoporose, de chutes et de troubles de l'équilibre, et de favoriser le maintien de l'autonomie et ainsi un vieillissement réussi. Elle a aussi pour but d'améliorer l'endurance cardio-respiratoire à travers la VO2 max, la fréquence cardiaque à l'effort et la fatigabilité à l'effort.

Chez les personnes âgées, l'AP réduit le risque de chutes et de fractures par amélioration du système musculaire, de l'équilibre, de la coordination et de la densité minérale osseuse, en association à un apport calcique, vitaminique D et protéique suffisant et un sevrage alcool-tabagique si besoin.

20 à 33% des plus de 65 ans sont des sujets chuteurs²⁶. Les chutes sont responsables de 90% des accidents de la vie courante des plus de 75 ans. Elles sont les principales causes de traumatisme des plus de 70 ans. Les programmes combinant les exercices d'équilibre, de renforcement musculaire des membres inférieurs, de souplesse et d'endurance diminuent de 25% le risque de chute⁷ et de 20 à 40% le risque de fracture²⁷. Les exercices d'équilibre sont responsables en grande partie de cette diminution comme facteur indépendant. Les autres types d'exercice n'ont d'effet sur la prévention des chutes qu'en complémentarité au travail de l'équilibre. Effectivement, le renforcement musculaire et l'endurance participent au maintien des capacités fonctionnelles. Ces effets bénéfiques sont doses-dépendants et s'amendent rapidement à l'arrêt de l'exercice.

1.1.4.5 Traumatologie et handicap physique

L'AP adaptée et spécifique a un effet préventif sur les blessures et un aspect rééducatif en cas de lésion avérée, en association au respect des délais de consolidation. Il faut doser une AP en matière de durée, de fréquence et d'intensité de manière à toujours garder un bénéfice.

L'AP fait aussi partie de la prise en charge des handicaps physiques. Elle apporte un sentiment de maîtrise du corps et améliore la qualité de vie²⁸. Elle a des répercussions psycho-sociales bénéfiques en terme de reprise et de poursuite du sport, d'insertion professionnelle et d'autonomie motrice, notamment pour les blessés médullaires, le plus souvent des adultes jeunes. Elle améliore aussi les capacités physiologiques. Les personnes avec un handicap physique s'investissent de plus en plus

dans le sport de compétition et en retire des bénéfices individuels et sociaux.

1.1.5 Les bénéfices cardio-vasculaires de l'AP

Les pathologies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde, même si elles diminuent progressivement (25% des décès en 2004)¹. Elles sont liées à une altération de la fonction des vaisseaux. L'AP augmente le calibre des vaisseaux et améliore leur fonction et leur élasticité, d'autant plus quand il y a une pathologie vasculaire sous-jacente. Elle améliore l'hypercoagulabilité et l'inflammation responsables de l'athérome. Elle réduit les facteurs de risque cardio-vasculaire et améliore la fonction inotrope et l'angiogénèse cardiaque. Elle est à proposer en prévention primaire, secondaire et tertiaire.

En prévention primaire, l'AP régulière et adaptée a un effet positif sur la morbidité cardio-vasculaire⁷. Elle réduit le risque d'hypertension artérielle²⁹, de 20 à 30% de cardiopathies coronariennes et de 10 à 20% d'accident vasculaire cérébral³⁰. L'AP réduit aussi la mortalité prématurée cardio-vasculaire, notamment coronarienne. Une augmentation de 1000kcal par semaine diminue de 20% la mortalité cardio-vasculaire après 50 ans.

En prévention secondaire chez les personnes déjà porteuses de facteurs de risque cardio-vasculaire, notamment les diabétiques, l'AP réduit la morbi-mortalité cardio-vasculaire. Elle réduit de 25 à 35% la mortalité des patients coronariens⁷. Elle réduit les symptômes cardio-vasculaires et augmente les capacités physiques, et permet donc de prolonger l'espérance de vie dans de meilleures conditions³¹. En ralentissant le rythme cardiaque et donc la sécrétion d'adrénaline au repos, et en diminuant la fréquence cardiaque à l'exercice, elle protège les coronaires en post-infarctus.

Elle réduit la tension artérielle au repos et à l'effort, chez les patients hypertendus³², de 11 mmHg pour la systolique et de 8 mmHg pour la diastolique. Cela permet d'éviter ou de différer un traitement médicamenteux à la découverte d'une hypertension artérielle. Ces bénéfices de l'AP s'expliquent par une diminution des résistances artérielles périphériques, une amélioration de l'insulino-résistance, une réduction de la dysfonction endothéliale et des anomalies neuro-hormonales liées à l'hypertension artérielle.

Dans l'insuffisance cardiaque, la réadaptation par l'AP réduit le risque d'hospitalisations et améliore la qualité de vie³³. L'AP est même recommandée avant inscription sur liste de transplantation, car elle permet une réadaptation et modifie le remodelage cardiaque pour améliorer la compétence cardiaque. De plus elle a des effets bénéfiques sur l'étiologie de l'insuffisance cardiaque, car dans 75% des cas celle-ci est liée à une des pathologies cardio-vasculaires (HTA, coronaropathie).

1.1.6 Les bénéfices métaboliques de l'AP

1.1.6.1 Surpoids et obésité

Le pourcentage d'obèses en population générale française en 2014 est de 16%, mais de 20% chez les inactifs et de 21% chez les 50-64 ans, et 9% chez les jeunes de moins de 15 ans¹.

L'AP, même par le simple déplacement au travail, permet de réduire le risque de surpoids et d'obésité. Elle est utilisée en prévention d'une part du gain de poids, en l'atténuant, et en thérapeutique d'autre part chez les sujets en excès de poids. Elle permet, associée au régime, de contrôler le poids corporel par une augmentation de la masse maigre et une réduction de l'adiposité abdominale et de la masse grasse, d'équilibrer la dépense énergétique et de favoriser l'état de santé. L'adiposité abdominale est un facteur de risque de maladies métaboliques et cardio-vasculaires. Chez certains, l'AP diminue l'appétit dans les 3 à 4 heures suivant l'effort, alors que chez d'autres, notamment à des intensités élevées, l'AP est orexigène. L'obésité étant multi-factorielle, l'AP, les conseils alimentaires et le soutien psychologique font tous partie intégrante de sa prise en charge.

La sédentarité augmente le risque d'obésité. La lutte contre la sédentarité et la promotion de l'AP sont donc essentielles à la stratégie de prévention de la prise de poids. L'AP chez les personnes en excès de poids leur permet non seulement de perdre du poids³⁴, mais surtout de maintenir ce poids après perte initiale et d'améliorer les comorbidités de l'obésité. La perte de poids obtenue par l'AP associée à un régime est plus importante que celle due au régime seul. Malgré tout c'est la non reprise de poids qui est l'effet essentiel de l'AP, la perte de poids n'étant que très modeste. Pour obtenir une perte de poids intéressante seulement par l'AP, il faudrait pratiquer plusieurs heures d'exercices intenses par jour.

Cependant l'AP augmente la contribution des lipides à la dépense énergétique et améliore la composition corporelle. Le but est de perdre la masse grasse et de conserver voire gagner de la masse maigre. Le régime seul entraîne une baisse de 20% de la masse maigre, alors qu'associé à l'AP cette baisse est réduite de moitié⁷. Plus la masse maigre est importante, plus la dépense énergétique de repos est élevée, évitant la reprise de poids, et plus les capacités fonctionnelles et la mobilité sont conservées. Il faut cependant faire attention car une AP trop intense favorise l'oxydation des glucides et non des lipides, et est orexigène. En revanche, pour un exercice intense, la phase de récupération est plus longue avec consommation des graisses pour reconstituer les stocks. Un exercice long de faible intensité mobilise fortement la lipolyse.

L'AP améliore les anomalies liées à l'insulino-résistance associées à l'obésité, indépendamment des modifications du poids, de la masse grasse et de la VO₂max. Elle prévient donc le syndrome métabolique³⁵. Il est même prouvé que des sujets corpulents avec une bonne capacité physique ont un risque de mortalité totale et cardio-vasculaire moindre que les sujets non corpulents avec une

faible capacité physique⁷.

1.1.6.2 Diabète de type 2 et dyslipidémie

L'AP permet de diminuer le risque de survenue du diabète de type 2 en population générale de 33 à 50%³⁶, et en particulier chez près de 60 % des sujets souffrant d'intolérance au glucose⁷. Elle facilite l'équilibre glycémique chez le diabétique de type 2, et permet donc d'alléger le traitement médicamenteux, en améliorant l'HbA1c d'environ 0,6%³⁶. Elle retarde l'apparition des complications dégénératives diabétiques, facteurs de gravité de la maladie. Ces bénéfices de l'AP s'expliquent par la baisse de l'insulino-résistance, l'amélioration du métabolisme musculaire du glucose et la diminution de la production hépatique de glucose³⁶. L'AP améliore le profil lipidique avec une diminution de 3,7 % des triglycérides, de 5% de LDL-c et une augmentation de 4,6 % de HDL-c⁷.

1.1.6.3 Système immunitaire

L'AP modéré mais pas intense est un moyen de prévention des maladies impliquant le système immunitaire, notamment les infections. En effet elle améliore la répartition et la fonctionnalité des globules blancs et diminue l'immunosénescence et l'état inflammatoire. L'AP prévient le déclin des fonctions immunitaires des sujets âgés, et par exemple améliore la réponse à la vaccination antigrippale.

1.1.7 Les bénéfices pneumologiques de l'AP

La BPCO est la principale pathologie respiratoire étudiée par rapport à l'AP. La BPCO post-tabagique a une prévalence en augmentation exponentielle et est estimée au 3ème rang des maladies mortelles en 2020. L'AP prévient cette maladie et ses complications. Les fumeurs pratiquant au moins 2 heures d'AP par semaine réduisent leur risque de contracter une BPCO par rapport aux fumeurs inactifs. De même, une fois la BPCO déclarée, ce seuil d'AP réduit de 40% les hospitalisations et la mortalité d'origine respiratoire⁷.

La justification des bénéfices de l'AP dans le cadre de la BPCO est basée sur le modèle de 1980 du cercle vicieux du déconditionnement ou spirale de la dyspnée. L'essoufflement entraîne un déconditionnement, c'est-à-dire une perte de la filière aérobie et une mise en jeu du métabolisme lactique, qui aggrave la dyspnée par acidose. Cette dyspnée décourage encore plus la mobilisation et entraîne donc encore plus de déconditionnement. L'AP, en restaurant la voie oxydative, casse ce

cercle vicieux. Elle diminue donc la dyspnée sans modifier la fonction respiratoire globale et améliore la capacité fonctionnelle, la tolérance à l'effort, la qualité de vie et le nombre d'exacerbations³⁷. Elle a un effet anti-inflammatoire et anti-oxydant, bénéfique sur le versant inflammatoire de la BPCO.

La BPCO entraîne aussi une amyotrophie. Si l'amyotrophie est sévère, l'espérance de vie à 5 ans est de 30%, contre 75% si elle est modérée³⁸. Malheureusement, les patients atteints de BPCO pratiquent moins d'AP que la population générale (moins de 15 minutes de marche quotidienne³⁹) et sont plus sédentaires. Or l'AP permet d'améliorer cette amyotrophie. L'AP est donc le facteur de survie dans la BPCO stable.

Les autres pathologies respiratoires n'ont été globalement que peu étudiées, mais des effets similaires à ceux de l'AP sur la BPCO ont été objectivés. En particulier, contrairement à ce que l'on pensait antérieurement, la maladie asthmatique est nettement améliorée par l'AP⁴⁰. L'AP diminue le nombre de crises et leur sévérité, les hospitalisations, les consultations médicales, l'absentéisme et la prise de médicaments, et améliore la tolérance à l'effort et la qualité de vie. Dans cette pathologie l'AP doit donc être maintenant plébiscitée et prescrite pour éviter le cercle vicieux du déconditionnement. Comme pour la BPCO, l'inactivité entraîne une diminution des capacités aérobies et une inadaptation cardio-respiratoire à l'effort due à l'obstruction bronchique inter-critique. Cette diminution de la tolérance à l'effort, réduit encore plus l'AP et favorise l'inactivité.

1.1.8 Les bénéfices de l'AP sur les cancers

1.1.8.1 En prévention primaire

L'AP est un facteur protecteur d'incidence et de mortalité de certains cancers, notamment le sein⁴¹ et le colon^{42, 43}. L'effet est dose-dépendant. L'AP diminue le risque de cancer du colon de 40 à 50% aux niveaux les plus importants d'AP⁴⁴. L'AP diminue le risque de cancer du sein de 23% avant la ménopause⁴⁵ à 30% après la ménopause⁴⁶ aux niveaux les plus importants d'AP. L'AP diminue le risque de cancer de l'endomètre de 30%⁴⁷.

Le bénéfice de l'AP sur le cancer du poumon est moins démontré⁴⁸, mais il semblerait qu'il y ait une diminution du risque de 20 à 60% aux niveaux les plus importants d'AP. Le problème est celui du facteur confondant du tabac, sachant que les sportifs sont beaucoup moins fumeurs que la population générale. Cependant, l'AP diminue le risque chez le sujet sportif fumeur. Le bénéfice de l'AP sur le cancer de la prostate est aussi moins démontré, car les études sont contradictoires. Mais il semblerait qu'elle diminue le risque de 10 à 30%⁴⁹. Pour d'autres cancers (ovaire, estomac...), il y aurait un possible effet protecteur de l'AP, mais les études sont encore insuffisantes.

Les bénéfices sont dus aux effets systémiques et locaux de l'AP. L'effet bénéfique sur les cancers

hormono-dépendants est lié à la baisse des fractions actives des hormones sexuelles par l'AP. L'AP a un autre effet systémique bénéfique en prévention du cancer : la diminution de l'IGF-1 et de l'insuline. L'obésité et la sédentarité au contraire, par le biais de l'insulino-résistance et du syndrome métabolique, augmente l'IGF-1 et le taux d'hormones sexuelles actives circulantes. Les autres effets systémiques sont la diminution du stress oxydatif, les effets sur l'immunité et d'autres, mais leur implication n'est pas encore clairement démontrée. Les effets locaux bénéfiques de l'AP sont objectivés dans le cancer du colon, par augmentation de facteurs locaux comme la PGE, inhibant la prolifération cellulaire, et par augmentation de la motilité intestinale, limitant le temps de contact des cancérogènes.

1.1.8.2 En prévention secondaire

L'AP même faible pendant et après traitement du cancer, diminue la sensation de fatigue⁵⁰ et améliore la qualité de vie, l'état psychologique, l'efficacité et les effets secondaires des traitements (chimiothérapie surtout), les capacités physiques, le rapport muscle/graisse et la survie⁵¹. L'AP a même un effet positif sur la récupération après traitement lorsqu'elle est réalisée en pré-habilitation avant traitement⁵².

Par exemple dans le cancer du sein, une AP aérobie 3 fois par semaine, à 65-85% de la fréquence cardiaque maximale améliore la qualité de vie et la fatigue de 93% à 8 semaines⁵³, ⁵⁴. Il y a cependant un effet dose-réponse inverse entre AP et facteurs psychologiques (qualité de vie et fatigue), qui s'améliorent mieux avec un faible volume d'AP de 90-120 minutes par semaine (< 12MET-h/semaine). En revanche, il y a un effet dose-réponse sur les autres bénéfices, où plus l'AP est intense, plus elle est bénéfique, mais sans dépasser 9 à 14 heures d'AP par semaine. 3 à 5 h de marche par semaine diminue le risque de décès ou de récurrence de 20 à 50 %⁵⁵, ⁵⁶ chez des patientes déjà traitées pour leur cancer du sein. Une AP variée est donc à promouvoir chez ces patientes⁵⁷.

1.1.8.3 En prévention tertiaire

Une AP de travail musculaire du membre supérieur stabilise voire diminue le lymphoedème en cas de curage axillaire pour cancer du sein, et améliore la musculature et les douleurs du membre supérieur, sa force, son endurance, sa mobilité, son amplitude, la dépression, la confiance, la qualité de vie et les relations sociales.

1.1.9 Les bénéfices neurologiques de l'AP

L'AP protège des lésions cérébrales, quelque soit la cause, par la production accrue d'IGF-1 et de

BDNF. Elle arrête l'altération et la perte neuronale liée au vieillissement et favorise la récupération des fonctions. Elle améliore la neurogenèse, les capacités d'apprentissage, la plasticité cérébrale et neuronale, l'excitabilité neuronale, l'angiogenèse cérébrale, la régulation du système nerveux autonome, le nombre de synapses neuronales et neuro-musculaires et donc les différentes performances, comme l'activité motrice volontaire. Elle ne prévient malheureusement pas de toutes les pathologies neuro-vasculaires et dégénératives, mais prévient du déclin cognitif lié au vieillissement normal ou pathologique, et de certaines conséquences délétères du vieillissement neurologique, qui peuvent même être réversibles⁵⁸. Elle fait partie de la prise en charge des maladies neurodégénératives (Parkinson, SEP, Alzheimer...) en général.

1.1.9.1 Maladie de Parkinson

L'âge de début habituel de cette maladie se situe vers 60 ans. 1% de la population est concerné après 65 ans.

En prévention primaire, l'AP diminue l'incidence de la maladie de Parkinson. L'AP améliore le système dopaminergique et diminue l'excitabilité neuronale.

En prévention secondaire, l'AP améliore les tremblements et l'akinésie pendant l'effort. Mais les effets durent peu, pouvant expliquer un arrêt brutal du sujet Parkinsonien au cours de l'exercice. L'AP améliore aussi l'humeur, la socialisation et les troubles non moteurs (sommeil, mémoire, attention). L'AP aérobie améliore la condition physique, la fonction cardio-vasculaire, la vitesse de marche, la motricité, la fatigue et la cognition. L'AP, par le travail de force, améliore l'équilibre postural et les transferts et diminue le risque de chutes uniquement si le malade est non sévère⁵⁹. L'AP, par des exercices de souplesse et d'étirement, améliore la mobilité articulaire et l'amplitude, et réduit la rigidité.

1.1.9.2 Sclérose en plaques

C'est une maladie plutôt féminine (sex-ratio 3 pour 1), plutôt de l'adulte jeune, 80% débutant entre 20 et 40 ans. 85% des SEP sont rémittentes.

En prévention primaire, il n'y a pas d'étude montrant de bénéfice de l'AP.

En prévention secondaire et tertiaire (soins), l'AP améliore l'équilibre, la coordination, la proprioception, les capacités cardio-respiratoires et la qualité de vie en améliorant la fatigue et la dépression. Le travail d'équilibre améliore le risque de chute⁶⁰. L'AP notamment aérobie augmente l'IGF1, le BDNF, les antioxydants et d'autres substances neuroprotectrices. L'AP améliore donc le risque de rechute. Plus la condition physique est importante, moins les troubles de l'humeur, le déficit d'attention et les troubles de la mémoire sont importants⁶¹. L'AP peut avoir des effets négatifs

mais pas plus qu'en population générale.

1.1.9.3 Maladie d'Alzheimer et autres démences

Ces maladies sont en croissance exponentielle (+14% entre 2007 et 2010). Actuellement, malgré un sous-diagnostic, il y a 750 000 à 1 million de malades, et on estime qu'il y en aura entre 1,3 et 1,4 million en 2030. Les femmes sont majoritairement touchées (sex-ratio 2 pour 1), et cela concerne plus de 12% de femmes après 90 ans⁶². C'est la 4ème cause de mortalité.

En prévention primaire, l'AP régulière limite l'incidence de 40% après 65 ans⁶³. L'AP retarde l'apparition et ralentit l'évolution de la maladie d'Alzheimer par diminution de la substance amyloïde⁶⁴.

En prévention secondaire et tertiaire, l'AP régulière limite les conséquences de la maladie et améliore la qualité de vie des patients et des aidants. L'AP a les mêmes bénéfices chez les personnes âgées saines et celles atteintes de démence. Elle favorise la socialisation, la stimulation et la synaptogénèse. Elle améliore les performances cognitives, par l'amélioration de la capacité aérobie qui augmente la perfusion et l'oxygénation cérébrale et limite la perte du tissu cérébral⁶⁵ et la dilatation des ventricules. Elle a un effet antioxydant et protège du stress oxydatif cérébral favorisant les démences. Elle diminue la mortalité, l'humeur dépressive⁶⁶, l'agressivité, l'agitation, le déclin cognitif (attention, désorientation, vitesse de traitement, fonctions exécutives et mémoire améliorées)⁶⁷, la motricité et le risque de chute. Elle améliore le sommeil. Elle maintient les capacités fonctionnelles et cardio-respiratoires, permettant les gestes de la vie quotidienne. Cela est nécessaire au maintien de l'autonomie.

1.1.10 Les bénéfices de l'AP en fonction de la génétique

Des facteurs génétiques de variation interindividuelle des bénéfices de l'AP ont été mis en évidence dans l'étude Heritage de 1992⁶⁸. Sur le plan de la santé, l'amélioration par l'AP du profil de risque et de la capacité aérobie est influencée par la génétique. La réponse à l'AP de l'insulino-sensibilité, du métabolisme lipoprotéique, de la composition corporelle, des facteurs de l'hémostase et de la tension artérielle varie en fonction de la génétique. Des populations différentes ne répondent donc pas de manière identique à l'AP. Les différences d'expression génique sont responsables d'environ 10% de la variance dans les changements de VO2 max sous l'effet de l'AP⁷. La génétique est responsable de 25 à 50 % des valeurs de VO2 sous-maximale et de VO2max et de 40 à 70 % des propriétés métaboliques du muscle squelettique, en réponse à l'AP. La performance aérobie est donc génétiquement déterminée.

La génétique est l'un des facteurs de l'implication spontanée dans les AP, en association avec les

facteurs familiaux, socio-culturels et environnementaux. Cela est d'autant plus vrai chez les hommes.

1.1.11 Les bénéfices dans des populations spécifiques

1.1.11.1 Les enfants et adolescents

1.1.11.1.1 En prévention primaire

L'AP a des bénéfices biologiques, cognitifs, affectifs et psychologiques de la vie relationnelle, scolaire et sociale. Elle est un facteur de structuration, de développement de la psychomotricité et de développement harmonieux physique et psychologique chez l'enfant et l'adolescent, même si elle comporte parfois des risques notamment à haut niveau. Elle apprend la vie en collectivité, des valeurs (solidarité, respect, équité, projet éducatif), les limites, la joie de la bonne réalisation et le sens de l'engagement. Elle favorise la socialisation, mais pratiquée de manière intense et compétitive, entraîne des pressions. Cela explique la nécessité d'un accompagnement psychologique des sportifs de haut niveau dès l'adolescence. La compétition a quand même des côtés bénéfiques si l'on respecte certaines précautions et contre-indications. Elle favorise l'intégration et apprend la nécessité de s'entraîner pour réussir, le bonheur de gagner, la frustration de l'échec, la frustration de la blessure, la confrontation à l'autre et à soi-même, sans esprit de victoire à tout prix, sans que la compétition ne soit une fin en soi. Il faut expliquer les risques inhérents à l'AP pour apprendre à faire ses propres choix.

L'AP améliore l'endurance cardio-respiratoire, les qualités de base (capacités aérobies et anaérobies, force, explosivité, coordination, équilibre, agilité), les marqueurs biologiques cardio-vasculaires et métaboliques (lipides, glucides) et le système hormonal. Elle renforce le système musculaire et stimule la croissance osseuse et des appareils, notamment le cerveau. L'AP avec impact augmente la masse osseuse, et prévient l'ostéoporose en augmentant le capital osseux de base. La thermorégulation est moins bonne en condition extrême. L'AP lutte contre le surpoids, l'obésité, les maladies chroniques comme le diabète et les pathologies cardio-vasculaires, l'ennui et le désinvestissement scolaire et social⁶⁹. Elle améliore l'état de santé perçu et la qualité de vie⁷⁰. Elle permet de canaliser l'agressivité, de maîtriser l'attention, de développer des habilités cognitives et sociales, de s'adapter à des situations nouvelles, de gagner en estime de soi et de diminuer l'anxiété sociale et le risque d'isolement. L'AP entraîne un bien-être psychologique même plus que les variables scolaires. Or, le bien-être encourage l'AP. Il y aurait donc une relation « circulaire » s'auto-renforçant. L'AP, notamment l'endurance, apporte une meilleure image de soi et une moindre anxiété et dépression. Les filles sédentaires sont plus déprimées. La durée de l'AP réduit linéairement les idées suicidaires ou les passages à l'acte, mais l'intensité de l'AP a une relation en U, liée au

fonctionnement social, pour les conduites à risque⁷. Tous ces bénéfices n'ont été étudiés que sur des études transversales et donc des études longitudinales complémentaires paraissent nécessaires.

1.1.11.1.2 En prévention secondaire et tertiaire

L'AP est bénéfique sur toutes les pathologies chroniques ou handicap de l'enfant, notamment en thérapeutique, dans une prise en charge globale. Elle est indispensable car améliore la tolérance à l'effort, le bien être physique et psychologique, la confiance et l'estime de soi.

1.1.11.1.2.1 Surpoids et obésité

3,5% et 14,3% des moins de 15 ans sont respectivement obèses et en surpoids, mais les taux se stabilisent actuellement. On craint cependant une augmentation dans les prochaines années. Cela touche plus les garçons que les filles. C'est un facteur prédictif d'obésité à l'âge adulte : 20 à 50% si l'obésité survient avant la puberté, 50 à 70% si elle survient après⁷¹.

L'obésité est liée à un déséquilibre des apports et des sorties d'énergie en rapport avec la sédentarité, les mauvaises habitudes alimentaires et le manque d'AP. Le risque d'obésité augmente de 12% pour chaque heure supplémentaire quotidienne passée devant la télévision (sédentarité) et diminue de 10% par heure supplémentaire quotidienne d'AP modérée à intense. 1 heure quotidienne passée devant la télévision en moins, ferait perdre 2,5kg sur l'année⁷². L'augmentation de l'AP et la réduction de la sédentarité diminue la prise de poids chez l'enfant⁷³.

L'obésité dans l'enfance augmente la mortalité à l'âge adulte indépendamment du poids adulte et amène les mêmes complications que l'adulte mais plus précoces et plus graves au vu de la durée d'évolution, augmentant les dépenses de santé. Elle a des conséquences psychosociales d'estime de soi, de souffrance anxio-dépressive et d'isolement. La sédentarité et le manque d'AP augmente l'insulino-résistance. L'obésité favorise la spirale du déconditionnement, car la surcharge pondérale rend difficile l'AP par un coût métabolique plus élevé, ce qui favorise l'inactivité et donc encore plus la prise de poids. L'AP améliore l'image de soi, le schéma corporel, l'intégration, la confiance en soi. L'AP, notamment à intensité élevée, agit favorablement sur la condition cardio-respiratoire, la composition corporelle en augmentant la masse maigre ce qui favorise une meilleure utilisation musculaire des glucides, la pression artérielle et l'insulino-résistance. Elle diminue donc le risque de diabète, de dyslipidémie et d'HTA. Elle peut faire maigrir, mais associé à des règles hygiéno-diététiques, mais surtout elle limite la reprise de poids après amaigrissement.

1.1.11.1.2.2 Diabète de type 1

C'est une maladie auto-immune touchant 2 à 10 personnes sur 100 000. Les bénéfices d'AP se portent sur les complications de la maladie (cardio-vasculaires, ostéoporose...). L'AP améliore l'utilisation du glucose et la sensibilité à l'insuline et fait donc baisser les doses d'insuline nécessaires⁷⁴. L'AP est bénéfique pour l'apprentissage de l'autonomie et de la gestion, et pour l'intégration scolaire et dans un club.

1.1.11.1.2.3 Autres

En cas de cancer, l'AP est essentielle pour la qualité de vie psychique et sociale et la récupération physique et mentale. Elle améliore l'image corporel et l'estime de soi et permet de créer des relations avec les autres enfants, les parents et les soignants. Elle maintient la masse maigre et la condition physique pendant les longues périodes d'alitement. Elle limite les répercussions (escarre, déconditionnement...). Ainsi l'AP préserve la santé de l'enfant en mobilisant ses capacités restantes. En cas d'épilepsie, l'AP diminue l'incidence des crises, par l'acidose (surtout en travail anaérobie) et la stimulation d'éveil⁷⁵.

1.1.11.2 Les femmes

1.1.11.2.1 Ménopause

L'AP améliore la qualité de vie⁷⁶, le contrôle pondéral, la composition corporelle⁷⁷, le système musculo-squelettique, la condition physique et les profils lipidiques et glucidiques. Elle réduit le risque de certains cancers, des maladies cardio-vasculaires et la mortalité précoce.

Une perte importante de masse osseuse survient les premières années de la ménopause, puis la perte moyenne osseuse se situe autour de 1 % par an. Une AP régulière prévient voire inverse d'au moins 1 % par an cette perte osseuse. Après 70 ans, l'AP seule est insuffisante pour prévenir cette perte osseuse mais elle garde un effet bénéfique en la réduisant. Plus les femmes ont pratiqué régulièrement une AP avant la ménopause, plus la masse osseuse est importante, puisque l'AP régulière est aussi bénéfique sur la densité osseuse des femmes non-ménopausées. L'AP favorise donc la densité minérale osseuse⁷⁸ à la ménopause et limite l'ostéoporose.

1 heure et 4 heures de marche par semaine diminuent respectivement de 6% et 40% le risque de fracture du col du fémur⁷, par rapport aux femmes sédentaires marchant moins d'1 heure par semaine. Seuls les exercices avec mise en charge apportent ce bénéfice, c'est-à-dire la course à pied, la musculation, la marche à bon rythme, la montée d'escaliers, mais pas la natation, ni le cyclisme. La marche, malgré ses faibles contraintes imprimées à l'os, diminue donc le risque de fracture, plus par

le gain de résistance de l'os que de densité osseuse. Les contraintes mécaniques sont efficaces sur l'ostéoformation localement mais pas sur des sites à distance.

1.1.11.2.2 Grossesse

Une AP avant et pendant la grossesse a des effets bénéfiques sur le contrôle du poids, la prévention du diabète gestationnel et sur la condition physique⁷⁹. L'AP à intensité élevée est plus efficace sur la prise de poids pendant la grossesse, la prévention et le traitement du diabète gestationnel, et la durée du travail, que l'AP à intensité modérée. L'AP permet de ne pas dépasser la prise de poids idéale de 12kg⁸⁰. L'AP surtout au 3ème trimestre, limite la prise de poids et de masse grasse, en stabilisant la masse maigre⁸¹. Ce poids supplémentaire entraîne une hyperlordose lombaire et une antéversion du bassin, responsable de fréquentes lombalgies. Au cours du 1er trimestre, une hyperlaxité ligamentaire et une augmentation des amplitudes articulaires s'installent par imprégnation hormonale. Même si cela peut améliorer la souplesse dans certains sports comme la gymnastique, cela entraîne des risques accrus d'entorse de genou et cheville, notamment dans les sports traumatiques des membres inférieurs (sports collectifs, ski, running...). L'AP améliore l'humeur dépressive gravidique et la qualité de vie par l'autonomie, le bien-être et une bonne image de soi.

Le débit cardiaque, la fréquence cardiaque et le volume d'éjection systolique augmentent pendant la grossesse. L'adaptation cardiovasculaire à l'effort est bonne les 20 premières semaines, et moins probante ensuite. Le retour veineux est moins bon du fait du poids de l'utérus gravide. Cependant l'AP l'améliore et limite les phlébites, les varices et les oedèmes des membres inférieurs. La fréquence respiratoire augmente et certains volumes pulmonaires diminuent par compression de l'utérus, entraînant une alcalose.

Il n'y a pas d'effet tératogène de l'augmentation de la chaleur interne lors de l'AP⁸⁰. L'AP n'augmente pas le risque de fausse couche du 1er trimestre tant qu'elle est inférieure à 7 heures par semaine, et que le niveau d'impact est faible. L'AP n'augmente pas le risque de pathologies gravidiques après le 5ème mois. L'AP raisonnable n'est pas responsable à elle seule d'hypotrophie. L'incidence du diabète gestationnel (4% des grossesses) diminue de 50% et 60% en cas d'AP modérée respectivement avant la grossesse (> 4 heures par semaine)⁸² et pendant les 20 premières semaines de grossesse, probablement par préservation de la masse musculaire. L'AP avant et pendant la grossesse diminue respectivement l'incidence de la pré-éclampsie de 30% et 35%. L'AP supérieure à 270 minutes par semaine augmente par contre le risque de pré-éclampsie sévère⁸³.

Lors de l'accouchement les adaptations cardio-vasculaires sont similaires à un effort modéré à intense pendant 10 à 12 heures. Plus la condition physique (VO2max) est bonne, plus la durée de travail se raccourcit⁸⁴. L'AP protège aussi du risque de césarienne. La reprise d'AP adaptée en post-partum favorise le retour au poids pré-grossesse et diminue la dépression du post-partum. L'AP

pendant la grossesse diminue la fatigue des premiers jours du post-partum.

1.1.11.3 Les personnes âgées

L'AP est partie intégrante du Plan Personnalisé de Santé et retarde ou ralentit certains processus délétères et déficiences liés aux maladies chroniques et au vieillissement⁸⁵. Le maintien des capacités physiques avec l'âge est essentiel pour préserver l'insertion sociale, l'indépendance et la qualité de vie et pour retarder la perte d'autonomie. L'AP diminue les limitations fonctionnelles, mais n'est pas suffisante pour prévenir les incapacités. L'AP chez le sujet âgé fragile améliore aussi la mobilité, l'équilibre, la souplesse, la force musculaire et le risque de chute et de blessures associées⁸⁶. Le déclin fonctionnel lié au vieillissement est dû à l'altération de la fonction musculaire, la sarcopénie. Effectivement la faiblesse musculaire réduit la mobilité et augmente le risque d'incapacité et de chutes. Or, l'AP conserve et améliore cette fonction musculaire nécessaire à la mobilité et lutte contre la dénutrition. Les gains obtenus en terme de force musculaire pour des programmes d'AP à base d'endurance et de résistance, sont les mêmes que chez l'adulte jeune. L'AP à l'âge adulte améliore la mobilité à un âge plus avancé.

L'AP agit donc sur la santé physique mais aussi sur la santé mentale, en améliorant bien-être et qualité de vie⁶⁶ et en luttant contre l'isolement. Par exemple, certaines AP (aquagym, tai-chi...) sont efficaces au plan physique et psychologique chez les personnes âgées, améliorant leur autonomie fonctionnelle⁵¹. L'AP prévient le déclin et les troubles cognitifs. Les performances cognitives des sujets pratiquant une AP sont supérieures à celles des sujets sédentaires, quelque soit le statut cognitif de départ⁶⁷. L'AP améliore la capacité de réaction, la mémoire et le raisonnement. Les explications en sont la stimulation du système nerveux central, l'amélioration du système cardio-vasculaire et la stimulation sociale.

1.2 Les recommandations d'AP

Dans la population générale, il est essentiel de proposer une AP régulière, adaptée, sécurisante et progressive, pour favoriser une adhésion pérenne et une continuité de l'AP.

1.2.1 Selon l'âge et le sexe

1.2.1.1 Chez l'adulte de 18 à 64 ans

Dans cette catégorie d'âge, l'AP est basée sur les loisirs, les sports, les déplacements, les tâches

ménagères, les activités professionnelles et les activités ludiques dans un contexte familial ou communautaire. En France, selon l'ENNS 2006⁸⁷, 64% d'adultes âgés de 18 à 74 ans atteignent les recommandations d'AP suivantes pour la santé.

Selon, l'OMS et l'HAS⁸⁸, l'AP recommandée au cours de la semaine est d'au moins 150 minutes 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. Cela peut correspondre à 30 minutes d'AP d'intensité modérée par jour, correspondant environ à une dépense de 150kcal par jour, 5 jours par semaine, soit 1000kcal par semaine. La pratique de périodes minimales de 10 minutes sont recommandées. Cela peut aussi correspondre à 20 minutes par jour, 3 jours par semaine d'activité intense et 30 minutes par jour, 2 jours par semaine d'activité modérée. Une durée d'endurance de 300 minutes à intensité modérée, ou de 150 minutes à intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue, apporte un bénéfice supplémentaire pour la santé. Notamment, associées à une diminution des apports énergétiques, ces dernières durées préviennent le gain de poids. Des exercices de renforcement musculaire sont à incorporer au moins 2 jours par semaine, non-consécutifs. Ils comportent 8 à 10 exercices sur les principaux groupes musculaires, avec 10 à 15 répétitions de chaque. Un programme de 10 minutes d'assouplissement de tous les groupes musculaires doit être réalisé à chaque séance d'AP.

On peut identifier l'intensité en se basant sur le seuil d'essoufflement simple. On considère une activité modérée comme une marche rapide à 5km/h, avec une sensation d'effort physique perçu sans essoufflement. On considère une activité intense comme un footing, avec une sensation d'effort physique perçu, avec essoufflement, mais toujours la possibilité de parler. L'intensité peut être calculée aussi en pourcentage de VO₂max par des tests de mesure de VO₂ directe, avec identification des fréquences cardiaques seuil.

Les recommandations d'AP peuvent aussi être exprimées en nombre de pas par jour. Il suffit juste d'avoir un podomètre. L'inactivité physique est définie par un nombre de pas quotidiens inférieur à 3000, ce qui correspond à 0 minute d'AP modérée quotidienne. L'AP faible est définie par 3000 à 6000 pas quotidiens, ce qui correspond à 15 minutes d'AP modérée quotidienne. Les recommandations d'AP pour la population générale sont d'environ 10.000 pas quotidiens, ce qui correspond à 30 minutes d'AP modérée quotidienne. L'AP nécessaire pour une perte de poids ou pour la stabilité pondérale après amaigrissement est définie par 12.000 à 15.000 pas quotidiens, ce qui correspond à 60 minutes d'AP modérée quotidienne⁸⁹.

1.2.1.2 Chez l'enfant de 5 à 17 ans

1.2.1.2.1 En prévention primaire

Dans cette catégorie d'âge, l'AP est basée sur le jeu, les sports, les déplacements, les tâches quotidiennes, les activités récréatives et l'éducation physique, dans un contexte familial, scolaire ou communautaire. L'AP est à promouvoir tôt chez l'enfant, car elle a des effets ubiquitaires sur la santé à l'âge adulte, mais aussi parce qu'au cours de ces 50 dernières années⁹⁰, la dépense énergétique a baissé de 600kcal/jour, entraînant l'émergence de pathologies de sédentarité chez l'enfant comme le diabète de type 2.

Selon, l'OMS et l'HAS⁸⁸, l'AP recommandée est quotidienne, d'au moins 60 minutes par jour d'intensité modérée à soutenue. Une durée supérieure à 60 minutes apporte un bénéfice supplémentaire pour la santé. Les activités d'intensité soutenue sont à incorporer au moins 3 fois par semaine, surtout pour le renforcement de l'appareil musculo-squelettique et une croissance harmonieuse. L'activité à prioriser est l'endurance, mais plutôt sous forme de travail intermittent que d'efforts longs présentant une trop forte prédominance aérobie. Le tout repose sur la compétence de l'encadrant pour rendre cette AP ludique et variée. Durée, intensité et fréquence sont adaptées individuellement pour les efforts aérobies et anaérobies. L'intensité peut être calculée comme chez l'adulte en pourcentage de VO₂max par des tests ou se baser sur le seuil d'essoufflement simple. Les collations par sucres lents sont indispensables et adaptées aux horaires de l'AP, car la régulation de la glycémie à l'effort est moins bonne.

Des exercices 2 fois par semaine de force musculaire et de souplesse sont indispensables pour la santé osseuse. On peut faire du renforcement musculaire dès l'imprégnation hormonale de la puberté pour augmenter la masse musculaire. On favorise un geste bien fait, sans monter la charge au-delà de modérée, mais en augmentant plutôt le nombre de répétitions. On privilégie la qualité de l'AP à la quantité. La musculation avec charge plus importante ne débute qu'en fin de croissance (15-16 ans) avec progressivité. Il faut cependant être vigilant aux zones d'insertion plus fragiles durant la puberté, à l'hyperlaxité ligamentaire et aux ostéochondroses des cartilages de croissance. On travaille au plus tôt la coordination et la proprioception.

Aucune AP n'est mieux qu'une autre, il est recommandé aux enfants de bouger pour se dépenser pour leur santé et leur épanouissement. Ces mouvements peuvent être plus ou moins orientés et significatifs sur le plan affectif et relationnel selon l'AP. Ceci doit être favorisé par l'entourage (coach, parents, professeur de sport...). L'AP doit respecter les spécificités sur la croissance ostéo-articulaire de l'enfant et sur le plan cardio-respiratoire. Elle est adaptée au goût de l'enfant, ludique, individualisée, prudente, régulière, sans surcharge, tout en apprenant les règles de sécurité. Pour une pratique sécuritaire, les encadrants doivent être formés au secourisme et aux gestes d'urgence (asthme et β 2-mimétiques, épilepsie et protection de l'environnement, diabète et hypoglycémie...).

Les contre-indications et les dispenses scolaires à l'AP doivent être limitées le plus possible, même en cas de pathologie chronique, en laissant une dispense partielle pour certains gestes. Cela permet une continuité de l'intégration sociale dans la classe et de la compréhension de l'intérêt de l'AP. La promotion de l'AP est à optimiser pour les jeunes adolescentes qui pratiquent moins que les garçons. Le bilan avant l'AP est ostéo-articulaire et cardio-vasculaire, avec ECG voire plus. Il évalue aussi les courbes de croissance et les paramètres spécifiques à chaque pathologie.

1.2.1.2.2 En prévention secondaire et tertiaire

L'AP est encadrée par un éducateur médico-sportif spécialisé et formé. Elle doit aussi respecter la croissance ostéo-articulaire et le versant cardio-respiratoire. Elle est ludique et individualisée en fonction des goûts et envies, de la maladie, de ses traitements, de leurs effets et de la motivation. Elle est réalisée dans le cadre d'une prise en charge plus globale pluridisciplinaire de la maladie avec éducation thérapeutique. Des PAI sont mis en place à l'école, pour mieux intégrer l'enfant malade dans un projet scolaire et pendant les AP.

1.2.1.2.2.1 Surpoids et obésité

L'AP est un des piliers du traitement de l'obésité, avec la diététique et la prise en charge psychologique. Elle permet de réguler le poids et la masse grasse à long-terme, en assurant une croissance et un développement normaux. Une intervention par l'AP améliore, mais les bénéfices s'arrêtent si elle n'est pas pérennisée. D'où l'importance de l'ETP pour changer de style de vie, car les programmes d'AP réalisés sans ETP montrent souvent un abandon des AP après la prise en charge. L'AP doit rester un plaisir, adaptée au niveau de l'enfant, progressive, plutôt en groupe ou en famille. L'AP doit respecter les choix de l'enfant, et ne doit surtout pas être contre-indiquée en milieu scolaire mais aménagée pour ne pas pénaliser l'enfant (barèmes de notation spéciaux, inaptitude partielle des activités traumatisantes). L'enfant obèse est en effet plus exposé à certaines pathologies orthopédiques (syndrome rotulien, ostéochondrose...). Il ne faut pas oublier l'impact psycho-social et favoriser au début une pratique avec un groupe de pairs pour encourager l'AP, puis envisager l'AP en groupe habituel. On peut proposer des jeux, de la marche, du renforcement musculaire...

On recommande au moins 60 à 90 minutes d'AP quotidienne d'intensité modérée à élevée, dont au moins 2 séances par semaine d'activité d'endurance à intensité modérée (marche rapide, natation, jeux) et 2 séances de renforcement musculaire. Les 2 types d'AP bénéfiques sur la lipolyse et donc recommandés chez l'enfant obèse sont les exercices longs à faible intensité (30-40% de la PMA) et les exercices intensifs courts favorisant l'utilisation des lipides en récupération (> 75% de la PMA)⁹¹. Cela augmente le métabolisme de base mais seulement pour 24 à 48 heures, d'où la nécessité d'une

AP régulière pour une action pérenne⁹². Il est donc intéressant de proposer du travail intermittent alternant les deux dans une même séance, si les capacités de l'enfant le permettent. De plus, cette modalité d'AP correspond aux habitudes de jeux des enfants. Si les enfants sont trop déconditionnés, on peut proposer une période de réentraînement spécifique à l'effort. Il faut encourager toute occasion d'AP (marche jusqu'à l'école, utilisation des escaliers et non des ascenseurs...) et limiter les heures d'inactivité (écrans, télévision...)⁹³. Toutes ces recommandations sont valables pour la prise en charge par l'AP de l'enfant diabétique de type 2.

Un bilan est demandé au départ : mesures anthropométriques complètes et morphologie, stade pubertaire, examen cardio-vasculaire et ostéo-articulaire, bilan nutritionnel et psychologique, bilan biologique à minima, âge osseux. L'avis pédiatrique ou endocrinologique n'est nécessaire qu'en cas de signe d'appel vers une pathologie particulière. L'important est de quantifier l'AP au quotidien (déplacements, école, sport...), de savoir si les parents et la fratrie sont disponibles et aidant pour favoriser l'AP de l'enfant et s'ils pratiquent eux-même de l'AP. Il est primordial de savoir surtout ce que veut faire l'enfant. On peut proposer un test de mesure de VO₂ directe pour connaître la tolérance à l'effort comme chez les adultes, et pouvoir faire un réentraînement aux fréquences cardiaques de travail.

1.2.1.2.2.2 Diabète de type 1

Les AP sont possibles normalement si l'ETP a permis de maîtriser le traitement basé sur l'équilibre de la gestion de l'insuline, des apports glucidiques et de l'AP. Il faut toujours adapter les apports glucidiques et l'insuline proportionnellement à la durée et l'intensité de l'AP et contrôler la glycémie avant et après l'effort, car celui-ci augmente de 40% l'absorption de glucose pendant 48 à 72 heures. Un PAI est nécessaire à l'école.

L'AP doit être encadrée par un personnel formé. L'AP doit être progressive avec un échauffement long pour éviter le risque d'hyperglycémie par sécrétion brutale de glucagon en début d'effort. Il est recommandé une AP modérée 3 à 4 fois par semaine. L'AP modérée doit être d'au moins 30 minutes par jour (natation, marche rapide, jeux de ballons...) pour l'utilisation des lipides. Ce type d'exercice est en particulier bénéfique pour ceux en surpoids. L'AP intense utilise plutôt les glucides et peut donc entraîner plus de malaises hypoglycémiques. Il faut donc être vigilant et baisser les doses d'insuline avant tout type d'effort, en particulier intense. L'effet hypoglycémiant de l'exercice se prolonge sur 12 à 15 heures après. On vérifie donc la glycémie avant le coucher, pour pouvoir prendre un aliment à index glycémique bas si la glycémie est faible, par prévention du risque d'hypoglycémie nocturne.

On augmente l'apport glucidique avant l'effort : des aliments à index glycémique élevé en cas d'effort court, plus des aliments à index glycémique bas en cas d'effort prolongé. Pendant l'effort une

prise d'aliments à index glycémique élevé toutes les 30 minutes et une hydratation sont recommandés. En résumé, il faut toujours que l'enfant ait sur lui quelques morceaux de sucres et quelques gâteaux secs, et un lecteur de glycémie. Pour prévenir le pic insulinaire et l'hypoglycémie à l'effort, le dernier apport glucidique doit avoir lieu moins de 2 heures avant l'effort, et l'injection d'insuline dans la cuisse (absorption plus lente) plus de 2 heures avant l'effort.

L'hyperglycémie et la cétonurie contre-indiquent momentanément l'AP, qui risque de les aggraver par sécrétion initiale de glucagon. Les sports de combat sont déconseillés du fait du risque de lésions rétiniennes. Il faut être vigilant sur certaines AP qui pourraient être dangereuses en cas de malaise hypoglycémique (sport isolé en nature, sport mécanique, sport à risque de chute...) et prendre des précautions préalables (casque, gilet...). En cas de malaise hypoglycémique avec perte de connaissance, il faut injecter du glucagon et amener l'enfant à l'hôpital en transport médicalisé. La pompe à insuline peut parfois gêner l'activité en elle-même mais aussi l'image de l'enfant. Il faut l'enlever pour faire tout sport aquatique. Il conviendra d'être vigilant sur le risque de complications infectieuses des plaies, surtout des pieds, et adapter le chaussage et désinfecter la moindre plaie. Le sport de compétition nécessite une AUT, délivrée en France par l'AFLD, pour l'insuline, classée sur la liste des substances dopantes.

1.2.1.2.2.3 Cancer

Aucune AP n'est mieux qu'une autre et il faut se baser sur l'envie de l'enfant (actuellement beaucoup de karaté en milieu associatif). En hospitalisation, on propose des activités ludiques, musicales et autres pour faire ressortir leur identité d'enfant et non de malade, en mettant en jeu le mouvement, le rire et l'émotion. Les enfants sont ainsi acteurs et non passifs dans leur maladie. Le but est de réutiliser leur corps et d'avoir du plaisir à bouger.

1.2.1.2.2.4 Épilepsie

Il n'y a aucune raison d'interdire l'AP normale, si l'épilepsie est équilibrée. Ces enfants doivent mener une vie normale et faire du sport même en compétition. Chez les épileptiques sans trouble neurologique associé, le risque d'accident lors de l'AP étant inférieur à 1 pour 1000, il n'y a pas de nécessité d'adapter les traitements. Les AP aquatiques ne sont pas contre-indiquées tant qu'elles sont correctement surveillées. Se pose la question de la contre-indication des AP en eaux profondes (plongée...) et dans les grandes étendues d'eau (mer...), lorsque les crises sont fréquentes. Les AP à risque de chute sont possibles mais avec certaines adaptations, notamment avec des protections (roller, équitation...). Seules certaines AP sont interdites (alpinisme, aéronautisme...), notamment les AP à risque de traumatismes crâniens répétés (boxe...)⁹⁴.

1.2.1.3 Chez la personne âgée partir de 65 ans et plus

Dans cette catégorie d'âge, les modalités et les recommandations d'AP sont les mêmes que pour les adultes de 18 à 64 ans, selon l'OMS³⁸. À cela s'ajoute pour les personnes à mobilité réduite, une AP visant à améliorer l'équilibre et à prévenir les chutes au moins trois jours par semaine. Les personnes ne pouvant appliquer ces recommandations d'AP, en raison de leur état de santé, doivent avoir une activité, permise par leurs capacités et leur état, aussi physique que possible.

Les personnes âgées doivent être informées sur l'intérêt de lutter contre la sédentarité et de pratiquer une AP⁵. Mais cette information devrait commencer dès l'enfance pour entraîner des modifications du comportement. De même, la promotion et l'offre d'AP pour la santé doit être favorisée sur le lieu de travail, notamment par la médecine du travail, avec une continuité de l'encadrement, notamment lors du passage à la retraite. Les pharmaciens et les médecins généralistes formés, en tant qu'acteurs de premier recours, doivent informer et orienter l'AP dès le plus jeune âge, et noter dans le dossier médical la « santé sportive ». Cela permet le suivi et l'accompagnement tel un « Livret Sport-Santé » dans l'évolution vers la fragilité et la dépendance, en consignant le projet thérapeutique coordonné. Les acteurs de proximité doivent aussi intégrer l'AP pour la santé au sein du Parcours de Santé des Personnes Âgées en Risque de Perte d'Autonomie, des EHPAD (formation du personnel à l'AP) et dans les SSR. Les professionnels de santé doivent donc être capables de dépister la sédentarité et de sensibiliser les sujets à une prise en charge adaptée par l'AP.

Il est par conséquent important de former à l'éducation pluridisciplinaire en santé par l'AP tous les professionnels compétents intervenant (professeurs d'EPS, médecins, SFMES, gériatres, INPES, monde du travail, collectivités...). L'éducation passe par l'explication des bienfaits de l'AP, pour essayer de lever les freins à la pratique. Il faut associer le patient et l'aidant à la prise en charge, pour avoir une coopération totale. L'aidant doit lui aussi être sensibilisé aux bénéfices d'une AP adaptée et sécurisée, ce qui implique une information, une formation et une valorisation de ses actions.

L'information sur l'offre d'AP est essentielle et actuellement insuffisante. L'offre est actuellement pourtant importante et proposée par le monde associatif, le monde commercial, voire les institutions publiques. Mais elle est très hétérogène en termes de lieu, de financement et de population ciblée. La mise en place d'une offre exhaustive, structurée et accessible est donc primordiale pour répondre aux demandes et besoins de tout type de personnes âgées, et pour limiter les inégalités sociales de santé. Une licence Sport-Santé, délivrée par les fédérations sportives, alimente cette offre pour s'adapter aux besoins de chacun.

L'AP, comme outil de prévention en santé, doit être encadrée par un éducateur sportif spécifique pour une pratique adaptée et sécurisée⁵, pour favoriser l'adhésion à l'AP puis l'autonomisation. La formation et les actions de tous les intervenants doivent être harmonisées, avec un socle commun de

connaissances, en particulier pour l'AP chez des personnes vieillissantes, poly-pathologiques, ou handicapées à besoins particuliers (référentiels de compétences adaptées à chaque situation) et un diplôme de certification selon la filière (STAPS, fédérations sportives, médecins...). Il faut donc des travaux de recherche sur le vieillissement et les protocoles d'AP pouvant répondre à chaque situation (base scientifique de bonnes pratiques d'AP), pour valoriser la promotion de l'AP par des actions de qualité et conformes au référentiel. Ainsi l'AP est orientée selon l'âge et les caractéristiques, et non adaptée de celle d'autres populations⁵. L'AP doit être adaptée et personnalisée en prenant en compte la globalité de l'individu, et notamment certaines modifications physiques, psychologiques, cognitives et sociales avec l'avancée en âge. Il faut donc des tests d'aptitudes physiques spécifiques, adaptés à chaque situation d'hétérogénéité de vieillissement et un suivi régulier et évolutif pour préserver l'autonomie. Il faut déjà prévenir au plus jeune âge, les pathologies et la dépendance chez ceux n'en ayant pas, pour obtenir un vieillissement réussi. Puis, pour ceux fragilisés et dépendants un encadrement avec des soins coordonnés est préconisé, avec une prescription et une pratique d'AP prises en charge pour ceux en ALD.

L'accès à des infrastructures adaptées et diversifiées doit être facilité aux personnes âgées. Les équipements publics et les lieux d'accueil spécialisés en EHPAD (matériel adapté et sécurisé) sont mutualisés pour l'animation de plusieurs ateliers d'AP par des chartes ou conventions entre les collectivités territoriales, les clubs, les fédérations, l'ARS et autre. L'adaptation de l'environnement est crucial pour la lutte contre la sédentarité. Ainsi il faut sensibiliser et former les collectivités territoriales, afin d'intégrer dans leur politique la promotion de l'AP (ateliers santé, transports et urbanisme sans danger pour l'AP urbaine). Parallèlement, l'AP et la prévention des chutes peuvent se développer à domicile, grâce à la domotique et la télé-transmission, telles une « maison de retraite à domicile ». Ainsi, une diffusion nationale des réseaux associatifs sport-santé régionaux coordonnés (DRJSCS, ARS, CROS) démontrés efficaces, tel EfFORMip, peut être envisagée. Les réseaux assurent une complémentarité et une articulation parfaite des acteurs dans les Plans « Sport Santé Bien-être ».

1.2.1.4 Chez la femme

1.2.1.4.1 Ménopause

Les recommandations sont de 30 minutes d'AP par jour à intensité modérée comme la marche rapide, 3 à 5 fois par semaine. Une AP régulière doit être associée à un apport calcique d'au moins 1 g/j. Associer des exercices de renforcement musculaire 2 fois par semaine est recommandé. L'entraînement aérobie fait baisser la masse grasse totale et abdominale⁹⁵, alors que la musculation fait baisser le tissu adipeux viscéral sans modification de la masse grasse. L'AP doit être régulière et

maintenue, sinon les bénéfices en prévention primaire et secondaire s'amendent.

1.2.1.4.2 Grossesse

Contrairement aux habitudes antérieures, l'AP est fortement conseillée au vu de ses nombreux bénéfices en prévention et en thérapeutique pendant la grossesse, tout en prévenant les femmes des signes devant faire arrêter l'AP et consulter⁸⁰. Une meilleure information des patientes en consultation de suivi pour encourager l'AP et en donner les limites est essentielle, ainsi qu'une meilleure formation des professionnels de santé. La plupart des AP sont sans danger hors grossesse pathologique ou à risque. Il faut cependant respecter les contre-indications absolues (pré-éclampsie avérée, cerclage, MAP, béance cervico-isthmique...) et relatives (RCIU, HTA mal contrôlée, sédentarité ancienne majeure) à l'AP⁸⁰. L'AP est déconseillée en cas de RCIU car elle a un effet délétère sur la circulation foetale des fœtus hypotrophes. Il faut aussi respecter les signes imposant l'arrêt immédiat de l'exercice (métrorragies, contractions utérines, perte de liquide amniotique...). La plongée est contre-indiquée pendant la grossesse, par risque d'embolie gazeuse chez le fœtus, d'hématome rétro-placentaire, et donc de mort foetale in utero, et ce dès le début de la grossesse⁸⁰. Les sports à risque de traumatisme abdominal (sports collectifs, de combat, mécaniques...), les sports à risque de chute (équitation, VTT, ski...) et les sports à risque de traumatisme abdominal et de pénétration brutale d'eau dans les voies génitales (plongeon, surf...) ne sont pas recommandés. Les sports de montagne (ski de fond, raquettes...) doivent être réalisés après un temps d'adaptation adéquate à l'altitude et pas au-delà de 2500m, sauf pour les sportives expertes. Toute AP en décubitus dorsal, par aggravation du retour veineux, ou en ambiance chaude ou froide, par risque de souffrance foetale, est proscrite.

L'AP pendant la grossesse doit être régulière, adaptée au niveau de pratique antérieure, individualisée, encadrée par des éducateurs médico-sportifs formés et spécialisés, pour suivre les adaptations. L'échauffement doit être progressif, prolongé à vitesse lente. L'AP recommandée est l'endurance et le renforcement musculaire. Cela pouvant faire baisser les marqueurs d'insulino-résistance même à intensité faible à 30-55% de la VO₂max⁸⁰, l'AP est un moyen thérapeutique en cas de diabète gestationnel, et permet de faire changer les comportements de santé.

Les recommandations sont de 6 heures par semaine à intensité modérée ou 3 heures par semaine à intensité élevée⁹⁶. L'intensité d'exercice recommandée est plutôt élevée (50 et 60% de la VO₂max), car elle se pratique en toute innocuité et favorise l'adhérence en demandant moins de durée de pratique. La dyspnée est un critère essentiel de surveillance : il faut toujours pouvoir parler pendant l'effort, sinon il est trop intense. Un cardio-fréquencemètre est recommandé pour ne pas dépasser ces limites préconisées, surtout à partir du 4ème mois de grossesse où l'adaptation cardio-respiratoire devient moins bonne. L'intensité s'adapte aussi en fonction de l'âge et du niveau d'AP antérieure. Les

débutantes doivent avoir une AP régulière d'intensité modérée, 3 séances de 30 minutes 3 fois par semaine étant déjà bénéfiques. Les sportives de loisir ou confirmées doivent connaître l'intensité à ne pas dépasser. Les sportives expertes ou compétitrices, rares, doivent être très suivies et encadrées pluri-disciplinairement (entraîneur, médecin, préparateur physique...) pour une pratique intensive jusqu'à l'accouchement et une reprise rapide après. Ces sportives devraient néanmoins baisser leur pratique par risque possible de souffrance foetale aigüe et chronique lors d'efforts intenses et/ou prolongés. La durée idéale d'une séance est d'une heure avec des pauses toutes les 15 minutes pour favoriser la thermorégulation, l'hydratation, voire la nutrition⁹⁶. La nutrition est importante avec les mêmes règles qu'en population générale. Il faut fractionner et adapter les repas à la durée et l'intensité de l'AP, pour éviter l'hypoglycémie à l'effort.

Il faut privilégier les AP à filière aérobie : course à pied en début de grossesse, vélo d'appartement, natation, marche... La natation est la plus plébiscitée car c'est une activité « portée » non traumatisante, facilement régulable en intensité par le rythme respiratoire, drainant les oedèmes et limitant l'augmentation de la température interne par le milieu aquatique.

Le renforcement musculaire (gymnastique, aquagym, tai-chi...) permet d'entretenir ou de développer la musculature. En particulier en lombo-abdominal, il limite les lombalgies, mais il faut éviter des exercices statiques ou concentriques qui entraînent un diastasis des grands droits. En cas d'AP de musculation ancienne, elle peut être poursuivie mais à des charges moins importantes et avec des répétitions moins longues. Les exercices sont en priorité dynamiques pour éviter tout blocage respiratoire, et non isométriques pour éviter une augmentation de la pression artérielle.

Après l'accouchement, l'AP peut être reprise en l'absence de contre-indications (césarienne, incontinence urinaire, épisiotomie) nécessitant une attente minimum de 6 semaines en post-partum, voire une rééducation périnéale préalable. L'AP est donc totalement individualisée, progressive, plus ou moins rapide, parfois reprise quelques jours après l'accouchement⁸⁰. L'AP est possible pendant l'allaitement. Il est recommandé de faire la tétée avant l'exercice. En cas d'exercice intense avec production d'acide lactique, le lait maternel peut être un peu acide.

1.2.2 Selon certaines pathologies

Pour cette partie, nous n'avons pas pris en compte les très récentes recommandations d'AP de 2016 de l'ANSES s'inscrivant dans le PNNS, présentées par le Professeur Xavier BIGARD, Président de la SFMES, par souci de délai d'écriture.

1.2.2.1 Les maladies cardio-vasculaires

La pathologie cardio-vasculaire, en particulier athéromateuse, est un enjeu médico-économique

majeur. Son incidence ne cesse d'augmenter et elle reste la première cause de mortalité en France⁷. En dehors des thérapeutiques médicamenteuses habituelles, des stratégies non médicamenteuses ont été mises en place progressivement de par la démonstration de leurs bénéfices dans les études. Notamment, l'AP est maintenant intégrée à part entière dans la prise en charge des maladies cardio-vasculaires, que ce soit en prévention primaire, secondaire ou tertiaire. Les principales affections répondant efficacement à cette intervention sont la coronaropathie, l'insuffisance cardiaque chronique et l'artériopathie des membres inférieurs¹. Les preuves de l'efficacité de l'AP sur les maladies cérébro-vasculaires sont réelles mais moins probantes.

Aucun interdit cardio-vasculaire n'existe dans l'absolu à l'AP. Il faut seulement l'adapter après bilan aux goûts, à l'âge, aux aptitudes de chacun et aux pathologies, en fonction du contexte de prévention primaire, secondaire ou tertiaire¹. L'AP est variée : marche, course, vélo, ergomètre, natation, gymnastique...

1.2.2.1.1 En prévention primaire

Les recommandations sont les mêmes qu'en population générale. C'est le meilleur moment pour proposer l'AP, surtout dès l'enfance, car l'adhésion à long-terme est indispensable, un arrêt de l'AP entraînant un arrêt du bénéfice cardio-vasculaire. L'AP est choisie selon les goûts et les disponibilités, et encadrée avec une explication des bénéfices pour favoriser la poursuite de l'AP. C'est le rôle du médecin de faire un conseil minimal d'AP, même s'il ne la prescrit pas. Il y a un effet dose-dépendant entre le niveau d'AP et la protection cardio-vasculaire. Cependant 75% des bénéfices sont déjà acquis avec une AP modérée⁹⁷.

Chez les enfants, surtout dans les familles à risque, la recommandation s'attache en particulier à l'évitement de la station assise plus de 2 heures d'affilée sans rien faire, aux jeux réguliers hors du domicile et aux AP scolaires¹. Chez les adultes, un minimum de 2 séances par semaine d'AP est nécessaire, sinon il n'y a pas de protection cardio-vasculaire. Si l'AP est d'intensité faible elle doit être de 30 minutes à 1 heure et quotidienne. Si elle est d'intensité modérée, elle doit être de 30 minutes, 2 à 3 fois par semaine. Chez les personnes âgées, la marche quotidienne est le meilleur conseil pour atteindre progressivement un objectif de 10000 pas recommandés quotidiens, avec une adhésion à long terme de 85% des patients⁹⁸.

1.2.2.1.2 En prévention secondaire

L'AP doit être encadrée, sécurisée, progressive, personnalisée, adaptée et régulière pour pérenniser l'effet à long terme, tout bénéfice cessant à l'arrêt de l'AP. Les recommandations d'AP sont d'au moins 30 minutes par séance, au minimum 5 jours par semaine, idéalement tous les jours.

L'intensité idéale n'est pas déterminée, mais un minimum de 50 % des capacités maximales est nécessaire pour impacter la morbi-mortalité¹. Ce niveau d'intensité permet seulement une amélioration des performances aérobies. Des niveaux d'intensité supérieurs permettent un recrutement partiel du métabolisme anaérobie et un gain de force musculaire. La prescription d'AP associe donc des exercices en endurance et en résistance. En revanche, les efforts inadaptés et d'intensité maximale augmentent le risque de complications, notamment les accidents thrombotiques, et sont donc à éviter.

La prudence est donc la règle et il faut respecter les contre-indications à l'AP à savoir l'angor instable, l'insuffisance cardiaque décompensée, l'hypertension artérielle sévère, les troubles du rythme cardiaque complexes, le rétrécissement valvulaire aortique serré, toute affection inflammatoire ou infectieuse évolutive. De même, le moindre signe ou symptôme les jours précédents (douleur thoracique, dyspnée...) est une contre-indication temporaire à l'AP¹. Tout patient doit connaître ces signes d'alerte. Une évaluation médicale préalable dont un ECG est donc nécessaire pour stratifier le risque individuel, notamment selon les facteurs de risque cardiovasculaires, et adapter les exercices. Une épreuve d'effort de préférence avec mesure de VO₂ directe doit aussi être réalisée avant, selon les cas, non seulement pour l'aspect sécurité, malgré les faux-négatifs, mais aussi pour déterminer l'intensité d'AP avec les seuils de fréquence cardiaque.

1.2.2.1.2.1 Après infarctus du myocarde

Les recommandations de durée et d'intensité sont les mêmes qu'en prévention primaire. Une AP d'endurance (marche rapide, jogging, natation...) à 60% de la VO₂max, associée à des brèves périodes à haute intensité, chez des patients au statut coronarien connu et équilibré, est plus bénéfique que l'endurance seule, car elle entraîne un meilleur conditionnement des coronaires¹. Ce sont des séances de 30 à 60 minutes avec échauffement et récupération progressifs de 10 minutes chacun. L'AP intense prolongée ou brutale est contre-indiquée, par accélération trop importante du rythme cardiaque (dérive cardiaque).

Des durées et intensités supérieures d'AP sont possibles mais non recommandées car déséquilibre la balance bénéfice/risque du côté risque, malgré l'effet dose-réponse de l'AP. Ceci n'est envisageable que sur souhait personnel (aspect sportif et/ou compétitif) et après bilan exhaustif.

Un point d'honneur est mis à l'encadrement de l'AP pour une meilleure adhésion et poursuite à long-terme, car actuellement 50% des patients arrêtent l'AP dans l'année suivant l'infarctus¹. L'AP ne doit être débutée qu'un mois après l'infarctus, car il y a une instabilité dangereuse surtout les 15 premiers jours. En cas d'instabilité persistante, seule la marche peut être préconisée. En cas de sténose résiduelle, l'endurance seule doit être réalisée sous le seuil ischémique correspondant à une fréquence cardiaque prédéterminée.

1.2.2.1.2.2 Dans l'insuffisance cardiaque

Le TM6M a une bonne valeur pronostic. La recommandation particulière est une grande progressivité de l'AP et une surveillance régulière, pour éviter toute poussée tensionnelle ou tachycardie¹. Au début, l'AP est segmentaire. Ce réentraînement musculaire permettra de corriger le déconditionnement et de faire une réadaptation plus classique après en endurance. Pour les formes sévères, cette transition est très lente et amène à des intensités basses et limitées de l'ordre de 40% de la VO₂max, obtenant quand même des bénéfices indiscutables, sans risque surajouté.

1.2.2.1.2.3 Dans l'hypertension artérielle

L'AP doit être l'endurance et éviter la résistance, car cette dernière provoque des pics de tension systoliques¹. Les recommandations sont les mêmes qu'en prévention primaire. Avec 2000kcal dépensée en plus par semaine, on fait baisser la systolique de 3 à 4mmHg et la diastolique de 2 à 3mmHg. L'AP est donc toujours à proposer en première intention pendant 3 mois avant instauration d'un traitement médicamenteux en cas de découverte d'HTA. Une AP plus intense peut être réalisée sous réserve d'un bilan complet, mais le but est là encore juste personnel (compétition) et non de santé. En cas d'HVG, le sport de niveau élevé et les activités de résistance sont contre-indiqués ou limités.

1.2.2.2 Les maladies pneumologiques

1.2.2.2.1 BPCO

Les recommandations en prévention primaire sont les mêmes qu'en population générale.

En prévention secondaire, l'AP est le meilleur outil thérapeutique pour la dyspnée et la BPCO⁷. Il faut promouvoir une AP régulière, progressive, sécurisée, motivée, encadrée de manière pluridisciplinaire et adaptée à chacun, qu'elle soit en ambulatoire ou en institution, pour pérenniser l'adhésion à cette AP au moins 2 heures par semaine.

La réhabilitation respiratoire, est la clé de voûte du traitement de la BPCO stable et en post-exacerbation aigüe¹. Dans ce cadre, le réentraînement à l'AP est recommandé surtout chez des patients dyspnéiques et intolérants à l'effort, même s'ils sont âgés ou sévèrement atteints et limités dans leurs activités par la maladie. Les autres mesures sont principalement le sevrage tabagique, mais aussi la kinésithérapie respiratoire, la nutrition, l'aspect psycho-social... L'objectif est l'adhésion

à long-terme à des comportements bénéfiques en santé pour lutter contre le déconditionnement. L'ETP est essentielle sur toutes ces mesures pour favoriser l'autogestion du patient. Cela permet de maintenir l'AP après la réhabilitation.

Avant de réaliser le réentraînement à l'AP, un bilan obligatoire au repos et à l'effort permet d'adapter le programme de réhabilitation. Il élimine toute contre-indication à l'AP et évalue la qualité de vie, l'état nutritionnel, le stade de la maladie et le niveau physique du patient. La même réévaluation en post-réhabilitation permet de comparer et d'adapter le programme d'entretien de l'AP.

Le réentraînement se base sur un travail aérobic souvent sur appareil ergométrique (vélo, tapis...), associé à des exercices de force, d'équilibre, de coordination, de proprioception et de relaxation sur 6 à 12 semaines, sur 12 à 30 séances, 3 fois par semaine¹. Les séances aérobies se composent de 10 à 15 minutes d'échauffement, 30 à 45 minutes d'effort puis 10 à 15 minutes de récupération. Le niveau d'intensité de la phase d'effort est adapté à chacun (âge, tolérance à l'effort...), en déterminant le niveau physique soit par un test d'effort soit par un TM6M pour les patients les plus sévères. Même s'il n'y a pas de consensus, il est souvent à 60% de la VO₂max. Une intensité élevée en résistance (80% de la VO₂ max) amène des résultats à court terme. Une intensité modérée en endurance (55-60% de la VO₂max ou au seuil de dyspnée) amène des résultats certes sur un plus long terme, mais favorise l'adhérence des patients à la pratique de l'AP. Quoiqu'il en soit un entraînement en endurance améliore les capacités physiques et la qualité de vie, et un entraînement en résistance augmente la force musculaire. Une association des deux par travail intermittent avec quelques périodes brèves à haute intensité est donc nécessaire³⁷. En cas de déconditionnement important, ce travail aérobic peut être réalisé groupe musculaire par groupe musculaire (une jambe après l'autre) avec la même charge, en apportant le même bénéfice métabolique mais pour une moindre dyspnée.

Le réentraînement des membres inférieurs est prioritaire, mais il ne faut pas oublier les membres supérieurs et les muscles inspiratoires. Ce travail de renforcement musculaire se fait à 60-70% de charge maximale, sur 1 à 3 séries de 8 à 12 répétitions, 2 à 3 jours par semaine¹. Il apporte autant de bénéfices que le travail aérobic, en provoquant une dyspnée inférieure, et doit donc être proposé au début chez les patients très limités dans la tolérance à l'effort. Pour le renforcement des muscles inspiratoires, il est proposé 30 à 60 minutes d'exercice par jour en 2 ou 3 séances, 3 à 7 jours par semaine, avec une résistance supérieure à 30% de la pression inspiratoire maximale, augmentée progressivement. Mais ces exercices n'apportent aucun avantage supplémentaire en complément du programme standard. Ils peuvent donc être proposés si la gêne inspiratoire empêche l'activité d'endurance ou de renforcement. Les exercices d'équilibre statique et dynamique diminuent le risque de chute.

Le niveau d'AP recommandée après réhabilitation est de 30 à 45 minutes par jour, 3 à 5 jours par

semaine, à intensité modérée (seuil d'essoufflement), par tranche de 10 minutes minimum. La simple promotion de la marche quotidienne par exemple est essentielle. Les AP les plus prescrites sont la marche, le vélo et les activités aquatiques.

1.2.2.2.2 Asthme

Autrefois contre-indiquée, l'AP est bien au contraire tout à fait recommandée de nos jours.

Au stade de déconditionnement, qui ne concerne que les asthmes difficiles soit 10% de la population asthmatique, un réentraînement personnalisé est nécessaire avec au minimum 3 séances par semaine d'environ 45 minutes en alternant endurance en base et résistance sur de brèves périodes¹. L'intensité est déterminée par les seuils ventilatoires, et se trouve généralement au-dessus de 60% de la VO₂max. Les fortes intensités sont bien tolérées. Le réentraînement peut être proposé aussi chez les jeunes asthmatiques n'arrivant pas à pratiquer une AP en club, pour leur permettre de prendre confiance et de poursuivre ensuite cette AP dans leur milieu social.

Pour les autres asthmatiques, qui représentent la majorité de la population asthmatique, il faut encourager une AP régulière, modérée à environ 60% de la VO₂max. N'importe quelle AP peut être réalisée en privilégiant les activités d'endurance non asthmogènes (gymnastique, tennis...). Seule la plongée subaquatique, soumise à des règles et des bilans particuliers, peut être contre-indiquée chez l'asthmatique dans certains cas¹.

La natation est un sport souvent préconisé chez l'asthmatique, mais les piscines trop chlorées peuvent déclencher une bronchoconstriction¹. L'hygiène (savon, rinçage, bonnet de bain...) avant l'entrée dans l'eau en est un moyen de prévention. Le même problème est rencontré avec d'autres polluants (matière particulaire, oxydes d'azote...) dans les sports en patinoire, en ski de fond lors des séances de fartage, en cyclisme sur route. Tous les sports réalisés en ambiance froide sont asthmogènes (ski de fond, hockey, patinage...) ainsi que tous ceux entraînant une hyperventilation (cyclisme, course à pied longue, basket...). Les autres facteurs asthmogènes sont l'intensité (> 60% de la VO₂ max) et la durée de l'exercice. Toutes ces AP ne sont certainement pas à bannir mais doivent être prescrites avec certaines précautions de prévention.

Il faut donner des conseils pour réduire le degré d'asthme d'effort. Un échauffement continu à 60% de la VO₂max est essentiel¹. De plus il faut préférer un sport et un environnement peu asthmogènes, en évitant les airs secs, froids, pollués ou chargés en pollen. En cas d'air froid, un masque ou une écharpe couvrant la bouche peuvent apporter une amélioration. La prise de 2 à 4 bouffées de β 2-mimétiques de courte durée d'action 10 à 15 minutes avant l'effort, protège sur 2 à 3 heures. L'alternative au β 2-mimétiques sont les cromones et les anti-leucotriènes. Sinon une prise d'anti-inflammatoire peut être envisagée dans certains cas. Une supplémentation en anti-oxydant (vitamine C et E) réduit le stress oxydatif dans certains environnements polluants. Tout ceci n'exclue pas la

mesure thérapeutique la plus importante à savoir le traitement de fond, qui est à réévaluer si les crises sont trop fréquentes.

1.2.2.3 Les maladies métaboliques

1.2.2.3.1 Surpoids et obésité

En prévention primaire du gain de poids chez le sujet normopondéral⁹⁹, un minimum de 150 minutes par semaine d'AP à intensité modérée, ou 20 minutes d'intensité élevée 3 fois par semaine associée à 30 minutes d'intensité modérée 2 fois par semaine, sont recommandés.

En prévention secondaire et tertiaire chez le sujet obèse ou en surpoids, selon l'ACSM en 2009, 60 à 90 minutes par jour d'activité modérée, 5 fois par semaine, sont recommandés pour une non-reprise de poids après amaigrissement, voire une perte de poids. Cependant celle-ci est meilleure si des mesures alimentaires sont associées⁹⁹. La perte de poids est possible à partir de 150 minutes par semaine, mais cela est très net à partir de 250 minutes¹. Les recommandations du contrôle du poids sont donc supérieures à celles de la population générale. Ces recommandations correspondent à environ 2000 à 2500kcal supplémentaires dépensées par semaine, soit un volume très important d'activité, le volume étant plus important que l'intensité. De plus l'AP augmente la dépense de repos, mais seulement sur 24-48h. L'AP doit donc être accompagnée, régulière et progressive pour maintenir un métabolisme de repos soutenu et maximal et réussir l'objectif de poids. En association, des exercices en résistance sont nécessaires pour éviter la perte de masse maigre, mais aussi pour ses effets sur les troubles lipidiques, l'insulino-résistance et la pression artérielle. Il y a donc un bénéfice à faire de l'intervalle training, c'est-à-dire alterner une activité brève à très haute intensité puis des périodes à faible intensité dans une séance. Cela permet de mobiliser 9 fois plus les graisses qu'une séance continue d'intensité moyenne. Des exercices de travail de l'équilibre sont aussi recommandés. On peut évaluer les capacités physiques par un TM6M, dans le bilan initial préalable.

1.2.2.3.2 Diabète

L'AP est un objectif prioritaire de santé publique dans la lutte contre le diabète de type 2. Le bénéfice psychologique de l'AP sur la sensation de bien-être et l'estime de soi améliore l'adhérence aux conseils diététiques. Cet argument psychologique doit servir aussi à redonner goût à l'activité, afin d'instaurer une AP personnalisée, régulière, avec un accompagnement médico-sportif pour la pérenniser dans la vie quotidienne à long terme. L'objectif est d'atteindre progressivement les recommandations, puis d'augmenter durée et/ou intensité en fonction des possibilités individuelles. Le bénéfice de l'AP sur la glycémie persistant 24 à 48h, toute AP même minime garde un bénéfice

minimal et doit être encouragée, malgré de longues périodes de passivité quotidienne¹.

En prévention primaire, chez les non-diabétiques, les recommandations habituelles d'AP de l'adulte et de l'enfant, associées aux règles diététiques, permettent de faire baisser la glycémie et limitent l'apparition du diabète dans 30 à 67% des cas¹⁰⁰.

En prévention secondaire et tertiaire chez le diabétique, la recommandation est d'au moins 30 minutes par jour 3 fois par semaine, à une intensité de 30 à 50% de la VO₂max permettant l'utilisation maximale des lipides (LIPOX_{max})¹. Le mieux est d'y associer un exercice à plus haute intensité, pour améliorer encore plus l'équilibre glycémique et lipidique, la condition physique et la composition corporelle. Le reconditionnement aérobie permet de diminuer toutes les comorbidités liés à l'excès de poids (risque cardio-vasculaire, mortalité, qualité de vie...), indépendamment de la perte de poids, mais pour des séances d'environ 45 minutes à 1 heure entre 60 et 75% de la VO₂ max. Ainsi, cela doit être amené progressivement, réalisé en l'absence de risque cardio-vasculaire et supervisé. L'AP peut donc servir de « médicament anti-diabétique » à elle seule et prévenir des complications diabétiques. Les exercices de renforcement et d'assouplissement sont recommandés comme en population générale.

1.2.2.4 Les pathologies ostéo-articulaires

1.2.2.4.1 Arthrose

En prévention primaire, aucune étude ne vérifie la prévalence moindre de l'arthrose chez les actifs sans excès (AP faible à modérée) comparés aux sédentaires. Une AP trop intense, à haut niveau ou de compétition et les traumatismes favorisent par contre l'apparition d'arthrose. Cependant les mouvements et contraintes articulaires sont essentiels pour « nourrir le cartilage ». On recommande donc malgré tout une AP mesurée modérée pour maintenir un capital cartilagineux fonctionnel, en évitant toute AP traumatisante avec impacts répétés, sauts, ou ballon, ou en torsion¹. Les recommandations d'AP sont les mêmes sinon qu'en population générale.

En prévention secondaire, avant chirurgie, l'AP doit être débutée par du renforcement, des étirements et de la proprioception en rééducation avec un kinésithérapeute. Ensuite une AP à type d'endurance sera introduite. Les mêmes recommandations qu'en prévention primaire sont préconisées, à la seule exception de respecter des périodes de repos lors des poussées congestives douloureuses. Il est essentiel d'insister sur un échauffement de 5 à 10 minutes pour un « dérouillage articulaire » et sur des étirements quotidiens pour travailler la souplesse de l'articulation arthrosique¹⁰¹. Les AP recommandées sont le vélo, la natation, la gymnastique et le stretching. Les sols souples, le milieu aquatique et les sports de glisse sont préconisés. Comme les patients concernés sont souvent âgés, isolés et sans antécédent de pratique sportive, le taux d'abandon reste cependant

élevé et limite le bénéfice¹. Les données concernant l'adhésion aux programmes d'AP sont limitées. De plus, les recommandations du sujet obèse sont préconisées chez le sujet obèse arthrosique pour favoriser le contrôle du poids et donc une moindre charge sur les articulations.

En prévention tertiaire, après arthroplastie, l'AP est recommandée. Elle améliore d'abord en préopératoire le déconditionnement physique induit par la limitation arthrosique. Elle améliore ensuite en post-opératoire toujours le déconditionnement, mais aussi la rééducation du membre opéré. Il faut bien sûr éviter toute AP à risque de luxation de prothèse. Ainsi les sports collectifs, la brasse, les sports de combat et l'aérobic à fort impact sont déconseillés. Il faut privilégier les sports en décharge (cyclisme, natation) ou les sports en charge modérée (musculature, tennis, ski, randonnée, marche...), sous réserve d'une expérience préalable pour certains, pour préserver les pièces prothétiques de l'usure¹.

1.2.2.4.2 Ostéoporose

En prévention primaire, l'AP d'intensité élevée est recommandée pendant l'enfance, 60 minutes par jour, au moins 3 fois par semaine, sous forme d'activités multiples et variées : travail aérobic à intensité élevée (en résistance), activités à impacts, renforcement musculaire sans dépasser 60% du maximum¹⁰². La particularité chez les jeunes filles est qu'une AP trop intense peut entraîner un dérèglement oestrogénique et donc une perte osseuse. Il faut donc trouver un juste milieu d'AP.

Puis chez l'adulte, l'AP régulière et fréquente est recommandée pour maintenir cette masse osseuse. Elle associe de préférence dans une même séance un exercice aérobic avec impacts répétés, à du renforcement musculaire et du travail d'équilibre. Le travail aérobic doit être modéré à intense (50-60% de la VO₂max), de préférence en travail intermittent associant endurance et résistance, de 45 à 60 minutes par jour, 5 jours par semaine¹. Le renforcement musculaire doit être de 3 à 5 fois par semaine. La marche et le jogging présentant des impacts répétés sont donc recommandés associés au renforcement musculaire dynamique. Quelque soit l'exercice il faut toujours privilégier un échauffement progressif pour mettre en route les articulations, en particulier chez la personne âgée. En prévention secondaire, pour diminuer la progression de l'ostéoporose, les recommandations sont les mêmes que chez les plus jeunes, mais avec des activités à impacts plus modérés, à intensité plus modérée, toujours avec des exercices de renforcement musculaire dynamique pour augmenter la densité minérale osseuse et limiter les chutes¹. On y associe de la gymnastique d'entretien et de souplesse, et du travail de proprioception et d'équilibre. Les AP à impacts trop importants ne sont par contre pas recommandées en cas d'ostéopénie sévère ou d'ostéoporose.

En prévention tertiaire, chez les personnes ayant une fracture ostéoporotique, une AP est conseillée pour conserver la mobilité, mais il n'y a pas encore assez de données pour formuler une recommandation sur le type ou l'intensité.

1.2.2.4.3 Rhumatismes inflammatoires

L'AP doit être adaptée à chaque patient selon ses atteintes articulaires (pour ne pas les aggraver), ses douleurs, ses capacités fonctionnelles et ses goûts (pour favoriser le plaisir). Elle doit avoir des objectifs atteignables et être encadrée régulièrement par un éducateur médico-sportif pour suivre l'évolution et les progrès. Cela permet une bonne adhésion et motivation pour la poursuite d'une AP appréciée au long cours, afin d'obtenir tous les bénéfices. Il est donc évident de réaliser l'AP à distance des poussées douloureuses, pour ne pas aggraver les douleurs et décourager le patient¹. Un bilan avant toute AP est donc indispensable pour l'adapter au patient : examen ostéo-articulaire (force musculaire, déformation, douleur, mobilité) et bilan cardio-vasculaire.

La recommandation d'AP associe travail aérobic, renforcement musculaire et étirements pour limiter les douleurs et faciliter la poursuite des activités quotidiennes. Le travail aérobic est primordial à 40-60% de la VO₂max¹. Le renforcement musculaire mélange tout type de contractions (excentriques, isocinétiques, isométriques...) afin d'améliorer la masse musculaire diminuée par l'inflammation. On peut augmenter de 10% par semaine la charge à chaque objectif atteint. Des étirements spécifiques luttent contre la raideur et la souplesse des articulations atteintes doit être travaillée idéalement au quotidien, sinon au moins 5 fois par semaine. Il est intéressant d'associer renforcement excentrique, proprioception et gain d'amplitude articulaire. Toute séance commence par un échauffement de 5 minutes avec des mobilisations douces, progressives et répétées.

Si le déconditionnement est trop important, une rééducation en kinésithérapie est proposée avant une AP spécifique¹. Elle vise le maintien des amplitudes articulaires et le renforcement selon les atteintes du patient, pour assurer une autonomie du patient lors du passage aux AP spécifiques.

1.2.2.4.3.1 Polyarthrite rhumatoïde

Il faut tenir compte dans les recommandations que ces patients sont moins actifs que la population générale. Le travail aérobic est indispensable (cyclisme, natation, marche...) ¹. Il faut être cependant vigilant au chaussage du fait des déformations. Les bâtons de marche aident à limiter les pressions des genoux. La course à pied, les sports d'impact et tout sport sollicitant les mains doivent être évités pour ne pas aggraver les déformations des pieds et des mains. Des exercices de renforcement musculaire notamment dynamique, de proprioception, d'étirement adaptés aux handicaps fonctionnels y sont associés pour maintenir les amplitudes articulaires et limiter le risque de chute.

1.2.2.4.3.2 Spondylarthropathies

L'activité aérobie recommandée est de 30 à 40 minutes par jour d'intensité moyenne 2 à 3 fois par semaine¹. Les AP de cyclisme et natation sont préconisées mais aucun sport n'est contre-indiqué tant qu'il n'aggrave pas les douleurs. Le renforcement musculaire se fait sur tous les groupes musculaires et particulièrement sur les abdominaux et dorsaux pour un meilleur gainage et une limitation des tensions du rachis¹⁰³. Les étirements sont essentiels et idéalement quotidiens pour l'assouplissement rachidien et des muscles dorsaux, abdominaux, para-vertébraux, ischio-jambiers et quadriceps. Les AP en torsion et compression rachidienne sont à éviter.

1.2.2.4.4 Fibromyalgie

L'AP a un fort niveau de preuve d'efficacité dans cette pathologie, pour laquelle il n'y a pas de réel consensus thérapeutique. Les traitements sont essentiellement symptomatiques¹⁰⁴ et font appel aux thérapies cognitivo-comportementales. Avant toute prescription d'AP, il faut toujours évaluer l'AP antérieure, la motivation et l'horaire des symptômes. L'AP doit être progressive, régulière, adaptée (type, durée, intensité et fréquence) à la tolérance du patient, en respectant la douleur pour éviter l'abandon. Il vaut mieux une AP expliquée dans ses bénéfices, individualisée et définie avec le patient, en groupe, encadrée par un éducateur médico-sportif spécialisé et suivie périodiquement pour une sécurisation, une adhésion et une pérennisation de l'AP. L'éducation à l'AP avec un objectif d'autonomisation est essentielle.

Les recommandations d'AP sont essentiellement d'endurance (cyclisme, marche...), mais aussi de renforcement musculaire et d'assouplissement¹. L'intensité du travail d'endurance est personnalisée en fréquence cardiaque (test d'effort avec mesure de VO₂ directe) ou au niveau d'essoufflement permettant encore de parler (échelle de Borg). Elle est ensuite adaptée au fur et à mesure des séances et de l'amélioration des capacités cardio-respiratoires. Les activités aquatiques sont fortement plébiscitées par rapport à la facilité de régulation de l'intensité, surtout en cas de douleurs sévères et d'handicaps¹⁰⁵. L'intensité des exercices en force est individualisée en pourcentage de la force maximale, pour améliorer le déconditionnement musculaire. Les étirements sont essentiels pour lutter contre la raideur. Les activités de type tai-chi peuvent être intéressantes pour la coordination et la limitation des douleurs articulaires, même si ces méthodes n'ont encore qu'un niveau de preuve d'efficacité insuffisant. Ce sont des pratiques récentes nécessitant plus d'études pour être validées.

1.2.2.5 Les cancers

1.2.2.5.1 En prévention primaire

L'incidence du cancer du colon est diminuée par une AP à partir de 18MET-h/semaine avec un effet dose-réponse. Mais il n'y a pas de consensus, sachant que 20 à 30 minutes de marche par jour 3 fois par semaine se sont montrées efficaces. L'incidence du cancer du sein est diminuée par une AP à partir de 12MET-h/semaine. La qualité des apports nutritionnels (fruits et légumes) est très importante à associer dans tous les cas à l'AP.

1.2.2.5.2 En prévention secondaire

Une AP progressive, régulière et adaptée notamment aux traitements antérieurs (limitation du travail abdominal pour une chirurgie abdominale récente, moyens de compensation pour les amputations...) est recommandée. L'AP en groupe, suivie et encadrée par un éducateur médico-sportif spécialisé est préférée et source d'observance¹⁰⁶. L'AP en milieu sportif est un outil de progrès physique et psychique et de réassurance après un cancer traité.

Une combinaison de travail aérobique en endurance et en résistance, avec ou sans assouplissement peut être un bon compromis. La marche soutenue est souvent conseillée, sachant par exemple dans le cancer du sein que 30 minutes par jour, 6 jours par semaine (> 540MET-min/semaine), réduit de 50% le risque de rechute¹⁰⁷, après cancer du sein traité, avec des effets dès 1 heure par semaine. La natation est aussi une bonne activité et facilement praticable. L'AP fait baisser pendant 72h l'insuline, le TNF α et la leptine. On propose donc une fréquence d'AP de 3 fois par semaine, pour faire diminuer les cytokines sur la semaine afin d'améliorer le rapport graisse/muscle. L'entraînement de la force musculaire doit être associé car il améliore l'efficacité des thérapeutiques médicamenteuses des cancers.

1.2.2.5.3 En prévention tertiaire

Une AP sans restriction, surtout de renforcement musculaire, est recommandée pour le lymphoedème. La marche nordique est un exemple d'activité bénéfique à ce niveau.

1.2.2.6 Les pathologies neurologiques

1.2.2.6.1 Maladie de Parkinson

En prévention secondaire, l'AP est un traitement efficace associé aux thérapeutiques habituelles, qui

sont uniquement symptomatiques pour retarder l'évolution. C'est un moyen supplémentaire de stimulation et elle est donc complémentaire à la rééducation. Un bilan doit être réalisé avant toute prescription pour adapter l'AP : échelle spécifique de la maladie (UPDRS), équilibre (Timed Up and Go Test), examen ostéo-articulaire, facteurs de risque cardio-vasculaire et condition physique (TM6M).

L'AP régulière est à débiter progressivement, le plus précocement possible, dès le début des symptômes, en prenant les médicaments antiparkinsoniens à temps pour avoir une mobilité maximale au moment de l'exercice. Elle doit être sécurisée, plutôt en groupe et encadrée par un éducateur médico-sportif informé et spécialisé. Il faut toujours un échauffement au début et une récupération à la fin de 3 à 5 minutes chacun. Il n'y a pas de réel consensus actuellement sur la recommandation d'une séance type. Ainsi des séances d'AP associant endurance aérobie (MN, marche rapide, cyclisme, danse...), étirement, souplesse et équilibre (tai-chi pour le risque de chute, yoga...), et renforcement musculaire (jardinage, musculation...) sont préconisées. Cependant les effets sont surtout visibles chez les malades peu sévères. La marche 45 minutes par jour, 3 jours par semaine, peut être proposée¹. La MN aussi car elle est efficace sur les paramètres de la maladie (vitesse de marche, amélioration posturale), la qualité de vie, l'autonomie fonctionnelle et la condition physique. La danse et le yoga, par l'adjonction de la musique, sont bénéfiques.

En prévention tertiaire, des exercices progressifs à moyenne intensité de musculation, d'étirement, et d'équilibre peuvent être proposés, à raison de 60 minutes par jour, 2 jours par semaine. Si l'AP est trop intense et brutale, le score UPDRS ne s'améliore pas à 2 ans¹⁰⁸.

1.2.2.6.2 Sclérose en plaques

L'AP est recommandée dès la phase initiale de la maladie. L'AP est un moyen supplémentaire de stimulation, de socialisation et de découverte, et donc un moyen complémentaire à la rééducation. La principale motivation à l'AP est le bien-être. Cela doit être mis en avant le plus possible, pour éviter les abandons en lien avec l'évolution de la maladie (troubles de l'équilibre, fatigue, manque de force). L'AP doit être régulière, suivie et adaptée aux capacités du moment, notamment à la fatigabilité, et encadrée par un éducateur médico-sportif spécialisé. L'intensité d'AP doit être adaptée, pour ne pas trop augmenter la température corporelle et provoquer un phénomène d'Uhthoff¹. C'est une aggravation des symptômes qui peut être prévenu par un refroidissement préalable. Un bilan avant AP est nécessaire pour évaluer l'état cardio-vasculaire, le handicap (EDSS), l'équilibre et les capacités aérobies (TM6M).

Une AP aérobie d'intensité modérée (65-75% de la fréquence cardiaque maximale) de 30 minutes par jour, 3 fois par semaine, est recommandée. Un travail musculaire de résistance est aussi recommandé, mais sans indication d'intensité et de fréquence. Certains ont proposé : 2 fois par

semaine avec 1 à 2 journées de repos entre chaque séance, 10 à 15 répétitions par groupe musculaire avec progressivement 3 à 5 séries de chaque espacées d'1 à 2 minutes de repos, 60 à 90% de la charge maximale en fonction du testing musculaire¹⁰⁹. Une importance est aussi accordée au travail d'équilibre, aux étirements et au travail des muscles les plus faibles par mouvements complexes segmentaires.

Aucune AP n'est interdite. Pour l'activité aérobie d'endurance, on propose la marche rapide, le cyclisme, la MN... Pour les patients autonomes (EDSS faible), l'activité aérobie est continue. Pour les patients se déplaçant avec aide technique (EDSS moyen), l'activité aérobie se fait en intervalle training. Pour les patients en fauteuil (EDSS fort), l'activité aérobie se fait par du renforcement musculaire à 60% du maximal, mais relève plus de la rééducation, même si de plus en plus de clubs proposent des AP adaptées. L'AP améliore la condition physique, et notamment la force des membres inférieurs, permettant une activité plus rapide et plus longue, mais seulement en cas de faible handicap (EDSS faible < 6).

1.2.2.6.3 Maladie d'Alzheimer et autres démences

Il n'y a pas de traitements médicamenteux reconnus efficaces et l'AP est la seule méthode non médicamenteuse étudiée en littérature. Une pratique commune d'AP aidant et malade est à promouvoir, en sensibilisant l'aidant à l'intérêt de l'AP. L'AP doit être prudente, sécurisée et encadrée par des éducateurs sportifs formés à ce type de pathologie où les patients ont des comportements inattendus. Il faut savoir être patient et persévérer, sinon un abandon aggrave le repli sur soi du patient. Il est aussi important de veiller à l'hydratation et la nutrition, chez ces patients souvent désorientés, qui n'expriment pas leurs besoins. Avant toute AP, le bilan évalue : l'état cardiovasculaire, le statut nutritionnel, l'examen ostéo-articulaire, la condition physique (TM6M), l'équilibre, la qualité de vie et l'aspect cognitif (MMSE).

L'AP journalière d'endurance (marche, ergocycle, rameur...) de 30 minutes de marche est recommandée¹. Un travail d'équilibre et de coordination est essentiel (ballons, cercles, pistes...), ainsi que de mobilisation articulaire et musculaire et de stimulation sensorielle. Il est même intéressant de travailler la mémoire en bougeant pour une meilleure mémorisation (jeux d'association de mots, jeux de réflexion).

Il faut privilégier le maintien d'AP anciennes, simples, de routine, en les adaptant si besoin. Les tâches ménagères, le bricolage et le jardinage doivent être maintenus, voire accompagnés, le plus longtemps possible. Même si le maintien à domicile reste prioritaire, il faut maintenant aménager des structures adaptées d'AP en institution, pour une prise en charge globale, dont fait partie l'AP.

1.2.2.7 Les troubles psychologiques

1.2.2.7.1 Syndrome anxio-dépressif

Pour diminuer l'anxiété et la dépression, on recommande un travail aérobic, 30 minutes par jour, 3 à 5 jours par semaine, d'intensité modérée, avec une durée totale supérieure à 12 semaines, les effets apparaissant à partir de 8 semaines¹. On y associe un travail en résistance. Le travail en groupe ou avec un coach est conseillé.

1.2.2.7.2 Handicap psychique ou mental

Les personnes en situation d'handicap psychique ou mental sont plus sédentaires et donc plus à risque de déconditionnement et encourent tous les risques associés qui en incombent⁷. Par exemple la population en foyers a une prévalence double de l'obésité. Ainsi dans une approche globale de lutte contre la sédentarité, un meilleur équilibre alimentaire avec une AP adaptée sont préconisés.

De préférence l'AP est réalisée en groupe pour lutter contre l'isolement social. Elle doit être régulière, adaptée à chacun et à ses désirs, et choisie avec le patient en privilégiant l'aspect ludique, la notion de plaisir et l'amélioration de la qualité de vie. Elle doit être en lien avec son projet individualisé et le projet d'établissement. En effet une individualisation est essentielle car tous les handicaps sont très hétérogènes en termes d'assimilation, de contrôle du mouvement, de déficit mental avec apprentissage plus lent... Tout ne doit pas être interdit. Au contraire, les encadrants spécialisés sont encouragés à se responsabiliser pour une prise de risque calculée. La communication doit être adaptée avec des phrases d'explication simples et courtes, et accompagnées de gestes. L'environnement idéal doit être aménagé (temps, lieu calme, repères spatiaux, règles adaptées).

L'espérance de vie chez les handicapés étant plus courte, l'AP doit avoir une action éducative et rééducative sur l'équilibre, la coordination, la latéralisation, le risque de chute, la sarcopénie, l'ostéoporose... Pour les 18-65 ans, la recommandation est une activité d'endurance aérobic d'intensité modérée 30 minutes par jour, 5 jours par semaine ou d'intensité élevée 20 minutes par jour, 3 jours par semaine¹. On peut aussi combiner les deux par 30 minutes par jour de marche rapide, 2 jours par semaine et 20 minutes par jour de jogging, 2 jours par semaine, par exemple. Après 65 ans, il est recommandé de diversifier les activités, avec notamment du renforcement musculaire et du travail d'équilibre pour prévenir les chutes. En cas d'activité statique, visant le plaisir, il faut toujours proposer de la marche en complément.

Souvent les sports de combat apportent plaisir et socialisation, mais ne peuvent être proposés en cas d'instabilité rachidienne atlas-axis. Or 10 à 20% des handicaps liés à une anomalie génétique sont associés à une hyperlaxité de cette articulation.

Les AP peuvent se réaliser intégrées en structure standard, pour ceux le pouvant, sinon il y a des

structures spéciales d'AP adaptée. Le secteur compétitif a 3 divisions selon le niveau de handicap et donc la capacité technique à effectuer l'AP. Le secteur loisir est réservé aux AP sans classement pour le plaisir. Le secteur du sport paralympique est réservé pour le sport de haut-niveau. Le secteur de sport adapté jeune est réservé pour ceux scolarisés, pour les AP en milieu scolaire adapté. Le secteur activité motrice est réservé aux handicaps les plus sévères, ne pouvant envisager une pratique d'AP. Ce sont en fait des jeux le plus souvent sous forme de parcours moteurs et de parcours orientés. Ils ont pour but de procurer des sensations agréables de plaisir et de réussite, d'inciter à agir, d'enrichir les expériences motrices, de donner un projet, d'échanger avec les autres et de donner un sens au geste et à l'engagement.

1.2.2.7.3 Tabagisme

En prévention primaire, l'endurance et les sports individuels sont plutôt recommandés.

En prévention secondaire, au vu des risques à long-terme, tout doit donc être fait pour arrêter le tabagisme. L'AP régulière et modérée aurait un intérêt dans la prise en charge des dépendances aux substances psychoactives, mais les données validées n'existent que pour le tabac. Souvent les complications du tabagisme entraînent une mauvaise aptitude physique, ne favorisant pas l'AP : altération de l'hématose, spasme bronchique, spasme coronaire, fréquence cardiaque et tension plus élevée, hypercoagulabilité, force musculaire diminuée... Notamment après 40 ans, il faut être vigilant pour le risque d'IDM à l'effort. Le tabagisme après l'effort entraîne aussi un spasme coronarien. Malgré tout, le tabagisme ne contre-indique pas l'AP. Bien au contraire, il faut juste un bilan préalable à toute AP chez le fumeur, pour évaluer le risque cardio-vasculaire, notamment après 40 ans, et sécuriser la pratique.

L'AP semble aider au sevrage tabagique avec les interventions cognitivo-comportementales¹¹⁰. C'est au moment où le fumeur a entamé une AP et en perçoit l'effet bénéfique sur la prise de poids, que la motivation est facilitée pour l'arrêt et qu'il faut proposer le sevrage. Pour éviter la prise de poids, des mesures hygiéno-diététiques doivent être associées. Aucun type d'AP n'est plus recommandé qu'un autre. Cependant, l'endurance aérobie étant difficile, elle permettrait de faire prendre conscience de la nécessité d'arrêt. De plus, les conseils d'arrêt du tabac sont mieux suivis après 40 ans et avec une AP d'endurance. L'idéal est de commencer une AP progressive le mois avant l'arrêt programmé du tabac. Selon une étude américaine ancienne, 75 à 80% des fumeurs arrêtent après avoir commencé à faire régulièrement du jogging¹¹¹.

1.3 État des lieux de l'AP dans la population

En 2014, 76% des Français se jugent en bonne santé, alors que 16% sont obèses et 30% en surpoids.

2 personnes sur 3 pratiquent l'AP, mais seulement 1 obèse sur 2¹¹². 75% des Français font moins de 10 000 pas par jour (limite recommandée par l'OMS). Les Français marchent 10% de pas en moins le week-end par rapport à la semaine¹. 85% déclarent avoir une bonne alimentation mais 46% fréquentent les fast-food¹¹². Avec l'automatisation de certaines tâches et le passage aux 35 heures, du temps disponible s'est libéré, mais il ne s'est pas meublé à bon escient. Il a été comblé par des activités passives et non des AP. En 2010, 65% des Français déclaraient faire du sport régulièrement¹. Il y a environ 15 millions de licenciés dans les différentes fédérations sportives. L'engagement dans la pratique de l'AP diffère selon l'âge, le sexe, le niveau socio-économique, le niveau d'étude, le temps libre et le lieu de vie⁷. L'inactivité est plus élevée avec l'âge, chez les femmes, les statuts socio-économiques faibles et le niveau d'étude faible.

1.3.1 Selon l'âge et le sexe

Les personnes de 15-75 ans estiment à environ 2 h 19 minutes leur AP quotidienne, dont 18 minutes d'activité de loisirs, 20 minutes de déplacements et 1 h 41 minutes d'activité au travail¹¹³. En 2005, 60% marchent au moins 5 jours par semaine, au moins 30 minutes par jour, et 48,7% marchent tous les jours, 10% marchent moins de 10 minutes d'affilée dans la semaine¹. L'AP diminue avec l'âge, plus chez les filles que chez les garçons. Il y a une rupture à l'âge de la retraite : 71 % d'AP pour les 55-59 ans, 56 % pour les 60-65 ans et 25 % pour les plus de 75 ans⁷.

Les motivations à l'AP sont différentes selon le sexe. Globalement, les femmes pratiquent pour la santé ou l'apparence, les hommes pour le plaisir et la compétition et les enfants et adolescents pour se détendre et s'amuser. Les AP les plus pratiqués sont la natation, la gymnastique et la randonnée surtout chez la femme, le ski, le cyclisme et le VTT surtout chez l'homme, mais aussi l'endurance type jogging pour les deux sexes. Après viennent les sports d'opposition (tennis, sports collectifs...).

1.3.1.1 Spécificités chez l'enfant

13,5% des jeunes français pratiquent une AP quotidienne ce qui est très inférieur à la moyenne internationale de 20%. Les adolescents sédentaires (4 heures de télévision par jour) sont ceux qui pratiquent le moins d'AP. Les enfants, les adolescents et les jeunes adultes pratiquent plus d'AP que leurs aînés. Les jeunes de 18-24 ans marchent cependant moins que les 24-35 ans (7727 pas contre 8184).

L'AP des enfants est associée à celle des parents, quelque soit le statut socio-économique. Il y a un modèle parental du sport car 60% des enfants de parents non-sportifs font du sport contre 80% des enfants de parents sportifs¹. Un quart des parents décourage la pratique des sports à haut risque d'accidents chez leurs enfants de 5-12 ans, plus chez les garçons (35 %) que les filles (17 %) ⁷. La

pratique d'AP juvénile et à l'âge adulte forme un « continuum », la première augmentant les chances de la deuxième. Ceux pratiquant du sport dans l'enfance ont plus de probabilité d'en pratiquer à l'âge adulte.

Le sport pour la santé est plus cité par les 20-25 ans (60,5%) que par les 12-14 ans (31,6%)¹¹⁴. Les motivations sont le plaisir, le lien social, une efficacité personnelle perçue, le niveau de connaissances sur les bienfaits de l'AP et le soutien familial. Les moins de 15 ans représentent 20% des licenciés en structure sportive organisée.

1.3.1.2 Spécificités chez la femme

Les femmes pratiquent l'AP moins que les hommes, dès l'âge de 4 ans, et l'écart s'accroît avec l'âge¹¹⁵. Seulement 33% des femmes atteignent les recommandations en matière d'AP contre 51,6% chez les hommes¹¹³. L'AP décline avec l'âge mais plus pour les filles que pour les garçons, plutôt sous l'effet de variables socio-environnementales que de la motivation. Chez les femmes, c'est à l'adolescence que la baisse d'AP est la plus importante, les adolescentes sous-estimant leur capacité en AP. À l'adolescence, les objectifs de pratique des filles passent peu à peu du jeu à la perte de poids, au plaisir et à des objectifs de santé et de condition physique. L'AP s'organise. Chez la femme adulte, le modèle d'AP est complètement différent de l'homme, avec des dépenses énergétiques moindres. Les femmes pratiquent moins de sport en structure organisée (35% des licenciés) et préfèrent l'autonomie. 41% de sédentaires souhaitent commencer l'AP au cours de leur grossesse. 86% des médecins encouragent l'AP au cours de la grossesse.

Les obstacles à la pratique de l'AP sont plus nombreux que les garçons tels que le temps, l'argent et la sécurité. Les femmes pratiquent moins par épuisement du cumul des tâches professionnelles et familiales, des tâches ménagères, par les naissances et la nécessité d'éducation des jeunes enfants¹¹⁶. La disponibilité en temps est donc une contrainte majeure et donc inversement proportionnelle à l'AP. Le rôle social de l'AP, le plaisir, la durée mais pas la nature de l'AP, un lieu adapté et approprié, le soutien de l'environnement, un bon niveau de compétence et un programme personnalisé favorisent l'adhésion à la pratique d'AP.

Chez les femmes non ménopausées, l'AP intensive favorise les troubles du cycle, dont les plus fréquents sont l'insuffisance lutéale et les cycles anovulatoires. Ils sont liés à une hypo-oestrogénie, causée par un déficit énergétique chronique dû au déséquilibre entre des apports alimentaires insuffisants et une augmentation de la dépense énergétique par l'AP. Toutes ces anomalies entraînent des troubles de la fertilité et des retards pubertaires. 20 à 80% des coureuses à pied régulières ont des troubles du cycle de type phase lutéale courte ou oligoménorrhée contre 9 % chez les femmes sédentaires. L'aménorrhée est la plus élevée dans les sports d'endurance (30%), dans les sports dits « esthétiques » (patinage artistique, gymnastique) (35%) et dans les sports à catégorie de poids (20%)⁷.

Dans ces sports, l'aménorrhée est due aussi à l'association fréquente à un régime pour garder une masse grasse faible, la maîtrise de la composition corporelle étant nécessaire à la réussite. La fréquence diminue à 12% dans les sports portés (natation et cyclisme), et à une fréquence identique à la population générale dans les sports dits techniques (golf, plongeon, curling, équitation, tir) ou les sports de balle.

Tout ceci est important car l'hypo-oestrogénie entraînant l'aménorrhée induit aussi des troubles de la fonction endothéliale et un profil lipidique athérogène. La carence œstrogénique induit de plus une perte osseuse similaire à celle de la ménopause. Il convient donc dépister et traiter l'aménorrhée (correction du déséquilibre énergétique chronique), et ceci précocement car le retour à des cycles réguliers après de longues périodes d'irrégularités ne restaure pas totalement la densité osseuse. Les troubles du cycle moins graves, telles l'oligoménorrhée et l'anovulation ont des conséquences au niveau osseux, mais moindres car la sévérité des troubles du cycle est inversement proportionnelle à la densité minérale osseuse.

1.3.1.3 Spécificités chez la personne âgée

L'amélioration du niveau de vie et du système de santé contribue au vieillissement de la population. Mais le vieillissement est associé à des prises en charge médico-psycho-sociales lourdes pour l'individu et coûteuses pour la société. Les enjeux socio-économiques sont donc majeurs dans cette population qui ne cesse d'augmenter, du fait de la dépendance liée à l'âge. En 2011, on compte environ une personne dépendante pour deux personnes en âge de travailler, soit 49,6% de taux de dépendance, la France ayant le taux le plus élevé à 54,5 %. Cette population âgée est cependant hétérogène avec des personnes robustes, d'autres fragiles et encore d'autres dépendantes. Les objectifs sont donc respectivement pour chaque groupe d'empêcher, d'inverser ou de limiter la perte d'autonomie, afin de vieillir en meilleure santé possible, avec une qualité de vie optimale. Pour remplir ces objectifs, la lutte contre la sédentarité et la promotion de l'AP prennent vraiment tout leur sens dans cette population.

C'est pourquoi depuis 10 ans s'est développé un intérêt grandissant pour cette population. L'organisation et l'incitation à l'AP et la limitation de la sédentarité des personnes âgées sont promues depuis la mise en place du premier « Plan National Bien vieillir » en 2003, devenu triennal en 2007-2009, jusqu'à l'intégration au PNNS 2011-2015. La pratique de l'AP chez la personne âgée, en tant que facteur positif de santé et de renforcement des liens sociaux, fait déjà l'objet d'un rapport « Anticiper pour une autonomie préservée : un enjeu de société » de Mars 2013 remis au Premier ministre par le Dr Jean-Pierre Aquino⁵. Cette promotion de l'AP passe aussi par la création d'un environnement propice à l'AP, l'information du grand public sur les bienfaits de l'AP et de ses recommandations, la multiplication et la diversification de l'offre d'AP et la prévention des chutes. Il

faut que l'AP proposée puisse s'adapter à tout le monde, avec ou sans maladie chronique, au travail ou en EHPAD.

Il existe déjà une offre abondante en terme d'AP chez la personne âgée, mais la formation de l'encadrement est actuellement hétérogène, ce qui peut parfois rendre l'AP, qui devrait être bénéfique, risquée. De plus, il y a un manque de diversité et de coordination entre les différents acteurs de la prise en charge, médecins et éducateurs sportifs notamment. Cette offre abondante contraste donc avec une pratique d'AP faible et insuffisante. Le principal frein à l'AP est le manque d'envie pour 42 %, puis il y a le manque de temps pour 17 % et l'état de santé pour 13 %⁵. L'insuffisance d'AP s'explique aussi par les difficultés d'accès notamment financières, mais aussi par manque d'information. Une prise en charge financière pourrait être proposée dans le cadre de la promotion de l'AP en soins ou en prévention, pour faciliter l'accès et atténuer les inégalités sociales.

1.3.2 Selon le niveau d'étude et socio-professionnel

Chez les 70-75 ans, 56 % des personnes à faibles revenus ne font aucune AP contre 28 % des personnes à hauts revenus⁷. Ceux ayant des revenus inférieurs à 1500€ par mois et ceux ayant un diplôme inférieur au baccalauréat, regardent plus la télévision. Pour l'AP en générale, les agriculteurs pratiquent (au moins 30 minutes par jour) plus que les ouvriers, qui pratiquent 3 fois plus que les cadres. En 2003, la pratique du sport concerne 88% des personnes ayant des diplômes supérieurs au baccalauréat, 79% de celles ayant un diplôme inférieur au baccalauréat, 45% de celles n'ayant aucun diplôme⁷ et 23% des ouvriers¹, des demandeurs d'emploi et des retraités.

1.3.3 Selon le niveau socio-familial et environnemental

Les parents avec des enfants en bas âge, les personnes travaillant en petite entreprise ou à leur compte pratiquent moins d'exercice physique régulier⁷. Mais le temps libre n'est pas suffisant en lui-même, pour favoriser la pratique physique et sportive. Il faut aussi une organisation temporelle propice, retrouvée chez les personnes à diplôme et à statut socio-professionnel élevés.

Les personnes résidant en milieu rural pratiquent moins que ceux vivant en milieu urbain. Un aménagement accessible d'infrastructures pour réaliser une AP, plus que ce clivage urbain/rural, est responsable de cette différence. Les résidents des quartiers défavorisés, surtout les femmes et les enfants, ont une vision négative de leur environnement tant sur le plan de l'attractivité que de la sécurité. Ils voient donc plus difficilement un intérêt à l'AP, ce qui explique un engagement moins important dans les AP que les résidents des quartiers favorisés¹¹⁷. Un environnement parental sportif favorise l'AP.

1.4 La prescription de l'AP

1.4.1 Contexte médico-socio-économique

Comme stipulé dans le rapport de l'HAS 2011¹¹⁸, la France est en retard dans le développement des thérapeutiques non médicamenteuses, en raison de certaines barrières notamment économiques. À savoir qu'une grande disparité géographique de la promotion d'AP et des réseaux existe. Et pourtant, l'AP régulière a fait la preuve de son efficacité en association aux traitements conventionnels pour les maladies graves ou en substitution pour des maladies plus légères. La prescription d'AP adaptées pour les patients en cours de traitement ou en phase de consolidation ou de rémission est en particulier efficace. L'AP intervient donc non seulement en prévention primaire, secondaire et tertiaire de nombreuses maladies chroniques, mais aussi en thérapeutique à part entière. Elle est un point essentiel de la prise en charge des maladies cardio-vasculaires et des troubles du sommeil.

Selon l'étude IFOP 2015¹¹⁹, 82% des MG sont favorables à l'autorisation donnée aux médecins de prescrire l'AP sur ordonnance aux patients en ALD par une disposition législative. 74% des MG ont déjà prescrit l'AP. Étrangement, la première raison citée de la non-prescription d'une AP est le fait que le médecin n'a pas un rôle de prescripteur d'AP (51%), puis vient le manque de connaissance du type d'AP à prescrire en fonction des différentes pathologies (17%), puis vient la non conviction du bénéfice de l'AP (16%). En revanche 92% affirme le rôle du médecin en tant qu'informateur et sensibilisateur à l'AP. Cela reflète encore le manque de formation des médecins à la prescription de l'AP. En comparatif, le sondage TNS Sofres 2015¹²⁰, montre que 96% des français sont favorables au texte de loi sur la prescription médicale d'AP sur ordonnance.

Il était donc nécessaire de donner un cadre législatif à la prescription de l'AP pour permettre un développement pérenne et de qualité de bonnes pratiques sur tout le territoire. L'objectif est la prescription d'AP par un médecin formé et la réalisation d'AP en conséquence par les patients dans des structures labellisées, au sein de réseau plébiscité par les ARS et les DRJSCS. Il est important par la suite de formaliser par voie réglementaire des critères qualitatifs objectifs de la prescription d'AP, de l'encadrement par un éducateur médico-sportif et des modalités donnant accès à la labellisation des structures.

1.4.2 Législation

L'amendement N° 917 au code de la santé publique, concernant la prescription de l'AP aux personnes en ALD, a été présenté à l'Assemblée Nationale le 27 mars 2015 par Mme V. Fourneyron, médecin du sport et ancien Ministre de la Jeunesse et des Sports. Cet article additionnel, s'insère

après l'article 35. Après l'article L. 1142-29 du code de la santé publique, il est inséré un article L. 1142-30 ainsi rédigé :

« 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.

« Les activités physiques adaptées sont dispensées par des organismes soumis aux dispositions du code du sport et labellisés par l'Agence Régionale de Santé et par les services de l'État compétents, dans des conditions prévues par décret.

« Une formation à la prescription d'une activité physique adaptée est dispensée dans le cadre des études médicales et paramédicales »¹²¹.

La loi sur la prescription d'AP sur ordonnance a définitivement été adoptée avec la Loi N° 2016-41 du 26 janvier 2016 de Modernisation de notre Système de Santé, parue au Journal Officiel de la République Française le 27 Janvier 2016. Elle concerne l'article 144, Titre III « Innover pour garantir la pérennité de notre système de santé », Chapitre III « Innover pour la qualité des pratiques, le bon usage du médicament et la sécurité des soins » :

« Le titre VII du livre Ier de la première partie du code de la santé publique est ainsi modifié : Chapitre II, Prescription d'activité physique :

« Art. L. 1172-1 - Dans le cadre du parcours de soins des patients atteints d'une affection de longue durée, le médecin traitant peut prescrire une activité physique adaptée à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical du patient.

« Les activités physiques adaptées sont dispensées dans des conditions prévues par décret. »

Cette loi ne concerne que les patients en ALD, mais il représente déjà 10 000 nouveaux patients par an. Les maladies cardio-vasculaires, le diabète et les cancers constituent 70% de cette population en ALD.

1.4.3 Exemples d'initiatives de prescription d'activité physique mises en place

Suite au constat du rapport de l'HAS 2011, de nombreuses actions, allant dans le sens de la promotion de l'AP par sa prescription, ont été initiées.

1.4.3.1 efFORMip

efFORMip a été créé en 2005. C'est le réseau du Sport-Santé en Midi-Pyrénées, reconnu par l'ARS. Il est le précurseur national de la prescription d'AP pour les pathologies chroniques, et permet de

lutter contre la sédentarité par le biais de l'AP chez ces patients. Il a donc un rôle de prévention et de thérapeutique. efFORMip a plusieurs missions : la formation des professionnels à la prise en charge des pathologies chroniques par les AP, le suivi et l'accompagnement des patients porteurs de pathologies chroniques vers un autre milieu sportif à la sortie du réseau, l'autonomisation des patients dans leur pratique d'AP et l'évaluation du protocole. efFORMip intervient en prévention primaire et promeut l'AP pour la santé lors de manifestations grand public.

L'AP encadrée est réalisée toutes les semaines au sein d'une association référencée par efFORMip. Il peut y avoir une aide financière à la prise de licence. Des adaptations sont faites pour le handicap et le grand âge. Le suivi du patient en qualité de vie, conditions physiques, motivation et quantification d'AP dure 9 mois. Il y a une consultation médicale trimestrielle et un suivi mensuel par la coordination.

1.4.3.2 Le PNNS

Lancé en 2001 par le Ministère de la Santé et le Ministère chargé des Sports, il est actuellement à son 3ème volet PNNS 2011-2015. Le but est l'amélioration de la santé par l'action sur un déterminant majeur qu'est la nutrition. Or cette dernière passe par une amélioration des habitudes de vie en termes d'alimentation et d'AP. La finalité est de lutter contre le surpoids et l'obésité, qui sont des facteurs de risque et des comorbidités facilitantes d'autres pathologies chroniques. Ceci passe par une augmentation de l'AP et la lutte contre la sédentarité à tous les âges. Seulement, là encore transparaissent des inégalités sociales. En effet, avec ce genre d'initiative le fossé se creuse encore plus entre les différentes sous-populations favorisées et défavorisées.

1.4.3.3 La CAMI

L'association CAMI Sport et Cancer, créée déjà en 2000, dispose maintenant de 55 centres sur une vingtaine de départements¹¹⁸. Ses buts sont d'organiser une AP adaptée et encadrée pour les patients atteints ou ayant été atteints de cancer et d'informer sur les bienfaits préventifs et thérapeutiques de l'AP en thérapies complémentaires dans le parcours de soins en cancérologie.

1.4.3.4 Le « Sport-Santé sur Ordonnance » Strasbourgeois

La ville de de Strasbourg, en partenariat avec l'État, l'ARS et la CPAM, a monté un programme de « Sport-Santé sur ordonnance » en 2012. Ce programme prend en charge les patients, au maximum 3 ans dont la première année gratuite (400€ par patient par an) pour une AP adaptée prescrite par le médecin traitant. Les patients concernés sont ceux atteints de diabète, de maladie cardio-

vasculaire, de cancer ou d'obésité. Ce dispositif, suite au relais médiatique important, ne cesse de s'accroître : 1100 bénéficiaires et 300 médecins début 2016. Il a inspiré de nombreuses villes françaises, qui ont engagé une démarche similaire, mais la réalisation et l'encadrement de l'AP dépendront des fédérations sportives et des régions.. Les patients sont orientés vers des structures sportives labellisées, dans lesquelles ils sont supervisés par un éducateur médico-sportif spécifiquement qualifié, qui les suivra à 1, 6 et 12, puis tous les 6 mois. Un médecin coordonnateur suit l'action sur le plan médical, mais aussi forme et sensibilise les médecins au Sport-Santé¹²². Le projet est financé par l'ARS, l'Assurance Maladie, la DRJSCS et les hôpitaux locaux. Les résultats de l'expérience strasbourgeoise après 3 années de fonctionnement montrent un gain de qualité de vie et d'activité et une diminution de la sédentarité (5,5h/jour avant contre 4,6h/jour après)¹²³. Le bénéfice le plus cité a été la rupture de l'isolement social, améliorant la qualité de vie¹²⁴. De plus la gratuité de l'offre, l'encadrement et l'écoute des professionnels, sans être jugé par le regard des autres, permettent de sortir un peu de la maladie. Le relais de l'AP après ce dispositif est encore mal défini, et les patients trouvent des difficultés à perdurer l'AP. Il serait envisageable de développer des séances en club particulières pour ce public, comme l'a fait la FFA, le bénéfice du soutien entre pairs étant perçu comme essentiel.

1.4.3.5 Les Assises Européennes du Sport-Santé

Suite à ce programme concluant, la ville de Strasbourg a décidé d'organiser les 14 et 15 octobre 2015 les 1ères Assises Européennes du Sport-Santé sur Ordonnance¹²⁵, en partenariat avec le Ministère des Sports, l'INPES et le CNFPT. Les objectifs étaient de faire le point sur le projet local de Sport-Santé et sur les autres projets similaires développés par la suite, et de donner les connaissances et les contacts nécessaires pour une poursuite optimale de projet d'AP sur ordonnance. Mais surtout, un réseau de villes européennes du Sport-Santé sur ordonnance, dont Strasbourg est le pilote, a été créé, afin de mutualiser les expériences.

1.4.3.6 La FFA

La FFA fondée en 1920 a été la première Fédération Olympique à s'impliquer dans le Sport-Santé¹²⁶. C'est un acteur essentiel dans le domaine de l'éducation, de la cohésion sociale et de la santé par l'AP. Bien avant le rapport HAS 2011 sur la prescription d'AP, la FFA propose déjà en 2005 un programme pilote de Sport-Santé, ayant connu un franc succès. Depuis cette date, des patients souffrant de pathologies chroniques (a priori 10 000), licenciés Santé-Loisir ont bénéficié d'une AP adaptée à chacun et encadrée dans le programme « Athlétisme Santé Bien-Être » par des « Coach Athlé Santé », lorsqu'elle était recommandée par le médecin traitant¹. Ces patients ont été

inclus dans des groupes d'AP « santé » spécifiques à leur pathologies, où les séances d'AP sont dispensées par des CAS spécialisés. Sur ces 10 000 patients théoriques, 46 % souffriraient de diabète de type 2, 38 % de cancers, 35 % d'obésité, 31 % d'insuffisance respiratoire chronique, 30 % de pathologies articulaires et 4% de maladie d'Alzheimer¹²³. Mais nous ne pouvons être surs de ces données car il n'y a pas de site de référencement officiel. Ces chiffres sont issus d'enquête d'opinion sur la MN. Le nombre de licenciés Santé Loisir augmente de 15 % par an, pour arriver en 2015-2016 à 25 000. L'Athlé Santé Loisir est aujourd'hui un axe majeur du plan de développement fédéral, afin d'accueillir tous les publics dans un but de bien être, de plaisir et d'amélioration de la santé. Des conventions pour la promotion du Sport-Santé ont été passées avec des entreprises, des ARS ou des EHPAD. Des programmes similaires ont été développés à l'étranger, par les fédérations d'athlétisme allemande, italienne, espagnole et hongroise (programme « Europe gets fit »).

1.4.4 Modalités de prescription

Une commission mixte Sport-Santé du CNOSF avec la SFMES a pour objectif de créer un dictionnaire « Médico-Sport-Santé », pour aider à la prescription de l'AP en s'appuyant sur une validation scientifique des protocoles proposés⁵. Un cadre de référence et de formation est nécessaire : des médecins se sentiraient plus à l'aise dans la prescription pour 21% s'ils étaient formés dans ce sens et pour 26% s'ils avaient à disposition un référentiel ou un guide de prescription¹²³. Dans ce sens, le CNOSF a proposé aux 1ères Assises de Strasbourg un projet de base de données destinée aux professionnels de santé, en s'aidant des comités Sport Santé des fédérations sportives. Cela permet de prescrire une AP adaptée aux seniors, aux patients atteints de maladies métaboliques ou cardiovasculaires et de cancers. Il est prouvé que plus les médecins pratiquent l'AP, plus ils en prescrivent. Or tous les médecins devraient avoir un rôle de conseil minimal et d'éducation thérapeutique pour la pratique d'AP.

Pour prescrire l'AP, il est essentiel en premier lieu de la quantifier en dépense énergétique. On peut utiliser des podomètres, des accéléromètres ou la fréquence cardiaque avec un cardio-fréquencemètre, ou tout simplement des questionnaires d'AP (type IPAQ). Il faut aussi évaluer le terrain du patient pour réaliser une AP en toute sécurité et adaptée à chacun. Ainsi, le CNCI à la pratique d'AP sera délivrée après certains examens cliniques et paracliniques en fonction des pathologies et avec parfois certaines précautions. De plus, une épreuve de mesure de VO₂ est réalisée pour évaluer les capacités aérobies du patient et pouvoir proposer une prescription personnalisée à la condition physique.

La prescription peut se faire ensuite en MET, sur la fréquence cardiaque de réserve, sur le niveau de perception de fatigue à l'effort, sur les seuils ventilatoires déterminés par mesure de VO₂ directe ou sur une quantité globale d'exercice physique (150 à 400kcal par jour et au moins 1000 par semaine).

À titre d'exemple, une intensité modérée correspond environ à 45-59% de la fréquence cardiaque de réserve et un essoufflement à l'effort n'empêchant pas de parler. Toute AP doit se prescrire en type, durée, fréquence et intensité.

1.5 L'originalité de la marche nordique

1.5.1 Historique

La MN est différente de la randonnée avec des bâtons télescopiques et de la marche alpine. Les bâtons ont toujours été utilisés pour se déplacer avec un soutien supplémentaire pour la marche et pour franchir les obstacles plus facilement. Ils sont utilisés pour le déplacement en montagne depuis les années 1920 pour le ski-marche et le trekking. L'utilisation des bâtons pour la MN est née dans les années 70 en Finlande pour l'entraînement d'été de ski de fond et en Allemagne pour conserver la gestuelle de l'utilisation intensive des bâtons de ski. Le pionnier de la MN en Finlande est Marko Kantaneva. La MN se développe ensuite dans les années 80 aux Etats-Unis. En 1996, cette activité est proposée au grand public finlandais en Sport-Santé, sous le nom Sauvakävely, et rencontre un succès fulgurant. Entre 1997 et 2000, 10% de la population finlandaise pratique. En 1999, la MN pour le grand public débute en Allemagne et dans d'autres pays nordiques, puis arrive rapidement dans l'Europe du Nord. Au début des années 2000, la MN se développe à l'international. Depuis 2002, des parcs de « marche nordique » créés sur le modèle des parcours de santé se sont créés. La MN est particulièrement célèbre dans les pays nordiques, c'est le « nouveau jogging », mais aussi en Allemagne avec 3 millions d'adhérents en 2007¹²⁷. En 2011, il y a environ 10 millions de marcheurs nordiques dans le monde¹²⁸ (contre 7 millions en 2007¹²⁷).

La MN arrive en France au début des années 2000, avec des coachs privés ou par le biais de fédération. Les premières animations de MN à la FFA datent de 2006, encadrées par les coachs Athlé-Santé. En 2009, le ministère des sports délègue à la FFA la « marche athlétisme et nordique », comme nouvelle discipline sportive à part entière. La FFA développe alors l'activité avec les coachs Athlé-Santé (entraîneur de 3ème degré) et crée une formation fédérale d'entraîneur Santé-Loisir de 1er degré. Mais plusieurs fédérations organisent et promeuvent la MN et forment des animateurs : FFRP, FFCAM, UFOLEP... Depuis, la MN se développe via des structures fédérales et associatives à approche différentielle et complémentaire.

1.5.2 Principe

La MN est une conception beaucoup plus active de la marche accessible en toutes saisons et à tous,

quelques soient les capacités physiques initiales¹²⁹. En majorant le mouvement de balancier des bras et en propulsant le corps vers l'avant avec les deux bâtons, on gagne en vitesse et en amplitude. C'est une sorte de quadrupédie où l'on se propulse en avant avec les 4 membres¹²⁷. Diverses intensités peuvent être proposées en fonction du type d'AP recherché. Ainsi, contrairement à la marche classique, la musculature du corps entier travaille¹²⁹ avec l'association d'une biomécanique de marche simple aux membres inférieurs, et de mouvements proches du ski de fond au tronc et aux membres supérieurs. C'est donc un effort harmonieux.

La technique de la MN a des avantages par rapport à d'autres sports. Par rapport à la randonnée, la MN implique une meilleure posture et augmente la dépense énergétique et la vitesse. Contrairement à la randonnée avec un bâton, le travail est symétrique et les deux bâtons aident à la propulsion. Elle est plus facile à pratiquer en termes de terrain que le ski nordique. Elle est plus accessible en terme technique que la marche athlétique. Elle entraîne moins de contraintes ostéo-articulaires que le running, pour un rendement cardiaque proche : c'est l'équivalent d'une course à pied à faible intensité¹²⁷.

Le matériel est composé tout d'abord d'une paire de bâtons mono-brin légers en carbone, pour amortir et accompagner le pas, plus ou moins protégés par des coussinets sur les pointes. La longueur adaptée des bâtons est taille de l'individu x 0,66. Des bâtons plus lourds sont inutiles car certes ils augmentent l'activité musculaire des membres supérieurs mais n'apportent pas de dépense énergétique supplémentaire¹³⁰. Un dragonne spécifique ou gantelet est indispensable pour tenir le bâton main ouverte ou fermée. Des vêtements adaptés aux mouvements amples sont nécessaires. Des chaussures adaptées au déroulement du pied (non montantes, souples, légères) sont nécessaires. Tout ceci sans oublier un sac à dos avec une bouteille d'eau pour satisfaire à une hydratation insuffisante, les séances étant souvent supérieures à une heure. Il faut pratiquer sur sol régulier pour avoir le pied stable et de bons appuis (herbe, terre, bitume, tartan...). Le type de terrain n'influe pas sur les forces transmises par les bâtons, alors qu'il modifie la consommation d'oxygène. Cela implique une augmentation de la propulsion par les membres inférieurs¹³¹.

1.5.3 Technique

Les spécificités techniques de la MN sont l'opposition, l'alternance et la synchronisation non seulement des bras et des jambes, mais aussi du côté droit et du côté gauche. Le but est d'obtenir un balancier ample des bras avec de grands pas pour se propulser¹²⁷. On commence la marche en laissant traîner les bâtons, mais en les tenant mains ouvertes avec le gantelet, pour obtenir le balancier naturel des bras. Puis on accentue progressivement ce mouvement de balancier. Quand le balancier est suffisamment ample, on plante les bâtons en diagonale vers l'arrière à 45° l'un après l'autre à mi-distance entre les 2 pieds, sous le centre de gravité, bras et poignet tendus. Lorsque l'on

plante le bâton d'un côté, c'est le pied controlatéral qui est devant. Une fois planté, on pousse sur le bâton, afin de créer une première propulsion. En poussant, le bras arrive allongé derrière le corps et main ouverte, toujours en tenant le bâton par le gantelet. Cela conduit à une rotation de l'axe des épaules inverse à celui du bassin, alors que le bassin est tourné vers le côté du bâton. La deuxième propulsion est alors provoquée, après avoir attaqué par le talon genou déverrouillé, par une poussée active de la jambe homolatérale au bâton, et en déroulant le pied et poussant avec les orteils. Pour intensifier l'exercice, il faut pousser l'appui au-delà de la hanche, en inclinant légèrement le buste vers l'avant et en ramenant les bâtons vers l'avant grâce au gantelet. Cela augmente la vitesse, le rythme cardiaque et la dépense énergétique. En montée, on incline le buste en avant, on adapte la taille du pas et on majore la poussée sur les bâtons. En descente, on raccourcit le pas, on accentue l'appui sur les talons, on fléchit les jambes pour baisser le centre de gravité et on redresse le buste, en laissant traîner les bâtons derrière¹³².

Une séance type commence par 10 minutes d'échauffement musculaire, articulaire et cardio-vasculaire et d'éveil du corps pour une mise en action globale. Puis le corps de séance fait alterner 20 minutes de marche, 10 minutes de renforcement musculaire, puis à nouveau 20 minutes de marche, en faisant varier les allures, la pente et les obstacles. La séance se termine par 10 minutes d'étirements en récupération, pour travailler l'élasticité des muscles à chaud. Des exercices sont proposés pour être réalisés en autonomie en dehors des séances.

1.5.4 Biomécanique

1.5.4.1 Marche simple

La maîtrise de la marche simple va durer 8 ans, pour un apprentissage moteur fin et adapté à chaque situation environnemental¹³³. L'analyse biomécanique descriptive de la marche est une succession de suspensions et d'appuis. L'appui se décompose en 3 parties : l'amortissement, le soutien et la poussée. L'amortissement est la période freinatrice, le soutien la période neutre et la poussée la période motrice de la marche. Cela explique que pour améliorer la vitesse en MN, la phase d'amortissement devra être réduite au maximum.

1.5.4.2 Marche nordique

L'analyse biomécanique de la MN est plus fonctionnelle que descriptive. C'est une succession de mises en tension et de renvois. Le mouvement se décompose à partir du moment où le pied en arrière quitte le sol. Il y a une première mise en tension de la jambe arrière, avant que le pied ne quitte le sol¹³³. Le pied quitte alors le sol par un mouvement de premier renvoi, faisant débiter la

phase aérienne. Ce renvoi entraîne un retour volontaire du pied, mais aussi une part de retour involontaire dépendant du pourcentage d'élasticité de la jambe arrière, suite à l'étirement des chaînes musculaires des membres inférieurs. À cette phase, le bras homolatéral agit en poussant sur le bâton et aide à l'avancée. La deuxième mise en tension de la jambe se fait en deuxième partie de la phase aérienne, par un étirement de la chaîne musculaire postérieure des membres inférieurs, au moment où le pied touche le sol en avant. Cet étirement consiste en une extension à 0° du genou, à un certain degré de l'horizontalité du sol, avec une dorsiflexion du pied. Ainsi toute la chaîne propulsive se met en tension pour prédisposer à un retour rapide de tout le membre inférieur en position arrière (après passage du bassin). La troisième mise en tension dite de « Piron-Gacon » correspond à la résistance à l'allongement des muscles extenseurs du genou (quadriceps), lors de la phase de flexion du genou après réception au sol. C'est donc un travail excentrique du quadriceps. Puis il y a alors un deuxième renvoi, par réaction mécanique aux forces appliquées sur le sol. Plus l'appui est bon, plus les forces de réaction générées sont adaptées. Ce deuxième renvoi va permettre la propulsion du centre de gravité (bassin) de l'arrière vers l'avant, tout en propulsant le bras controlatéral pour planter le bâton. Le pied est alors de nouveau à sa position initiale, en arrière, bassin et tronc basculé en avant.

Toutes ces mises en tension musculaire doivent développer une force maximale explosive, au moment d'inversion du mouvement. Le but est d'augmenter les renvois et réactions au sol afin de produire le plus de mouvement vers l'avant. La force a donc un rôle majeur dans la propulsion. Il est juste à noter que si l'on freine volontairement la quantité de mouvements, la force musculaire est travaillée en excentrique. À l'inverse, si l'on augmente volontairement la quantité de mouvements, la force musculaire est travaillée en concentrique. De plus, cette expression de la force est soumise au temps, car la même tâche mécanique est réalisée sur une durée de plus en plus courte, en accélérant la vitesse de MN. Ainsi, des qualités pliométriques indiscutables sont nécessaires pour générer plus brusquement une quantité de mouvements donnée, en diminuer le temps d'interaction. De façon à utiliser les caractéristiques élastiques du système musculo-squelettique pour augmenter la quantité de mouvements, les tensions musculaires doivent paradoxalement être très élevées pour enraidir le système afin d'empêcher une déformation anormale de celui-ci. Aussi, l'enchaînement de l'alternance et l'inversion rapide d'une quantité importante de mouvements passent par une maîtrise des co-contractions. Le développement de cette force a une implication sur les complexes articulaires. Au niveau du genou, le travail du quadriceps en contraction stato-dynamique et excentrique, a pour but d'augmenter la résistance à la déformation en flexion. Au niveau de la cheville et du pied, le travail du triceps sural et des muscles plantaires en contraction pliométrique, a pour but d'améliorer la vitesse d'inversion.

Les exigences fonctionnelles de la MN incluent donc une auto-propulsion en agissant sur le sol par l'intermédiaire d'un appui bipodal, un enchaînement d'actions motrices (membres inférieurs,

supérieurs et tronc) et un ajustement de l'équilibre du corps en mouvement en réorganisant la distribution des forces internes par un gainage important. La MN implique ainsi un redressement du corps pour ajuster le schéma de marche.

La MN sollicite 90 % de la masse musculaire totale (membres supérieurs et inférieurs, abdominaux, fessiers)¹²⁸. Le biceps brachial est renforcé par le poids du bâton lors de la flexion du coude, au passage de la main d'arrière en avant. Le triceps brachial, le grand dorsal et le deltoïde postérieur sont actifs synergiquement dès lors que la pointe du bâton est en contact avec le sol, c'est-à-dire du début à la fin de la poussée. Le deltoïde antérieur est actif pendant la phase d'élan où le bâton est amené de l'arrière vers l'avant, avant la poussée. Le grand pectoral est renforcé par le poids du bâton lors de l'impact au sol. Le grand fessier est actif juste avant de poser le talon au sol, pour freiner les membres inférieurs. Le demi-membraneux est actif pendant la phase d'élan et à la fin de la phase d'appui. Le muscle jumeau interne débute son action au cours de la phase d'appui et la termine très peu avant la fin de la poussée de l'hallux. Le jumeau externe est actif à la pose du talon et juste avant la phase d'élan. Le trapèze reste actif tout au long du travail du bâton, sans temps de récupération clair, comme observé sur les autres muscles.

1.5.5 Les bénéfices de la marche nordique

1.5.5.1 Les avantages et bénéfices théoriques

La MN permet une remise en forme dans la nature, en se promenant. Elle est de plus en plus recommandée par les médecins. On estime que la MN est l'équivalent d'une course à pied à faible intensité, mais avec une meilleure adhésion du pratiquant du fait de l'aspect ludique. La MN augmente la dépense énergétique de 40% et le rythme de marche, par rapport à la marche et la randonnée à même intensité. La MN fait dépenser 400kcal/heure contre 280kcal/heure pour la marche. La vitesse de marche est de 5 à 8 km/h en moyenne. Pourtant les pratiquants se disent moins fatigués à la fin d'une séance de MN que d'une séance de marche ou de footing.

La MN est plus confortable et facile car elle est moins traumatisante pour les articulations que la course à pied, avec soit disant 20 % de réduction de charge sur les articulations par l'utilisation des bâtons, mais les études à ce sujet sont de faible puissance. La posture est bonne grâce aux bâtons : la silhouette se redresse et il y a un auto-grandissement¹³³. La propulsion avec les bâtons fait travailler tout le corps. La MN tonifie 90% des muscles du corps et renforce les chaînes musculaires et articulaires. Elle participe au maintien du capital osseux et elle participe avec l'équilibre nutritionnel à la bonne gestion du poids et de la morphologie.

L'oxygénation et la ventilation sont meilleures et la MN permet un accroissement de l'endurance, des capacités cardio-pulmonaires, par activation du système cardio-vasculaire et un meilleur

drainage veineux et lymphatique. Ainsi, elle permet à d'anciens coureurs de retrouver un bon entraînement cardio-respiratoire et aérobie, sans contraintes mécaniques¹²⁷.

1.5.5.2 Les bénéfices selon les études

Une méta-analyse de Novembre 2010 à Mai 2012 sur les bénéfices de la MN comparés à ceux du jogging et de la marche a regroupé 16 études, soit 1062 patients, dont 11 études observationnelles, soit 831 patients. La MN a des bénéfices supérieurs à la marche et en certains points au jogging, en termes de fréquence cardiaque, tension artérielle, VO₂, qualité de vie et capacités physiques, pour beaucoup de pathologies différentes. Ainsi, elle pourrait être proposée en prévention primaire et secondaire à une large population¹³⁴.

1.5.5.2.1 Capacités fonctionnelles, physiques et aérobies

La MN entraîne une dépense énergétique plus importante de 69% que la marche à même intensité¹³⁵. La MN augmente la consommation d'oxygène VO₂ (+3mL/min/kg), la fréquence cardiaque (+5 à 8 bpm), la ventilation V(E) par rapport à la marche pour une même intensité, sans augmenter la fatigue perçue à l'effort^{136, 137}. Ainsi, pour une même VO₂ et une même fréquence cardiaque, la vitesse de MN est inférieure à celle de la marche. Il faut donc être prudent quant aux valeurs aux seuils ventilatoires de fréquence cardiaque et de VO₂, rapportées à une certaine vitesse, lorsque l'on interprète et déduit des seuils d'AP pour la MN et la marche¹³⁸.

1.5.5.2.2 Surpoids et obésité

La plupart des études portent sur les femmes, souvent en post ménopause. La MN améliore les mesures anthropométriques et les capacités physiques. Elle fait diminuer le poids, la masse grasse, le tour de taille, l'IMC, la tension artérielle et la glycémie et améliore la qualité de vie, la qualité du sommeil, le profil lipidique, la PMA, la VO₂ max et la perception de la fatigue à l'effort¹³⁹. La perte de poids est moins importante chez les patientes initialement obèses¹⁴⁰. Les effets métaboliques et anthropométriques sont meilleurs que pour une prise en charge diététique seule ou par d'autres activités physiques type fitness¹⁴¹. Le bénéfice cardio-vasculaire semble plus marqué chez les non-diabétiques¹⁴². Comparée à la marche, la MN améliore la VO₂ max d'environ 4mL/min/kg, la fréquence cardiaque à une intensité donnée, la tenue d'un effort à haute intensité et la perception de la fatigue à l'effort. Elle entraîne de plus une meilleure adhésion que la marche simple¹⁴³. Tout ceci incite à proposer la MN en prévention primaire et secondaire pour la perte de poids et le bien-être¹⁴⁴.

1.5.5.2.3 Maladies métaboliques

Chez les diabétiques de type 2, la MN diminue la masse grasse (environ -1kg à 4 mois) mais n'améliore pas l'HbA1c¹⁴⁵. En cas d'insulino-résistance, la MN la fait baisser en diminuant la chémérine, la leptine, la masse grasse et les concentrations de LDL-c. Elle diminue donc le syndrome métabolique¹⁴⁶.

1.5.5.2.4 Système cardio-vasculaire

En réhabilitation cardiaque précoce post-SCA, la MN amène plus d'amélioration des capacités physiques, de l'endurance des membres inférieurs et supérieurs, de la coordination des mouvements et de l'équilibre dynamique, que les programmes habituels de réhabilitation¹⁴⁷.

En cas d'AOMI, la MN, moins coûteuse, améliore deux fois plus qu'un programme habituel d'AP (tapis roulant par exemple) le périmètre de marche, la douleur de la claudication intermittente apparaissant plus tard, malgré une charge de travail plus importante^{148, 149}. Par ailleurs, elle améliore l'endurance cardio-respiratoire et permet des intensités de travail supérieures, alors que la fatigue ressentie à l'effort reste la même¹⁵⁰.

En cas d'HTA, la MN fait baisser la tension artérielle systolique¹⁵¹.

En cas d'insuffisance cardiaque, la MN permet d'augmenter l'intensité d'un exercice aérobie en toute sécurité, en étant bien tolérée. Or plus l'intensité est importante, plus le bénéfice est grand car permettant une réponse cardio-respiratoire plus forte¹⁵². La MN améliore les capacités aérobies (augmentation de la VO₂ d'environ 2,5mL/min/kg), le TM6M d'environ 50m, la durée du test de VO₂ direct d'environ 1 minute 40, la qualité de vie et les symptômes d'anxiété, et diminue le poids, le tour de taille, la mortalité et les hospitalisations. Elle est bien acceptée avec une adhésion importante incitant à continuer¹⁵³. Elle améliore plus que le programme habituel de réhabilitation, les capacités fonctionnelles (TM6M), la force des membres supérieurs, les symptômes dépressifs et l'auto-appréciation de l'AP¹⁵⁴.

1.5.5.2.5 Pathologies respiratoires

En cas de BPCO, la MN est une AP faisable, simple, favorisant l'engagement dans les AP quotidiennes pour limiter la sédentarité. Elle améliore les capacités fonctionnelles (TM6M)¹⁵⁵. Elle améliore la VO₂ plus que la marche, sans augmenter le score de dyspnée. De plus, la MN en groupe plaît à ces patients et ils en ressentent les bénéfices. Cela les encourage à continuer¹⁵⁶.

1.5.5.2.6 Appareil locomoteur

La MN améliore la distribution des pressions sur la voûte plantaire par rapport à la marche. Elle diminue de 50% la pression centrale métatarsienne. Elle permet avec la pratique d'améliorer le schéma de marche, car un marcheur nordique confirmé réduit de 40% la pression centrale métatarsienne à la marche simple par la suite, comparé à un marcheur simple n'ayant jamais pratiqué de MN¹⁵⁷.

La MN diminue l'impact au sol de 36% et la pronation de 59% par rapport au running à la même vitesse, ce qui est moins traumatique. En revanche, l'accélération du poignet est 7,6 fois supérieure, exposant à des chocs répétés considérables, et peut donc entraîner des blessures de sur-utilisation. D'où la nécessité d'avoir du matériel de qualité et notamment des bâtons absorbeurs de choc. Par rapport à la marche, la MN augmente l'impact au sol de 12%, la pronation, les forces de renvoi musculaires, les mises en tension musculaire et les forces de réaction au sol de 27%^{158, 159, 160}. Comparée à la marche, la MN, par l'utilisation des bâtons, augmente l'activité musculaire des membres supérieurs mais pas des membres inférieurs, expliquant en partie la dépense énergétique supérieure¹⁶¹. Toujours par rapport à la marche¹⁶², en montée, la MN augmente jusqu'à 15 fois la force développée par les muscles des membres supérieurs et diminue la tension des muscles dorso-lombaires, réduisant ainsi les oscillations et tensions de la colonne vertébrale l'équilibrant. La MN peut donc être bénéfique comparée à la marche en cas de lombalgies chroniques, surtout en montée¹⁶¹.

Par rapport à la marche, la MN implique une charge plus importante sur les genoux, à cause d'un plus grand pas et d'un angle plantaire plus important à l'attaque du talon¹⁶³, un angle de flexion du genou plus fermé, une amplitude de hanche augmentée et une antéversion du bassin un peu plus importante ne modifiant pas la dynamique articulaire¹⁶⁴. Par contre elle a une charge moins importante que la course à pied sur les genoux¹⁶⁵. La MN, comparée à la marche, améliore le schéma de marche et l'alignement postural, augmente la force développée par les hanches¹⁶⁶, accélère la cadence, allonge le pas, et diminue le temps de contact au sol et la durée de la foulée¹⁶⁷.

En cas de fibromyalgie, la MN améliore les capacités fonctionnelles (TM6M), la fréquence cardiaque et les limitations d'activité sans améliorer les douleurs¹⁶⁸.

En cas d'arthrose, les pratiquants de MN la trouvent bénéfique. Elle favorise un investissement et un soutien social par l'activité de groupe, et apporte les bénéfices éducationnels de l'organisation en groupe. Elle améliore les capacités physiques (« 4 jambes au lieu de 2 »), fonctionnelles et psychologiques (bien-être), plus que l'entraînement de force et les auto-exercices à domicile, surtout pour la coxarthrose¹⁶⁹. Tous ces bénéfices sont perçus et encouragent l'adhésion et la poursuite de cette AP¹⁷⁰.

1.5.5.2.7 Pathologies neuro-psychologiques

En cas de maladie de Parkinson, la MN est une AP sûre et appréciée, car l'adhésion est majeure avec une poursuite totale¹⁷¹. Elle améliore la vitesse des transferts, du centre de gravité et de marche et la longueur du pas mais seulement chez les patients non sévères^{172, 173}. Elle améliore les symptômes moteurs (force des membres inférieurs) et non-moteurs (dépression, fatigue, UPDRS-III), les capacités fonctionnelles (TM6M, sécurité au déplacement, équilibre, mobilité à la marche) et la qualité de vie (réduction de la sédentarité liée à la maladie) ce qui favorise les AP quotidiennes^{174, 171}. De plus, la MN, par rapport à la marche simple ou à un programme d'assouplissement, améliore plus la stabilité posturale, le schéma de marche et son adaptabilité et la longueur du pas¹⁷⁵.

En cas de dépression, la MN améliore les capacités physiques, la sensation de forme physique, l'humeur et l'envie de pratiquer une AP¹⁷⁶.

En cas de réhabilitation post-AVC, l'adjonction de la MN au programme de réhabilitation habituel a montré une amélioration plus importante de l'équilibre, de la démarche et de l'échelle ADL¹⁷⁷.

1.5.5.2.8 Cancer

En cas de cancer du sein traité, et notamment après une cure axillaire, la MN peut être une AP appropriée. En effet, ce type de traitement entraîne des effets secondaires sur le membre supérieur et peut altérer sa capacité fonctionnelle. Or, la MN fait travailler la musculature du membre supérieur. La MN améliore la sensation de bien-être et diminue les symptômes, la raideur et les limitations de l'épaule. C'est une AP valorisante en réhabilitation, appréciée pour ses bénéfices physiques et psychologiques. Il est nécessaire de la pratiquer en groupe sous surveillance d'un éducateur médico-sportif spécialisé et formé à ce type de situation¹⁷⁸.

1.5.5.2.9 Particularités chez les femmes

En péri-ménopause, la MN améliore la qualité de vie (SF-36) et les aptitudes physiques (TM6M, force, souplesse)¹⁷⁹.

Après la ménopause, la MN améliore les capacités aérobies (augmentation de la VO₂max d'environ 5mL/min/kg et de la fréquence cardiaque de repos d'environ 6 bpm) et fonctionnelles (bonne santé et forme physique), les tensions artérielles systolique et diastolique, d'environ 5mmHg chacune¹³⁹, le contrôle postural et le schéma de marche (fréquence et longueur du pas)¹⁸⁰, le profil lipidique, la composition corporelle, le poids¹⁸¹, la fonction veineuse des membres inférieurs en diminuant l'insuffisance veineuse chronique¹⁸², la densité minérale osseuse¹⁸³ et la force musculaire des membres supérieurs et inférieurs¹⁵¹. Elle diminue les lombalgies chroniques par un meilleur équilibre de la colonne vertébrale et une moindre sollicitation des muscles para-vertébraux, liés à l'utilisation des

bâtons¹⁸⁴. Elle fait baisser la LH, l'inflammation et les enzymes musculaires, et augmenter la GH, reflétant ainsi une protection vis-à-vis des processus cataboliques de la ménopause¹⁸⁵. La MN améliore plus que la marche la force des membres supérieurs¹⁸¹.

1.5.5.2.10 Particularités chez les personnes âgées

La MN est sécuritaire, bien tolérée, faisable, simple et efficace pour favoriser l'AP. Notamment chez les personnes âgées fragiles ou avec des maladies chroniques (BPCO, Parkinson, syndrome métabolique, maladie cardio-vasculaire, dépression), la MN peut servir de réhabilitation pour améliorer ou maintenir la santé, les aptitudes fonctionnelles (mobilité), l'endurance aérobie³¹, les capacités physiques (force et équilibre), les performances¹⁸⁶ et la dépression¹⁸⁷. La MN améliore plus les capacités fonctionnelles globales (TM6M) que la marche et le renforcement musculaire, plus l'endurance cardio-vasculaire que le renforcement, plus la musculature du haut du corps que la marche, et autant la souplesse¹⁸⁸. La MN améliore de 106% de plus la vitesse de marche par rapport à la marche¹⁸⁹. En cas de dépression, la MN améliore la masse musculaire, la qualité du sommeil et la dépression¹⁹⁰.

1.6 Contexte et motif de notre étude

Notre recherche se justifie par l'adéquation entre MN et objectifs de santé. La MN a une orientation préférentielle Santé-Loisir, Sport-Santé, non-compétitive, en groupe. En cela, elle est une activité originale et conviviale à proposer à tous, à des niveaux différents et adaptés à chacun, dans une optique de santé, pour la prévention ou les soins. Pour les adultes et les personnes âgées de plus de 65 ans en général, elle permet d'entretenir les capacités et d'améliorer la santé dans un but de prévention. Pour certains adultes, elle sert de préparation physique. Pour d'anciens coureurs, elle donne accès à un nouveau sport. Pour certains athlètes, elle peut être complémentaire de l'entraînement. Pour d'autres publics plus particuliers, elle sert à lutter contre la perte d'autonomie et à traiter en complémentarité avec d'autres thérapeutiques dans un but de soins. C'est une activité pratiquée en groupe accueillant de nouveaux adhérents régulièrement, permettant un investissement social. Le fait de créer des groupes de MN permet d'organiser et d'encadrer la pratique. Une communication est faite dans les clubs pour proposer les différents groupes et créneaux de marche nordique. Des journées Santé-Loisir incluant une démonstration de MN sont proposées ponctuellement pour faire découvrir cette pratique au grand public : initiations et parcours sont proposés pour favoriser l'adhésion.

Ainsi, la MN peut correspondre aux axes de recommandations de l'AP pour la santé prônés par le Rapport de Décembre 2013 sur la création d'un dispositif d'activités physiques et sportives en

direction des âgés. Elle a en effet une mission de service public d'accueil du plus grand nombre, afin de rendre l'AP accessible à tous. Les collectivités locales sont même demandeuses de l'instauration de créneaux de MN pour tous¹²⁷.

Compte tenu de tous les éléments cités précédemment, nous avons souhaité observer une population non homogène de marcheurs nordiques licenciés à la FFA, afin d'en dégager éventuellement des caractéristiques et des recommandations pratiques.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Type d'étude

Le modèle de l'étude était initialement une enquête nationale quantitative longitudinale interventionnelle descriptive et comparative après 6 mois de MN, non randomisée, sur un seul bras de population pratiquant la MN. Il y avait donc 2 questionnaires identiques (cf annexe 1) à 6 mois d'intervalle, entre octobre 2015 et avril 2016.

Au vu, du faible taux de réponses au deuxième questionnaire, nous avons finalement réalisé notre travail sur le premier questionnaire. L'étude a donc été nationale quantitative transversale observationnelle descriptive et comparative entre les débutants en MN et les anciens pratiquants.

Nous avons quand même essayé d'étudier une partie du deuxième questionnaire, sous forme d'analyse descriptive et comparative après 6 mois de MN souhaitée initialement. Nous avons comparé certaines données du deuxième questionnaire à celles correspondantes du premier questionnaire, car les résultats étaient encourageants.

2.2 Objectifs de l'étude

L'objectif principal est d'évaluer les bénéfices de la MN avec le score du Test Forme Plus Sport (cf annexe 2) reflétant les capacités physiques, composé notamment du TM6M, et d'identifier les facteurs influençant ce score.

L'objectif secondaire est d'évaluer les bénéfices de la MN avec le questionnaire SF-12 reflétant la qualité de vie et sur certains paramètres de santé somatiques (anthropométrie, constantes vitales, paramètres biologiques, pathologies cardio-vasculaires et métaboliques...).

Notre travail permet donc d'étudier certains bénéfices en santé de la MN.

2.3 Population

La population source est représentée par les 25 000 licenciés Santé-Loisir de la FFA.

La population cible que nous avons choisi d'interroger de manière anonyme est représentée par les licenciés adultes Santé-Loisir de la FFA pratiquant la MN et encadrés par un des 100 CAS dans un club affilié à cette fédération. Ces CAS de la FFA, éducateurs médico-sportifs spécialisés, ont distribué à leurs licenciés de MN nos questionnaires, ont fait passer les tests sur le terrain et nous ont

renvoyé toutes les données recueillies.

2.4 Recueil des données

2.4.1 Rédaction du questionnaire

La rédaction du questionnaire a fait suite à notre revue bibliographique des bénéfices en santé de la MN. Les études retenues portant souvent sur des populations très ciblées, nous avons voulu aborder des paramètres de santé plus globaux en population générale, que ce soit en prévention primaire, secondaire ou tertiaire.

Le questionnaire initial a subi de multiples modifications avant d'être envoyé, surtout en raison de sa longueur. L'enjeu était d'allier recueil de données suffisamment exhaustif et participation optimale, pour avoir des résultats les plus précis et les plus significatifs possibles. Ainsi le directeur de thèse, médecin du sport et spécialiste en Médecine Physique et Réadaptation et Président de la Commission Médicale de la FFA, et un spécialiste en médecine générale, Professeur Associé en Médecine Générale, membre de la Commission Médicale de la FFA et Présidente de la Commission Athlé Santé Loisir, ont donné leur avis à chaque évolution du questionnaire. Nous avons donc pu valider un modèle de questionnaire final présenté en annexe 1, en associant facteurs de santé suivis en médecine générale et paramètres athlétiques d'entraînement à l'AP.

2.4.2 Composition du questionnaire

Le questionnaire comprend une partie à remplir par le marcheur et une partie à remplir par le CAS. La partie marcheur contient une introduction expliquant les objectifs et les conditions de notre étude. La partie CAS contient la même introduction, assortie de nos coordonnées, de celles de notre directeur de thèse et de celles de l'élus référent Athlé Santé Loisir de la FFA, afin de nous contacter en cas de problème ou de questions supplémentaires.

2.4.2.1 Partie marcheur

Elle contient 41 questions fermées, dont les 12 questions du questionnaire de qualité de vie, et 5 questions ouvertes.

2.4.2.1.1 Les items

La première partie concerne l'identification du pratiquant de MN et l'anonymisation des données : date, 3 premières lettres du nom et 3 premières lettres du prénom, identité complète du CAS, club d'athlétisme où le pratiquant de MN est licencié, département de résidence, âge et sexe.

La deuxième partie recueille les données de santé : paramètres anthropométriques (taille, poids, tour de taille en passant par le nombril), constantes cardio-respiratoires de base (dernier chiffre de TA connu, pouls au réveil, saturation en oxygène à l'oxymètre de pouls), résultats du dernier bilan sanguin (glycémie à jeun, HbA1c, clairance MDRD de la créatinine, cholestérol total, LDL-c, HDL-c, triglycérides), recherche d'antécédents (IDM, AVC et artérite), recherche de traitements (pour l'HTA, le diabète, l'hypercholestérolémie et d'autres pathologies), liste des médicaments pris au quotidien avec dosage et posologie, quantification des consommations de tabac et d'alcool.

La troisième partie informe sur l'AP du patient : conditions de pratique de la MN (ancienneté de la pratique, nombre de séances mensuelles et durée moyenne de chaque séance), conditions de pratique des autres AP (nombre de séances mensuelles et durée moyenne de chaque séance).

La quatrième partie renseigne sur la qualité de vie par le questionnaire « SF-12 » (version en 12 questions).

2.4.2.1.2 Le questionnaire de qualité de vie SF-12

C'est une échelle d'auto-évaluation de la qualité de vie. Elle comporte deux scores construits de manière à ce que la moyenne en population générale soit de 50 pour chacun : un score de qualité de vie mentale et sociale (de 5,89058 à 71,96825) et un score de qualité de vie physique (9,94738 et 70,02246). Le calcul de ces deux scores est présenté en annexe 2.

Le SF-12 est en fait une version raccourcie du questionnaire de qualité de vie SF-36. Il a été construit en sélectionnant des items du SF-36 validés en population générale. Les études ont montré une excellente correspondance des scores de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique¹⁹¹ entre le SF-12 et le SF-36. Ainsi le SF-12 se prête parfaitement aux enquêtes en population générale et auprès des patients.

2.4.2.2 Partie Coach Athlé Santé

2.4.2.2.1 Les items

Elle contient les deux exemplaires du Test Forme Plus Sport (un à conserver et un à renvoyer).

La première partie concerne l'identification du pratiquant de MN et du CAS : date, identité complète du CAS, club FFA où il exerce, département d'inscription du club FFA, identité

anonymisée du marcheur avec les 3 premières lettres du nom et les 3 premières lettres du prénom, âge et sexe du marcheur.

La deuxième partie correspond au formulaire du Test Form Plus Sport selon l'âge du marcheur.

La troisième partie est réservée aux remarques éventuelles du CAS.

2.4.2.2.2 Test Forme Plus Sport

C'est un ensemble de tests d'évaluation de la condition physique global (souplesse, endurance, équilibre, force) co-développé par la FFEPMM Sports pour Tous et la FFA¹²⁶, dans le cadre de leur mission de service public. C'est un outil de support validé scientifiquement, visant la promotion de l'AP et l'amélioration de la santé. Ce test donne des repères objectifs aux éducateurs médico-sportifs spécialisés pour adapter leurs séances d'AP et pour donner des conseils et des recommandations au plus proche des besoins de leurs adhérents. Les résultats sont tous consignés avec un numéro d'anonymat sur le site internet pour être traités sous forme statistiques, au niveau local, national et international afin de les interpréter. Chaque pratiquant, avec son numéro d'anonymat, peut ainsi suivre sur le site internet son évolution sur plusieurs tests, et se comparer aux résultats statistiques de groupes de population.

Il existe 2 versions selon l'âge, présentées en annexe 3 :

➤ le Test Forme Plus Sport des 18-59 ans comprend 5 scores :

- 1 score pour mesurer la force musculaire des membres inférieurs (nombre de mouvements « assis-debout » à partir d'une chaise en 30 secondes)
- 1 score pour évaluer la souplesse des épaules
- 1 score pour mesurer la souplesse des chaînes postérieures (distance main-pied en centimètres après flexion du tronc en position assise au sol, jambes tendues devant)
- 1 score pour mesurer l'équilibre statique yeux fermés (appui unipodal sur un maximum de 60 secondes)
- 1 score pour mesurer l'endurance (TM6M)

➤ le Test Forme Plus Sport des 60 ans et plus comprend 6 scores :

- 1 score pour mesurer la force musculaire des membres inférieurs (nombre de mouvements « assis-debout » à partir d'une chaise en 30 secondes)
- 1 score pour mesurer la force musculaire des bras (nombre de flexions de bras avec une haltère de 2 kg pour les femmes et de 3 kg pour les hommes pendant 30 secondes)
- 1 score pour évaluer la souplesse des épaules
- 1 score pour mesurer la souplesse des chaînes postérieures (distance main-pied en centimètres après flexion du tronc en position assise sur une chaise, jambes tendues devant)

- 1 score pour mesurer l'équilibre dynamique et l'agilité (marche sur un parcours aménagé)
- 1 score pour mesurer l'endurance (TM6M)

Nous avons choisi d'aménager ces deux tests. Quelque soit l'âge, nous n'avons pas retenu le score de souplesse des épaules car la mesure nous a paru trop subjective et évaluateur-dépendante. Pour une réalisation plus uniforme, nous avons fait réaliser le test de souplesse des chaînes postérieures debout en mesurant la distance main-sol. Pour les 60 ans et plus, nous avons également remplacé le test d'équilibre dynamique et de l'agilité, difficilement reproductible d'un CAS à l'autre, par le test d'équilibre statique des 18-59 ans mais yeux ouverts.

Il reste donc 4 tests pour les 18-59 ans (force musculaire des membres inférieurs, équilibre, souplesse des chaînes postérieures et TM6M) et 5 tests pour les 60 ans et plus (force musculaire des membres inférieurs, force musculaire des bras, équilibre, souplesse des chaînes postérieures et TM6M). Ces tests sont reproductibles, rapides et assez faciles à mettre en place sur le terrain, en demandant peu de matériel¹⁹².

2.4.2.2.3 Test de Marche de 6 Minutes

Le TM6M mesure la distance maximale parcourue en mètres en 6 minutes de marche. Pour notre étude, nous avons décidé de le réaliser en MN avec 2 bâtons pour la cohérence de la pratique sportive de ces licenciés. Il a été effectué autour d'une piste d'athlétisme de 400 mètres pour faciliter les mesures.

Le TM6M a été adapté progressivement ses dernières années pour évaluer et suivre notamment les pathologies cardiaques et pulmonaires, dont surtout les patients souffrant de BPCO¹⁹³. C'est un bon outil diagnostic et pronostic en population générale, et il est simple à réaliser. C'est un bon facteur prédictif de mortalité toute cause confondue¹⁹⁴. Il évalue très bien les capacités fonctionnelles, surtout chez la personne âgée¹⁹⁵. Il est corrélé proportionnellement aux performances : plus la distance parcourue du TM6M est importante, plus les capacités physiques sont bonnes¹⁹⁶. Notamment, il y a une corrélation entre la distance du TM6M et la VO2max et/ou la charge maximale atteintes lors d'une épreuve d'effort sur cyclo-ergomètre¹⁹⁷. Il évalue la réponse intégrée des systèmes cardiovasculaire, respiratoire et musculaire lors de l'effort, sans donner la réponse de chaque système ou la cause de la limitation contrairement à une épreuve d'effort sur cyclo-ergomètre avec mesure de VO2 directe. Il apprécie la capacité fonctionnelle des sujets à un niveau sous-maximal.

2.4.3 Diffusion du questionnaire

Le premier questionnaire a été diffusé début octobre 2015. Nous avons envoyé par courrier postal 10 questionnaires à chacun des 100 CAS en activité dans les clubs FFA. Chaque CAS a donc pu remettre ce questionnaire à 10 marcheurs volontaires pour participer à l'étude. La partie du questionnaire remplie par le marcheur a ensuite été remise sous pli cacheté au CAS de référence, qui s'est chargé de nous le renvoyer au moyen d'une enveloppe de retour pré identifiée jusqu'à fin novembre 2015.

Le deuxième questionnaire a été diffusé début mai 2016. Nous avons renvoyé par courrier postal le même questionnaire aux 14 CAS ayant répondu à la première enquête de l'automne 2015. La partie du questionnaire remplie par le marcheur a de nouveau été remise sous pli cacheté au CAS de référence, qui s'est chargé de nous le renvoyer au moyen d'une enveloppe de retour pré identifiée. Au vu du faible taux de réponse, nous n'avons pu exploiter que les résultats du Test Forme Plus Sport, afin d'évaluer l'évolution des scores après 6 mois de pratique de MN.

2.4.4 Relance

Pour le premier questionnaire, deux relances des CAS par courrier électronique ont été réalisées en novembre 2015.

Pour le deuxième questionnaire, il n'y a pas eu de relance en raison d'un intervalle de temps trop court entre l'envoi et la fin de la saison sportive fin juin. Les licenciés n'auraient donc plus pu être présents pour y répondre et réaliser les tests.

2.5 Analyse statistique

Tous les résultats reçus ont été inclus dans un tableur Excel 2013 et dans un logiciel d'analyse statistique R version 3.3.1 (The R Project for Statistical Computing) afin d'exploiter les données et les statistiques en terme respectivement descriptif et comparatif. Tous les nombres décimaux ont été arrondis selon la règle suivante : chiffre lu si le chiffre d'après est entre 0 et 4, chiffre lu + 1 si le chiffre d'après est entre 5 et 9.

Les analyses descriptives ont été rendues sous forme de diagrammes ou de tableaux. Les données y sont présentées en termes d'effectif, de pourcentage, de valeur minimale et maximale, de moyenne et d'écart type.

Les analyses comparatives ont été rendues sous forme de tableaux. Elles portent sur la comparaison de moyennes de différents groupes. Pour la majorité des données, nous avons effectué des comparaisons de variables quantitatives (moyennes) entre 2 groupes de variables qualitatives, en

appliquant un test *t* de Student. La version de ce test a été adaptée en fonction du caractère indépendant ou apparié des variables des 2 groupes. Pour quelques rares données, nous avons effectué des comparaisons de variables quantitatives (moyennes) entre 3 groupes ou plus de variables qualitatives indépendantes, en appliquant une analyse de variance ANOVA. Quel que soit le test utilisé, la différence entre les variables est statistiquement significative si *p* est inférieur à 0,05.

2.6 Méthode de recherche bibliographique

Nous avons effectué une recherche d'articles médicaux sur Internet de Juillet 2015 à Juin 2016, à l'aide de moteurs de recherche bibliographique de données scientifiques (PubMed, CISMef, Cochrane Library, Embase). Les principaux mots clés MeSH utilisés pour les recherches étaient « physical activity », « nordic walking », « benefits », « mortality », « six minutes walk test » et « SF-12 ».

Nous avons aussi récolté des données, notamment pour les bénéfices, les recommandations et la prescription d'AP, au travers de la 2ème édition de 2016 du livre « Prescription des activités physiques en prévention et en thérapeutique », de l'expertise collective de 2008 de l'INSERM « Activité physique : Contextes et effets sur la santé » et du rapport remis au ministère en 2013 « Dispositif d'activités physiques et sportives en direction des âgés ».

D'autres recherches ont aussi été menées sur des ouvrages personnels, certaines revues médicales, des thèses et des sites Internet de référence (HAS, OMS, différents Collèges Nationaux de Spécialistes...).

Nous avons également utilisé certaines données recueillies au cours d'une formation théorique et pratique sur la MN et l'Athlé Santé Loisir, et au cours de conférences sur la MN.

Toutes les données bibliographiques recueillies ont été enregistrées et classées à l'aide du logiciel de gestion de références bibliographiques Zotero.

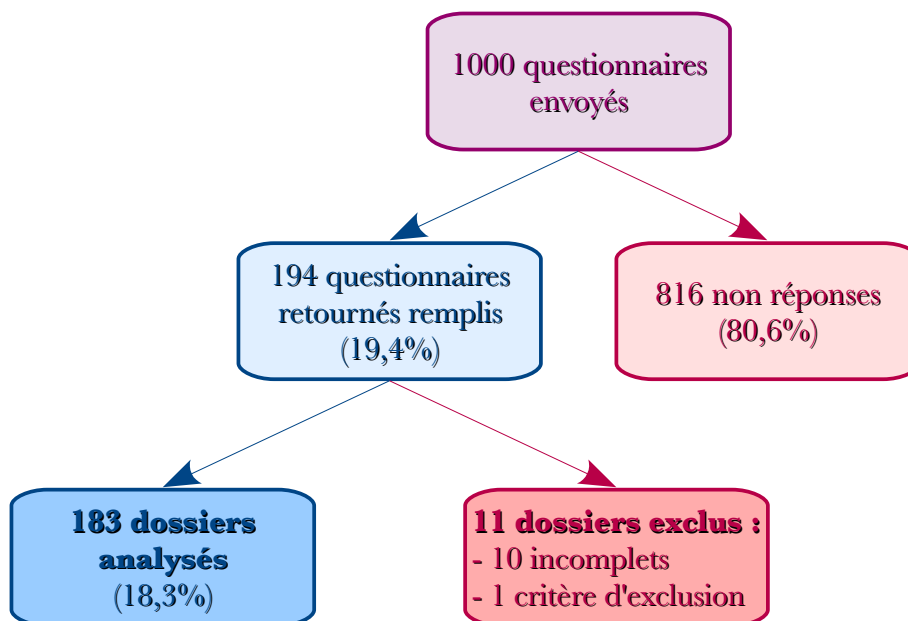
3. RÉSULTATS

3.1 Participation

Sur les 1000 questionnaires du premier envoi d'octobre 2015, 194 ont été retournés remplis, soit un taux de participation de 19,4%. Nous avons choisi d'éliminer pour notre étude 11 dossiers : 10 trop incomplets (manque de données primordiales notamment sexe et âge du marcheur) et 1 exclu de la population cible (un enfant de 12 ans). Notre étude analyse donc un échantillon de 183 marcheurs adultes, soit 18,3% de la population initialement interrogée.

Sur les 183 questionnaires du deuxième envoi de mai 2016, 15 ont été retournés remplis, soit un taux de participation de 8,2%. Nous avons donc choisi de n'exploiter que les données du Test Forme Plus Sport, la comparaison du reste des données manquant de significativité.

Figure 3.1 : Diagramme de flux du taux de participation et de l'échantillon analysé



3.2 Caractéristiques générales de l'échantillon **répondeur au premier questionnaire**

3.2.1 Sexe et âge

Figure 3.2 : Distribution des 183 marcheurs par tranche d'âge de 5 ans

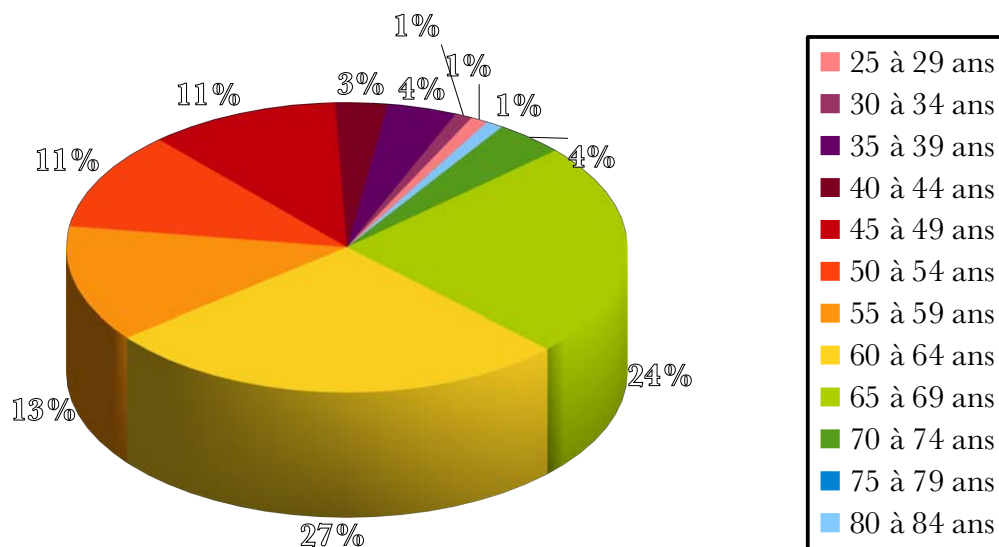
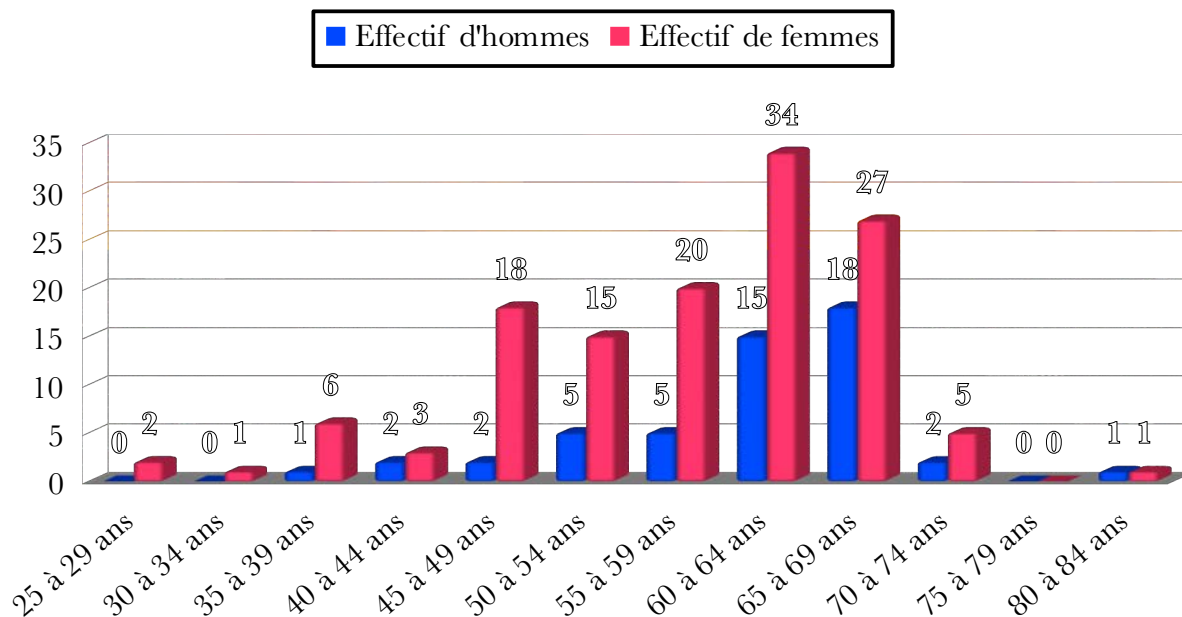


Figure 3.3 : Distribution des 132 femmes et 51 hommes par tranche d'âge de 5 ans



Sur l'échantillon de 183 marcheurs, 132 sont des femmes soit 72 % de l'échantillon et 51 sont des hommes soit 28 % de l'échantillon. L'âge s'échelonne de :

- 25 à 84 ans (moyenne = 58 ± 10) pour la totalité des répondants
- 25 à 81 ans (moyenne = 57 ± 10) pour les femmes
- 36 à 84 ans (moyenne = 61 ± 8) pour les hommes

3.2.2 Indice de masse corporelle

3.2.2.1 Analyse descriptive

Figure 3.4 : Distribution des IMC de 137 marcheurs par tranche de 5kg/m²

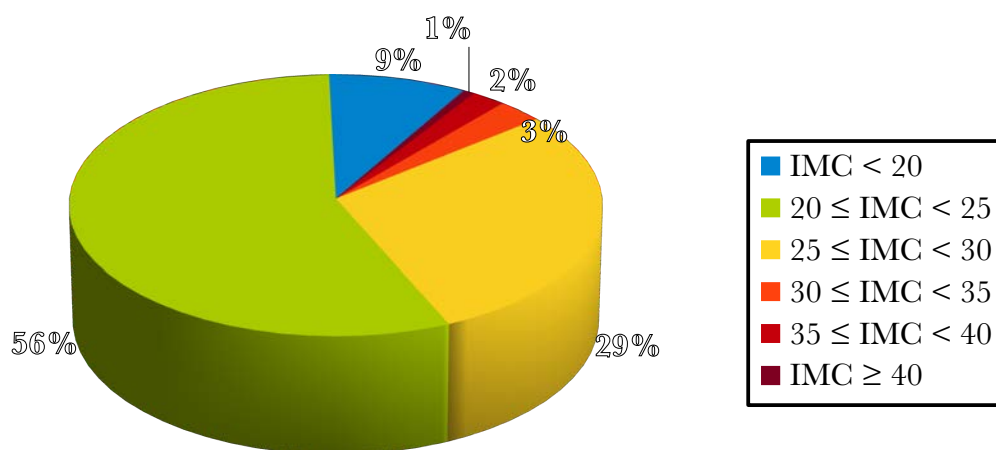
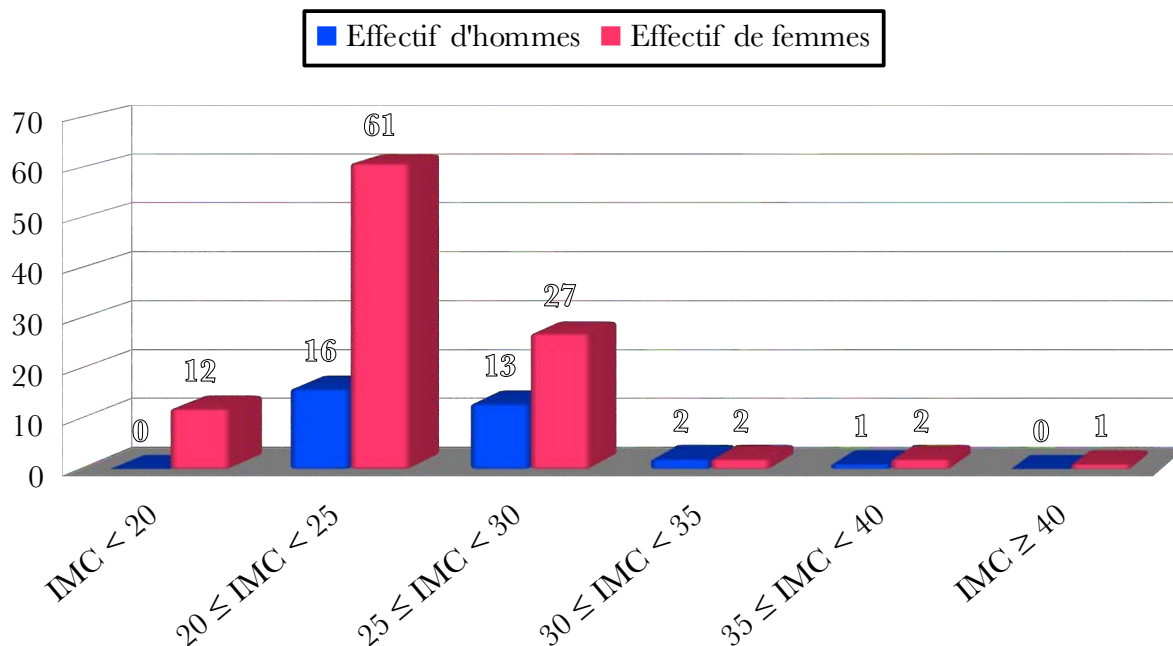


Figure 3.5 : Distribution des IMC de 105 femmes et 32 hommes par tranche de 5kg/m²



Nous connaissons l'IMC de 137 marcheurs (105 femmes et 32 hommes), soit 75% de l'échantillon, s'échelonnant de 16,2 à 46 (moyenne = 24,4±3,9).

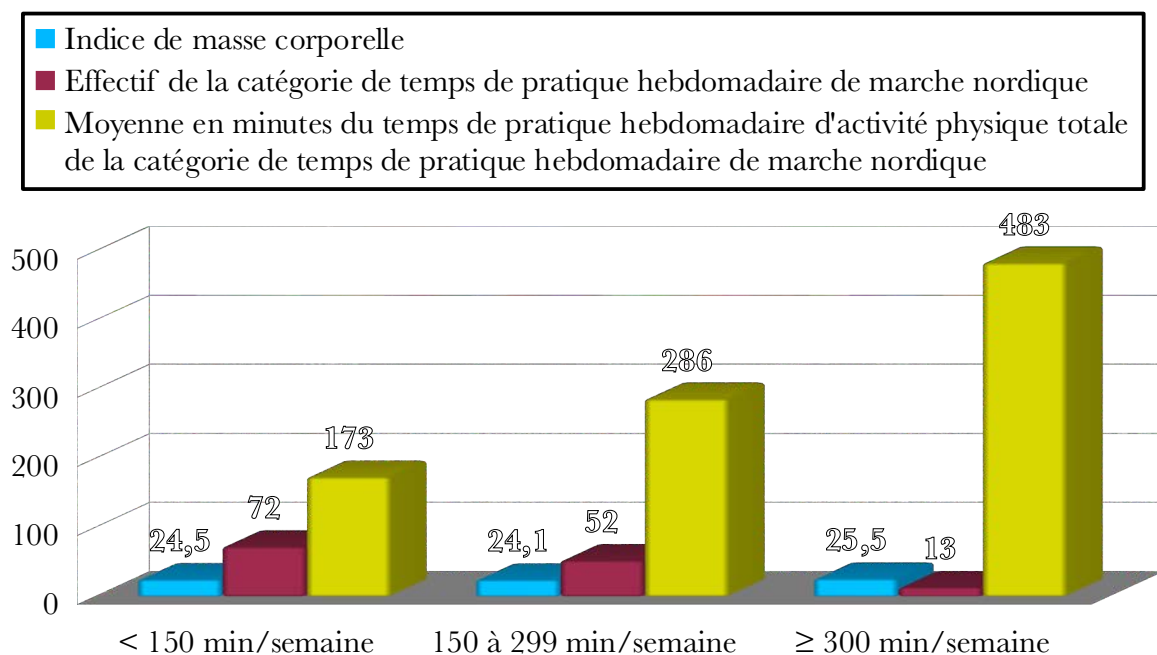
L'IMC des femmes s'échelonne de 16,2 à 46 (moyenne = 24±4,1). 1 femme de 67 ans a un IMC inférieur à 20 (IMC = 16,2), traitée seulement pour un glaucome, et une autre femme de 61 ans a

un IMC supérieur ou égal à 40 (IMC = 46), traitée pour une HTA, une hypothyroïdie et une gonarthrose.

L'IMC des hommes s'échelonne de 21,1 à 38,9 (moyenne = $25,8 \pm 3,2$). Aucun homme n'a un IMC inférieur à 20, ni supérieur ou égal à 40.

3.2.2.1.1 Indice de masse corporelle en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.6 : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m² en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



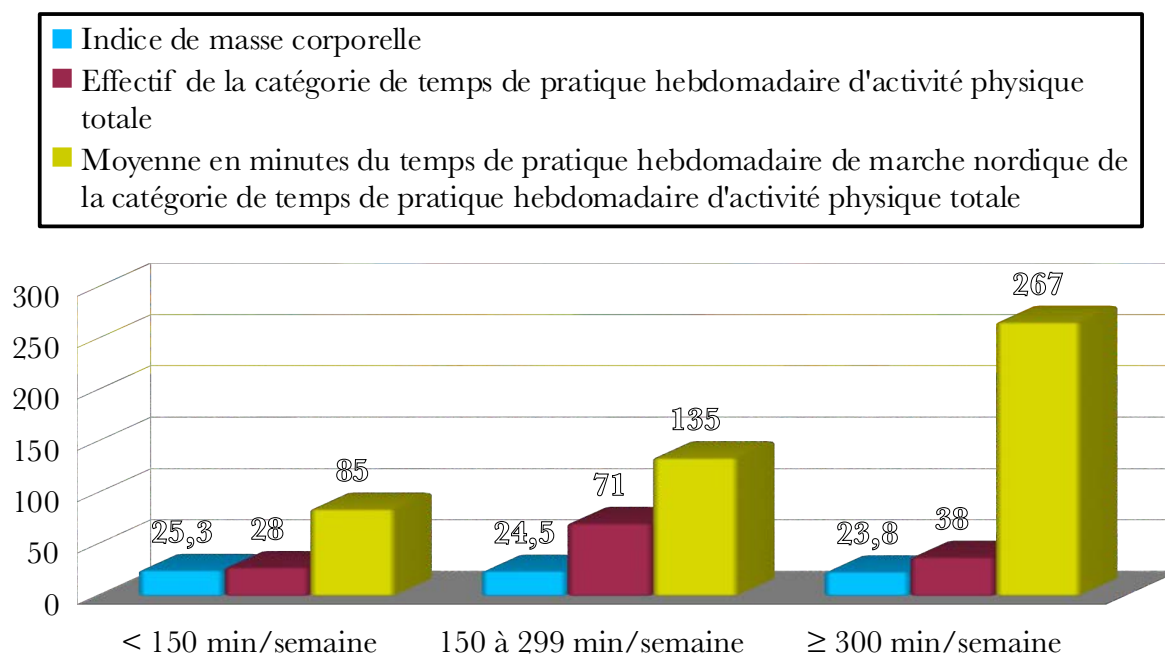
Nous connaissons l'IMC moyen de 137 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 16,2 à 46 (moyenne = $24,5 \pm 4,2$) pour les 72 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 18,4 à 38,9 (moyenne = $24,4 \pm 3,7$) pour les 65 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne d'IMC entre ces 2 groupes est de 0,1kg/m².

3.2.2.1.2 Indice de masse corporelle en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.7 : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m² en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



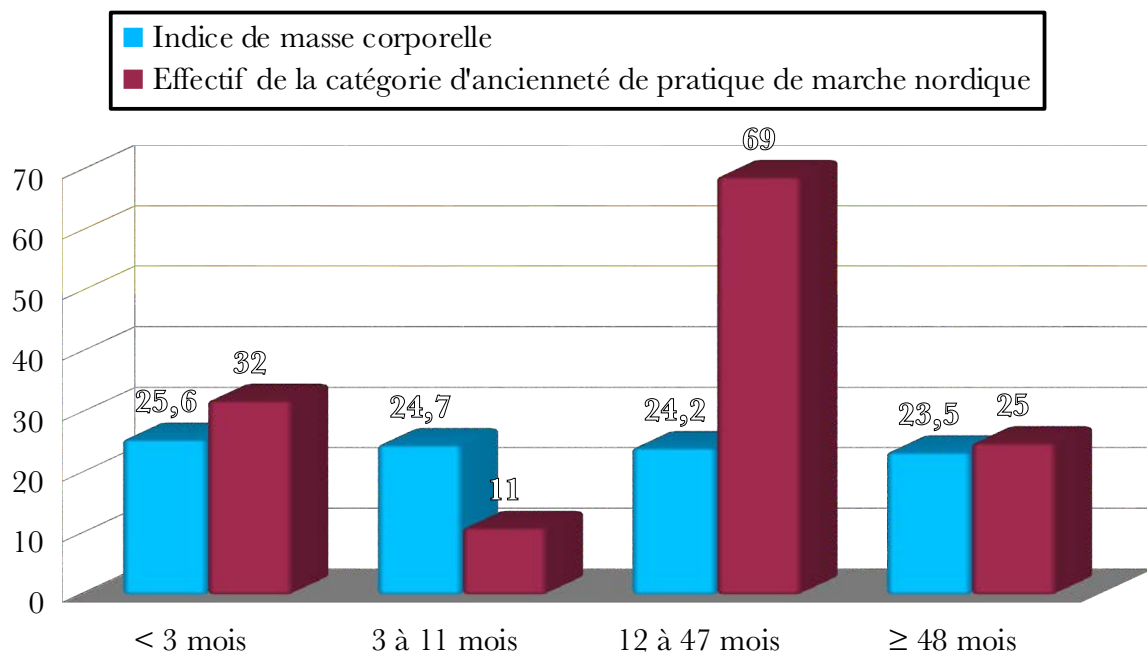
Nous connaissons l'IMC moyen de 137 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 20,2 à 46 (moyenne = $25,3 \pm 4,6$) pour les 28 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 16,2 à 38,9 (moyenne = $24,2 \pm 3,7$) pour les 109 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne d'IMC entre ces 2 groupes est de 1,1kg/m².

3.2.2.1.3 Indice de masse corporelle en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.8 : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m² en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons l'IMC moyen de 137 marcheurs en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 19,2 à 46 (moyenne = $25,6 \pm 5,3$) pour les 32 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 19,8 à 28,4 (moyenne = $23,5 \pm 2,1$) pour les 25 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 48 mois et plus

La différence moyenne d'IMC entre ces 2 groupes est de 2,1kg/m².

3.2.2.2 Analyse comparative

Tableau 1 : Comparaison de l'IMC en fonction de différentes variables

IMC G1 vs G2					
<i>Définition G1/G2</i>	<i>M scores</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
G1 : < 150 m/s MN	G1 : 24,5±4,2	-0,1	G1 : 72	-0,20	0,84
G2 : ≥ 150 m/s MN	G2 : 24,4±3,7	IC 95% [-1,46 ; 1,19]	G2 : 65		
G1 : < 150 m/s AP	G1 : 25,3±4,6	-1,1	G1 : 28	-1,09	0,28
G2 : ≥ 150 m/s AP	G2 : 24,2±3,7	IC 95% [-2,92 ; 0,88]	G2 : 109		
G1 : < 3 mois	G1 : 25,6±5,3	-2,1	G1 : 32	-2,06	0,046
G2 : ≥ 48 mois	G2 : 23,5±2,1	IC 95% [-4,19 ; -0,04]	G2 : 25		

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute/semaine

Il existe une diminution statistiquement significative de l'IMC avec l'ancienneté de pratique de MN. Pour les autres paramètres (MN et AP totale hebdomadaires), on ne constate pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à la diminution sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative de l'IMC avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale.

3.2.3 Périmètre abdominal

Figure 3.9 : Périmètre abdominal en centimètres de 83 femmes

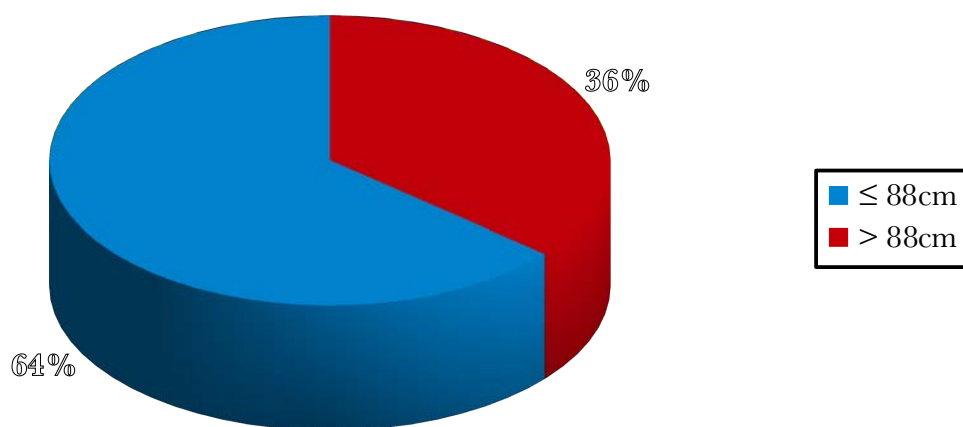
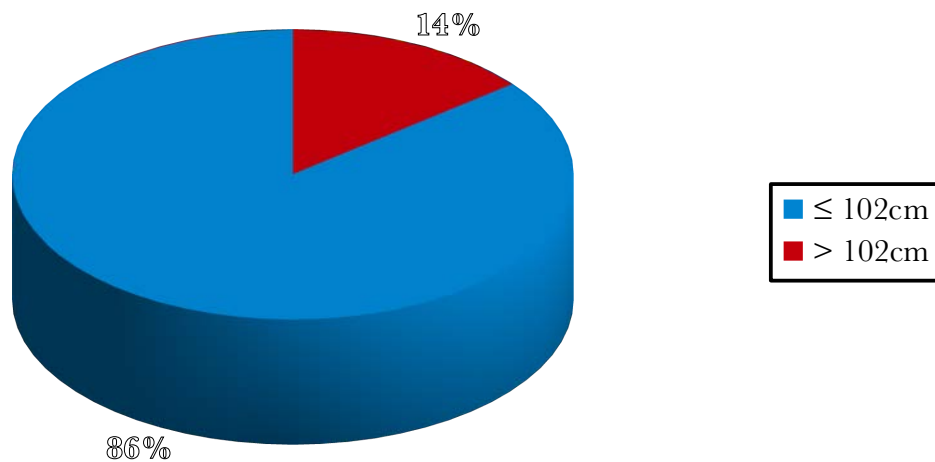


Figure 3.10 : Périmètre abdominal en centimètres de 28 hommes



Nous connaissons le périmètre abdominal de 111 marcheurs (83 femmes et 28 hommes), soit 61% de l'échantillon.

Le périmètre abdominal des femmes s'échelonne de 65 à 140cm (moyenne = $87,5 \pm 13$). Parmi les 53 femmes ayant un périmètre abdominal inférieur ou égal à 88cm (moyenne = 81 ± 6), 1 femme est à 65cm et une autre à 66cm. Parmi les 30 femmes ayant un périmètre abdominal supérieur à 88cm (moyenne = 99 ± 13), 10 mesures sont supérieures à 100cm dont 1 femme à 138cm et une autre à 140cm.

Le périmètre abdominal des hommes s'échelonne de 78 à 114cm (moyenne = $94,5 \pm 8$). Parmi les 24 hommes ayant un périmètre abdominal inférieur ou égal à 102cm (moyenne = $92,5 \pm 7$), 1 homme est à 78cm. Parmi les 4 hommes ayant un périmètre abdominal supérieur à 102cm (moyenne = $108\text{cm} \pm 5$), 1 homme est à 114cm.

3.2.4 Tension artérielle systolique et diastolique

Tableau 2 : Dernière TA systolique en mmHg de 120 marcheurs

<i>TAS</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>< 60 ans</i>	<i>≥ 60 ans</i>	<i>Total des répondeurs</i>
TAS moyenne	125±8	120±11	118±9	123±11	122±10
TAS minimum	107	99	106	99	99
TAS maximum	140	158	135	158	158

Tableau 3 : Dernière TA diastolique en mmHg de 117 marcheurs

<i>TAD</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>< 60 ans</i>	<i>≥ 60 ans</i>	<i>Total des répondeurs</i>
TAD moyenne	73±7	72±10	72±10	72±9	72±9
TAD minimum	50	30	40	30	30
TAD maximum	80	90	90	90	90

Nous connaissons la TAS de 120 marcheurs (91 femmes et 29 hommes), soit 66% de l'échantillon : 44 ont moins de 60 ans, 76 ont 60 ans et plus. Seules 2 TAS sont supérieures à la norme de 140mmHg : 1 femme de 72 ans (141mmHg) traitée par Valsartan + Hydrochlorothiazide pour l'HTA, et une autre de 61 ans (158mmHg) non traitée pour l'HTA mais pour une dyslipidémie.

Nous connaissons la TAD de 117 marcheurs (88 femmes et 29 hommes), soit 64% de l'échantillon : 43 ont moins de 60 ans, 74 ont 60 ans et plus. Toutes les TAD sont normales, soit inférieures ou égales à 90mmHg.

3.2.5 Pouls au réveil

Tableau 4 : Pouls au réveil en battements par minute de 76 marcheurs

<i>Pouls au réveil</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>Pouls au réveil moyen</i>
Pouls < 50	2	3%	47±2
50 ≤ Pouls < 60	25	33%	55±2
60 ≤ Pouls < 70	30	39%	62±2
70 ≤ Pouls < 80	14	18%	72±3
80 ≤ Pouls < 90	5	7%	83±3

Nous connaissons le pouls au réveil de 76 marcheurs (53 femmes et 23 hommes), soit 42% de

l'échantillon, s'échelonnant de :

- 45 à 86 battements par minute (moyenne = 63 ± 9) pour la totalité des répondants
- 50 à 86 battements par minute (moyenne = 65 ± 9) pour les femmes
- 45 à 72 battements par minute (moyenne = 58 ± 6) pour les hommes
- 48 à 86 battements par minute (moyenne = 63 ± 9) pour les 32 marcheurs de moins de 60 ans
- 45 à 85 battements par minute (moyenne = 63 ± 9) pour les 44 marcheurs de 60 ans et plus

3.2.6 Glycémie à jeun

Tableau 5 : Valeur de la dernière glycémie à jeun en g/L de 80 marcheurs

<i>Glycémie à jeun</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>Glycémie à jeun moyenne</i>
Glycémie $\leq 1,10$	72	90%	$0,91 \pm 0,08$
$1,10 < \text{Glycémie} \leq 1,26$	7	9%	$1,17 \pm 0,03$
Glycémie $> 1,26$	1	1%	$1,43 \pm 0$

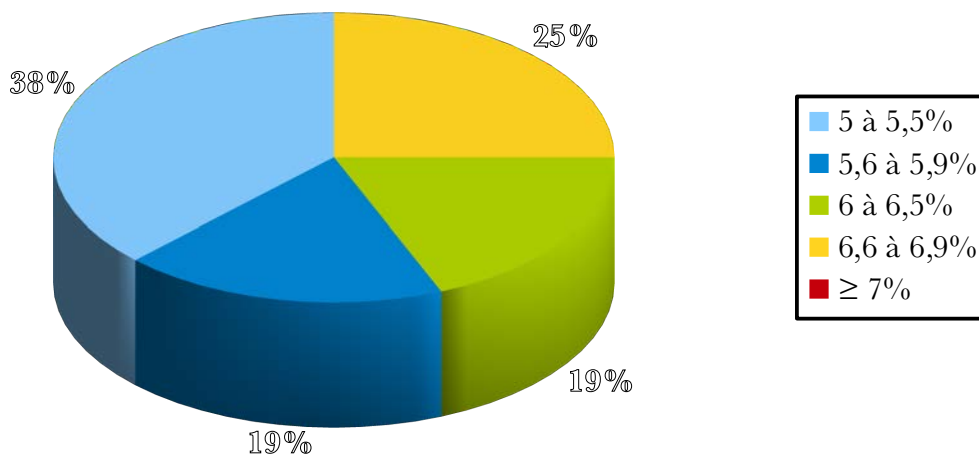
Nous connaissons la glycémie à jeun de 80 marcheurs (60 femmes et 20 hommes), soit 44% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 0,76 à 1,43g/L (moyenne = $0,94 \pm 0,12$) pour la totalité des répondants
- 0,76 à 1,23g/L (moyenne = $0,92 \pm 0,10$) pour les femmes
- 0,77 à 1,43g/L (moyenne = $1 \pm 0,14$) pour les hommes
- 0,77 à 1,17g/L (moyenne = $0,93 \pm 0,10$) pour les 32 marcheurs de moins de 60 ans
- 0,76 à 1,43g/L (moyenne = $0,95 \pm 0,13$) pour les 48 marcheurs de 60 ans et plus

Le seul marcheur ayant une glycémie supérieure à 1,26g/L est un homme de 64 ans diabétique traité.

3.2.7 HbA1c

Figure 3.11 : Valeurs de la dernière HbA1c en % de 16 marcheurs



Nous connaissons l'HbA1c de 16 marcheurs (12 femmes et 4 hommes), dont 7 diabétiques, s'échelonnant de 5,1 à 6,9% (moyenne = $5,9 \pm 0,6$).

Les HbA1c des diabétiques sont toutes inférieures à 7%, s'échelonnant de 5,6 à 6,9% (moyenne = $6,4 \pm 0,4$). Notre échantillon comprend 8 diabétiques déclarés (4 femmes et 4 hommes). Ils sont tous traités par au moins un ADO. Un seul est sous insuline. Un seul n'a pas fourni sa dernière HbA1c.

Les HbA1c des non-diabétiques sont toutes inférieures ou égales à 6 %, s'échelonnant de 5,1 à 6% (moyenne = $5,5 \pm 0,4$).

3.2.8 Clairance de la créatinine

Tableau 6 : Clairance de la créatinine selon la formule MDRD en mL/min de 68 marcheurs

<i>Clairance</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>Clairance moyenne</i>
$30 \leq \text{Clairance} < 60$	4	6%	49 ± 12
$60 \leq \text{Clairance} < 90$	31	46%	74 ± 8
$\text{Clairance} \geq 90$	33	48%	104 ± 14

Nous connaissons la clairance de la créatinine selon la formule MDRD de 68 marcheurs (51 femmes

et 17 hommes), soit 37% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 32 à 139mL/min (moyenne = 87 ± 21) pour la totalité des répondants
- 32 à 135mL/min (moyenne = 86 ± 21) pour les femmes
- 61 à 139mL/min (moyenne = 92 ± 21) pour les hommes
- 32 à 135mL/min (moyenne = 90 ± 22) pour les 24 marcheurs de moins de 60 ans
- 54 à 139mL/min (moyenne = 86 ± 20) pour les 44 marcheurs de 60 ans et plus

Aucun marcheur n'a une clairance inférieure à 30mL/min.

3.2.9 Cholestérol et triglycérides

Tableau 7 : Dernières valeurs du cholestérol total en g/L de 86 marcheurs

<i>Cholestérol total</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>Cholestérol total moyen</i>
Cholestérol total ≤ 2	33	38%	$1,74 \pm 0,20$
Cholestérol total > 2	53	62%	$2,32 \pm 0,25$

Tableau 8 : Dernières valeurs du LDL-c en g/L de 87 marcheurs

<i>LDL-c</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>< 60 ans</i>	<i>≥ 60 ans</i>	<i>Total des répondeurs</i>
LDL-c moyen	$1,15 \pm 0,36$	$1,31 \pm 0,35$	$1,21 \pm 0,39$	$1,30 \pm 0,34$	$1,27 \pm 0,36$
LDL-c minimum	0,52	0,54	0,54	0,52	0,52
LDL-c maximum	1,73	2,09	2,09	2	2,09

Tableau 9 : Dernières valeurs du HDL-c en g/L de 86 marcheurs

<i>HDL-c</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>HDL-c moyen</i>
HDL-c $< 0,40$	4	5%	$0,29 \pm 0,08$
HDL-c $> 0,60$	48	56%	$0,80 \pm 0,18$

Tableau 10 : Dernières valeurs de la triglycéridémie en g/L de 88 marcheurs

<i>Triglycéridémie</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage de l'effectif répondeur total</i>	<i>Triglycéridémie moyenne</i>
Triglycérides ≤ 1,50	81	92%	0,81±0,25
Triglycérides > 1,50	7	8%	2,05±0,52

Nous connaissons le cholestérol total de 86 marcheurs (64 femmes et 22 hommes), soit 47 % de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 1,25 à 3,13g/L (moyenne = 2,10±0,37) pour la totalité des répondants
- 1,52 à 3,13g/L (moyenne = 2,15±0,36) pour les femmes
- 1,25 à 2,52g/L (moyenne = 1,95±0,36) pour les hommes
- 1,25 à 2,90g/L (moyenne = 1,98±0,39) pour les 32 marcheurs de moins de 60 ans
- 1,36 à 3,13g/L (moyenne = 2,17±0,34) pour les 54 marcheurs de 60 ans et plus

Une seule valeur est supérieure à 3g/L.

Nous connaissons le LDL-c de 87 marcheurs (65 femmes et 22 hommes), soit 48% de l'échantillon, dont 31 marcheurs de moins de 60 ans et 56 de 60 ans et plus. 5 valeurs de LDL-c sont au-dessus de l'objectif défini selon le nombre de facteurs de risque cardio-vasculaires, et 3 sont inférieures mais proches de cet objectif.

Nous connaissons le HDL-c de 86 marcheurs (64 femmes et 22 hommes), soit 47% de l'échantillon, s'échelonnant de :

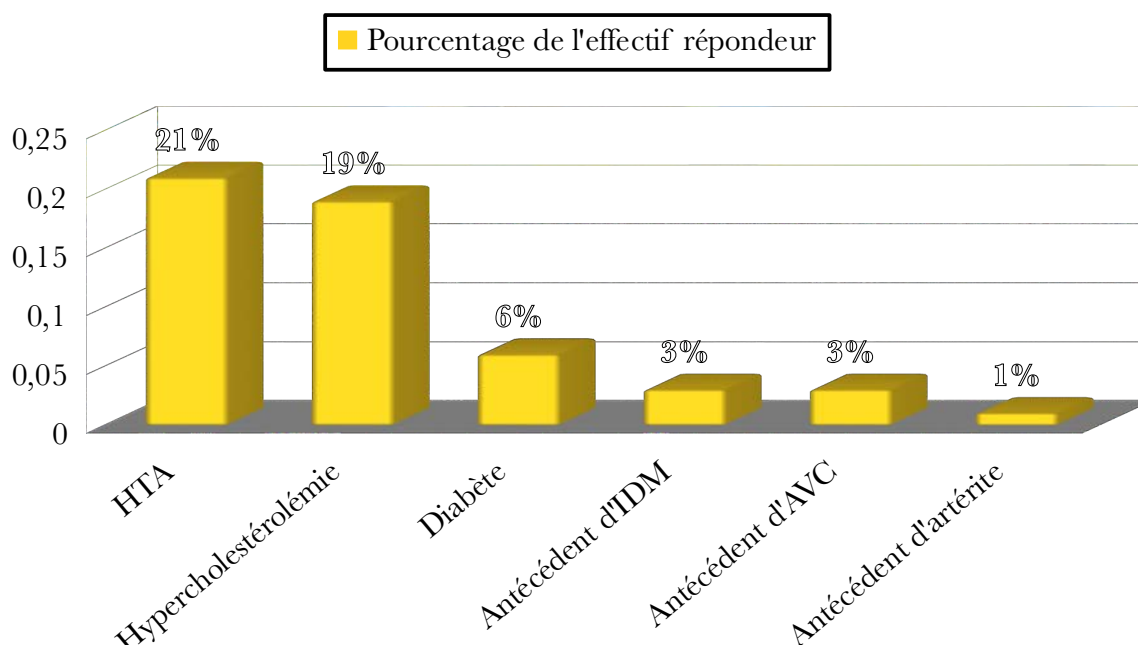
- 0,18 à 1,36g/L (moyenne = 0,66±0,21) pour la totalité des répondants
- 0,18 à 1,36g/L (moyenne = 0,69±0,20) pour les femmes
- 0,34 à 1,28g/L (moyenne = 0,59±0,20) pour les hommes
- 0,18 à 1,36g/L (moyenne = 0,62±0,21) pour les 30 marcheurs de moins de 60 ans
- 0,34 à 1,28g/L (moyenne = 0,69±0,20) pour les 56 marcheurs de 60 ans et plus

Nous connaissons la triglycéridémie de 88 marcheurs (66 femmes et 22 hommes), soit 48% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 0,34 à 3,13g/L (moyenne = 0,91±0,44) pour la totalité des répondants
- 0,34 à 3,13g/L (moyenne = 0,88±0,46) pour les femmes
- 0,42 à 1,85g/L (moyenne = 1±0,36) pour les hommes
- 0,39 à 3,13g/L (moyenne = 0,92±0,57) pour les 32 marcheurs de moins de 60 ans
- 0,34 à 1,93g/L (moyenne = 0,90±0,34) pour les 56 marcheurs de 60 ans et plus

3.2.10 Pathologies chroniques

Figure 3.12 : Distribution des pathologies chroniques de 139 marcheurs en pourcentage



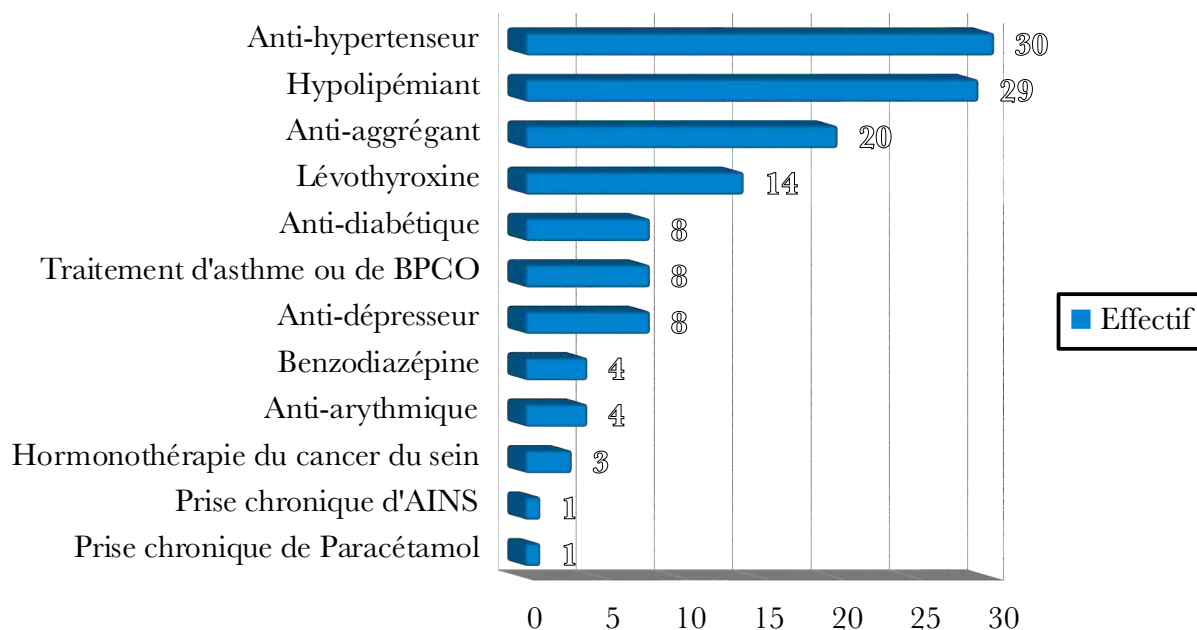
Nous connaissons les pathologies chroniques de 140 marcheurs (107 femmes et 33 hommes), soit 77% de notre échantillon, dont 59 marcheurs de moins de 60 ans et 81 de 60 ans et plus :

- 15% des femmes et 42% des hommes répondant se déclarent hypertendus
- 8% des moins de 60 ans et 32% des 60 ans et plus répondant se déclarent hypertendus
- 4% des femmes et 12% des hommes répondant se déclarent diabétiques
- 2% des moins de 60 ans et 9% des 60 ans et plus répondant se déclarent diabétiques
- 17% des femmes et 27% des hommes répondant se déclarent dyslipidémiques
- 12% des moins de 60 ans et 25% des 60 ans et plus répondant se déclarent dyslipidémiques

Les autres pathologies citées sont principalement les pathologies ostéo-articulaires (arthrose, hernie discale, lombalgie commune), respiratoires (asthme, BPCO, embolie), néoplasiques et l'hypothyroïdie.

3.2.11 Traitements médicamenteux quotidiens

Figure 3.13 : Principaux traitements quotidiens déclarés de 139 marcheurs



Nous connaissons les traitements quotidiens de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de notre échantillon, dont 58 marcheurs de moins de 60 ans et 81 de 60 ans et plus.

83 marcheurs (61 femmes et 22 hommes), soit 60% des répondants, dont 23 marcheurs de moins de 60 ans et 60 de 60 ans et plus, prennent au moins 1 traitement quotidien. Le nombre de traitements quotidiens par marcheur s'échelonne de 1 à 7 médicaments par jour (moyenne = 2,5). 4 marcheurs en prennent 7, et 37 en prennent un seul. 22% des répondants prennent un antihypertenseur et 21% prennent un hypolipémiant. Tous les hypertendus, tous les diabétiques et tous les dyslipidémiques sont traités.

3.2.12 Habitus de tabac et d'alcool

Nous connaissons le statut tabagique de 140 marcheurs (107 femmes et 33 hommes), soit 77% de notre échantillon. 8 marcheurs (6 femmes et 2 hommes), soit 6% des répondants, sont fumeurs quotidiens. La consommation des fumeurs s'échelonne de 1 à 10 cigarettes par jour (moyenne = $4,5 \pm 3$). 2 marcheurs fument moins de 3 cigarettes par jour et 6 fument de 3 à 10 cigarettes par jour.

Figure 3.14 : Distribution de la consommation d'alcool en nombre de verres d'alcool par semaine de 138 marcheurs

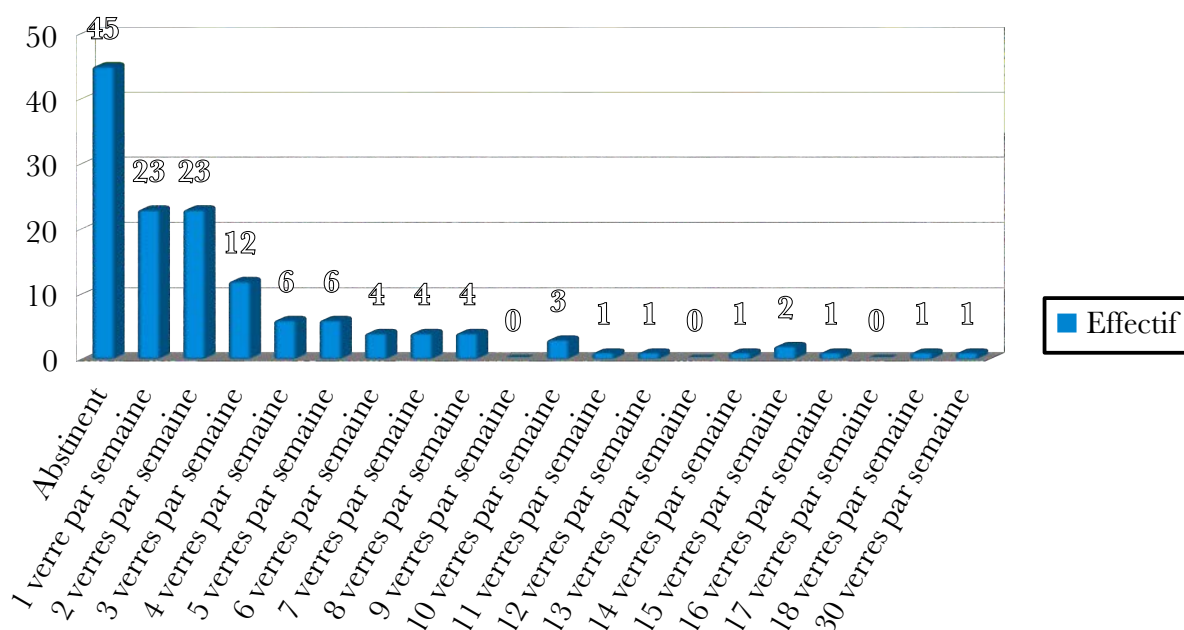


Figure 3.15 : Distribution de la consommation d'alcool en unités de 10 gr d'alcool par semaine de 138 marcheurs selon le sexe

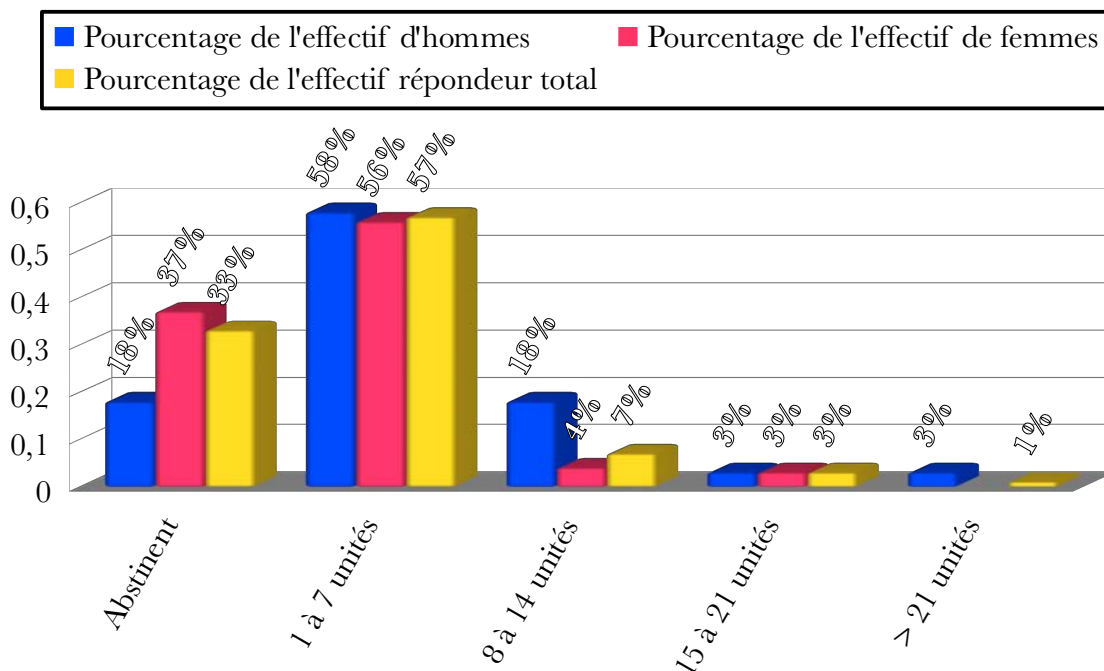


Tableau 11 : Consommation d'alcool en nombres de verres d'alcool par semaine de 138 marcheurs

<i>Consommation d'alcool</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>Total des répondants</i>
Consommation moyenne	4,9±6,3	2,3±3,3	2,9±4,3
Consommation minimale	0	0	0
Consommation maximale	30	16	30

Nous connaissons la consommation d'alcool hebdomadaire de 138 marcheurs (105 femmes et 33 hommes), soit 75% de notre échantillon. 67% de l'effectif répondant total (82% des hommes et 63% des femmes) sont consommateurs d'alcool. Un verre correspond à une unité de 10g d'alcool.

Dans les résultats suivants, si on exclue les marcheurs abstinentes, la consommation d'alcool hebdomadaire de 93 marcheurs (66 femmes et 27 hommes) s'échelonne de :

- 1 à 30 verres par semaine (moyenne = 4,3±4,7) pour la totalité des répondants consommateurs
- 1 à 16 verres par semaine (moyenne = 3,7±3,5) pour les femmes consommatrices
- 1 à 30 verres par semaine (moyenne = 6±6,5) pour les hommes consommateurs

La consommation moyenne d'alcool chez les 63 femmes (95%) suivant les recommandations (≤ 14 unités par semaine) est de 3,1±2,5 verres par semaine, contre 15,3±0,6 chez les 3 autres femmes (> 14 unités par semaine). Aucune femme ne consomme plus de 21 unités par semaine.

La consommation moyenne d'alcool chez les 26 hommes (presque 100%) suivant les recommandations (≤ 21 unités par semaine) est de 5,1±4,4 verres par semaine, contre 30±0 chez l'autre homme (> 21 unités par semaine). En fait, un seul marcheur déclare boire plus de 21 unités d'alcool par semaine à raison de 30 verres par semaine.

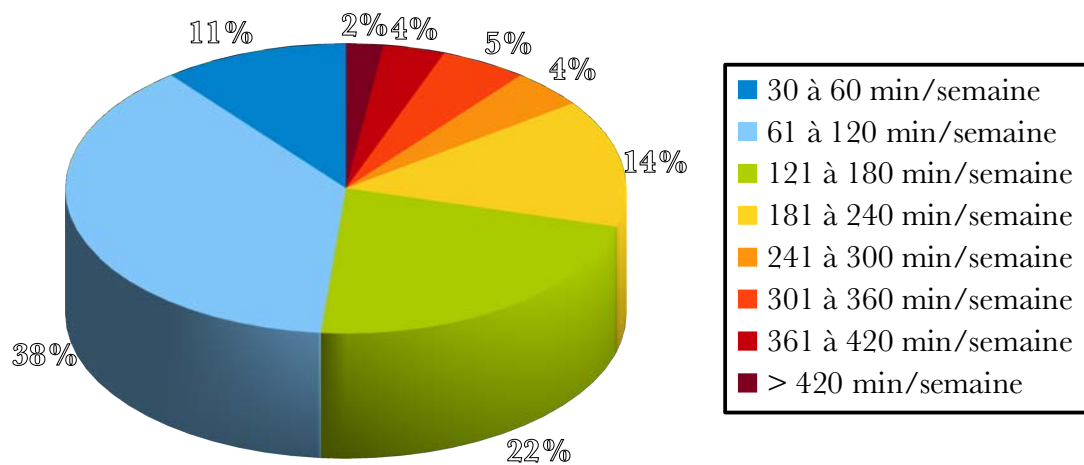
3.3 Données de la pratique d'activité physique de l'échantillon répondant au premier questionnaire

3.3.1 Analyse descriptive

3.3.1.1 Pratique de la marche nordique

3.3.1.1.1 Pratique hebdomadaire de la marche nordique

Figure 3.16 : Temps de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine

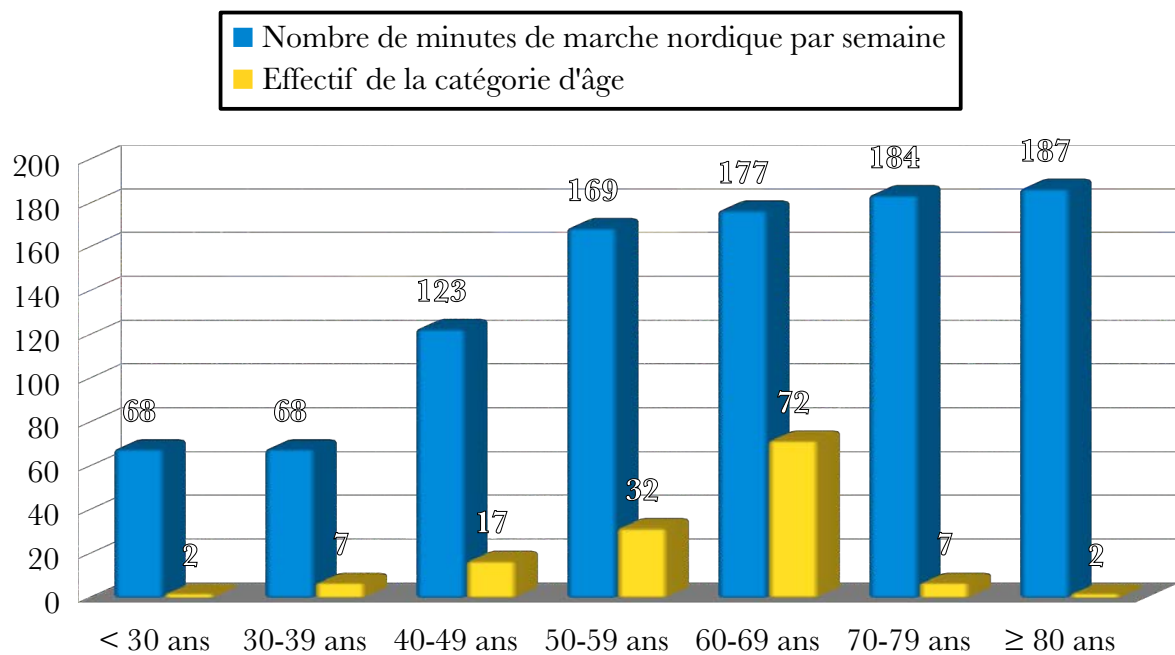


Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire de MN de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 30 à 600 minutes par semaine (moyenne = 162 ± 100) pour la totalité des répondants
- 30 à 600 minutes par semaine (moyenne = 146 ± 92) pour les femmes
- 68 à 450 minutes par semaine (moyenne = 215 ± 108) pour les hommes

3.3.1.1.1 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction de l'âge

Figure 3.17 : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'âge



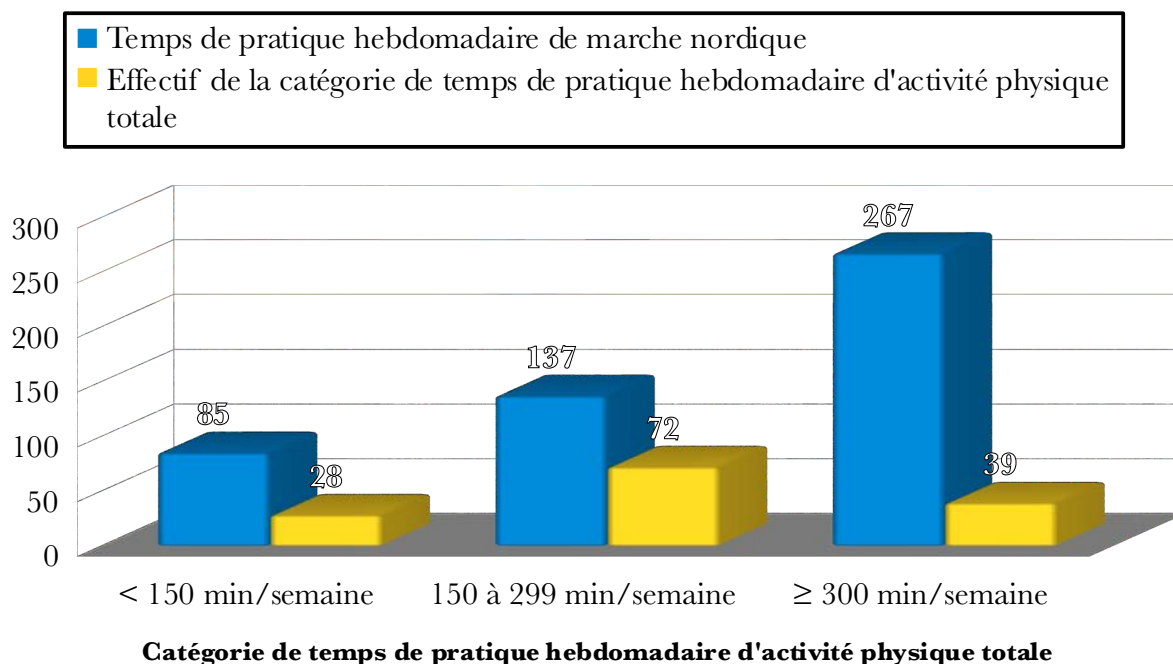
Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire de MN de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes) en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 30 à 600 minutes par semaine (moyenne = 140 ± 99) pour les 58 marcheurs de moins de 60 ans
- 30 à 450 minutes par semaine (moyenne = 178 ± 99) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de temps de pratique hebdomadaire entre ces 2 groupes est de 38 minutes par semaine.

3.3.1.1.2 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.18 : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



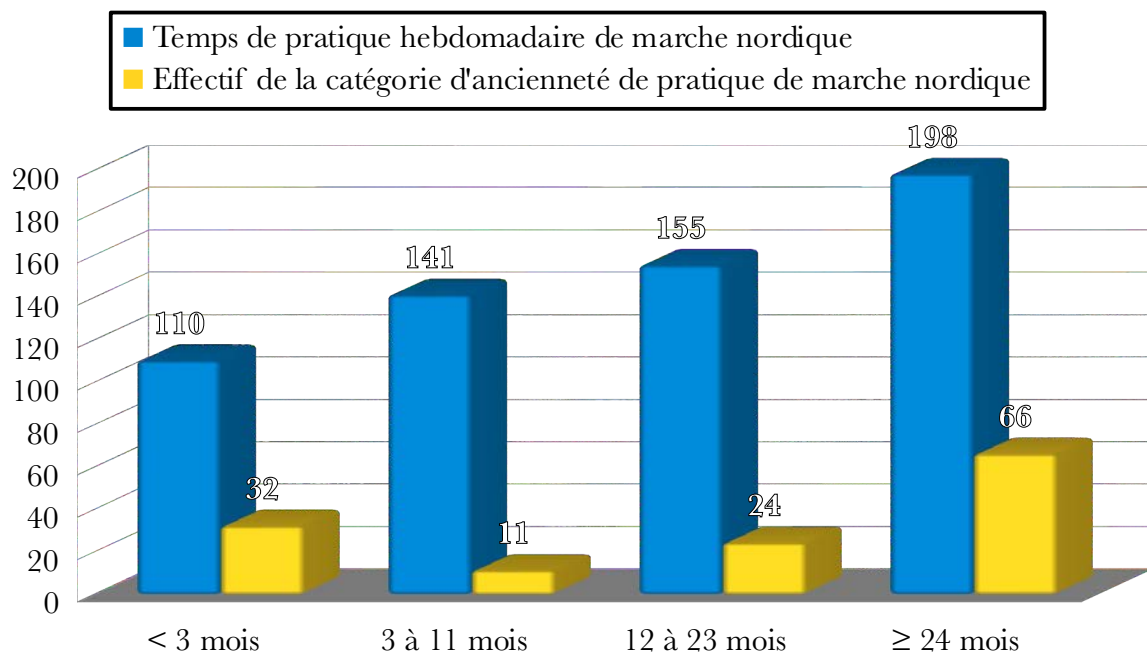
Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire de MN de 139 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 30 à 135 minutes par semaine (moyenne = 85 ± 29) pour les 28 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 30 à 270 minutes par semaine (moyenne = 135 ± 55) pour les 72 marcheurs pratiquant de 150 à 299 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 75 à 600 minutes par semaine (moyenne = 267 ± 115) pour les 39 marcheurs pratiquant 300 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La variance du temps de pratique hebdomadaire de MN est de 10070,70.

3.3.1.1.3 Pratique hebdomadaire de la marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.19 : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 133 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



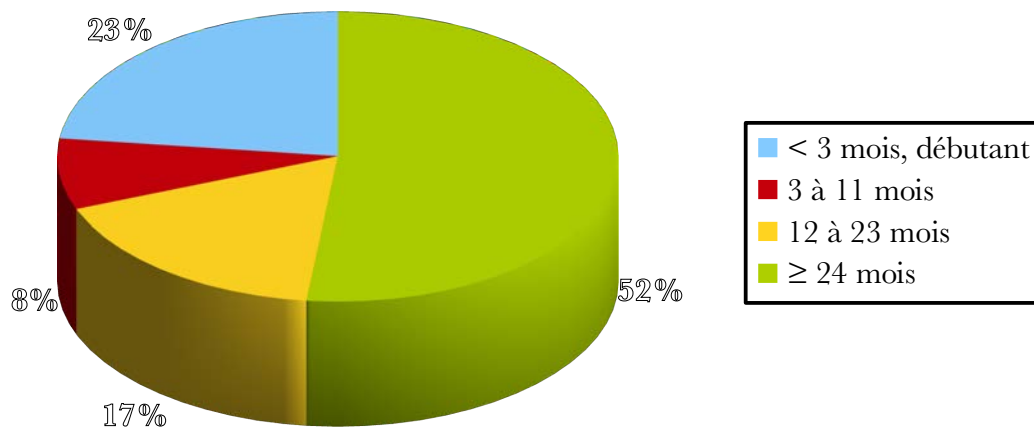
Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire de MN de 133 marcheurs, soit 73% de l'échantillon, en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 30 à 240 minutes par semaine (moyenne = 110 ± 53) pour les 32 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 45 à 292 minutes par semaine (moyenne = 141 ± 79) pour les 11 marcheurs pratiquant la MN depuis 3 à 11 mois
- 30 à 360 minutes par semaine (moyenne = 155 ± 89) pour les 24 marcheurs pratiquant la MN depuis 12 à 23 mois
- 30 à 600 minutes par semaine (moyenne = 198 ± 115) pour les 66 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La variance du temps de pratique hebdomadaire de MN est de 10334,16.

3.3.1.1.2 Ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.20 : Ancienneté de pratique de marche nordique en mois de 139 marcheurs

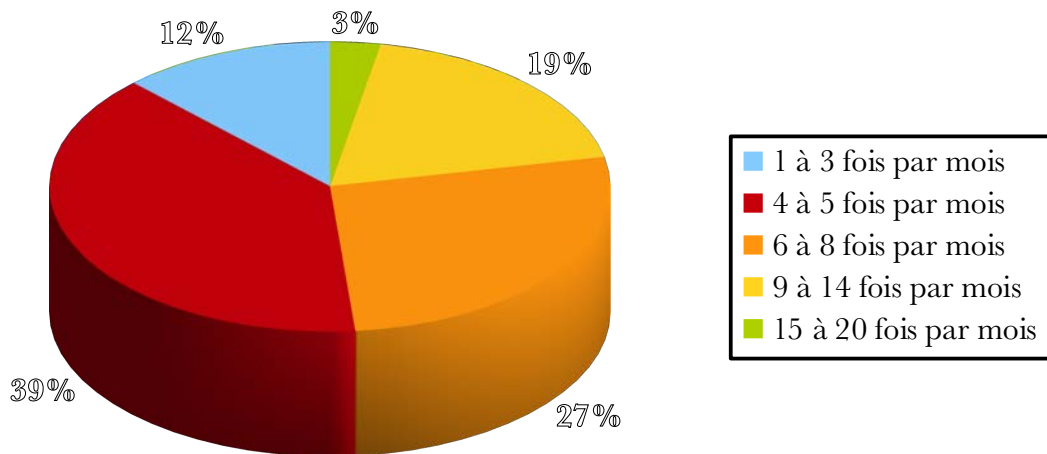


Nous connaissons l'ancienneté de pratique de MN de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 1 à 84 mois (moyenne = 24 ± 21) pour la totalité des répondants
- 1 à 84 mois (moyenne = 23 ± 21) pour les femmes
- 1 à 84 mois (moyenne = 30 ± 20) pour les hommes
- 1 à 72 mois (moyenne = 20 ± 18) pour les 58 marcheurs de moins de 60 ans
- 1 à 84 mois (moyenne = 26 ± 22) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus

3.3.1.1.3 Nombre de séances mensuelles de marche nordique

Figure 3.21 : Nombre de séances mensuelles de marche nordique de 139 marcheurs

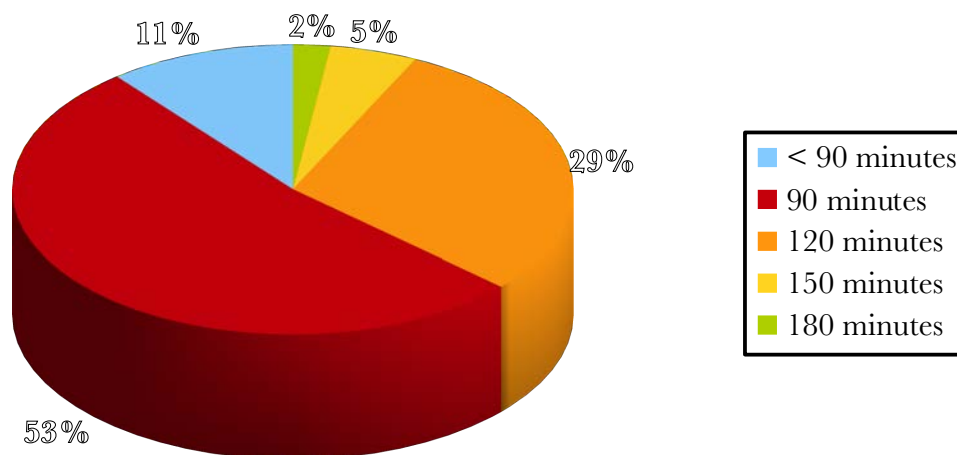


Nous connaissons la fréquence de pratique mensuelle de MN de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 1 à 20 séances par mois (moyenne = 6 ± 4) pour la totalité des répondants
- 1 à 20 séances par mois (moyenne = 6 ± 3) pour les femmes
- 3 à 20 séances par mois (moyenne = 8 ± 4) pour les hommes
- 1 à 20 séances par mois (moyenne = 6 ± 4) pour les 58 marcheurs de moins de 60 ans
- 2 à 20 séances par mois (moyenne = 7 ± 4) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus.

3.3.1.1.4 Durée des séances de marche nordique

Figure 3.22 : Durée des séances de marche nordique en minutes de 139 marcheurs



Nous connaissons la durée des séances de MN de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 60 à 180 minutes (moyenne = 101 ± 23) pour la totalité des répondants
- 60 à 180 minutes (moyenne = 99 ± 22) pour les femmes
- 75 à 180 minutes (moyenne = 107 ± 26) pour les hommes
- 60 à 150 minutes (moyenne = 95 ± 18) pour les 58 marcheurs de moins de 60 ans
- 60 à 180 minutes (moyenne = 105 ± 26) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus

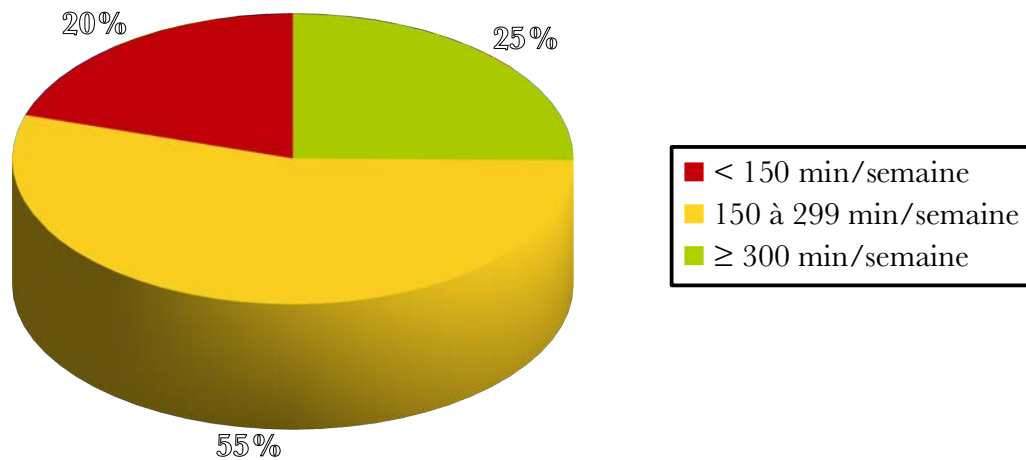
3.3.1.2 Pratique des activités physiques totales

3.3.1.2.1 Description des activités physiques autres que la marche nordique

Les autres AP pratiquées en plus de la MN sont la gymnastique, le vélo, le footing, l'aquagym, la marche, la randonnée, le pilate, la remise en forme, la musculation, le step, le yoga, le tir, le VTT, le skating, la danse, le tennis, la plongée sub-aquatique et le tai-chi.

3.3.1.2.2 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.23 : Temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine

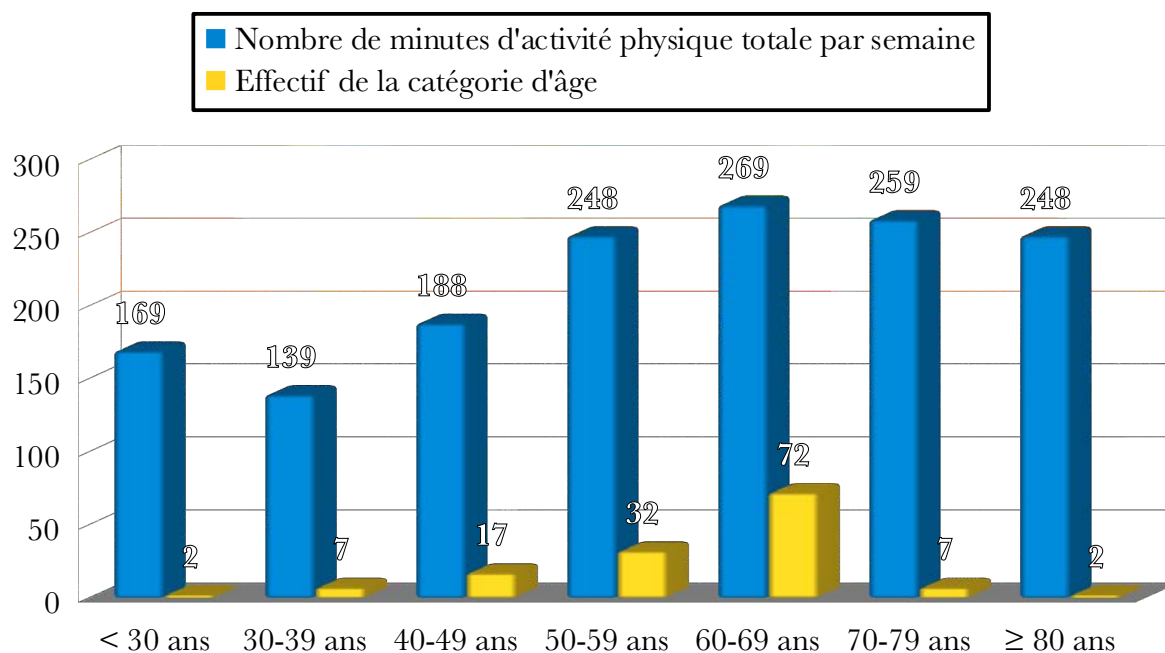


Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes), soit 76% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 30 à 750 minutes par semaine (moyenne = 246 ± 137) pour la totalité des répondants
- 30 à 750 minutes par semaine (moyenne = 232 ± 127) pour les femmes
- 68 à 705 minutes par semaine (moyenne = 287 ± 160) pour les hommes.

3.3.1.2.2.1 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction de l'âge

Figure 3.24 : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'âge



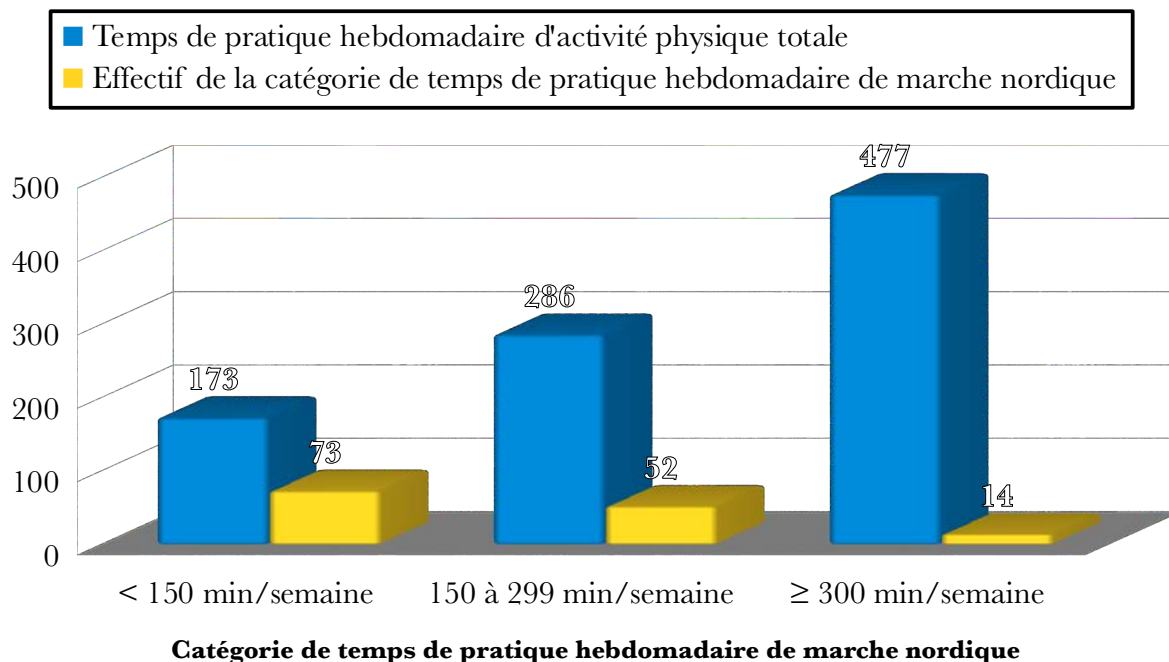
Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale de 139 marcheurs (106 femmes et 33 hommes) en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 60 à 750 minutes par semaine (moyenne = 215 ± 125) pour les 58 marcheurs de moins de 60 ans
- 30 à 705 minutes par semaine (moyenne = 268 ± 141) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de temps de pratique hebdomadaire entre ces 2 groupes est de 53 minutes par semaine.

3.3.1.2.2.2 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.25 : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



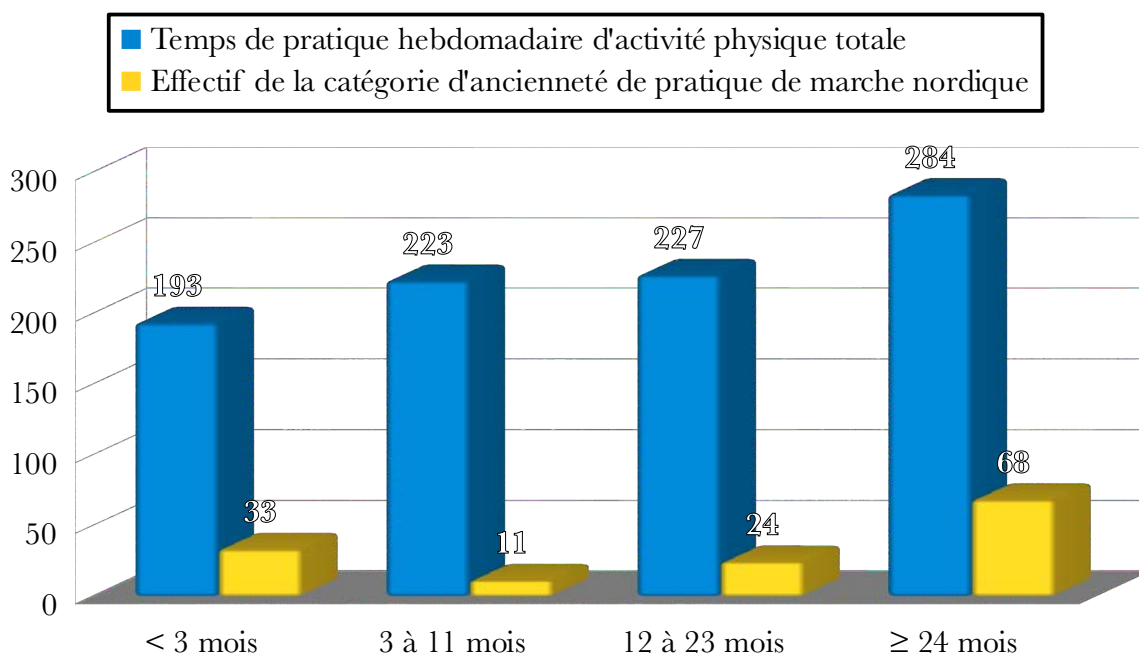
Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale de 139 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 30 à 450 minutes par semaine (moyenne = 173 ± 84) pour les 73 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 150 à 607 minutes par semaine (moyenne = 286 ± 107) pour les 52 marcheurs pratiquant de 150 à 299 minutes hebdomadaires de MN
- 315 à 750 minutes par semaine (moyenne = 477 ± 141) pour les 14 marcheurs pratiquant 300 minutes hebdomadaires et plus de MN

La variance du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale est de 18641,63.

3.3.1.2.2.3 Pratique hebdomadaire d'activité physique totale en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.26 : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 136 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale de 136 marcheurs, soit 74% de l'échantillon, en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 60 à 480 minutes par semaine (moyenne = 193 ± 107) pour les 33 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 86 à 607 minutes par semaine (moyenne = 223 ± 154) pour les 11 marcheurs pratiquant la MN depuis 3 à 11 mois
- 75 à 495 minutes par semaine (moyenne = 227 ± 101) pour les 24 marcheurs pratiquant la MN depuis 12 à 23 mois
- 30 à 750 minutes par semaine (moyenne = 284 ± 150) pour les 68 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La variance du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale est de 18927,53.

3.3.2 Analyse comparative

Tableau 12 : Comparaison du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique et d'activité physique totale en fonction de différentes variables

Définition G1/G2/G3/G4	M scores	EM ou V	Effectif	t ou F	p
Temps de pratique hebdomadaire de marche nordique G1 vs G2 (G3, G4)					
G1 : < 60 ans G2 : ≥ 60 ans	G1 : 140±99 G2 : 178±99	EM = 38 IC 95% [4,21 ; 71,65]	G1 : 58 G2 : 81	t 2,23	0,03
G1 : < 150 m/s AP G2 : 150 à 299 m/s AP G3 : ≥ 300 m/s AP	G1 : 85±29 G2 : 135±55 G3 : 267±115	V = 10070,70	G1 : 28 G2 : 72 G3 : 39	F 59,39	< 0,001
G1 : < 3 mois MN G2 : 3 à 11 mois MN G3 : 12 à 23 mois MN G4 : ≥ 24 mois MN	G1 : 110±53 G2 : 141±79 G3 : 155±89 G4 : 198±115	V = 10334,16	G1 : 32 G2 : 11 G3 : 24 G4 : 66	F 6,34	< 0,001
Temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale G1 vs G2 (G3, G4)					
G1 : < 60 ans G2 : ≥ 60 ans	G1 : 215±125 G2 : 268±141	EM = 53 IC 95% [8,17 ; 97,91]	G1 : 58 G2 : 81	t 2,34	0,02
G1 : < 150 m/s MN G2 : 150 à 299 m/s MN G3 : ≥ 300 m/s MN	G1 : 173±84 G2 : 286±107 G3 : 477±141	V = 18641,63	G1 : 73 G2 : 52 G3 : 14	F 61,36	< 0,001
G1 : < 3 mois MN G2 : 3 à 11 mois MN G3 : 12 à 23 mois MN G4 : ≥ 24 mois MN	G1 : 193±107 G2 : 223±154 G3 : 227±101 G4 : 284±150	V = 18927,53	G1 : 33 G2 : 11 G3 : 24 G4 : 68	F 3,85	0,01

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, G3 = groupe 3, G4 = groupe 4, m/s = minute/semaine, EM = écart moyen, V = Variance

Il existe une augmentation statistiquement significative du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale avec l'âge. Ceux pratiquant le plus de MN sont aussi ceux qui pratiquent le plus d'AP totale. Ces deux facteurs peuvent donc être confondants dans l'interprétation de certains résultats et ne sont pas indépendants. Nous pouvons statuer sur des relations de cause à effet éventuellement observées, mais sans pouvoir dire si la différence statistiquement significative observée est liée à l'un ou à l'autre. De toute façon, seule une étude interventionnelle correctement menée, avec inclusion dans l'analyse finale de tous les co-facteurs, peut établir une relation de cause à effet.

Il existe aussi une augmentation statistiquement significative du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale avec l'ancienneté de pratique de MN.

3.4 Données du questionnaire de qualité de vie SF-12

de l'échantillon répondeur au premier questionnaire

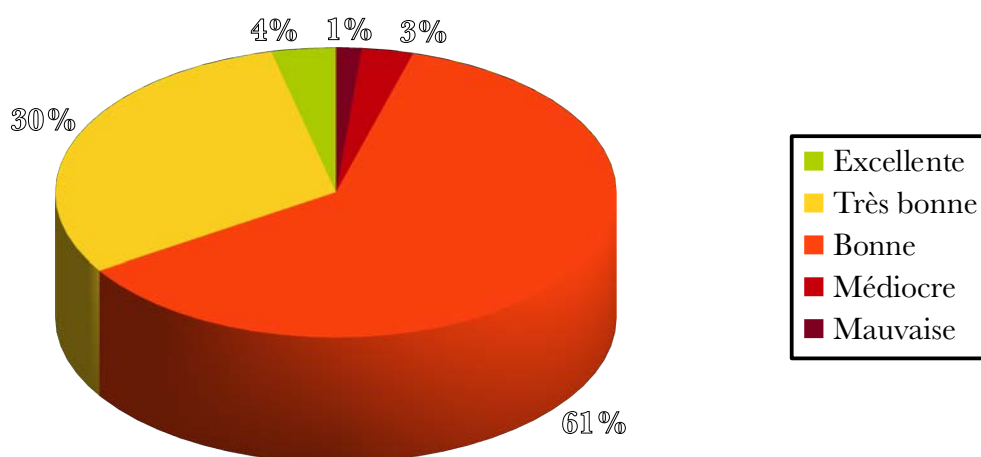
Nous connaissons les réponses aux 12 items du questionnaire SF-12 de 135 marcheurs (104 femmes et 31 hommes), soit 82% de l'échantillon.

3.4.1 Analyse par question

3.4.1.1 Réponses à la question 1

La question 1 est « Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est ? ».

Figure 3.27 : Répartition des réponses à la question 1

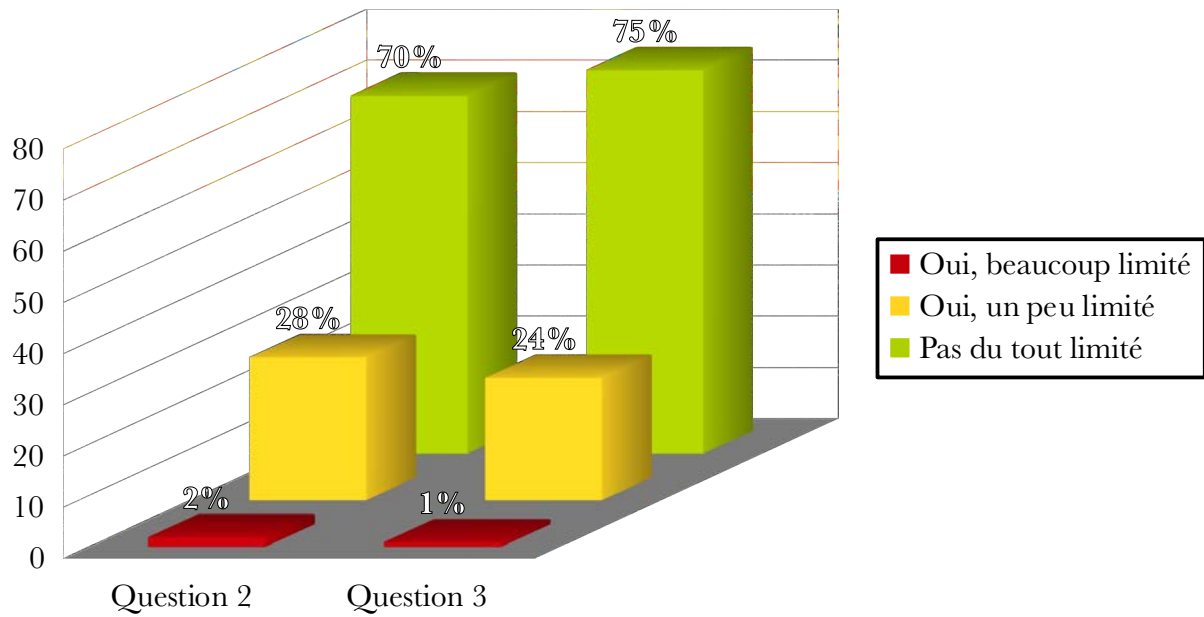


3.4.1.2 Réponses aux questions 2 et 3

La question 2 est « Êtes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour effectuer des efforts physiques modérés ? ».

La question 3 est « Êtes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour monter plusieurs étages par l'escalier ? ».

Figure 3.28 : Répartition des réponses aux questions 2 et 3

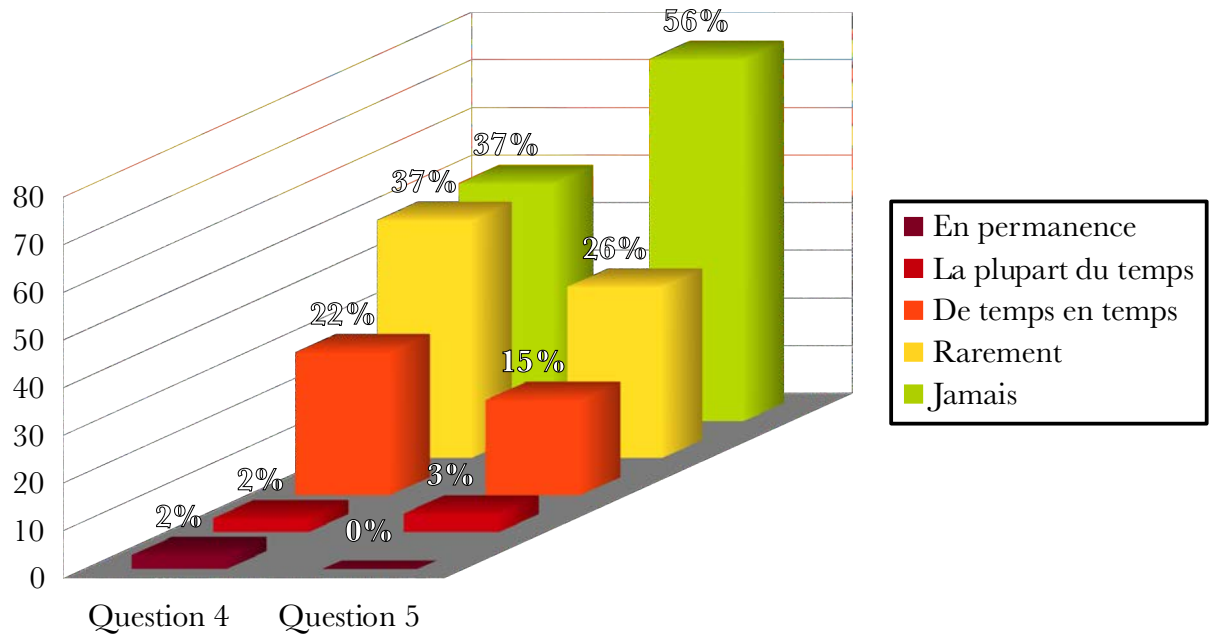


3.4.1.3 Réponses aux questions 4 et 5

La question 4 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique, avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ? ».

La question 5 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique, avez-vous du arrêter de faire certaines choses ? ».

Figure 3.29 : Répartition des réponses aux questions 4 et 5

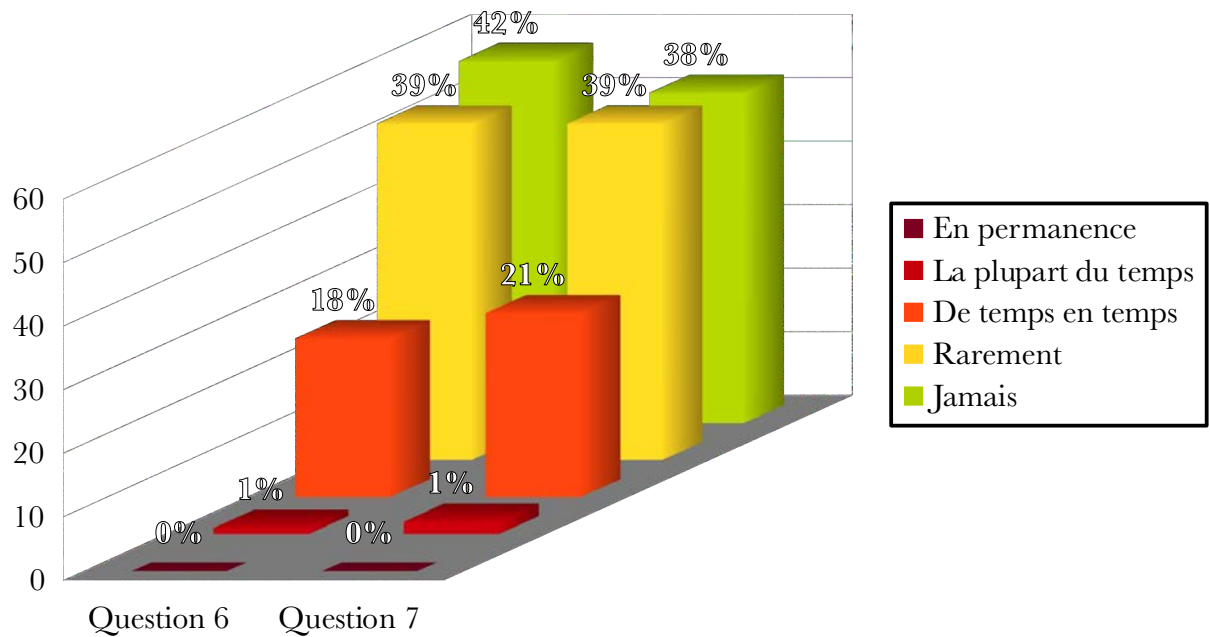


3.4.1.4 Réponses aux questions 6 et 7

La question 6 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé), avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ? ».

La question 7 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé), avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ? ».

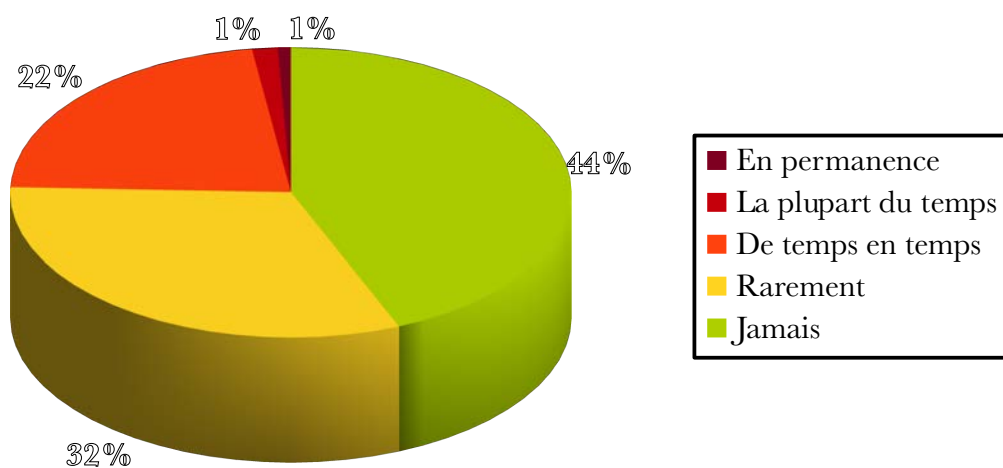
Figure 3.30 : Répartition des réponses aux questions 6 et 7



3.4.1.5 Réponses à la question 8

La question 8 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont limité dans votre travail ou vos activités domestiques ? ».

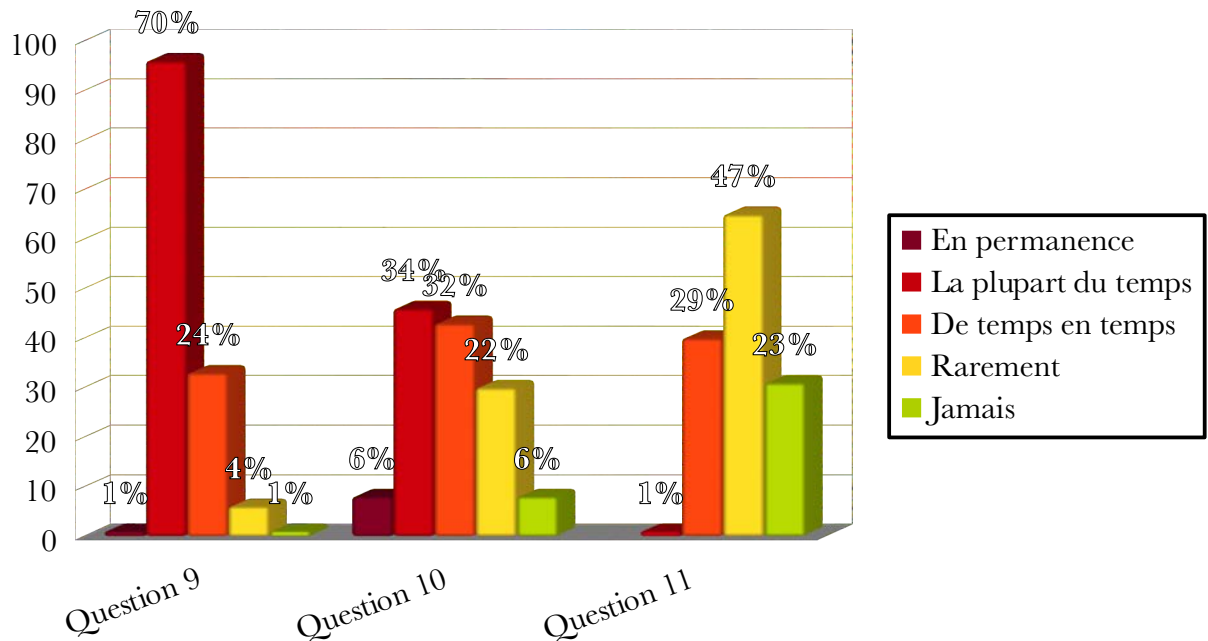
Figure 3.31 : Répartition des réponses à la question 8



3.4.1.6 Réponses aux questions 9,10 et 11

La question 9 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, vous êtes-vous senti calme et détendu ? ».
La question 10 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous eu une activité débordante ? ».
La question 11 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous été triste et abattu ? ».

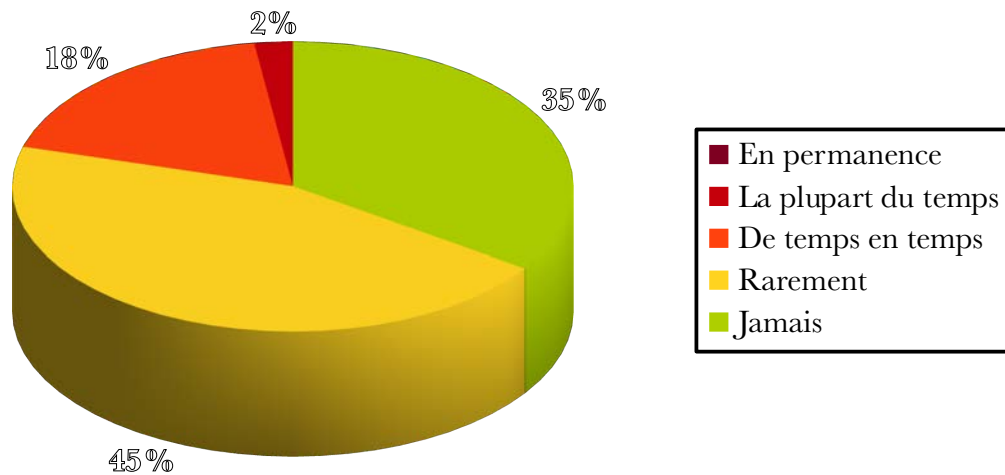
Figure 3.32 : Répartition des réponses aux questions 9, 10 et 11



3.4.1.7 Réponses à la question 12

La question 12 est « Au cours de ces 4 dernières semaines, y-a-t-il eu des moments où votre état de santé physique ou émotionnel, vous a gêné dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ? ».

Figure 3.33 : Répartition des réponses à la question 12



3.4.2 Analyse par score

Le questionnaire SF-12 évalue 2 scores : un score de qualité de vie mentale et sociale et un score de qualité de vie physique. Ils sont calculés en nombre de points, après avoir attribué un chiffre à chaque réponse de chaque item pour chacun des 2 scores. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 4 points.

3.4.2.1 Analyse descriptive

Figure 3.34 : Distribution des scores de qualité de vie mentale et sociale de 135 marcheurs en nombre de points

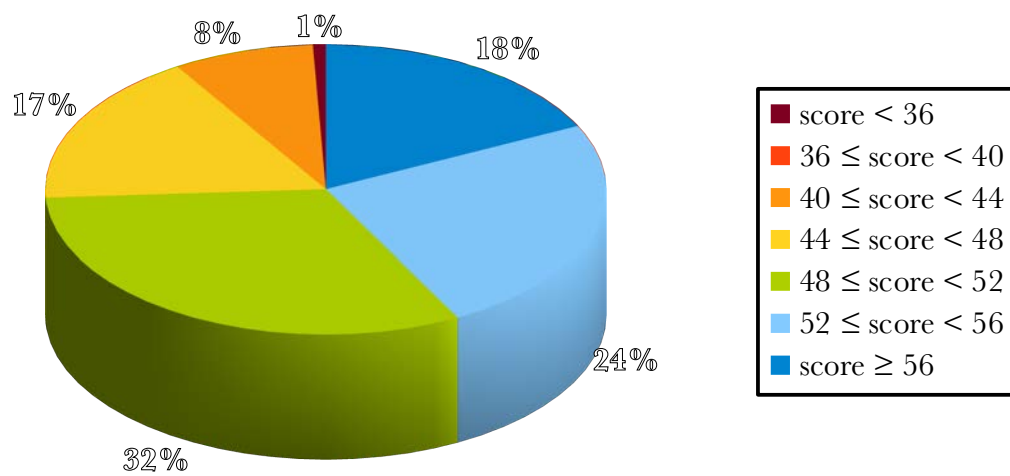


Figure 3.35 : Distribution des scores de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points

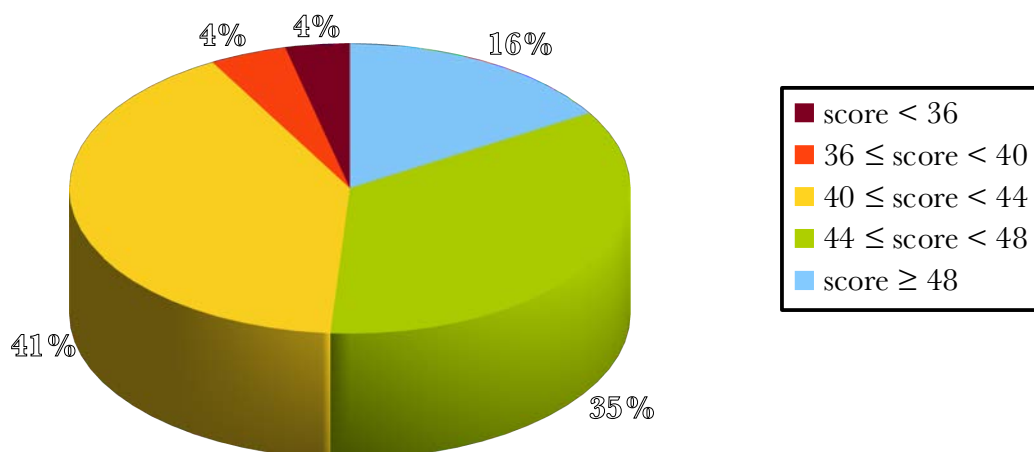
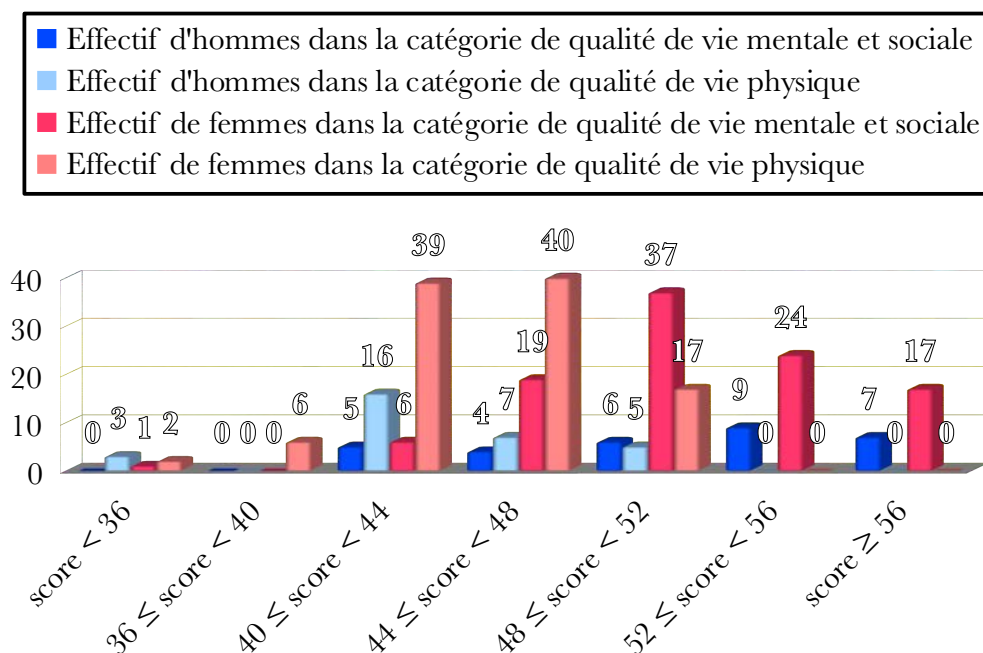


Figure 3.36 : Distribution des scores de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 104 femmes et 31 hommes en nombre de points



Nous connaissons les 2 scores de qualité de vie de 135 marcheurs (104 femmes et 31 hommes), soit 74% de l'échantillon

Le score de qualité de vie mentale et sociale s'échelonne de :

- 32,39 à 60,03 points (moyenne = $51,02 \pm 4,82$) pour la totalité des répondants
- 32,39 à 60,03 points (moyenne = $50,94 \pm 4,70$) pour les femmes
- 41,66 à 59,60 points (moyenne = $51,28 \pm 5,29$) pour les hommes

Le score de qualité de vie physique s'échelonne de :

- 24,20 à 50,17 points (moyenne = $43,97 \pm 4,09$) pour la totalité des répondants
- 24,20 à 50,17 points (moyenne = $44,25 \pm 3,95$) pour les femmes
- 28,85 à 49,43 points (moyenne = $43,02 \pm 4,47$) pour les hommes

3.4.2.1.1 Scores de qualité de vie en fonction de l'âge

Figure 3.37 : Score moyen de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points en fonction de l'âge

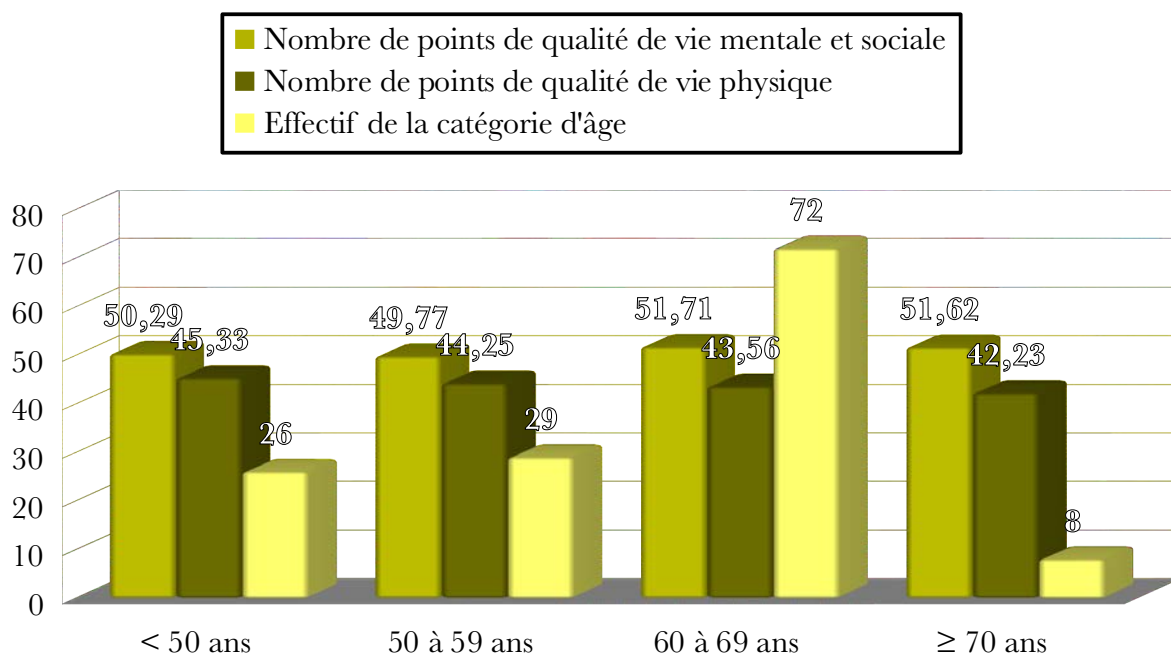
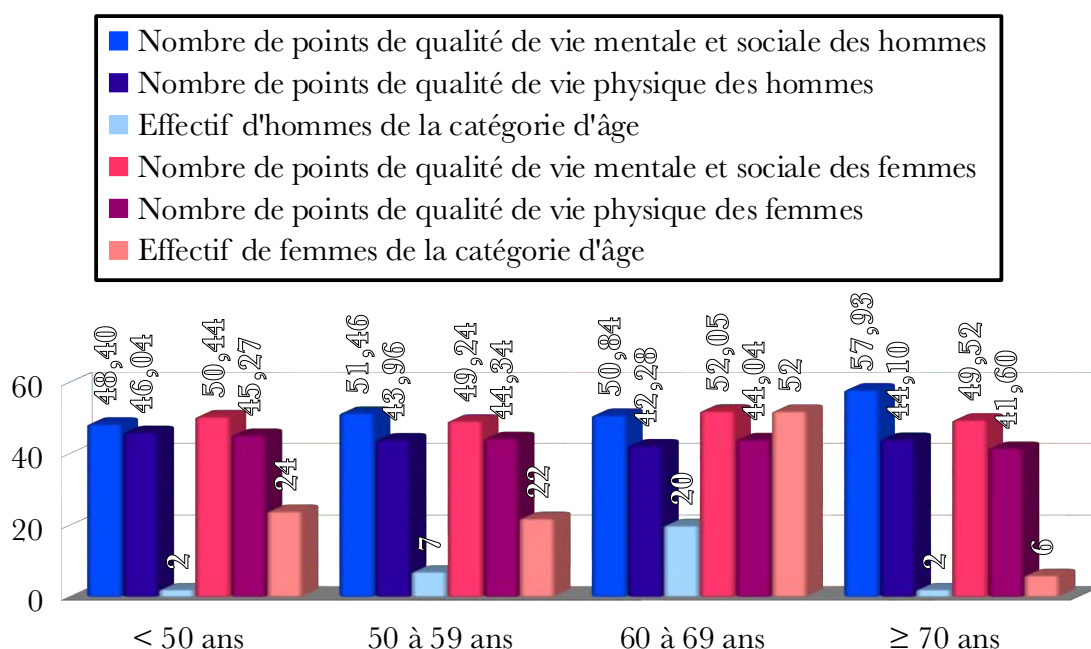


Figure 3.38 : Score moyen de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 104 femmes et 31 hommes en nombre de points en fonction de l'âge



Nous connaissons les scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 104 femmes et 31 hommes en fonction de tranches d'âge de 10 ans.

Le score de qualité de vie mentale et sociale s'échelonne de :

- 32,39 à 60,03 points (moyenne = $50,02 \pm 5,09$) pour les 55 marcheurs de moins de 60 ans
- 40,38 à 59,60 points (moyenne = $51,70 \pm 4,53$) pour les 80 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1,68 point.

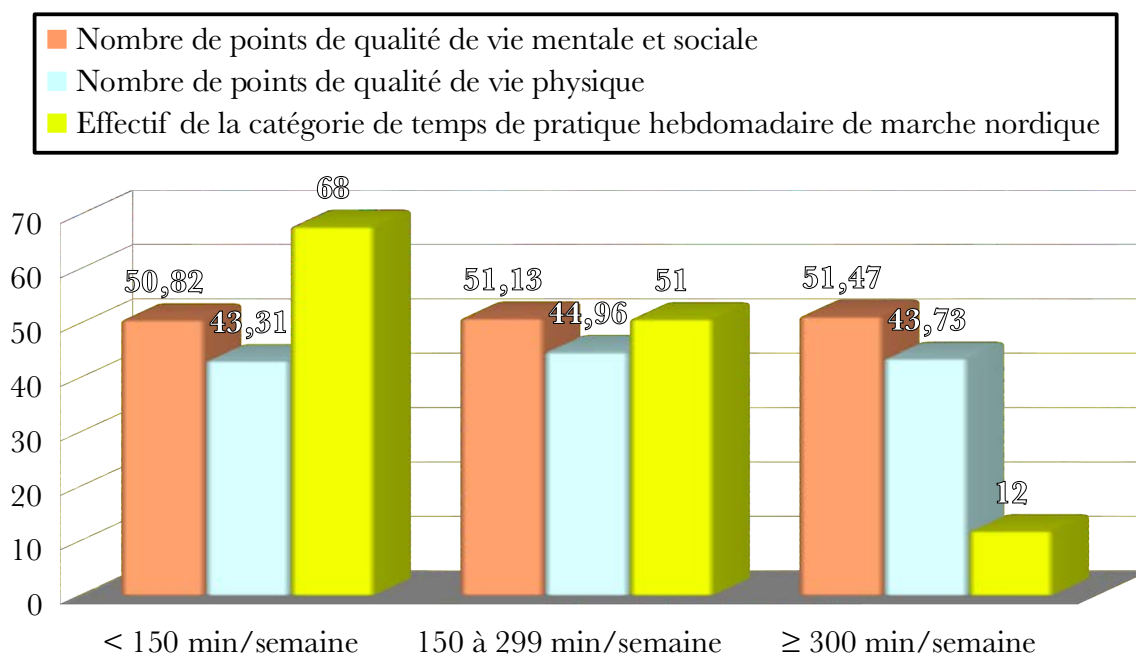
Le score de qualité de vie physique s'échelonne de :

- 24,20 à 50,17 points (moyenne = $44,76 \pm 3,90$) pour les 55 marcheurs de moins de 60 ans
- 25,48 à 50,03 points (moyenne = $43,42 \pm 4,16$) pour les 80 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1,34 point.

3.4.2.1.2 Scores de qualité de vie en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.39 : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 131 marcheurs en nombre de points en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



Nous connaissons les scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 131 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN.

Le score de qualité de vie mentale et sociale s'échelonne de :

- 32,39 à 58,34 points (moyenne = $50,82 \pm 4,83$) pour les 68 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN

- 40,38 à 60,03 points (moyenne = $51,20 \pm 4,97$) pour les 63 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 0,38 point.

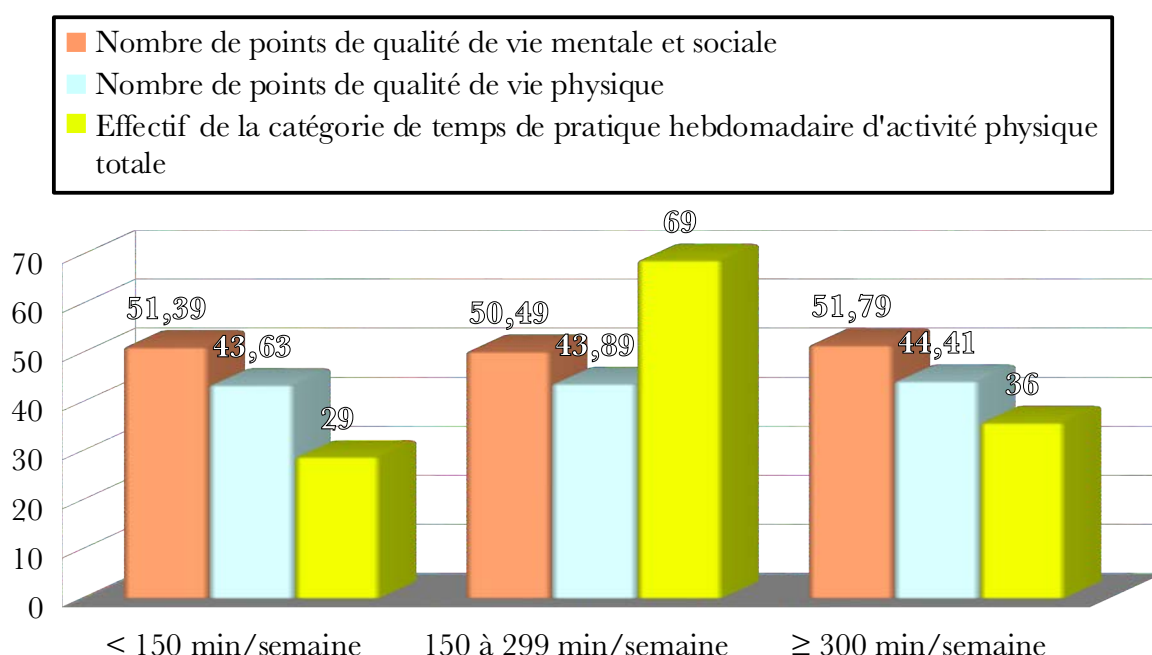
Le score de qualité de vie physique s'échelonne de :

- 24,20 à 50,17 points (moyenne = $43,31 \pm 4,70$) pour les 68 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 32,41 à 50,03 points (moyenne = $44,73 \pm 3,34$) pour les 63 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1,42 point.

3.4.2.1.3 Scores de qualité de vie en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.40 : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 134 marcheurs en nombre de points en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



Nous connaissons les scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 134 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale.

Le score de qualité de vie mentale et sociale s'échelonne de :

- 45,26 à 57,45 points (moyenne = $51,39 \pm 3,84$) pour les 29 marcheurs pratiquant moins de

150 minutes hebdomadaires d'AP totale

- 32,39 à 60,03 points (moyenne = $50,93 \pm 5,09$) pour les 105 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 0,46 point.

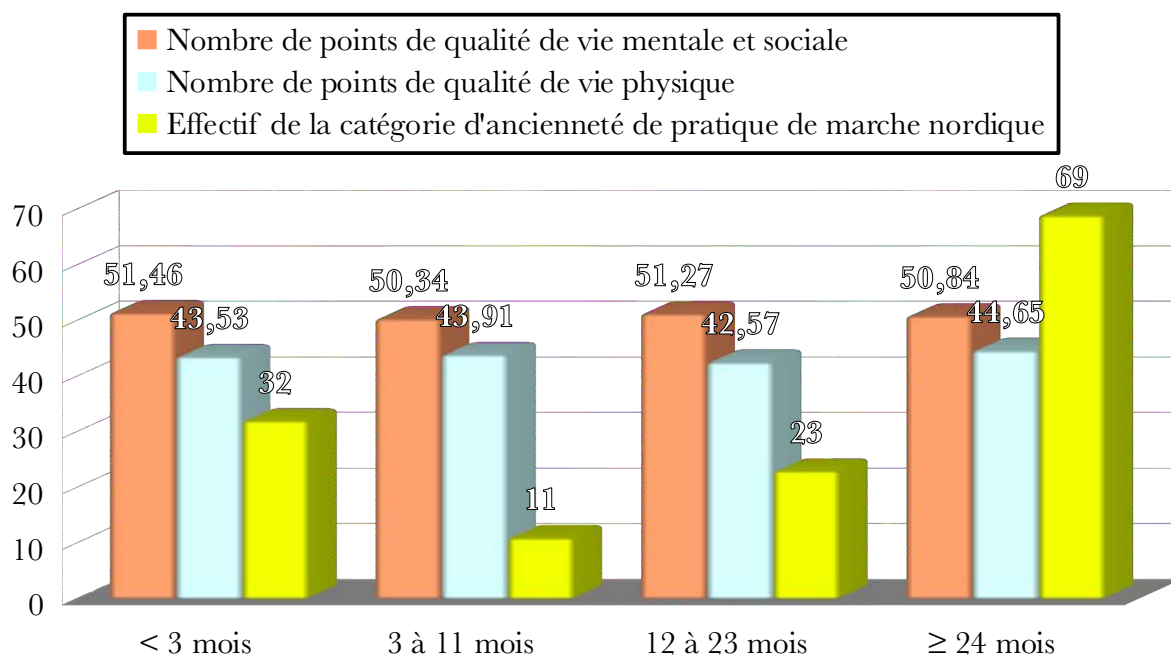
Le score de qualité de vie physique s'échelonne de :

- 36,55 à 48,46 points (moyenne = $43,63 \pm 2,46$) pour les 29 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 24,20 à 50,17 points (moyenne = $44,07 \pm 4,46$) pour les 105 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 0,44 point.

3.4.2.1.4 Scores de qualité de vie en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.41 : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons les scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 135 marcheurs en fonction de l'ancienneté de pratique de MN.

Le score de qualité de vie mentale et sociale s'échelonne de :

- 43,64 à 58,02 points (moyenne = $51,46 \pm 4,04$) pour les 32 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 32,39 à 59,60 points (moyenne = $50,84 \pm 5,34$) pour les 69 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 0,62 point.

Le score de qualité de vie physique s'échelonne de :

- 36,55 à 50,17 points (moyenne = $43,53 \pm 2,83$) pour les 32 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 24,20 à 50,03 points (moyenne = $44,65 \pm 4,14$) pour les 69 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1,12 point.

3.4.2.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations de chacun des 2 scores de qualité de vie du SF-12 en fonction de l'âge, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé le test t de Student pour variables indépendantes. La différence est significative si p est inférieur à 0,05.

Tableau 13 : Comparaison de chacun des 2 scores de qualité de vie du SF-12 en fonction de différentes variables

Définition G1/G2	M scores	Écart moyen	Effectif	t	p
Qualité de vie mentale et sociale G1 vs G2					
G1 : < 60 ans	G1 : 50,02±5,09	1,68	G1 : 55	1,98	0,05
G2 : ≥ 60 ans	G2 : 51,70±4,53	IC 95% [0,00 ; 3,38]	G2 : 80		
G1 : < 150 m/s MN	G1 : 50,82±4,83	0,38	G1 : 68	0,44	0,66
G2 : ≥ 150 m/s MN	G2 : 51,20±4,97	IC 95% [-1,32 ; 2,07]	G2 : 63		
G1 : < 150 m/s AP	G1 : 51,39±3,84	-0,46	G1 : 29	-0,52	0,61
G2 : ≥ 150 m/s AP	G2 : 50,93±5,09	IC 95% [-2,19 ; 1,29]	G2 : 105		
G1 : < 3 mois	G1 : 51,46±4,04	-0,62	G1 : 32	-0,65	0,52
G2 : ≥ 24 mois	G2 : 50,84±5,34	IC 95% [-2,54 ; 1,29]	G2 : 69		
Qualité de vie physique G1 vs G2					
G1 : < 60 ans	G1 : 44,76±3,90	-1,34	G1 : 55	-1,91	0,06
G2 : ≥ 60 ans	G2 : 43,42±4,16	IC 95% [-2,73 ; 0,05]	G2 : 80		
G1 : < 150 m/s MN	G1 : 43,31±4,70	1,42	G1 : 68	1,99	0,048
G2 : ≥ 150 m/s MN	G2 : 44,73±3,34	IC 95% [0,01 ; 2,82]	G2 : 63		
G1 : < 150 m/s AP	G1 : 43,63±2,46	0,44	G1 : 29	0,70	0,49
G2 : ≥ 150 m/s AP	G2 : 44,07±4,46	IC 95% [-0,82 ; 1,70]	G2 : 105		
G1 : < 3 mois	G1 : 43,53±2,83	1,12	G1 : 32	1,58	0,12
G2 : ≥ 24 mois	G2 : 44,65±4,14	IC 95% [-0,29; 2,52]	G2 : 69		

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute par semaine

Il existe une augmentation statistiquement significative du score de qualité de vie physique avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN. Pour les autres paramètres (ancienneté de MN, AP totale hebdomadaire..), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'augmentation sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de qualité de vie physique avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale et avec l'ancienneté de pratique de MN. Les scores de qualité de vie mentale et sociale sont trop aléatoires et sans différence statistique significative.

3.5 Résultats du Test Forme Plus Sport de l'échantillon répondeur au premier questionnaire

3.5.1 Force musculaire des membres inférieurs

3.5.1.1 Analyse descriptive

Le test de force musculaire des membres inférieurs évalue le nombre de répétitions « assis-debout » à partir d'une chaise pendant 30 secondes. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 5 mouvements.

Figure 3.42 : Distribution des scores de force musculaire des membres inférieurs de 154 marcheurs en nombre de répétitions « assis-debout »

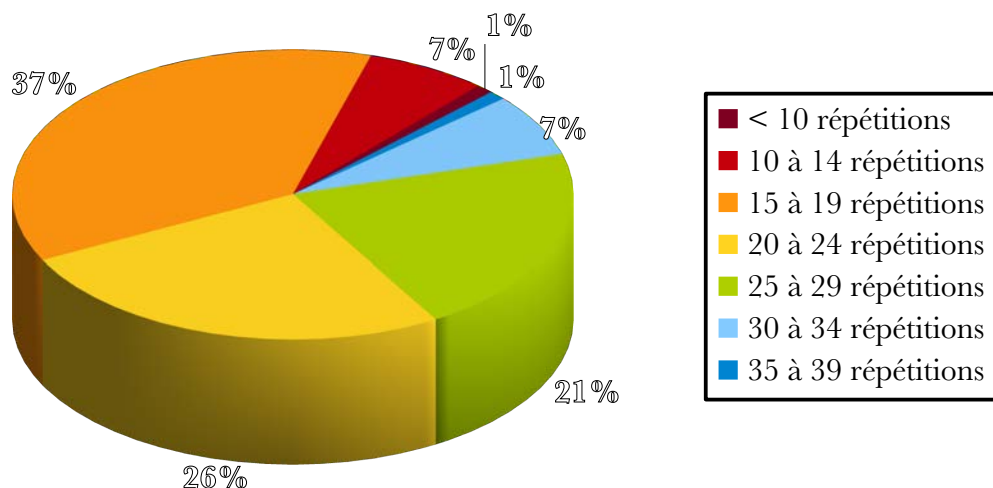
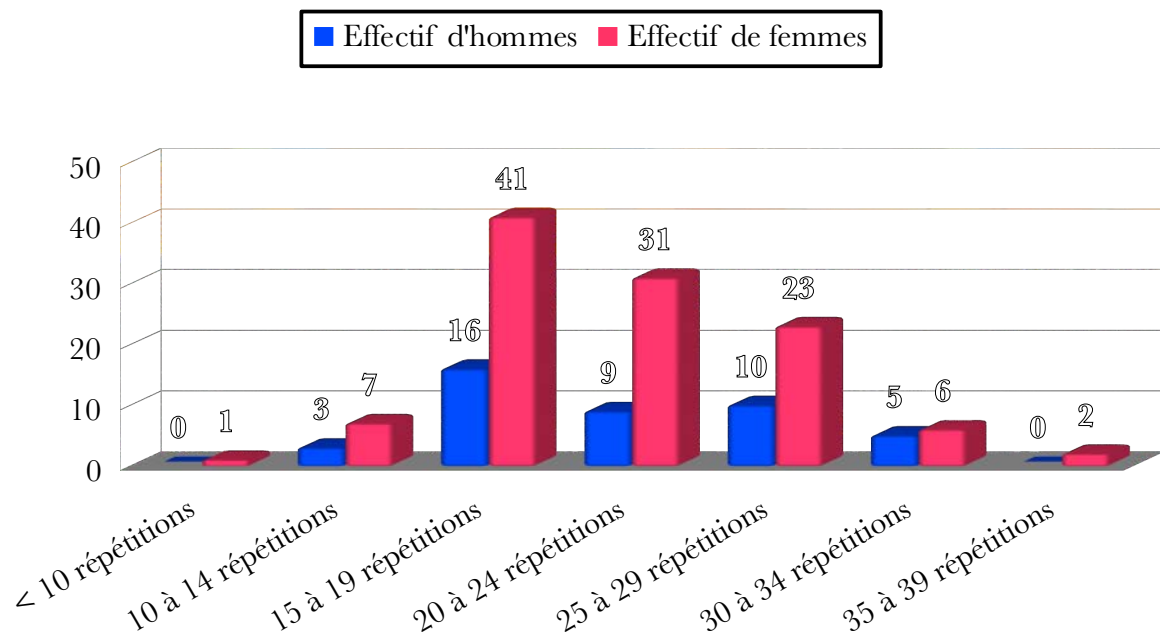


Figure 3.43 : Distribution des scores de force musculaire des membres inférieurs de 111 femmes et 43 hommes en nombre de répétitions « assis-debout »

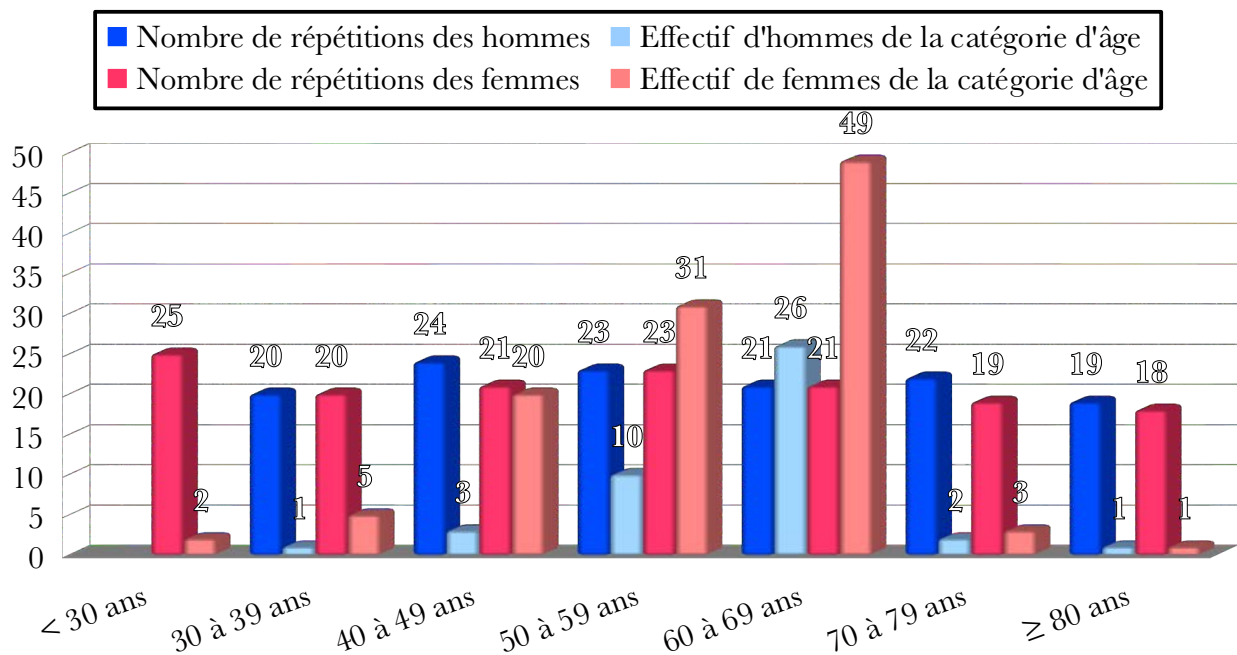


Nous connaissons le score de force musculaire des membres inférieurs de 154 marcheurs (111 femmes et 43 hommes), soit 84% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 9 à 37 répétitions (moyenne = 21 ± 5) pour la totalité des répondants
- 9 à 37 répétitions (moyenne = 21 ± 5) pour les femmes
- 11 à 34 répétitions (moyenne = 22 ± 6) pour les hommes

3.5.1.1.1 Force musculaire des membres inférieurs en fonction de l'âge

Figure 3.44 : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 111 femmes et 43 hommes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction de l'âge



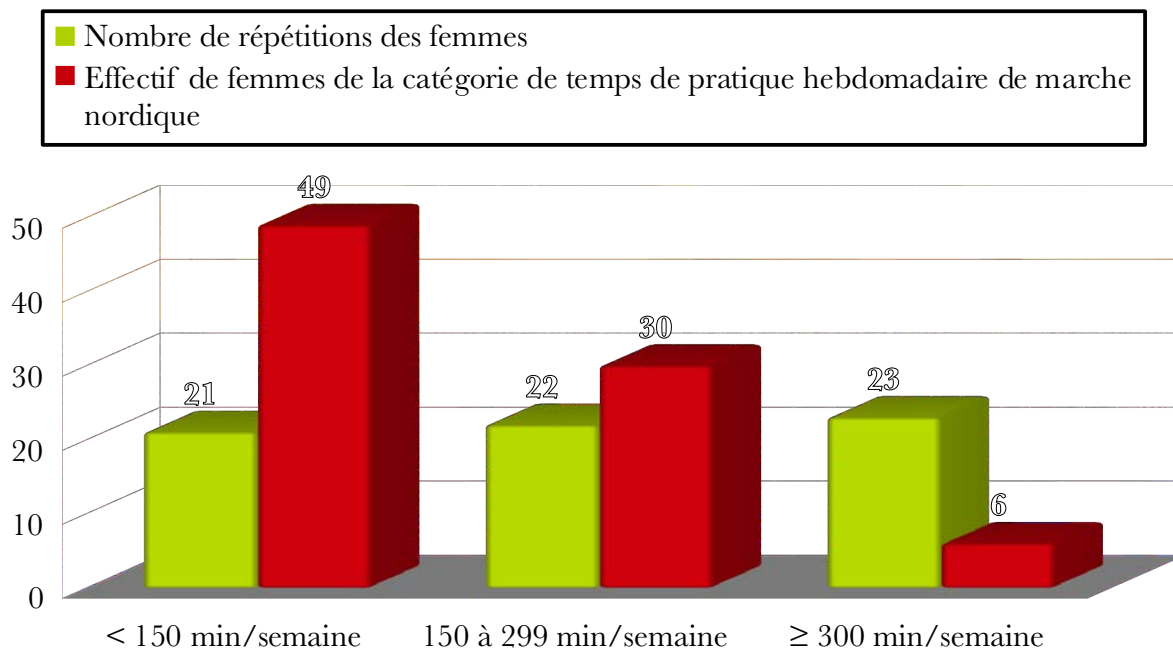
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 111 femmes et 43 hommes en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 12 à 35 répétitions (moyenne = 22 ± 5) pour les 58 femmes de moins de 60 ans
- 9 à 37 répétitions (moyenne = 21 ± 6) pour les 53 femmes de 60 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1 répétition.

3.5.1.1.2 Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.45 : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



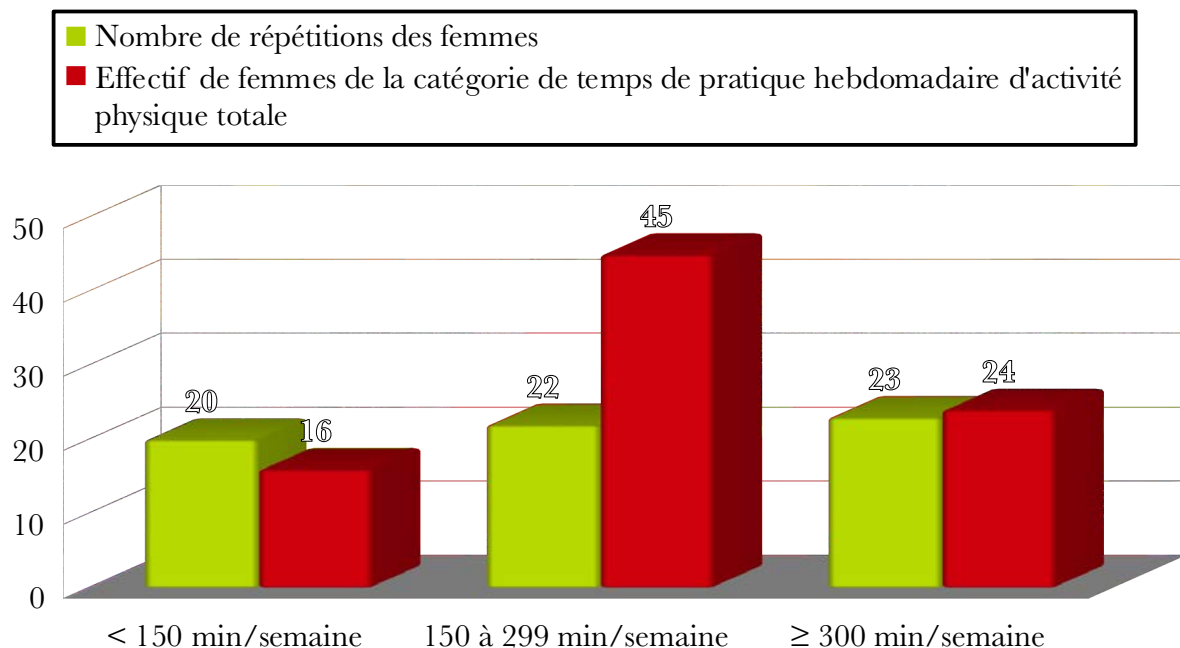
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 9 à 30 répétitions (moyenne = 21 ± 5) pour les 49 marcheuses pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 12 à 37 répétitions (moyenne = 22 ± 6) pour les 36 marcheuses pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1 répétition.

3.5.1.1.3 Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.46 : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



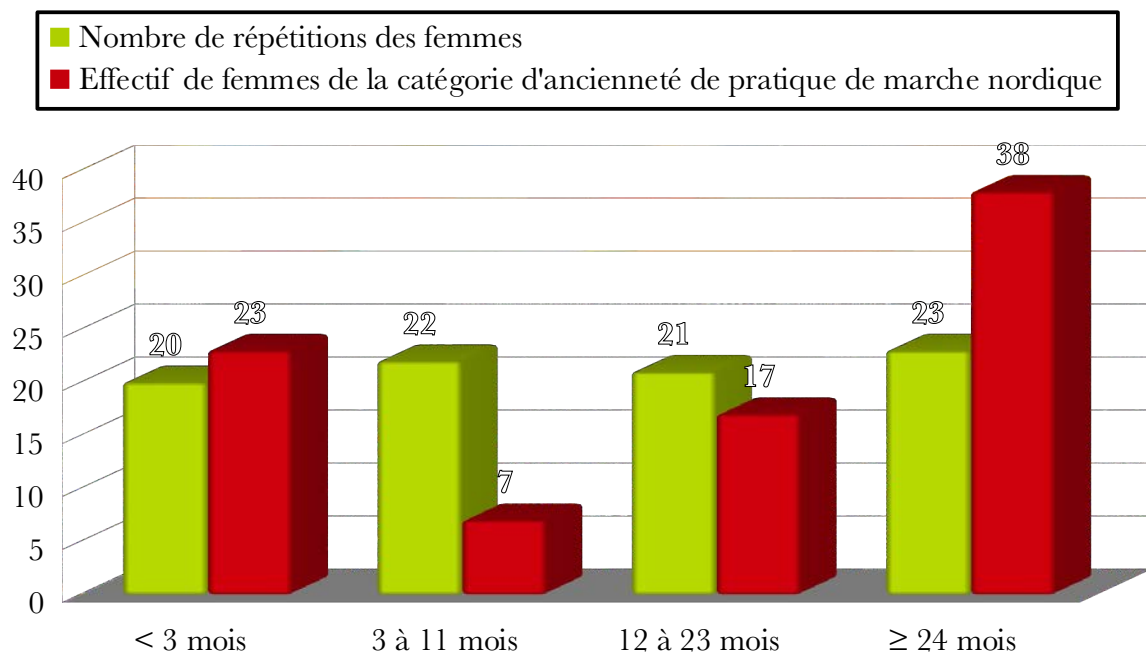
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 9 à 30 répétitions (moyenne = 20 ± 6) pour les 16 marcheuses pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 12 à 37 répétitions (moyenne = 22 ± 5) pour les 69 marcheuses pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 2 répétitions.

3.5.1.1.4 Force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.47 : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 12 à 28 répétitions (moyenne = 20 ± 4) pour les 23 marcheuses débutantes pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 9 à 37 répétitions (moyenne = 23 ± 6) pour les 38 marcheuses confirmées pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 3 répétitions.

3.5.1.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations du score de force musculaire des membres inférieurs en fonction de l'âge, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé le test *t* de Student pour variables indépendantes. La différence est significative si *p* est inférieur à 0,05.

Tableau 14 : Comparaison du score de force musculaire des membres inférieurs
des femmes en fonction de différentes variables

<i>Force musculaire des membres inférieurs des femmes G1 vs G2</i>					
<i>Définition G1/G2</i>	<i>M scores</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
G1 : < 60 ans	G1 : 22±5	1	G1 : 58	-1,04	0,30
G2 : ≥ 60 ans	G2 : 21±6	IC 95% [-3,00 ; 1,00]	G2 : 53		
G1 : < 150 m/s MN	G1 : 21±5	1	G1 : 49	0,65	0,52
G2 : ≥ 150 m/s MN	G2 : 22±6	IC 95% [-1,68 ; 3,31]	G2 : 36		
G1 : < 150 m/s AP	G1 : 20±6	2	G1 : 16	1,54	0,14
G2 : ≥ 150 m/s AP	G2 : 22±5	IC 95% [-0,83 ; 5,66]	G2 : 69		
G1 : < 3 mois	G1 : 20±4	3	G1 : 23	2,76	0,008
G2 : ≥ 24 mois	G2 : 23±6	IC 95% [1,00 ; 6,23]	G2 : 38		

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute/semaine

Il existe une augmentation statistiquement significative du score de force musculaire des membres inférieurs des femmes avec l'ancienneté de pratique de MN. Pour les autres paramètres (âge, MN et AP totale hebdomadaires), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'augmentation sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de force musculaire des membres inférieurs des femmes avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale. Il y a aussi une tendance à la diminution sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de force musculaire des membres inférieurs des femmes avec l'âge.

3.5.2 Force musculaire des membres supérieurs

Le test de force musculaire des membres supérieurs évalue le nombre de flexions de bras sur l'avant-bras pendant 30 secondes, avec une haltère de 2kg pour les femmes et de 3kg pour les hommes. Il n'est réalisé que dans le Test Forme Plus Sport des 60 ans et plus. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 5 mouvements.

3.5.2.1 Analyse descriptive

Figure 3.48 : Distribution des scores de force musculaire des membres supérieurs de 79 marcheurs de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras

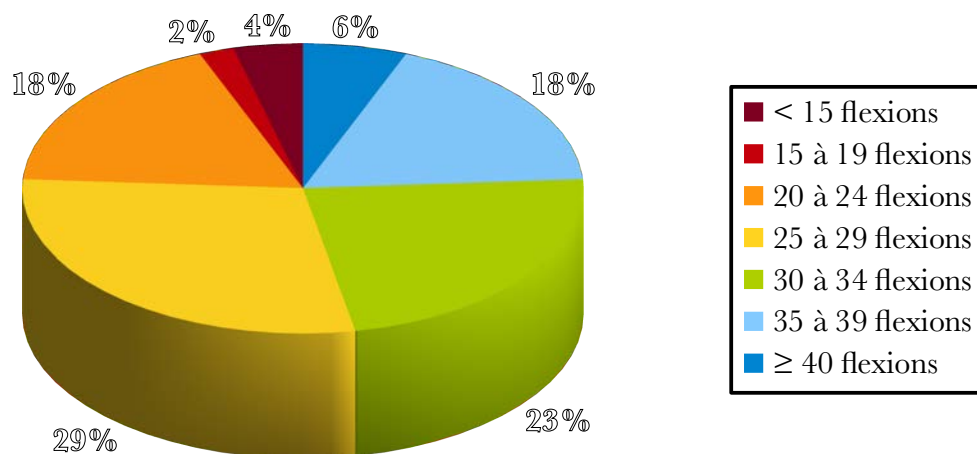
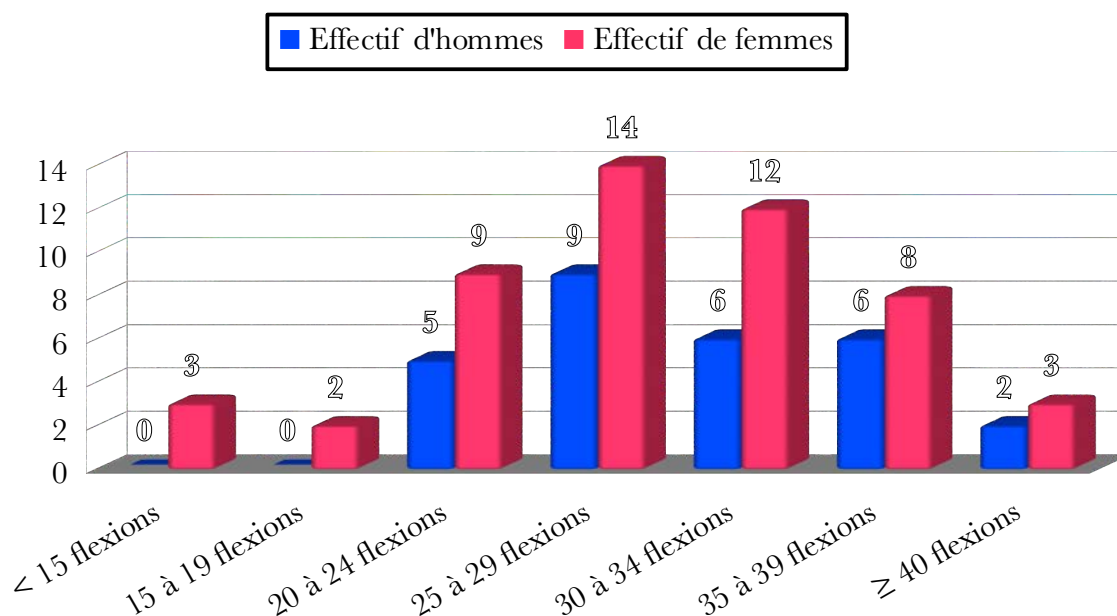


Figure 3.49 : Distribution des scores de force musculaire des membres supérieurs de 51 femmes et 28 hommes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras

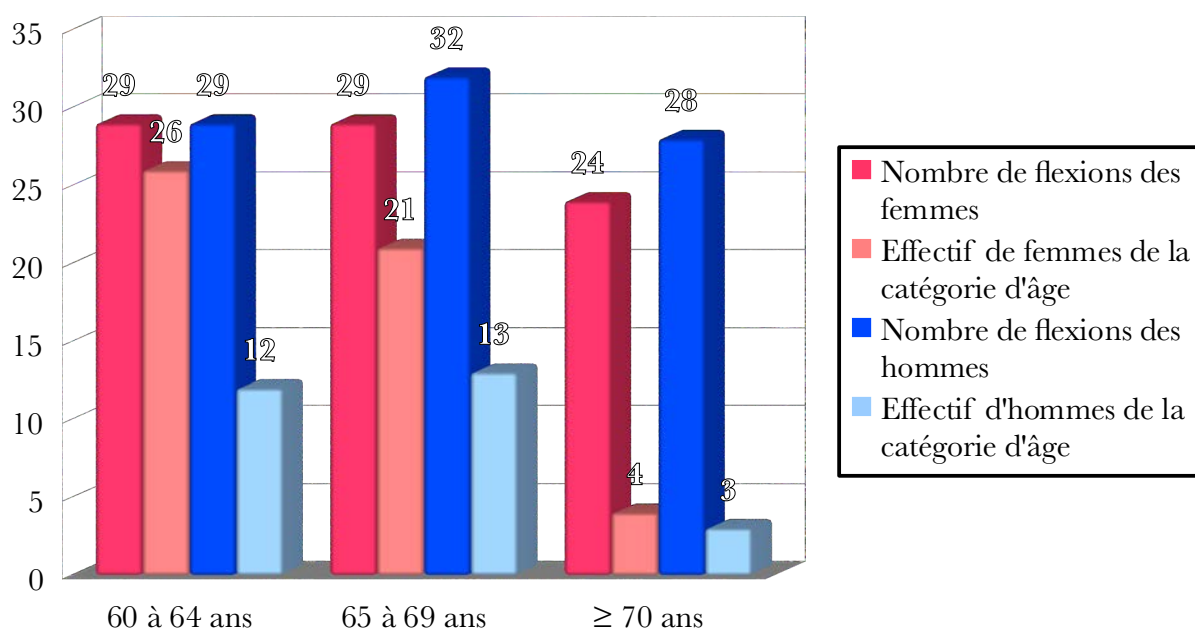


Nous connaissons le score de force musculaire des membres supérieurs de 79 marcheurs de 60 ans et plus (51 femmes et 28 hommes), soit 77% de l'échantillon de 60 ans et plus, s'échelonnant de :

- 13 à 41 flexions (moyenne = 29 ± 7) pour la totalité des répondants
- 13 à 41 flexions (moyenne = 28 ± 7) pour les femmes
- 20 à 40 flexions (moyenne = 30 ± 6) pour les hommes

3.5.2.1.1 Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de l'âge

Figure 3.50 : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 51 femmes et 28 hommes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction de l'âge



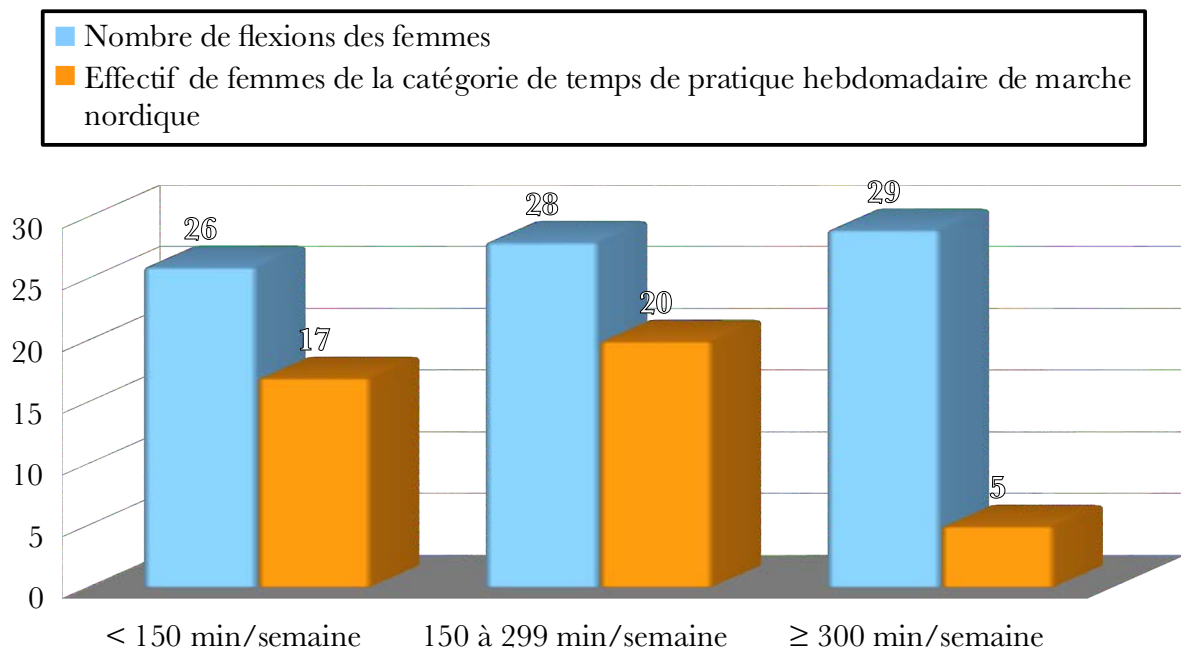
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 51 femmes et 28 hommes de 60 ans et plus en fonction de tranches d'âge de 5 ans, s'échelonnant de :

- 13 à 41 flexions (moyenne = 29 ± 7) pour les 26 femmes de moins de 65 ans
- 13 à 40 flexions (moyenne = 28 ± 7) pour les 25 marcheuses de 65 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1 flexion.

3.5.2.1.2 Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.51 : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



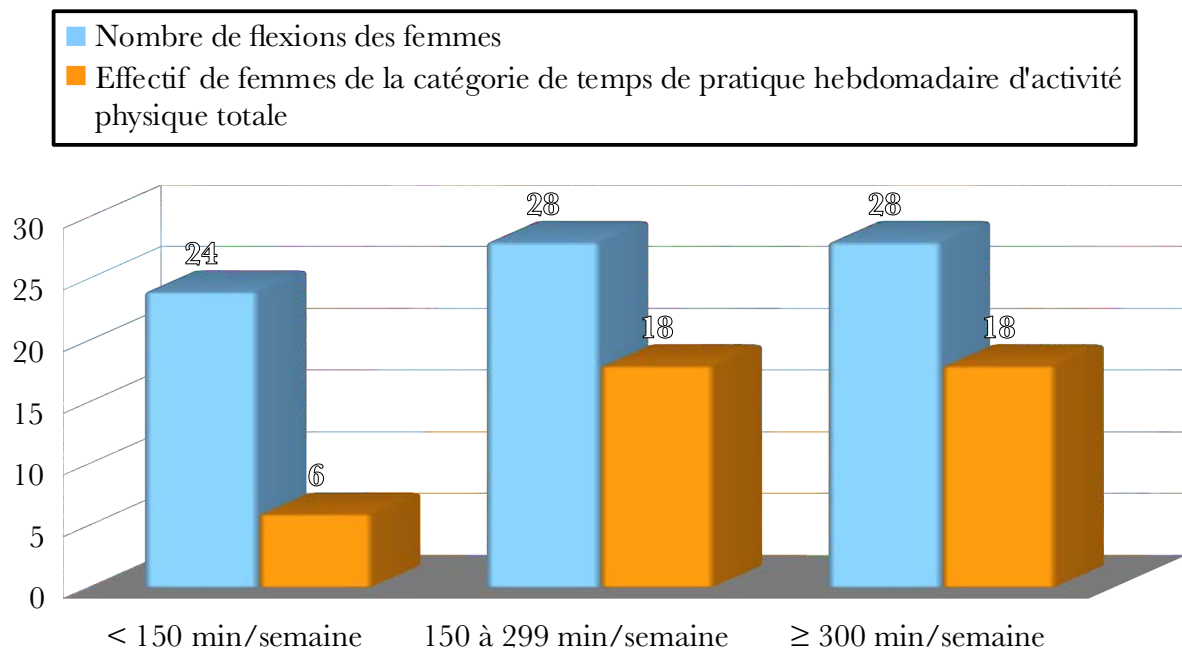
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 13 à 40 flexions (moyenne = 26 ± 8) pour les 17 marcheuses pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 14 à 41 flexions (moyenne = 28 ± 6) pour les 25 marcheuses pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 2 flexions.

3.5.2.1.3 Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.52 : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en fonction de flexions de bras en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



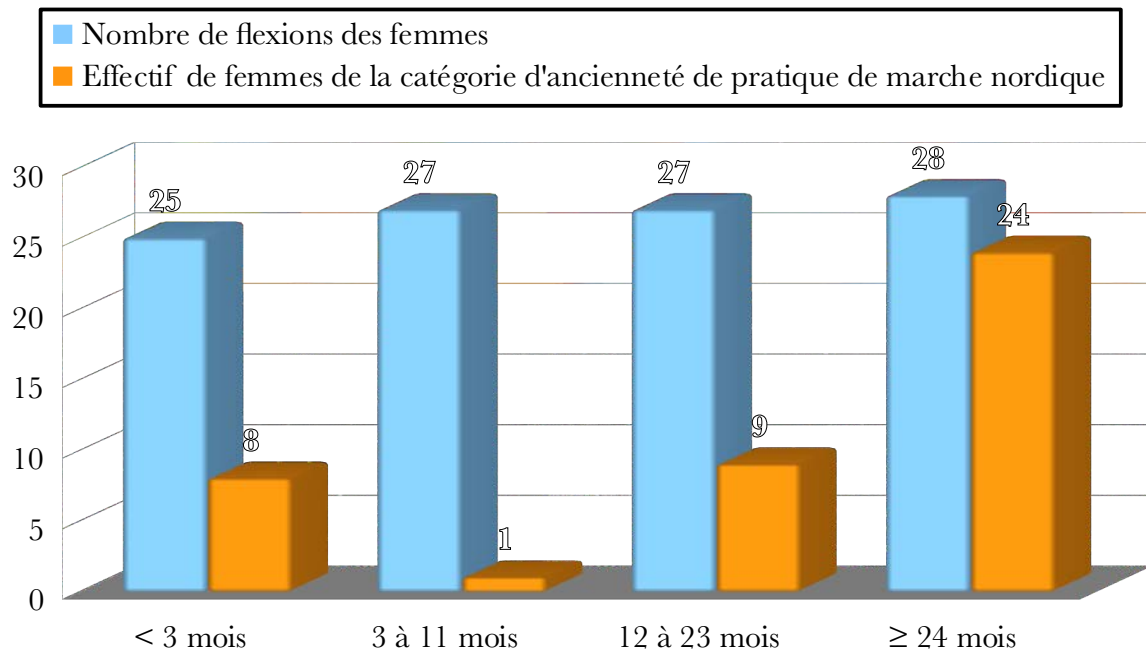
Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 13 à 38 flexions (moyenne = 24 ± 8) pour les 6 marcheuses pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 13 à 41 flexions (moyenne = 28 ± 7) pour les 36 marcheuses pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 4 flexions.

3.5.2.1.4 Force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.53 : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons le score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 13 à 38 flexions (moyenne = 25 ± 8) pour les 8 marcheuses débutantes pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 13 à 41 flexions (moyenne = 28 ± 7) pour les 24 marcheuses confirmées pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 3 flexions.

3.5.2.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de l'âge, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé le test *t* de Student pour variables indépendantes. La différence est significative si *p* est inférieur à 0,05.

Tableau 15 : Comparaison du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de différentes variables

Force musculaire des membres supérieurs des femmes ≥ 60 ans G1 vs G2					
<i>Définition G1/G2</i>	<i>M scores</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
G1 : < 65 ans G2 : ≥ 65 ans	G1 : 29 $\pm$ 7 G2 : 28 $\pm$ 7	1 IC 95% [-4,42 ; 3,67]	G1 : 26 G2 : 25	-0,19	0,85
G1 : < 150 m/s MN G2 : ≥ 150 m/s MN	G1 : 26 $\pm$ 8 G2 : 28 $\pm$ 6	2 IC 95% [-2,43 ; 7,39]	G1 : 17 G2 : 25	1,03	0,31
G1 : < 150 m/s AP G2 : ≥ 150 m/s AP	G1 : 24 $\pm$ 8 G2 : 28 $\pm$ 7	4 IC 95% [-4,96 ; 12,68]	G1 : 6 G2 : 36	1,06	0,33
G1 : < 3 mois G2 : ≥ 24 mois	G1 : 25 $\pm$ 8 G2 : 28 $\pm$ 7	3 IC 95% [-3,10 ; 10,44]	G1 : 8 G2 : 24	1,19	0,26

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute/semaine

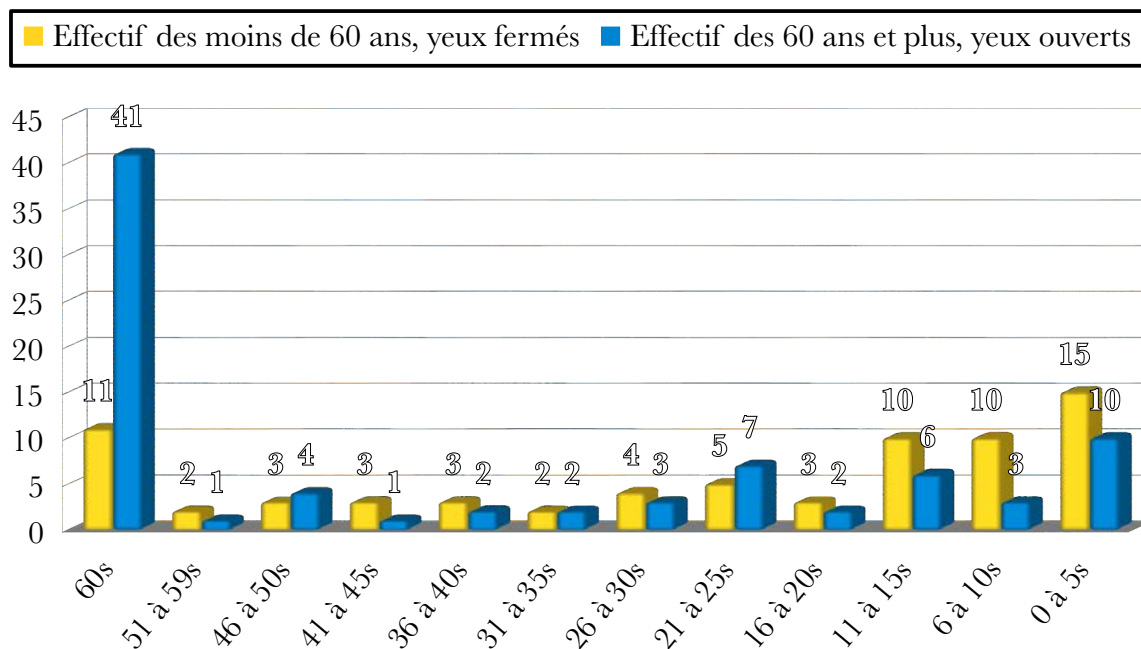
Nous ne constatons aucune différence statistiquement significative du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus, en fonction des paramètres (âge, MN et AP totale hebdomadaires, ancienneté de MN). Nous observons une tendance à l'augmentation sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et l'ancienneté de pratique de MN. Il y a aussi une tendance à la diminution sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus avec l'âge.

3.5.3 Équilibre

Le test d'équilibre évalue la durée en secondes de maintien d'un appui unipodal, yeux fermés pour les moins de 60 ans et yeux ouverts pour les 60 ans et plus. Il est chronométré sur 60 secondes maximum. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 5 secondes.

3.5.3.1 Analyse descriptive

Figure 3.54 : Distribution des scores d'équilibre de 153 marcheurs en secondes tenues en appui unipodal



Nous connaissons le score d'équilibre en appui unipodal de 153 marcheurs (71 de moins de 60 ans, 82 de 60 ans et plus), soit 84% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 3 à 60 secondes (moyenne = 34) pour la totalité des répondants
- 3 à 60 secondes (moyenne = 26 ± 20) pour les moins de 60 ans, yeux fermés
- 4 à 60 secondes (moyenne = 41 ± 22) pour les 60 ans et plus, yeux ouverts

Pour les résultats suivants appelés « score restreint », nous avons décidé de ne pas comptabiliser dans l'analyse finale les 34 scores d'équilibre inférieurs à 10 secondes (21 chez les moins de 60 ans, 13 chez les 60 ans et plus). Ce sont soit des marcheurs atteints d'handicaps modérés à sévères, soit des marcheurs ayant mal effectué ou mal compris le test. Ces scores inférieurs à 10 secondes, dans ces conditions citées, ne sont pas représentatifs de la population générale ou ne reflètent pas correctement la capacité d'équilibre de ces marcheurs.

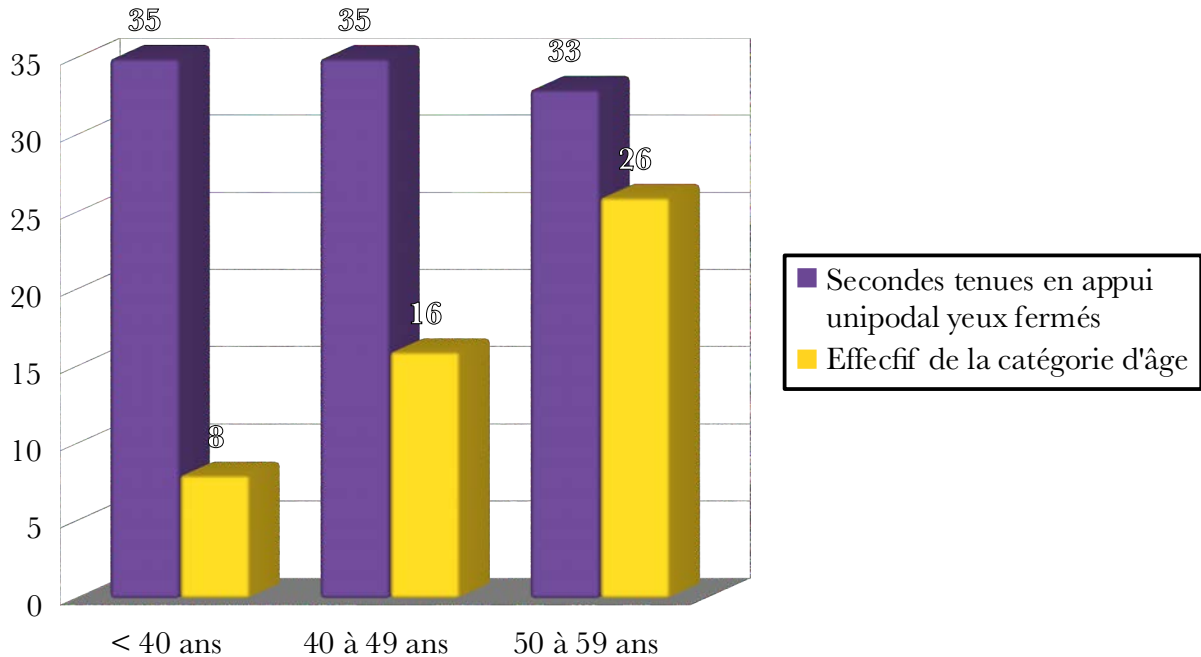
Le score restreint d'équilibre en appui unipodal de 119 marcheurs (50 de moins de 60 ans, 69 de 60 ans et plus), soit 65% de l'échantillon, s'échelonne de :

- 10 à 60 secondes (moyenne = 42 ± 19) pour la totalité des répondants
- 10 à 60 secondes (moyenne = 34 ± 19) pour les moins de 60 ans, yeux fermés
- 11 à 60 secondes (moyenne = 47 ± 18) pour les 60 ans et plus, yeux ouverts

3.5.3.1.1 Équilibre en fonction de l'âge

3.5.3.1.1.1 Yeux fermés chez les moins de 60 ans

Figure 3.55 : Score restreint moyen d'équilibre de 50 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction de l'âge



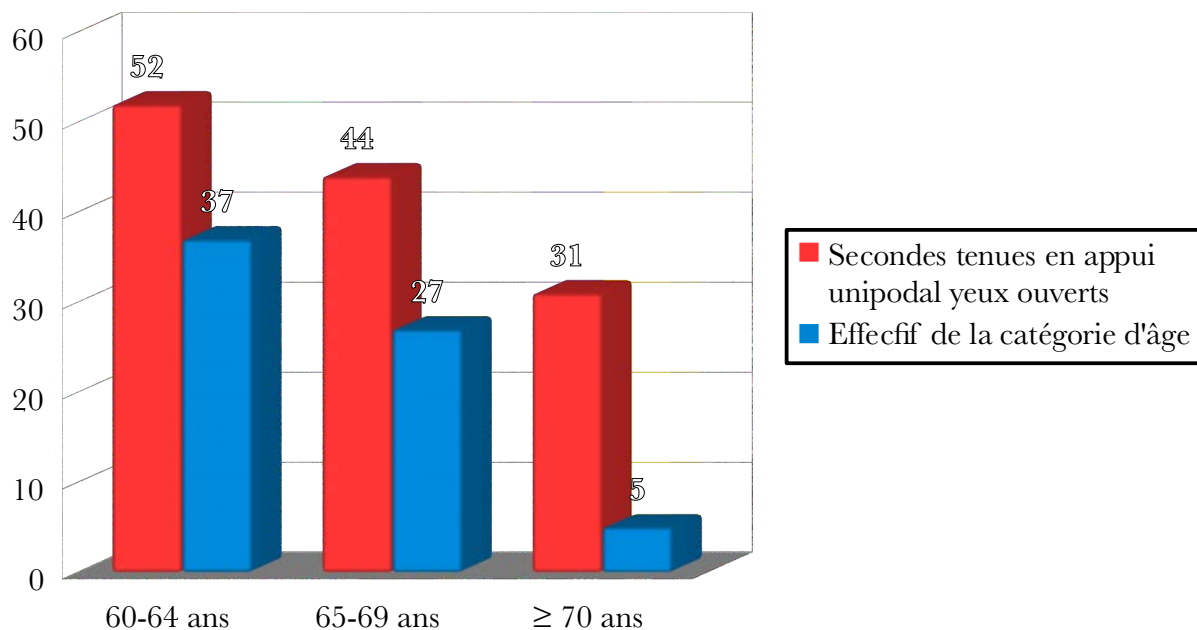
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux fermés de 50 marcheurs de moins de 60 ans en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 10 à 60 secondes (moyenne = 35 ± 19) pour les 8 marcheurs de moins de 40 ans
- 10 à 60 secondes (moyenne = 35 ± 20) pour les 16 marcheurs de 40-49 ans
- 10 à 60 secondes (moyenne = 33 ± 18) pour les 26 marcheurs de 50-59 ans

La variance de ce score est de 344,24.

3.5.3.1.1.2 Yeux ouverts chez les 60 ans et plus

Figure 3.56 : Score restreint moyen d'équilibre de 69 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction de l'âge



Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts de 69 marcheurs de 60 ans et plus en fonction de tranches d'âge de 5 ans, s'échelonnant de :

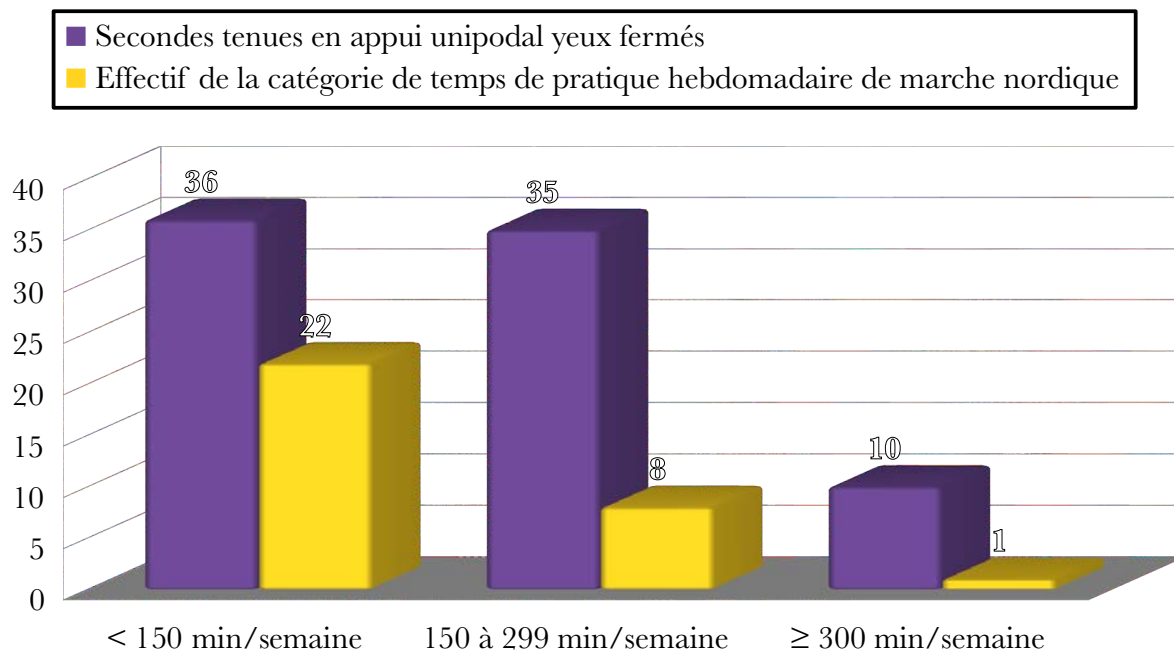
- 12 à 60 secondes (moyenne = 52 ± 14) pour les 37 marcheurs de 60-64 ans
- 11 à 60 secondes (moyenne = 44 ± 19) pour les 27 marcheurs de 65-69 ans
- 14 à 60 secondes (moyenne = 31 ± 21) pour les 5 marcheurs de 70 ans et plus

La variance de ce score est de 308,71.

3.5.3.1.2 Équilibre en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

3.5.3.1.2.1 Yeux fermés chez les moins de 60 ans

Figure 3.57 : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



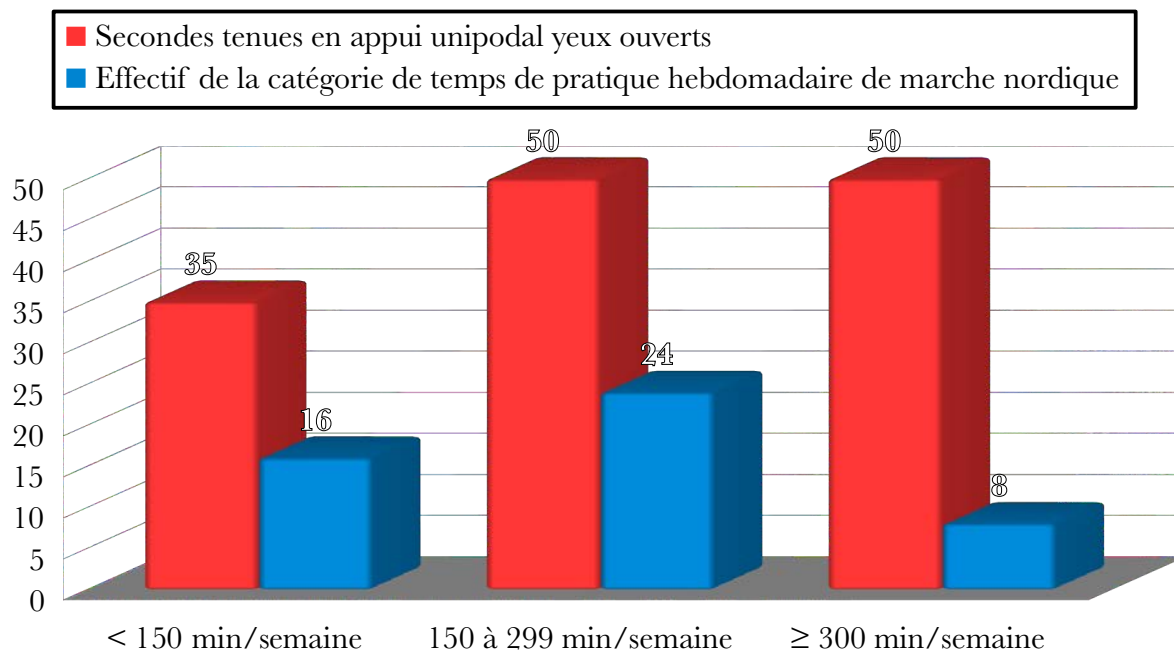
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux fermés de 31 marcheurs de moins de 60 ans en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 10 à 60 secondes (moyenne = 36 ± 18) pour les 22 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 10 à 60 secondes (moyenne = 32 ± 21) pour les 9 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 4 secondes.

3.5.3.1.2.2 Yeux ouverts chez les 60 ans et plus

Figure 3.58 : Score restreint moyen d'équilibre de 48 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts de 48 marcheurs de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

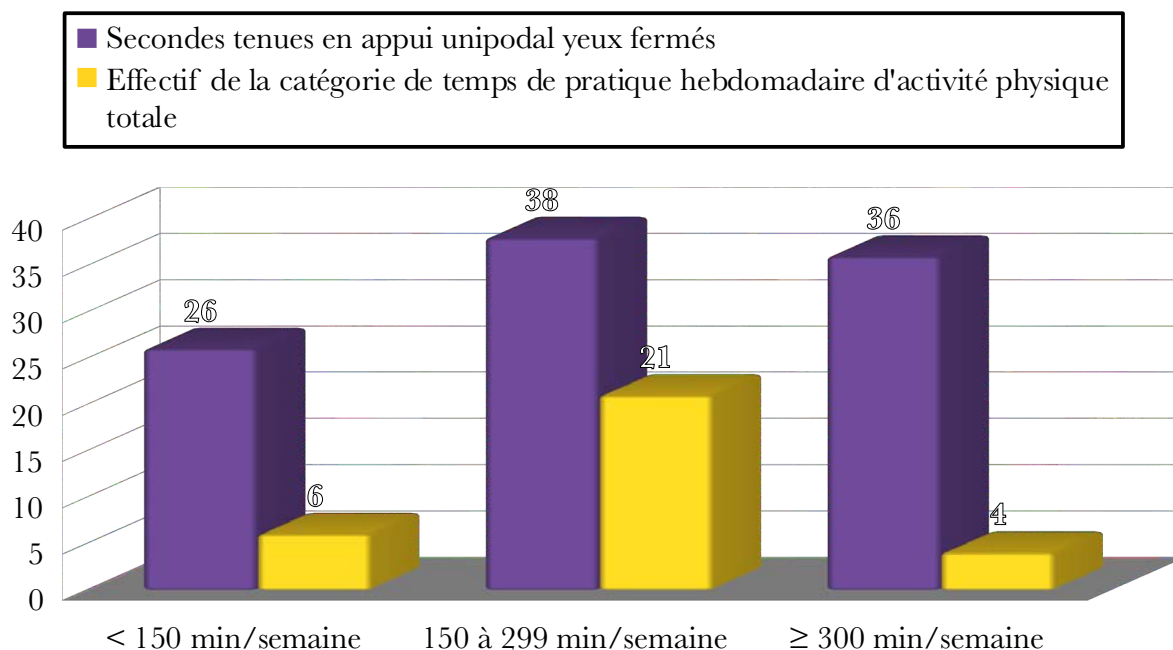
- 11 à 60 secondes (moyenne = 35 ± 21) pour les 16 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 11 à 60 secondes (moyenne = 50 ± 16) pour les 32 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 15 secondes.

3.5.3.1.3 Équilibre en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

3.5.3.1.3.1 Yeux fermés chez les moins de 60 ans

Figure 3.59 : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



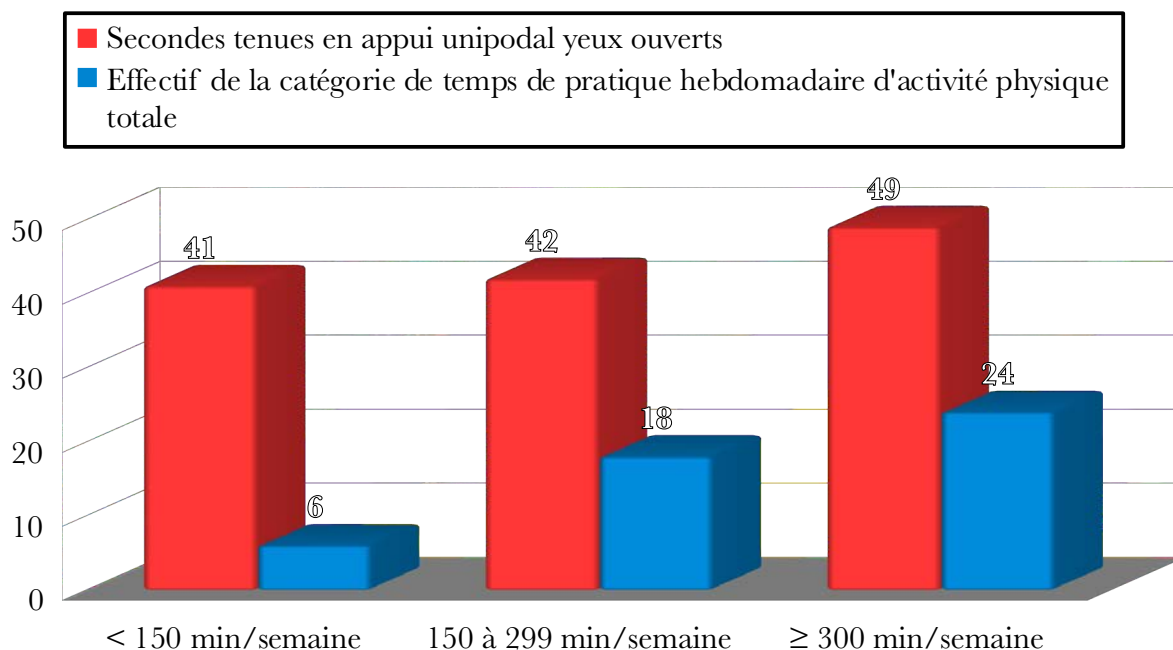
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux fermés de 31 marcheurs de moins de 60 ans en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 10 à 60 secondes (moyenne = 26 ± 19) pour les 6 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 10 à 60 secondes (moyenne = 37 ± 19) pour les 25 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 11 secondes.

3.5.3.1.3.2 Yeux ouverts chez les 60 ans et plus

Figure 3.60 : Score restreint moyen d'équilibre de 47 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts de 48 marcheurs de 60 ans et plus en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

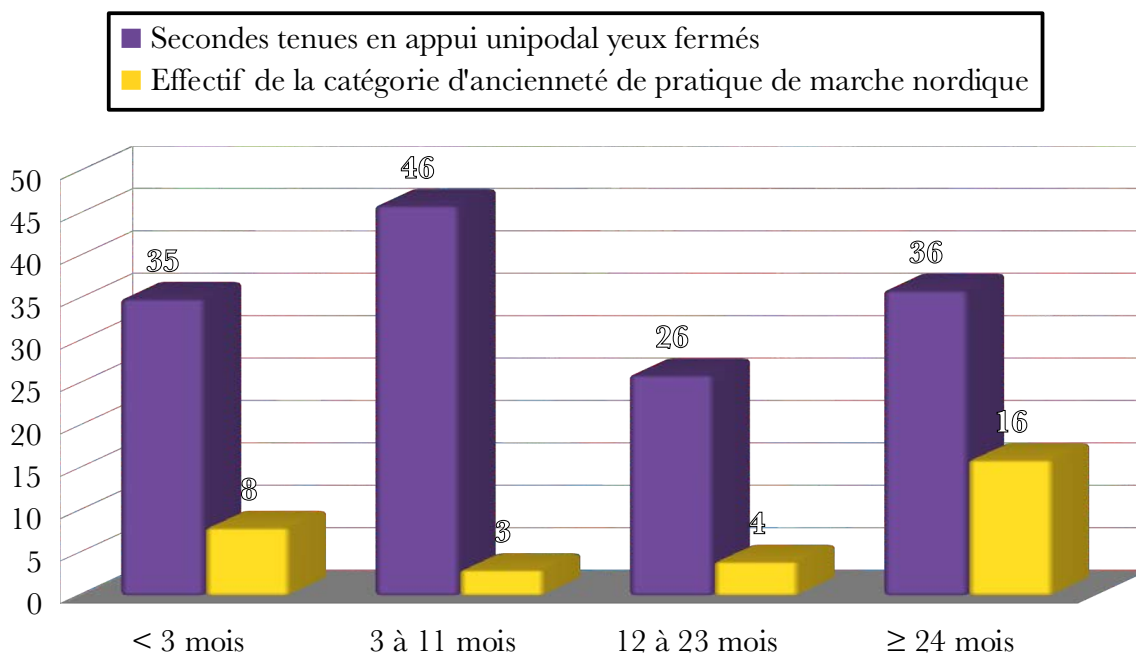
- 14 à 60 secondes (moyenne = 41 ± 22) pour les 6 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 11 à 60 secondes (moyenne = 46 ± 19) pour les 42 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 5 secondes.

3.5.3.1.4 Équilibre en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

3.5.3.1.4.1 Yeux fermés chez les moins de 60 ans

Figure 3.61 : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



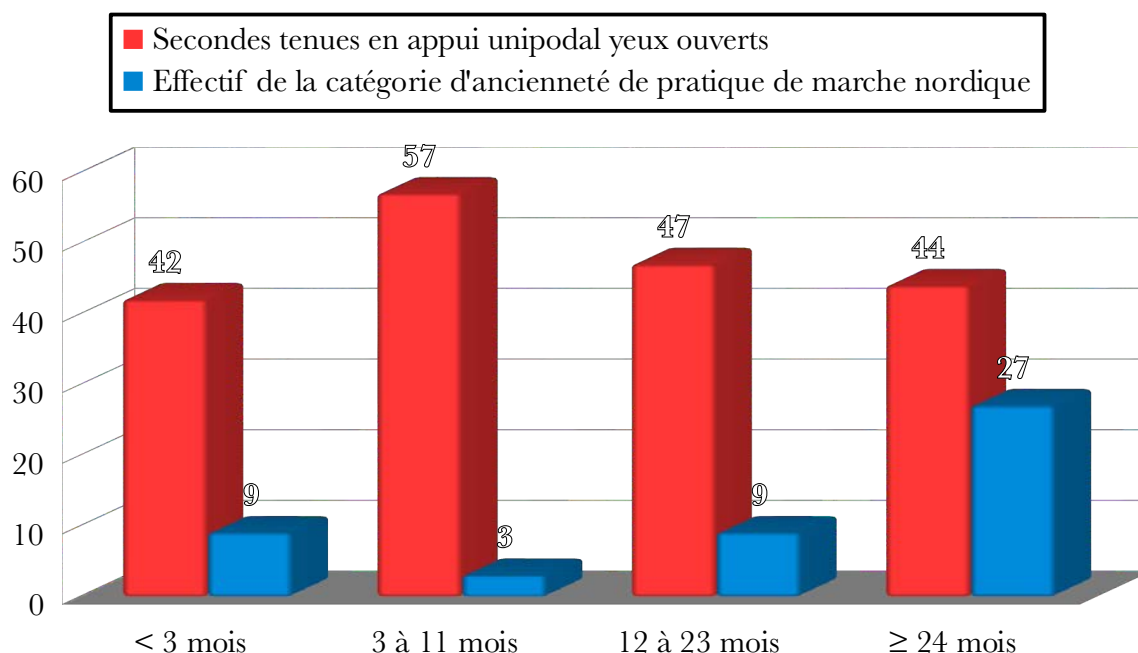
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux fermés de 31 marcheurs de moins de 60 ans en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 15 à 50 secondes (moyenne = 35 ± 11) pour les 8 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 10 à 60 secondes (moyenne = 36 ± 23) pour les 16 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 1 seconde.

3.5.3.1.4.2 Yeux ouverts chez les 60 ans et plus

Figure 3.62 : Score restreint moyen d'équilibre de 48 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'équilibre inférieur à 10 secondes, nous connaissons le score restreint moyen d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts de 48 marcheurs de 60 ans et plus en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 12 à 60 secondes (moyenne = 42 ± 21) pour les 9 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 11 à 60 secondes (moyenne = 44 ± 20) pour les 27 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 2 secondes.

3.5.3.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations de chacun des 2 scores d'équilibre en fonction de l'âge, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé l'analyse de variance ANOVA (F) pour le paramètre « âge », et le test *t* de Student pour variables indépendantes pour les autres paramètres. La différence est significative si *p* est inférieur à 0,05.

**Tableau 16 : Comparaison de chacun des 2 scores restreints d'équilibre en fonction
de différentes variables**

<i>Définition G1/G2/G3</i>	<i>M scores</i>	<i>EM ou V</i>	<i>Effectif</i>	<i>t ou F</i>	<i>p</i>
Équilibre yeux fermés des moins de 60 ans G1 vs G2 (vs G3)					
G1 : < 40 ans G2 : 40 à 49ans G3 : 50 à 59 ans	G1 : 35±19 G2 : 35±20 G3 : 33±18	V = 344,24	G1 : 8 G2 : 16 G3 : 26	F 0,07	0,93
G1 : < 150 m/s MN G2 : ≥ 150 m/s MN	G1 : 36±18 G2 : 32±21	EM = -4 IC 95% [-21,07 ; 13,69]	G1 : 22 G2 : 9	t -0,46	0,65
G1 : < 150 m/s AP G2 : ≥ 150 m/s AP	G1 : 26±19 G2 : 37±19	EM = 11 IC 95% [-8,65 ; 32,37]	G1 : 6 G2 : 25	t 1,35	0,22
G1 : < 3 mois G2 : ≥ 24 mois	G1 : 35±11 G2 : 36±23	EM = 1 IC 95% [-13,37 ; 15,49]	G1 : 8 G2 : 16	t 0,15	0,88
Équilibre yeux ouverts des 60 ans et plus G1 vs G2 (vs G3)					
G1 : 60 à 64 ans G2 : 65 à 69 ans G3 : ≥ 70 ans	G1 : 52±14 G2 : 44±19 G3 : 31±21	V = 308,71	G1 : 37 G2 : 27 G3 : 5	F 4,51	0,01
G1 : < 150 m/s MN G2 : ≥ 150 m/s MN	G1 : 35±21 G2 : 50±16	EM = 15 IC 95% [2,80 ; 27,33]	G1 : 16 G2 : 32	t 2,54	0,02
G1 : < 150 m/s AP G2 : ≥ 150 m/s AP	G1 : 41±22 G2 : 46±19	EM = 5 IC 95% [-17,49 ; 27,92]	G1 : 6 G2 : 42	t 0,56	0,60
G1 : < 3 mois G2 : ≥ 24 mois	G1 : 42±21 G2 : 44±20	EM = 2 IC 95% [-15,46 ; 19,54]	G1 : 9 G2 : 27	t 0,25	0,81

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, G3 = groupe 3, m/s = minute/semaine, EM = écart moyen, V = Variance

Il existe une augmentation statistiquement significative du score d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts des 60 ans et plus avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN. Il y a aussi une diminution statistiquement significative du score d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts des 60 ans et plus avec l'âge. Pour les autres paramètres des 60 ans et plus (AP totale hebdomadaire et ancienneté de MN), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'augmentation sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score d'équilibre en appui unipodal yeux ouverts des 60 ans et plus avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale et l'ancienneté de pratique de MN. Les scores d'équilibre en appui unipodal yeux fermés des moins de 60 ans sont trop aléatoires, mais montreraient une tendance à la diminution sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative avec l'âge, et une tendance à l'augmentation sans parvenir à

démontrer une différence statistiquement significative avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale et l'ancienneté de pratique de MN.

3.5.4 Souplesse des chaînes postérieures

Le test de souplesse évalue la souplesse des chaînes postérieures par la distance main-sol en centimètres en antéflexion du tronc, jambes tendues. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 5 centimètres.

3.5.4.1 Analyse descriptive

Figure 3.63 : Distribution des scores de souplesse des chaînes postérieures de 153 marcheurs en centimètres de distance main-sol

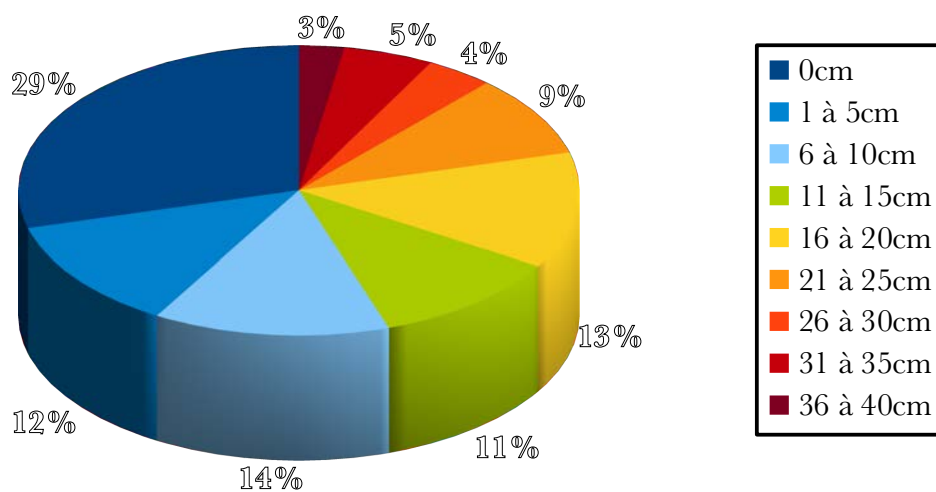
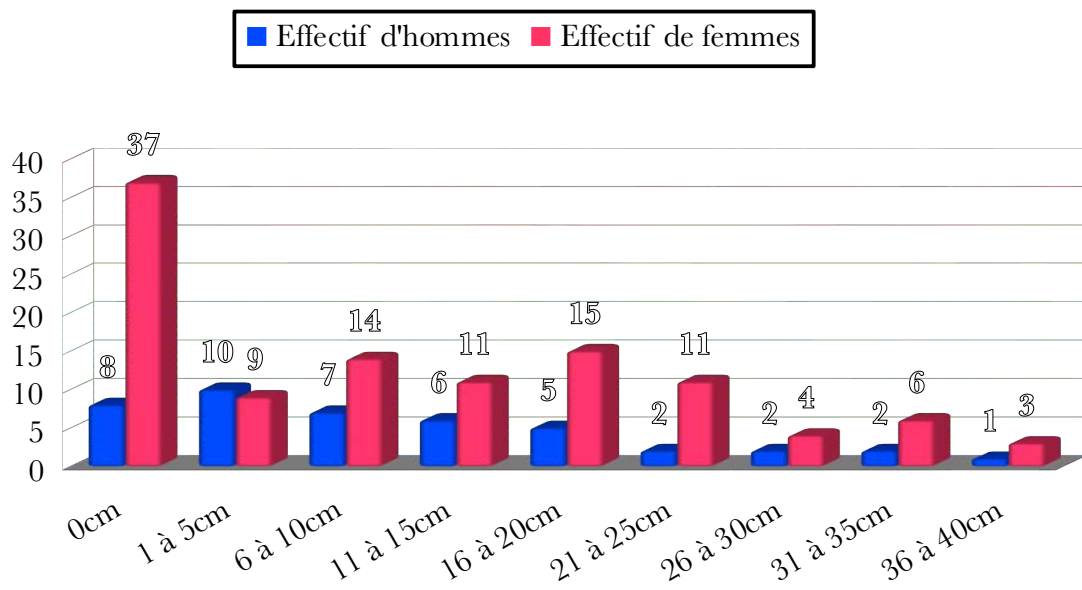


Figure 3.64 : Distribution des scores de souplesse des chaînes postérieures de 110 femmes et 43 hommes en centimètres de distance main-sol

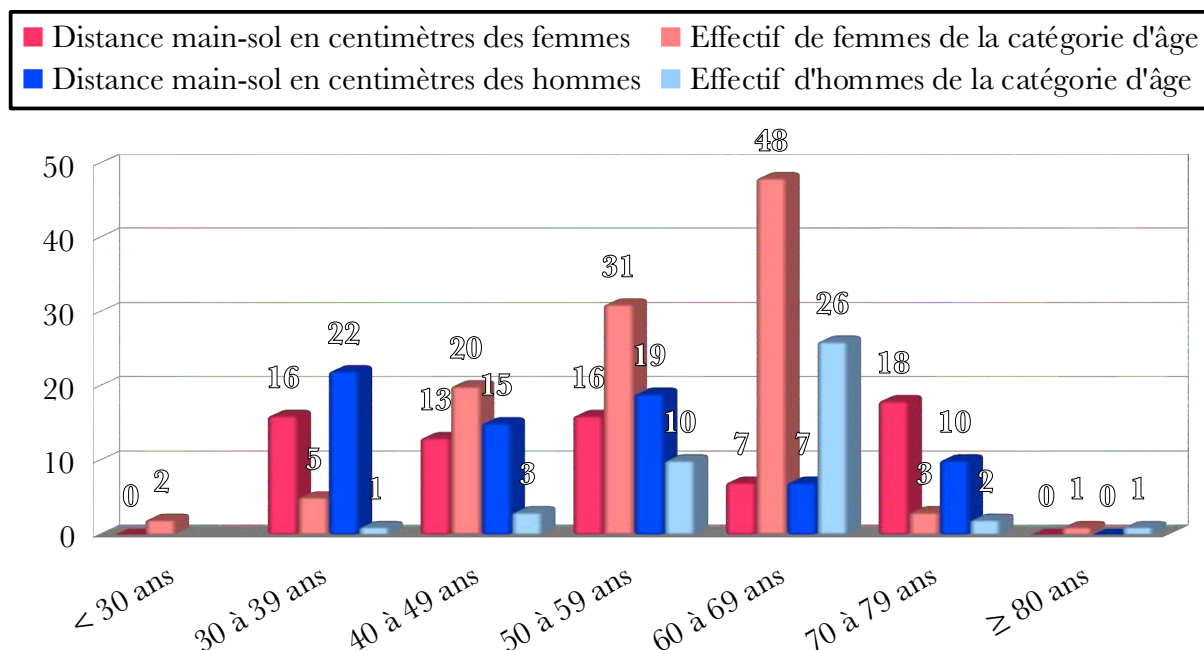


Nous connaissons le score de souplesse des chaînes postérieures de 153 marcheurs (110 femmes et 43 hommes), soit 84% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 0 à 40cm (moyenne = 11 ± 11) pour la totalité des répondants
- 0 à 40cm (moyenne = 11 ± 11) pour les femmes
- 0 à 37cm (moyenne = 11 ± 10) pour les hommes

3.5.4.1.1 Souplesse des chaînes postérieures en fonction de l'âge

Figure 3.65 : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 femmes et 43 hommes en centimètres de distance main-sol en fonction de l'âge



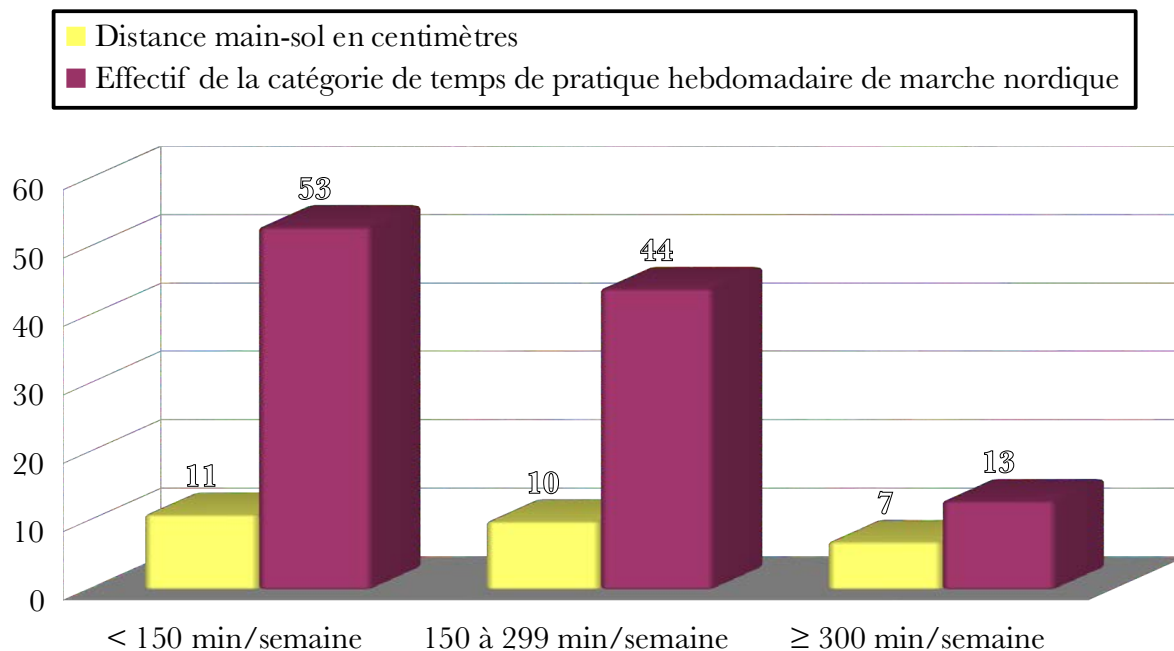
Nous connaissons le score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 femmes et 43 hommes en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 0 à 40cm (moyenne = 15 ± 12) pour les 72 marcheurs de moins de 60 ans
- 0 à 30cm (moyenne = 7 ± 8) pour les 81 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 8cm.

3.5.4.1.2 Souplesse des chaînes postérieures en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.66 : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



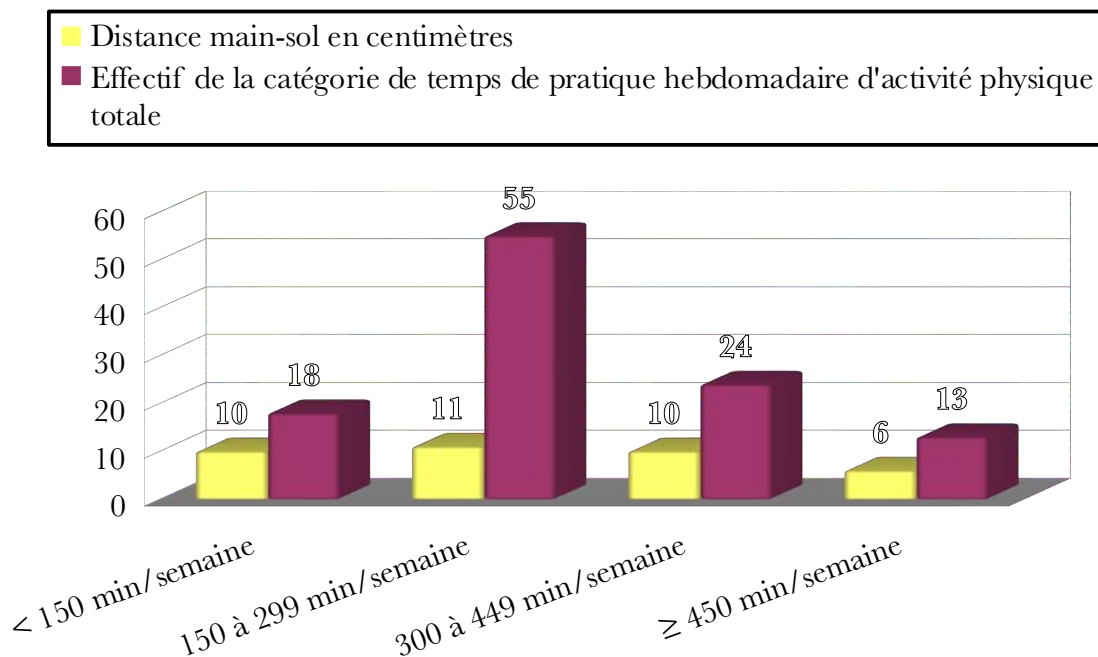
Nous connaissons le score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 0 à 37cm (moyenne = 11 ± 11) pour les 53 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 0 à 33cm (moyenne = 9 ± 11) pour les 57 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 2cm.

3.5.4.1.3 Souplesse des chaînes postérieures en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.67 : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



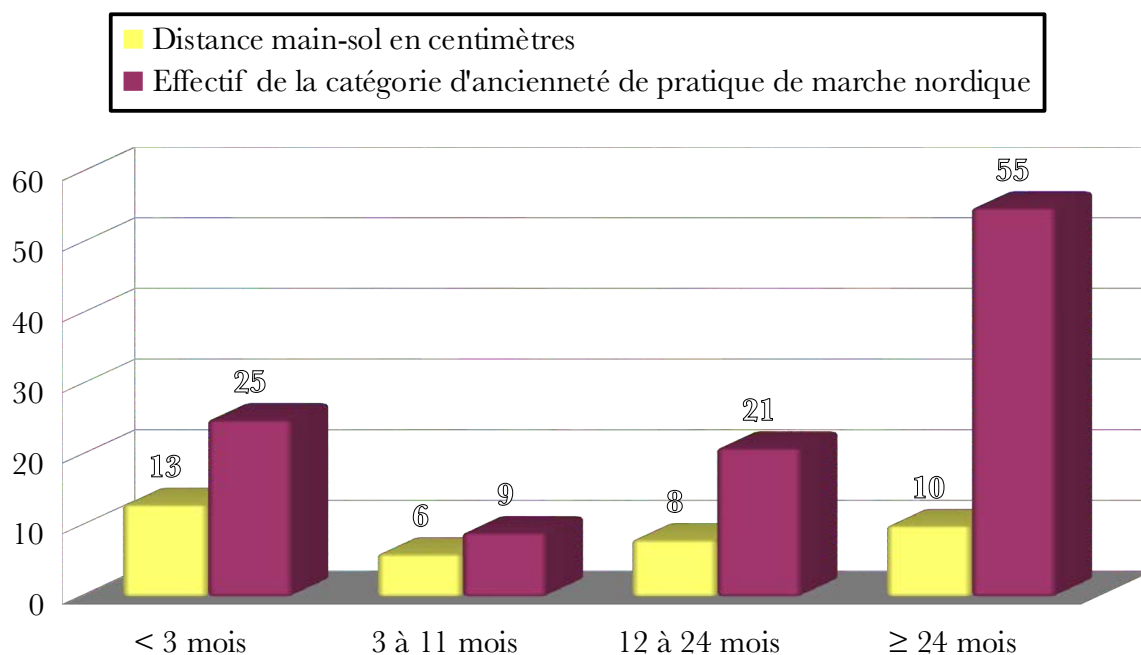
Nous connaissons le score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 0 à 27cm (moyenne = $9,8 \pm 10$) pour les 18 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 0 à 37cm (moyenne = 10 ± 11) pour les 92 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est proche de 0cm (0,2cm).

3.5.4.1.4 Souplesse des chaînes postérieures en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.68 : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Nous connaissons le score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 0 à 35cm (moyenne = 13 ± 12) pour les 25 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 0 à 37cm (moyenne = 10 ± 10) pour les 55 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 3cm.

3.5.4.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations du score de souplesse des chaînes postérieures en fonction de l'âge, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé le test *t* de Student pour variables indépendantes. La différence est significative si *p* est inférieur à 0,05.

Tableau 17 : Comparaison du score de souplesse des chaînes postérieures en fonction de différentes variables

<i>Souplesse des chaînes postérieures G1 vs G2</i>					
<i>Définition G1/G2</i>	<i>M scores</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
G1 : < 60 ans G2 : ≥ 60 ans	G1 : 15±12 G2 : 7±8	-8 IC 95% [-11,33 ; -4,61]	G1 : 72 G2 : 81	-4,70	< 0,001
G1 : < 150 m/s MN G2 : ≥ 150 m/s MN	G1 : 11±11 G2 : 9±11	-2 IC 95% [-5,53 ; 2,62]	G1 : 53 G2 : 57	-0,71	0,48
G1 : < 150 m/s AP G2 : ≥ 150 m/s AP	G1 : 9,8±10 G2 : 10±11	0,2 IC 95% [-5,10 ; 5,63]	G1 : 18 G2 : 92	0,10	0,92
G1 : < 3 mois G2 : ≥ 24 mois	G1 : 13±12 G2 : 10±10	-3 IC 95% [-8,63 ; 2,76]	G1 : 25 G2 : 55	-1,04	0,30

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute/semaine

Il existe une amélioration statistiquement significative du score de souplesse des chaînes postérieures avec l'âge. Pour les autres paramètres (MN et AP totale hebdomadaires, ancienneté de MN), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'amélioration sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score de souplesse des chaînes postérieures avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et avec l'ancienneté de pratique de MN.

3.5.5 Test de marche de 6 minutes

Le test de marche de 6 minutes évalue l'endurance par la distance maximale parcourue en mètres pendant 6 minutes de MN, autour d'une piste d'athlétisme de 400 mètres. Nous avons classé les scores obtenus par tranche de 50 mètres.

3.5.5.1 Analyse descriptive

Figure 3.69 : Distribution des scores du test de marche de 6 minutes de 154 marcheurs en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique

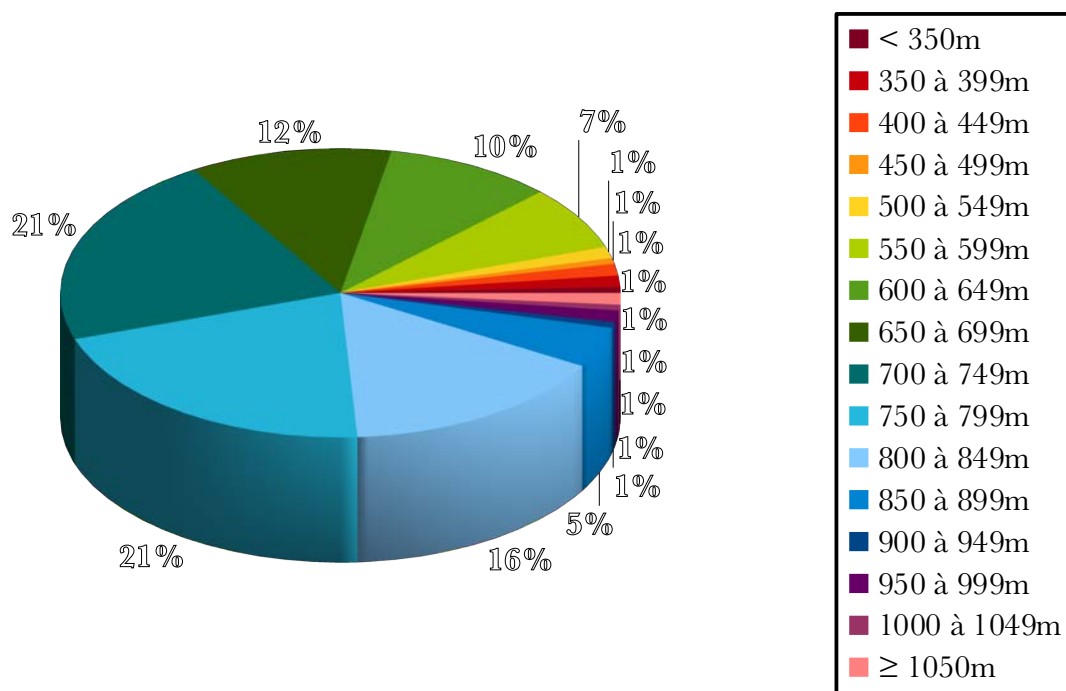
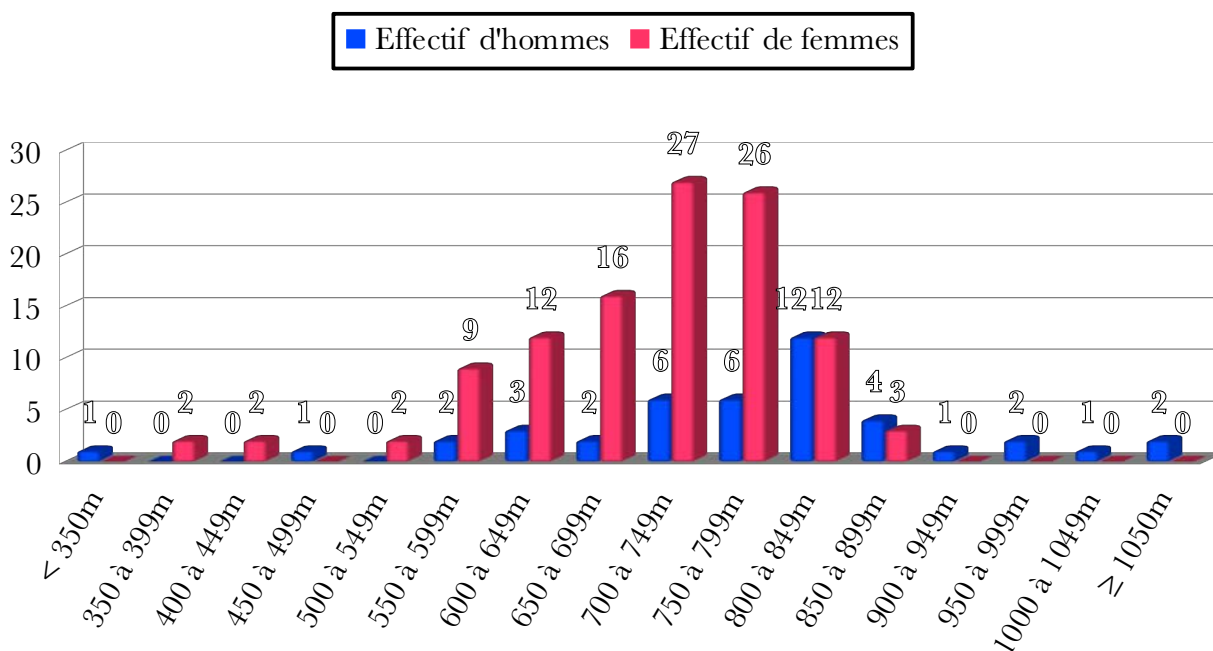


Figure 3.70 : Distribution des scores du test de marche de 6 minutes de 111 femmes et 43 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique



Nous connaissons le score du TM6M en MN de 154 marcheurs (111 femmes et 43 hommes), soit 84% de l'échantillon, s'échelonnant de :

- 300 à 1100m (moyenne = 722 ± 118) pour la totalité des répondants
- 385 à 880m (moyenne = 700 ± 97) pour les femmes
- 300 à 1100m (moyenne = 779 ± 148) pour les hommes

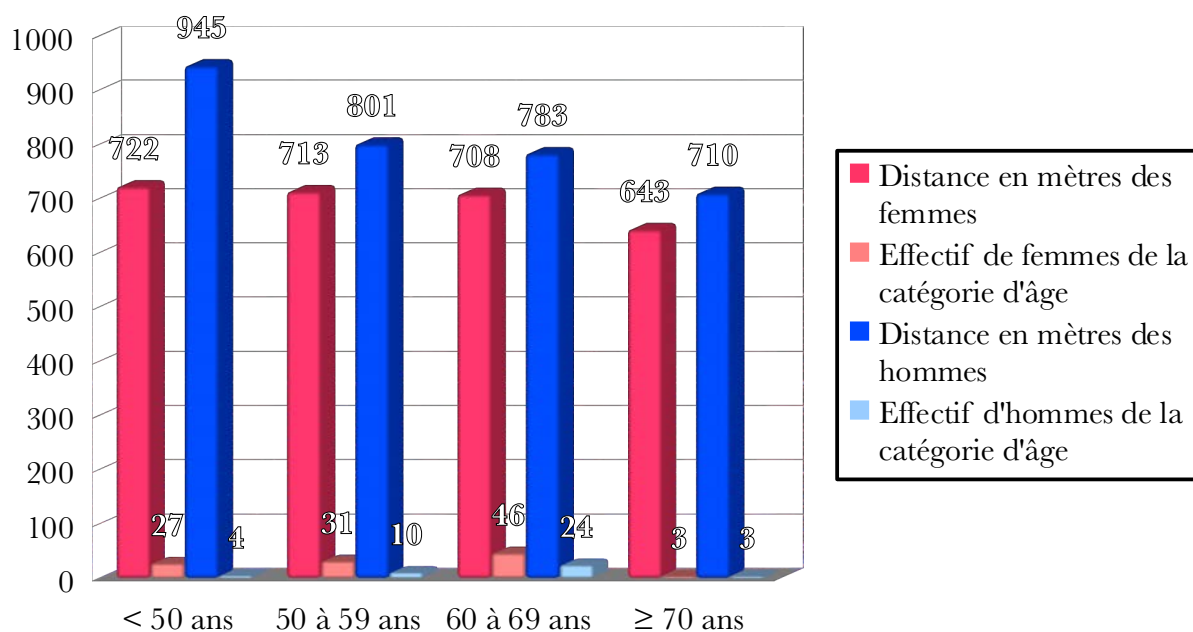
Pour les résultats suivants appelés « score restreint », nous avons décidé de ne pas comptabiliser dans l'analyse finale les 6 scores d'endurance inférieurs à 500m (4 femmes et 2 hommes). Ce sont des marcheurs atteints de pathologies chroniques invalidantes (arthrose, insuffisance respiratoire), de 60 à 70 ans (âge moyen de 66 ans). Ces scores inférieurs à 500m, dans ces conditions citées, ne sont pas représentatifs de la population générale.

Le score restreint du TM6M en MN de 148 marcheurs (107 femmes et 41 hommes), soit 81% de l'échantillon, s'échelonne de :

- 520 à 1100m (moyenne = 735 ± 100)
- 520 à 880m (moyenne = 711 ± 79) pour les femmes
- 580 à 1100m (moyenne = 798 ± 122) pour les hommes

3.5.5.1.1 Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'âge

Figure 3.71 : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 107 femmes et 41 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'âge



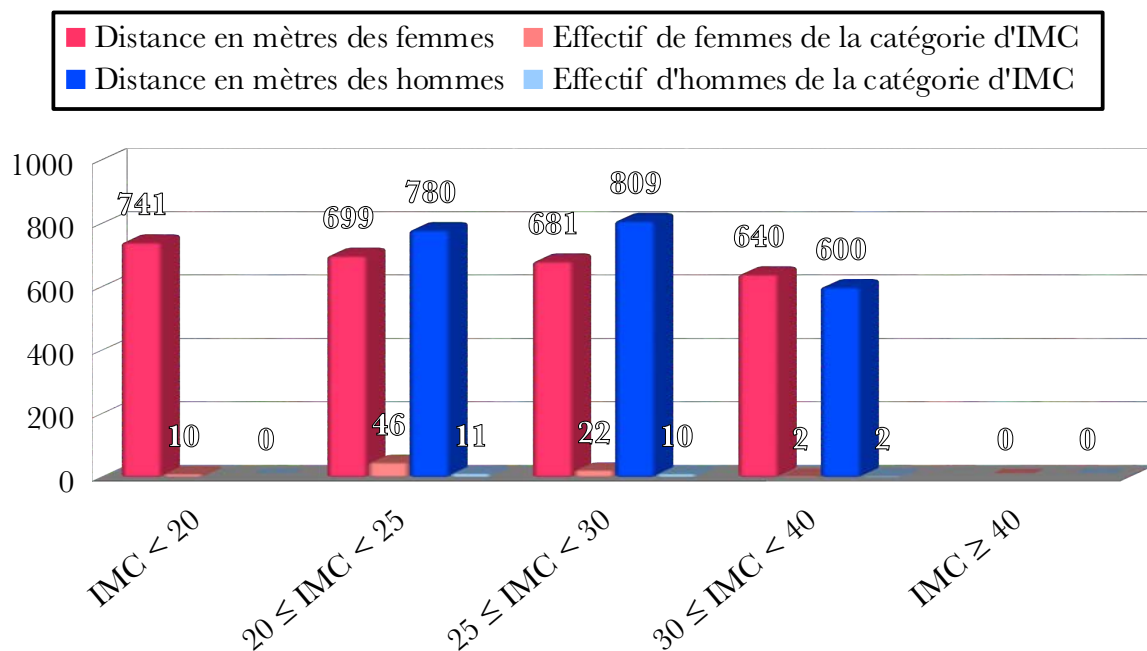
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'endurance inférieur à 500 mètres, nous connaissons le score restreint moyen du TM6M en MN de 107 femmes et 41 hommes en fonction de tranches d'âge de 10 ans, s'échelonnant de :

- 555 à 1100m (moyenne = 741 ± 104) pour les 72 marcheurs de moins de 60 ans
- 520 à 1100m (moyenne = 729 ± 97) pour les 76 marcheurs de 60 ans et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 12m.

3.5.5.1.2 Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'IMC

Figure 3.72 : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 80 femmes et 23 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'IMC



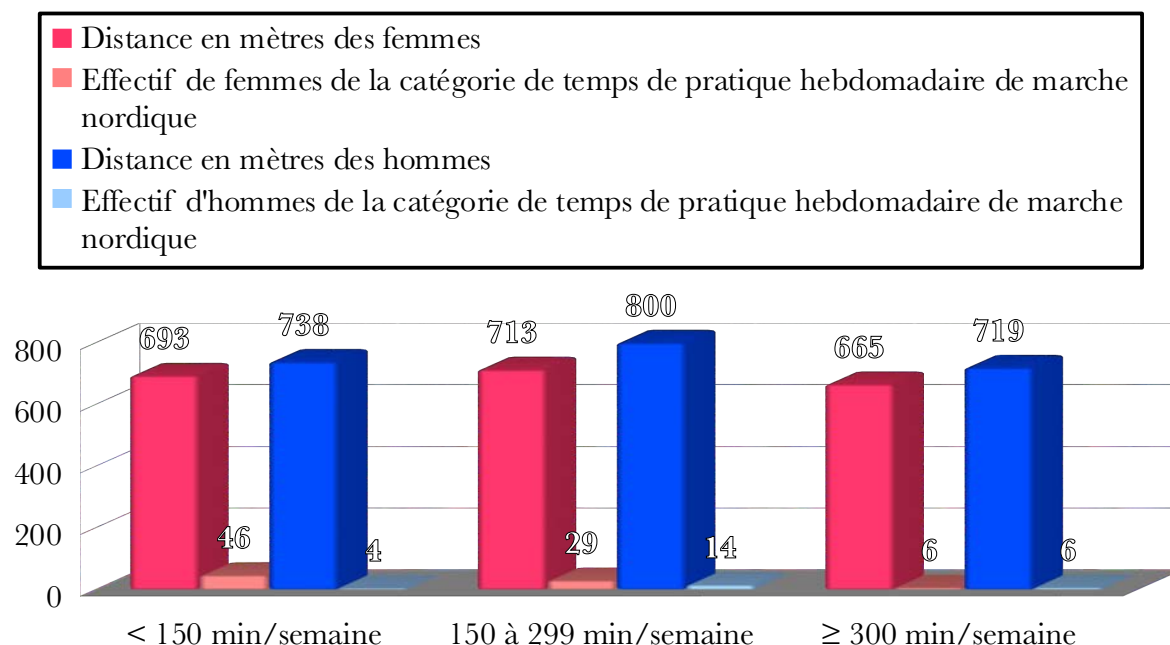
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'endurance inférieur à 500 mètres, nous connaissons le score restreint moyen du TM6M en MN de 80 femmes et 23 hommes en fonction de l'IMC, s'échelonnant de :

- 520 à 870m (moyenne = 699 ± 77) pour les 46 femmes dont l'IMC est inférieur à 25 et supérieur ou égal à 20
- 540 à 805m (moyenne = 678 ± 77) pour les 24 femmes dont l'IMC est supérieur ou égal à 25

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 21m.

3.5.5.1.3 Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique

Figure 3.73 : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine



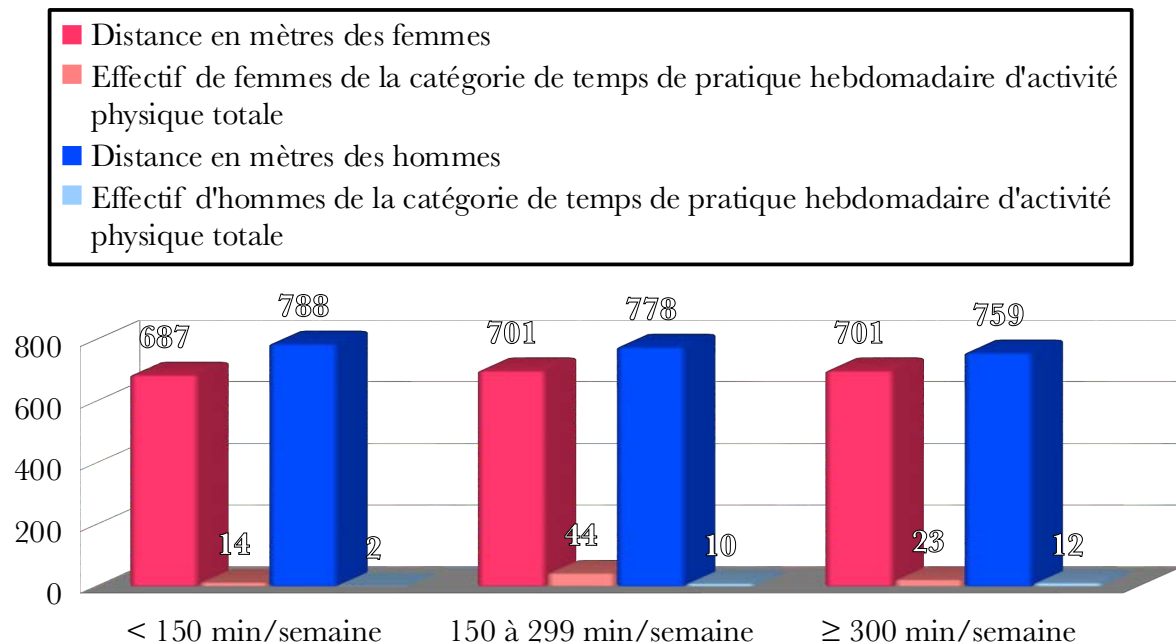
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'endurance inférieur à 500 mètres, nous connaissons le score restreint moyen du TM6M en MN de 81 femmes et 24 hommes en fonction du temps de pratique hebdomadaire de MN, s'échelonnant de :

- 520 à 800m (moyenne = 697 ± 71) pour les 50 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN
- 540 à 1100m (moyenne = 731 ± 109) pour les 55 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 34m.

3.5.5.1.4 Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale

Figure 3.74 : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine



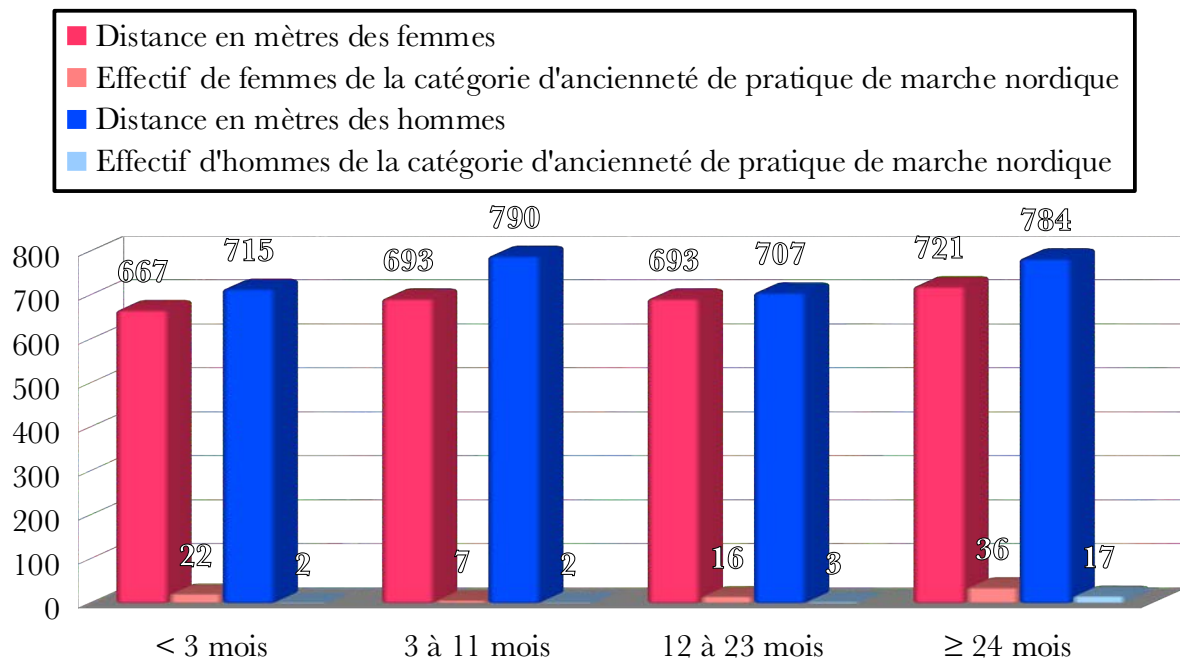
Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'endurance inférieur à 500 mètres, nous connaissons le score restreint moyen du TM6M en MN de 81 femmes et 24 hommes en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale, s'échelonnant de :

- 520 à 800m (moyenne = 700 ± 93) pour les 16 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires d'AP totale
- 540 à 1100m (moyenne = 717 ± 94) pour les 89 marcheurs pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus d'AP totale

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 17m.

3.5.5.1.5 Test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique

Figure 3.75 : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois



Après avoir enlevé tous ceux ayant un score d'endurance inférieur à 500 mètres, nous connaissons le score restreint moyen du TM6M en MN de 81 femmes et 24 hommes en fonction de l'ancienneté de pratique de MN, s'échelonnant de :

- 580 à 800m (moyenne = 671 ± 69) pour les 24 marcheurs débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois
- 520 à 1100m (moyenne = 741 ± 105) pour les 53 marcheurs confirmés pratiquant la MN depuis 24 mois et plus

La différence moyenne de score entre ces 2 groupes est de 70m.

3.5.5.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si les variations du score du TM6M en MN en fonction de l'âge, de l'IMC, du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et de l'ancienneté de pratique de MN étaient statistiquement significatives. Nous avons donc utilisé le test t de Student pour variables indépendantes. La différence est significative si p est inférieur à 0,05.

Tableau 18 : Comparaison du score restreint du test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de différentes variables

Test de marche de 6 minutes en marche nordique G1 vs G2					
<i>Définition G1/G2</i>	<i>M scores</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
G1 : < 60 ans G2 : ≥ 60 ans	G1 : 741±104 G2 : 729±97	-12 IC 95% [-44,96 ; 20,46]	G1 : 72 G2 : 76	-0,74	0,46
G1 : 20 ≤ IMC < 25, F G2 : IMC ≥ 25, F	G1 : 699±77 G2 : 678±77	-21 IC 95% [-59,74 ; 18,01]	G1 : 46 G2 : 24	-1,08	0,29
G1 : < 150 m/s MN G2 : ≥ 150 m/s MN	G1 : 697±71 G2 : 731±109	34 IC 95% [-1,42 ; 69,03]	G1 : 50 G2 : 55	1,91	0,06
G1 : < 150 m/s AP G2 : ≥ 150 m/s AP	G1 : 700±93 G2 : 717±94	17 IC 95% [-35,38 ; 70,34]	G1 : 16 G2 : 89	0,69	0,50
G1 : < 3 mois G2 : ≥ 24 mois	G1 : 671±69 G2 : 741±105	70 IC 95% [29,91 ; 110,42]	G1 : 24 G2 : 53	3,48	< 0,001

M = moyenne, G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, m/s = minute/semaine, F = femmes

Il existe une amélioration statistiquement significative du score du TM6M en MN avec l'ancienneté de pratique de MN. Pour les autres paramètres (MN et AP totale hebdomadaires, âge, IMC), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'amélioration sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score du TM6M en MN avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale. Il y a aussi une tendance à la diminution sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative du score du TM6M en MN avec l'âge et l'augmentation de l'IMC (uniquement pour les femmes).

3.6 Analyse des données entre le premier et le deuxième questionnaire

Comme dit précédemment, par souci de significativité et de faible échantillon répondeur au deuxième questionnaire, nous avons choisi de réaliser une étude comparative uniquement sur le Test Forme Plus Sport. Cela nous permet d'évaluer les modifications des capacités physiques après 6 mois de pratique de MN, et donc une certaine part de bénéfices en santé de la MN, pour répondre à notre objectif principal.

Pour la suite des résultats, nous appellerons « test 1 » le Test Forme Plus Sport réalisé lors du premier questionnaire en automne 2015 et « test 2 » le Test Forme Plus Sport réalisé lors du

deuxième questionnaire au printemps 2016.

3.6.1 Analyse descriptive

3.6.1.1 Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur aux deux questionnaires

L'étude comparative analyse 15 marcheurs (12 femmes et 3 hommes), soit 8,2% de l'échantillon initial. Seules 3 femmes ont moins de 60 ans, les 12 autres marcheurs ont plus de 60 ans. Les données suivantes utilisées pour la description de la population sont celles du premier questionnaire. En effet, en dehors du Test Forme Plus Sport, peu de marcheurs ont renseigné les autres données (entre 5 et 7 sur 15). De plus les rares marcheurs ayant complété ces autres items ont redonné les mêmes valeurs qu'au premier questionnaire.

Tableau 19 : Description de l'échantillon répondeur au deuxième questionnaire

<i>Variable</i>	<i>Valeur minimale</i>	<i>Valeur maximale</i>	<i>Valeur moyenne</i>
Âge (en années)	54	72	62,5±5
IMC (en kg/m²)	19,5	31,2	24,1±3,3
TAS (en mmHg)	100	158	125±15
TAD (en mmHg)	30	90	69±14
Pouls au réveil (en battements par minute)	54	85	68±11
Glycémie à jeun (en g/L)	0,76	1,01	0,89±0,09
Cholestérol total (en g/L)	2,02	3,13	2,34±0,34
LDL-c (en g/L)	0,52	2	1,34±0,48
HDL-c (en g/L)	0,47	1,36	0,76±0,31
Triglycéridémie (en g/L)	0,56	1,38	0,95±0,31
Clairance de la créatinine selon la formule MDRD (en mL/min)	54	116	81±23
Temps de pratique hebdomadaire de MN (en minutes par semaine)	45	450	211±119
Ancienneté de pratique de MN (en mois)	1	60	22±15
Fréquence de pratique mensuelle de MN (en nombre de fois par mois)	2	20	7±5
Durée des séances de MN (en minutes par séance)	90	150	118±18
Temps de pratique hebdomadaire d'AP totale (en minutes par semaine)	45	540	295±129

MN = marche nordique, AP = activité physique

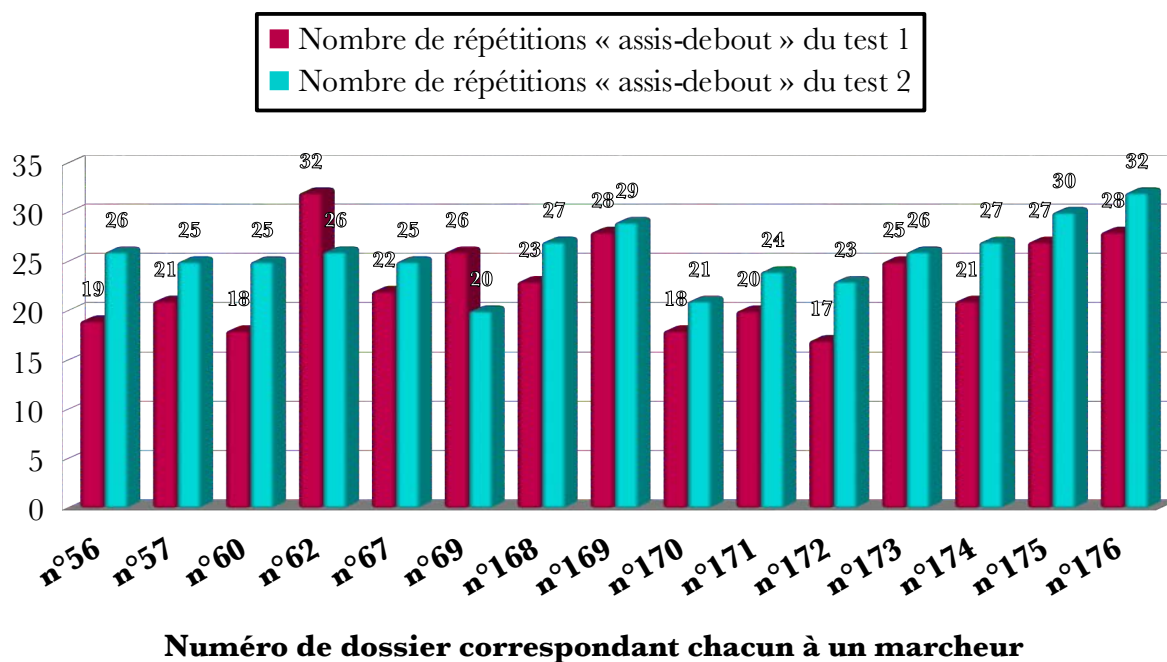
Sur le plan des pathologies chroniques et des traitements, 3 marcheurs sont hypertendus (20%) et prennent un antihypertenseur. Aucun n'est diabétique. 4 ont une hypercholestérolémie (27%) et prennent un hypolipémiant. Aucun n'a d'antécédent d'IDM, ni d'artérite. 1 a un antécédent d'AVC (7%). 1 est soignée pour un cancer du sein (7%). 1 est soigné pour de l'asthme (7%). 1 a fait une embolie et prend un AVK (7%). 2 souffrent d'arthrose (13%) et 1 prend un AINS (7%). 1 est soigné pour une gastrite (7%). 2 prennent des benzodiazépines anxiolytiques (13%). 10 marcheurs (66%) prennent un traitement quotidien.

Concernant les habitudes, aucun marcheur n'est fumeur. 5 sont abstinents vis-à-vis de l'alcool (33%). 10 ont une consommation d'alcool s'échelonnant de 2 à 11 verres d'alcool par semaine (moyenne = 5 verres).

Par rapport à la pratique d'AP, 12 marcheurs (80%) ont une deuxième AP (gymnastique, jardinage, musculation, natation, squash, yoga) et 5 (33%) en ont une troisième (footing, aquagym, natation, danse).

3.6.1.2 Force musculaire des membres inférieurs

Figure 3.76 : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de force musculaire des membres inférieurs entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en nombre de répétitions « assis-debout »



Nous connaissons l'évolution après 6 mois de MN du score de force musculaire des membres inférieurs de 15 marcheurs (12 femmes et 3 hommes), s'échelonnant de :

- 17 à 32 répétitions (moyenne = 23 ± 5) au test 1
- 20 à 32 répétitions (moyenne = 26 ± 3) au test 2

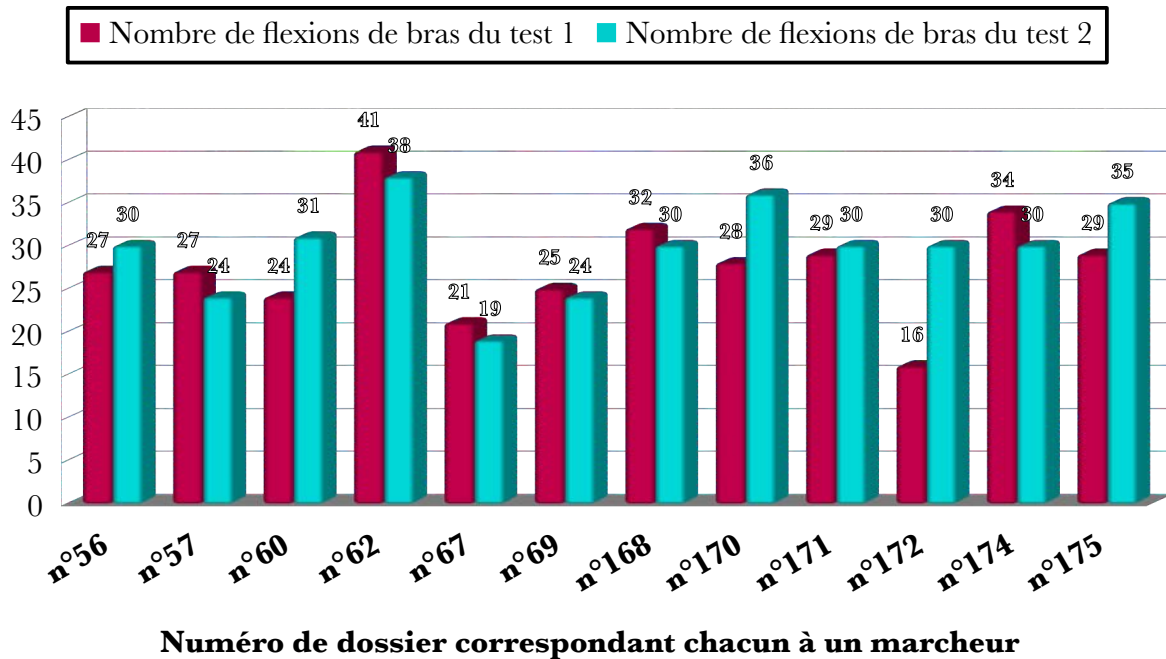
La différence de score entre les 2 tests s'échelonne de -6 à +7 points (moyenne = $+3 \pm 4$), soit une augmentation moyenne de 12% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

2 marcheurs ont une diminution du score de force musculaire des membres inférieurs, de -6 points chacun, soit une diminution moyenne de 20% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

13 marcheurs ont une augmentation du score de force musculaire des membres inférieurs, s'échelonnant de +1 à +7 points (moyenne = $+4 \pm 2$), soit une augmentation moyenne de 19% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

3.6.1.3 Force musculaire des membres supérieurs

Figure 3.77 : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de force musculaire des membres supérieurs entre le test 1 et le test 2 de 12 marcheurs de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras



Nous connaissons l'évolution après 6 mois de MN du score de force musculaire des membres supérieurs de 12 marcheurs de 60 ans et plus (9 femmes et 3 hommes), s'échelonnant de :

- 16 à 41 flexions (moyenne = 28 ± 6) au test 1
- 19 à 38 flexions (moyenne = 30 ± 5) au test 2

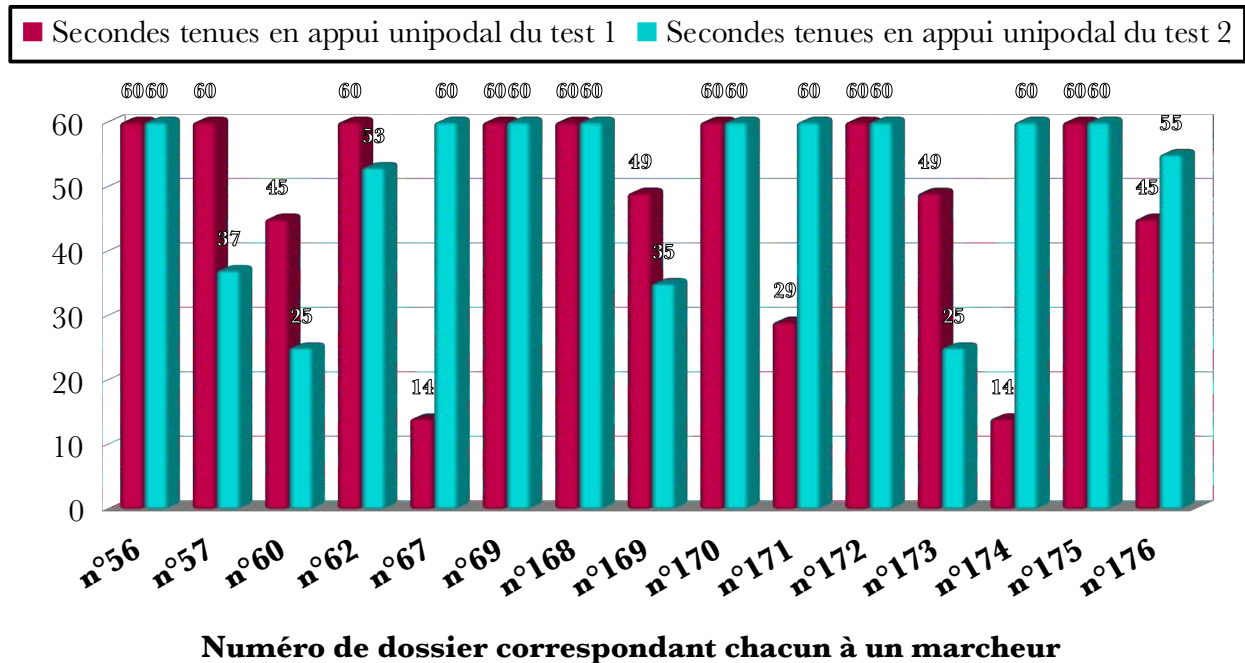
La différence de score entre les 2 tests s'échelonne de -4 à +14 points (moyenne = $+2 \pm 5$), soit une augmentation moyenne de 7% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

6 marcheurs ont une diminution du score de force musculaire des membres supérieurs, s'échelonnant de -4 à -1 points (moyenne = -3 ± 1), soit une diminution moyenne de 8% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

6 marcheurs ont une augmentation du score de force musculaire des membres supérieurs, s'échelonnant de +1 à +14 points (moyenne = $+7 \pm 5$), soit une augmentation moyenne de 25% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

3.6.1.4 Équilibre

Figure 3.78 : Évolution après 6 mois de marche nordique du score d'équilibre entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en secondes tenues en appui unipodal



Nous connaissons l'évolution après 6 mois de MN du score d'équilibre de 15 marcheurs (12 femmes et 3 hommes), s'échelonnant de :

- 14 à 60 secondes (moyenne = 48 ± 17) au test 1
- 25 à 60 secondes (moyenne = 51 ± 13) au test 2

La différence de score entre les 2 tests s'échelonne de -24 à +46 secondes (moyenne = $+3 \pm 22$), soit une augmentation moyenne de 6% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

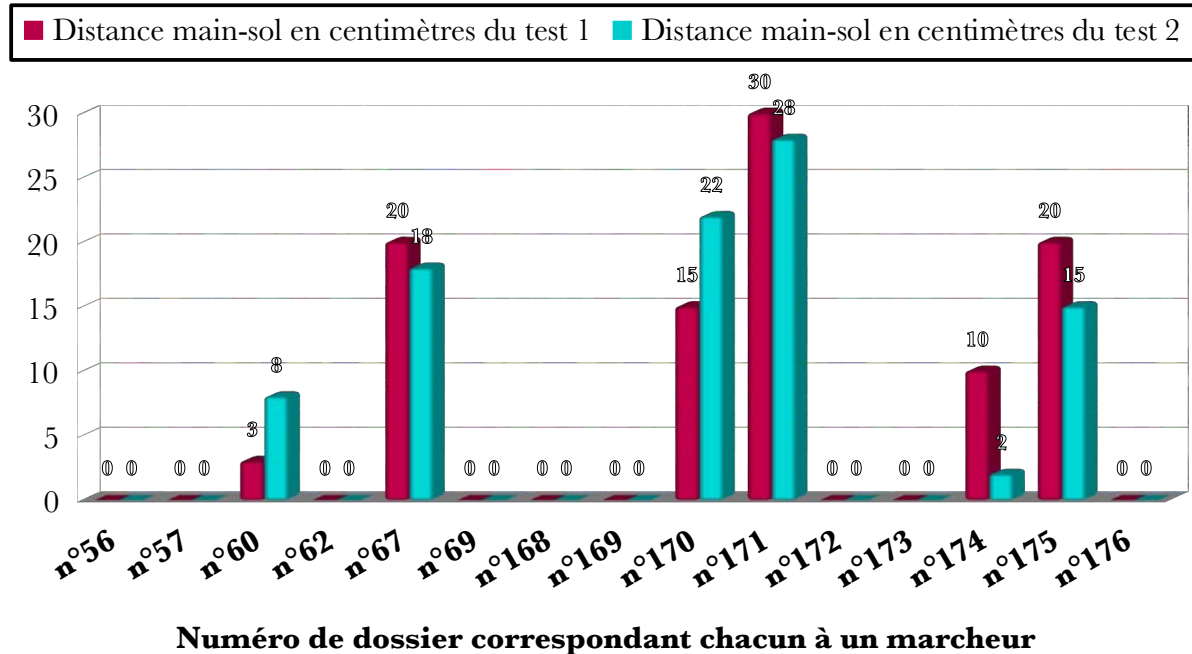
6 marcheurs ont une stagnation du score d'équilibre entre le test 1 et le test 2, réalisant le score maximal de 60 secondes aux 2 tests.

5 marcheurs ont une diminution du score d'équilibre, s'échelonnant de -24 à -7 secondes (moyenne = -18 ± 7), soit une diminution moyenne de 33% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

4 marcheurs ont une augmentation du score d'équilibre, s'échelonnant de +10 à +46 secondes (moyenne = $+33 \pm 17$), soit une augmentation moyenne de 130% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

3.6.1.5 Souplesse des chaînes postérieures

Figure 3.79 : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de souplesse des chaînes postérieures entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en centimètres de distance main-sol



Pour faciliter la compréhension des données d'évolution du score de souplesse des chaînes postérieures, une amélioration de la distance main-sol de Xcm correspond en réalité à une diminution de Xcm de la distance main-sol, mais sera notée « +Xcm ». À l'inverse, une détérioration de la distance main-sol de Xcm correspond en réalité à une augmentation de X cm de la distance main-sol, mais sera notée « -Xcm ».

Nous connaissons l'évolution après 6 mois de MN du score de souplesse des chaînes postérieures de 15 marcheurs (12 femmes et 3 hommes), s'échelonnant de :

- 0 à 30cm (moyenne = 7 ± 10) au test 1
- 0 à 28cm (moyenne = 6 ± 10) au test 2

La différence de score entre les 2 tests s'échelonne de -7 à +8cm (moyenne = $+0,3 \pm 3$), soit une amélioration moyenne de 5% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

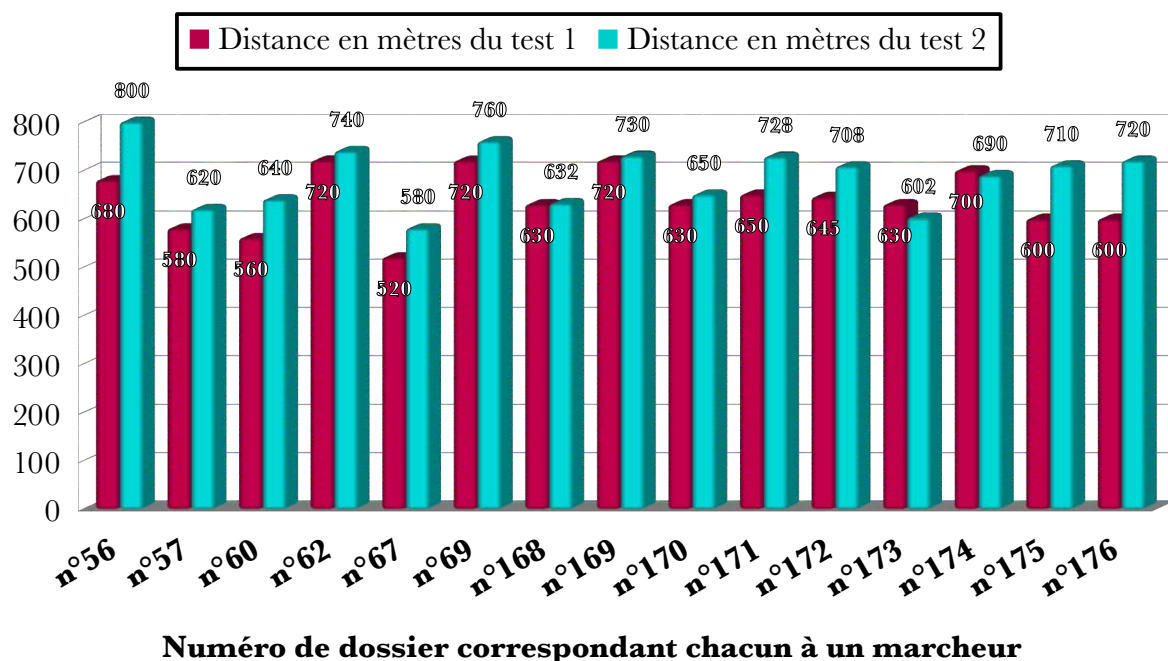
9 marcheurs ont une stagnation du score de souplesse des chaînes postérieures entre le test 1 et le test 2, réalisant le score maximal de 0cm aux 2 tests.

2 marcheurs ont une détérioration du score de souplesse des chaînes postérieures, s'échelonnant de -7 à -5cm (moyenne = -6 ± 1), soit une détérioration moyenne de 67% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

4 marcheurs ont une amélioration du score de souplesse des chaînes postérieures, s'échelonnant de +2 à +8cm (moyenne = $+4\pm3$), soit une amélioration moyenne de 39% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

3.6.1.6 Test de marche de 6 minutes

Figure 3.80 : Évolution après 6 mois de marche nordique du score du test de marche de 6 minutes entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique



Nous connaissons l'évolution après 6 mois de MN du score du TM6M de 15 marcheurs (12 femmes et 3 hommes), s'échelonnant de :

- 520 à 720m (moyenne = 639 ± 61) au test 1
- 580 à 800m (moyenne = 687 ± 63) au test 2

La différence de score entre les 2 tests s'échelonne de -28 à +120m (moyenne = $+48\pm47$), soit une augmentation moyenne de 8% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

2 marcheurs ont une diminution du score du test de marche de 6 minutes, s'échelonnant de -28 à -10m (moyenne = -19 ± 12), soit une diminution moyenne de 3% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

13 marcheurs ont une augmentation du score du test de marche de 6 minutes, s'échelonnant de +2

à +120m (moyenne = +59±41), soit une augmentation moyenne de 9% de leur performance entre le test 1 et le test 2.

3.6.2 Analyse comparative

Nous voulions savoir si l'amélioration globale entre le test 1 et le test 2 de chacun des 5 scores du Test Forme Plus Sport était statistiquement significative. Nous avons donc utilisé le test *t* de Student pour variables appariées. La différence est significative si *p* est inférieur à 0,05.

Tableau 20 : Comparaison de chacun des 5 scores du Test Forme Plus Sport entre le test 1 et le test 2

<i>Test</i>	<i>M scores test 1</i>	<i>M scores du test 2</i>	<i>Écart moyen</i>	<i>Effectif</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
FMMI	23±5	26±3	2,73 IC 95% [0,52 ; 4,94]	15	2,65	0,02
FMMS	28±6	30±5	2 IC 95% [-1,58 ; 5,58]	12	1,22	0,25
É	48±17	51±13	3 IC 95% [-9,30 ; 15,30]	15	0,52	0,61
SCP	7±10	6±10	0,33 IC 95% [-2,26 ; 1,59]	15	0,37	0,72
TM6M	639±61	687±63	48,33 IC 95% [22,32 ; 74,35]	15	3,98	0,001

M = moyenne, FMMI = force musculaire des membres inférieurs, FMMS = force musculaire des membres supérieurs, É = équilibre, SCP = souplesse des chaînes postérieures, TM6M = test de marche de 6 minutes

Il existe une amélioration statistiquement significative des scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M après 6 mois de pratique de MN. Pour les 3 autres scores (équilibre, souplesse des chaînes postérieures et force musculaire des membres supérieurs), nous ne constatons pas de différence statistiquement significative. Nous observons une tendance à l'amélioration sans parvenir à démontrer une différence statistiquement significative de ces 3 scores après 6 mois de pratique de MN.

4. DISCUSSION

4.1 Les limites de l'étude

4.1.1 Les biais de la méthode

4.1.1.1 Biais de sélection

Il y a un biais de volontariat. En effet, seules les personnes volontaires ont rempli le questionnaire et ont réalisé les tests avec leur CAS. Il y a donc un risque de sélectionner une population aux caractéristiques légèrement différentes de notre population cible de 1000 marcheurs. Les CAS étaient chargés de distribuer les questionnaires aux 10 premiers licenciés volontaires sans tirage au sort préalable, sachant que les groupes de marcheurs sont la plupart du temps de 8 à 12 personnes. Il est donc difficile à chaque CAS d'avoir déjà 10 marcheurs différents. De plus, seuls 15 CAS ont répondu à notre enquête sur les 100 sollicités initialement. Mais nous rappellerons ici que le volontariat s'appliquait également aux CAS.

Nous identifions également un biais de recrutement, car notre étude porte sur une population désirant déjà faire de la MN et étant déjà probablement convaincue de ses bénéfices. La population cible est probablement plus active que la population générale, et possède probablement un meilleur niveau de santé. On ne peut donc évaluer les bénéfices en santé en population globale comme par exemple dans une population totalement sédentaire chez qui l'on souhaite faire commencer une AP. Il y a pourtant dans l'étude des marcheurs débutants mais ils peuvent très bien être sédentaires habituellement et voulant débiter une AP, ou bien être déjà très actifs et voulant tester la MN comme une activité originale.

Il y a enfin un biais d'échantillonnage car notre population est très hétérogène : des malades, des jeunes, des retraités, des marcheurs confirmés, des débutants, des marcheurs très actifs par ailleurs (3 ou 4 autres AP), des marcheurs réguliers ou pas (de 1 à 20 séances par mois)... Les résultats sont donc très disparates selon les caractéristiques du patient. Il nous a donc été impossible de catégoriser les résultats en fonction par exemple du diabète ou de l'obésité du fait du petit échantillon et de la disparité de la population étudiée.

4.1.1.2 Biais d'information

Il y a un biais de mémoire (ou biais de rappel) et de déclaration, car les marcheurs ont répondu aux

items selon leurs souvenirs et leurs croyances et non selon un dossier médical correctement renseigné. Il nous est impossible de vérifier l'exactitude des éléments fournis. Il arrive que certains par exemple se déclarent non hypertendus de par des chiffres tensionnels normaux ($TAS \leq 140\text{mmHg}$ et $TAD \leq 90\text{mmHg}$) chez leur médecin, alors qu'ils sont sous traitement antihypertenseur. C'est le cas notamment d'un homme de 64 ans en prévention secondaire post-IDM traité par plusieurs antihypertenseurs (Bisoprolol, Ramipril, Éplérénone) et d'une femme de 62 ans en prévention primaire traitée par Diltiazem uniquement pour son HTA. Ces 2 marcheurs ont été inclus lors de l'analyse dans la population hypertendue.

Il ne faut pas oublier le biais de valorisation (ou d'exagération), sur des questions notamment comme le SF-12 ou la quantification de la pratique d'AP. En effet, certains peuvent surestimer la réalité par souci de « bonne réponse » au questionnaire de peur d'être jugé par l'examineur ou pour lui faire plaisir.

Il y a un biais de classement sur la quantification des AP, car seuls le type d'activité (MN ou autre AP), la durée moyenne de séance et la fréquence de pratique ont été demandés. Or nous ne connaissons pas l'un des 4 critères fondamentaux de l'AP, à savoir l'intensité de l'effort pratiqué. Cependant il est très difficile de trouver un outil homogène entre tous les CAS pour approcher cette intensité. Il aurait fallu par exemple renseigner la vitesse de marche (en km/h ou en nombre de pas par heure) lors des séances de MN ou d'AP. Mais cela aurait alourdi encore plus la tâche des CAS. De plus, tous les CAS ne sont pas équipés de cardiofréquencemètres reliés à un GPS ou de podomètres, et il aurait fallu que ces outils soient standardisés. Ainsi la fréquence cardiaque atteinte lors des séances pourrait être un bon critère pour une étude ultérieure de plus grande ampleur, facile à mesurer, même pour un marcheur si on lui explique les modalités de prise et de comptage du pouls.

Le biais de « non-réponse » entre aussi en jeu. En effet, il est du droit de chaque patient de refuser de participer à une étude. On peut juste se poser la problématique de la longueur du questionnaire, qui est sans doute trop long par souci d'exhaustivité, mais qui n'a pas favorisé l'engouement des marcheurs pour participer à l'étude. De la même manière, le Test Forme Plus Sport est un test long à faire passer. Nous l'avons fait réaliser à certains patients (hors population d'étude) lors d'une formation sur la MN avec démonstration, et par expérience, la passation de ce test dure environ 15 minutes par personne. Même s'il est possible d'en réaliser plusieurs à la fois, en étant bien organisé, il était tout de même demandé à chaque CAS d'en réaliser pour 10 de leurs athlètes. Cela est donc chronophage et empiète grandement sur le temps d'entraînement normalement attribué à la séance de MN.

Nous avons aussi un biais d'enquêteur (ou biais de subjectivité) car il y a 100 CAS différents. Même si la FFA impose une formation uniforme sur le plan national pour devenir entraîneur ou animateur de MN, chacun a sa façon d'organiser sa séance de MN par la suite. Les intensités et durées de

séances vont donc être différentes d'un CAS à un autre. De même, la passation du Test Forme Plus Sport peut différer d'un CAS à un autre. Si une autre étude est menée il faudrait un seul évaluateur du Test Forme Plus Sport pour garantir l'homogénéité de la procédure et des résultats même si ce test est bien codifié. Nous avons cependant essayé de donner des instructions les plus précises possibles aux CAS pour uniformiser le test et pour sa reproductibilité inter-observateur. L'exemple le plus parlant est celui du TM6M, où un marcheur va aller plus vite et réaliser un meilleur score s'il est encouragé toutes les 30 secondes, comme le veulent les recommandations pour ce test (cf annexe 4).

Enfin, il y a un biais de confidentialité, malgré l'envoi aux CAS de plis cachetés à remettre aux marcheurs, pour insérer leur partie complétée et l'anonymiser. On peut se demander si ce manque de confidentialité est responsable d'un certain nombre de questionnaires incomplets (sans SF-12 par exemple).

4.1.1.3 Biais de confusion

Ce biais est inéluctable dans le type de travail que nous avons mené. En effet, avec notre simple étude descriptive transversale, nous avons un seul bras de population. Nous n'avons pas de population contrôle ne pratiquant pas de MN ou ne pratiquant aucune AP du tout. De plus, comme dit précédemment, notre population est très hétérogène, basée sur le volontariat et n'est pas randomisée. Il aurait fallu tirer au sort dans une population sédentaire un échantillon identique dans ses caractéristiques pour avoir 2 groupes homogènes appariés comparables, même pour une étude transversale. Une étude interventionnelle, comme nous voulions la réaliser initialement est donc nécessaire pour objectiver un lien véridique entre MN et bénéfice en santé, en prenant 2 bras de population randomisés (un exposé à la MN sur 6 mois et un sans marche nordique sur 6 mois).

Il ne faut pas oublier les facteurs de confusions. Le facteur confondant essentiel est l'AP. Effectivement, les résultats démontrent que ceux pratiquant le plus de MN sont aussi ceux qui pratiquent le plus d'AP. Il y a donc un facteur d'hygiène de vie globale, de motivation et peut-être de conviction déjà acquise des bénéfices en santé de l'AP, rentrant déjà en jeu dans la pratique de la MN. Ainsi le facteur de pratique d'AP interfère avec le facteur de pratique de la MN, qui n'est pas le seul à expliquer les différences significatives observées dans ce travail sur certains paramètres de santé. Pour avoir un résultat au plus juste, il faudrait utiliser une analyse multivariée pour calculer des Odds-Ratio ou Risques Relatifs, en prenant en compte les facteurs de confusion.

4.1.1.4 Biais statistique

Notre étude porte uniquement sur les marcheurs nordiques de la FFA. On ne peut donc extrapoler

nos résultats à l'ensemble des marcheurs nordiques du territoire français, car on ne sait si ces deux populations sont similaires. Mais on ne peut parler de réel biais de méthode, car notre souhait est d'édicter les bénéfices en santé de la MN pratiquée au sein d'un groupe de MN de la FFA, animé par un éducateur médico-sportif ayant reçu une formation spécialisée fédérale.

La validité interne de notre travail est limitée à cause de certains facteurs confondants (AP et hygiène de vie globale notamment), qu'il faudra inclure dans un modèle multivarié sur une prochaine étude pour pouvoir conclure à un lien fort de causalité entre le paramètre étudié (MN) et une variable (constantes vitales et biologiques, Test Forme Plus Sport, SF-12...). De plus, les groupes comparés sont parfois asymétriques (120 marcheurs contre 20 marcheurs par exemple) et les analyses peinent à trouver des différences significatives.

En terme de perdus de vue pour l'analyse à 6 mois d'écart, nous avons décidé de ne pas en tenir compte car seuls 15 marcheurs sur 183 ont répondu au deuxième questionnaire. Nous avons donc décidé d'étudier ces 15 marcheurs comme une sous-population pour leur Test Forme Plus Sport, sans tenir compte des 168 marcheurs perdus de vue n'ayant pas rempli le deuxième questionnaire. Le but était uniquement d'ébaucher une trame probante de départ pour un travail interventionnel futur de plus grande ampleur. Nous savons que cette courte analyse comparative a une mauvaise validité interne, même si cet échantillon de 15 marcheurs est plutôt représentatif de notre population de 183 marcheurs initiaux.

Enfin pour une prochaine étude, pour avoir une reproductibilité optimale et donc une validité interne importante, l'évaluateur devra être le même pour tous les marcheurs pour avoir une uniformité des méthodes de mesure. Globalement pour ce travail, même s'il existe toujours des différences inter-observateurs, les tests sont tout de même comparables car les consignes sont bien précises.

4.1.2 Le questionnaire

Notre questionnaire est très long. Ce facteur a pu pénaliser la participation et recruter plutôt une population volontaire, ayant des caractéristiques probablement différentes d'une population tirée au sort.

Il est aussi à noter que certains items peuvent être difficiles de compréhension ou inconnus, en l'absence d'aide médicale pour remplir le questionnaire. Par exemple, la saturation en oxygène est un paramètre vital peu connu contrairement à la TA ou à la fréquence cardiaque. De la même façon, les réponses au questionnaire SF-12 sont des appréciations subjectives et la nuance par exemple entre « de temps en temps » et « rarement » ou entre « très bonne » et « excellente » est parfois difficile à différencier.

4.1.3 La population

Notre échantillon est trop petit en termes de nombre de participants pour répondre aux objectifs, principal ou secondaire. Effectivement, pour évaluer des bénéfices en santé en général d'un quelconque facteur, le nombre de sujets nécessaires est habituellement plus élevé pour avoir une puissance suffisante.

Nous avons dû en plus retirer certains dossiers car soit trop incomplets (10 pour absence de renseignement du sexe ou de l'âge) soit ne correspondant pas aux critères d'inclusion (1 enfant de moins de 12 ans). Nous ne savons pas si la population sur ces 10 dossiers était similaire au reste de l'échantillon. Peut être l'apport de ces quelques dossiers auraient modifié nos résultats statistiques, vu la petite taille de l'échantillon initial.

Enfin, le site d'exploitation informatique de la FFA (SIFA) donne des caractéristiques de sexe et d'âge de ses licenciés Athlé Santé, mais bien évidemment aucune information sur les autres caractéristiques de ses adhérents, en ce qui concerne notamment leurs pathologies chroniques (diabète, obésité, HTA...). Donc nous ne pouvons savoir si notre échantillon est représentatif de la population source des 25.000 licenciés Athlé Santé de la FFA en termes de facteurs de risques ou de pathologies chroniques. La validité externe de notre échantillon nous est donc inconnue, même si nous avons reçu toutes les réponses des 1000 dossiers envoyés. Là encore une étude de plus grande ampleur permettra de mieux caractériser ces licenciés Athlé Santé de la FFA.

4.2 Les points positifs de l'étude

4.2.1 La méthode

Aucune étude sur la MN n'a jamais été menée au sein de la FFA. Cette étude est donc une grande première et les résultats en sont très encourageants. Ils nous incitent pour la suite à un travail de plus grande ampleur, mais construit sur un modèle d'étude ayant plus de validité interne, telle une étude interventionnelle randomisée à double bras, pour une plus grande puissance.

Les autres études citées en première partie, descriptives ou interventionnelles, évaluant les bénéfices en santé de la MN, sont pour la plupart réalisées sur de petits échantillons d'une vingtaine de personnes. Là aussi, notre étude est l'une des premières à recruter autant de marcheurs nordiques, même si la puissance reste insuffisante comme dit précédemment.

4.2.2 Le questionnaire

Le taux de participation, malgré le nombre important de non-réponses, reste très correct (19,4%).

En effet, ce nombre de non-réponses paraît conséquent (806), mais l'envoi initial était aussi conséquent (1000 questionnaires). Cet envoi de masse avait justement pour but de recruter un maximum de marcheurs nordiques, même si la participation était basée sur le volontariat.

Dans notre échantillon de 183 marcheurs nordiques, environ 75% des marcheurs ont répondu aux items de la « partie marcheur » du questionnaire. 85% ont réalisé le Test Forme Plus Sport. 60% ont renseigné les 2, ce qui nous a permis une étude plus exhaustive et factorielle du Test Forme Plus Sport.

La longueur du questionnaire a été citée plus haut comme un défaut. Mais ce questionnaire conséquent a au moins eu pour avantage de recueillir de nombreuses informations sur la santé, les habitudes de vie et la pratique d'AP de chaque marcheur participant.

Le questionnaire SF-12 permet d'évaluer de manière rapide et reproductible la qualité de vie avec peu d'items¹⁹¹.

La réalisation du Test Forme Plus Sport a malgré tout été homogène car la distribution des scores entre groupes de marcheurs sélectionnés par chaque CAS est similaire. Aucun CAS ne nous a rappelé pour avoir un complément d'informations ou d'explications pour ces tests. Les instructions devaient être probablement suffisamment claires et précises.

4.2.3 La population

Nous savons, d'après le SIFA, que notre échantillon de 183 marcheurs nordiques est représentatif en sexe et en âge de la population source des 25 000 licenciés Athlé Santé Loisir de la FFA : à la FFA, 75% des licenciés Athlé Santé Loisir sont des femmes et 85% sont vétérans (40 ans et plus)¹⁹⁸. Or dans notre échantillon, les femmes sont représentées en majorité (72%) ainsi que les plus de 40 ans (94%).

4.3 Analyse des résultats

Nous avons choisi de présenter les résultats par item du questionnaire initial pour plus de clarté et pour différencier chaque paramètre de santé (anthropométrie, constantes, biologie, qualité de vie, capacités physiques...). Pour chaque item nous abordons les statistiques descriptives totales, femmes puis hommes, moins de 60 ans et 60 et plus. En effet la part des femmes et des 60 ans et plus étant plus importantes, il nous paraissait logique de différencier ces groupes plus nombreux. Dans les analyses statistiques comparatives finales, en fonction de la variable étudiée, les résultats sont présentés soit dans leur globalité soit en sous-population. Par exemple, pour la mesure de la force musculaire, on ne peut associer hommes et femmes, les propriétés musculaires initiales étant trop

différentes entre ces deux sexes. En revanche, la souplesse étant moins dépendante du genre, elle a pu être étudiée tout sexe confondu. Un autre exemple : l'équilibre n'a pu être étudié que séparément entre moins de 60 ans et 60 ans et plus, non seulement parce-que le test initial d'évaluation est différent, mais encore parce-que l'équilibre est censé se détériorer avec l'âge.

4.3.1 Caractéristiques générales de l'échantillon **répondeur au premier questionnaire**

La population de notre échantillon est représentée par une majorité de 132 femmes (72%). La moyenne d'âge est de 58 ans : 57 ans chez les femmes, 61 ans chez les hommes. Les 60-64 ans représentent 27% de l'échantillon, les 60-69 ans 51%, les 55-69 ans 64%, les 50-69 ans 75%. Notre population est donc en grande partie composée d'un public de séniors (âge supérieur ou égal à 50 ans). 75% des hommes ont entre 55 et 69 ans contre 61% des femmes, et 61% des hommes ont entre 60 et 69 ans contre 46% des femmes. L'échantillon des 51 hommes est donc plus âgé et plus petit que celui des femmes.

Ce constat peut s'expliquer par des différences comportementales inter-sexe vis-à-vis de la pratique d'AP, qui s'accroissent avec l'âge, abordées plus haut dans la partie « état des lieux de l'AP ». Les hommes pratiquent jusqu'à un âge avancé plus d'AP que les femmes, et cet écart se creuse avec l'âge. Ainsi les hommes persistent dans une certaine AP, et pratiquent encore par exemple du jogging ou d'autres activités sportives. Les femmes font moins de course à pied que les hommes avec l'âge : sex ratio de 2 hommes pour 1 femme aux Championnats de France d'Athlétisme sur Piste d'Été Masters 2014¹⁹⁹. La FFA a d'ailleurs axé ses messages de Sport-Santé sur les femmes en priorité, car ce sont elles les plus touchées par la sédentarité. Sur les Championnats Masters, qui nécessitent une licence Athlé Compétition et non Athlé Santé Loisir, il n'y a pratiquement plus de femmes en lice après 60 ans, selon la thèse de 2016 de François Dieulangard. Pour expliciter ce point, nous aurions pu demander les AP pratiquées antérieurement et l'âge d'arrêt ainsi que les raisons de l'arrêt. Pour avoir une évaluation plus globale de l'AP, nous aurions pu aussi demander les autres activités réalisées et leur type : professionnelles, de loisir (bricolage, jardinage, tâches ménagères...)...

4.3.1.1 Paramètres anthropométriques

Selon l'enquête ObÉpi 2012²⁰⁰, 32,3% des français adultes de 18 ans et plus sont en surpoids et 15% présentent une obésité. L'IMC moyen est passé de 24,3 en 1997 à 25,4 en 2012. Depuis 2003, la prévalence de l'obésité est plus élevée chez les femmes (15,7%) que chez les hommes (14,3%). L'augmentation de l'obésité depuis 15 ans est plus nette chez les femmes notamment chez les 18-25

ans.

Les marcheurs de notre échantillon sont moins en surpoids et moins obèses que les adultes français. En effet, plus de la moitié des femmes (58 %) de notre échantillon ont un IMC normal et un quart sont en surpoids. Seules 5% (5/105) des femmes dont on connaît l'IMC sont obèses. 2 sont hypertendues, dont une est aussi diabétique et dyslipidémique sans antécédent d'évènement cardiovasculaire. 3 sont traitées pour hypothyroïdie. Les 5 femmes obèses sont débutantes en MN. Les 2 plus hauts IMC sont mesurés à 38,8 et 46. On peut espérer que ces femmes perdent du poids car 4 pratiquent 150 minutes ou plus d'AP par semaine, dont 2 pratiquent 150 minutes hebdomadaires de MN. Seule la femme à 46 d'IMC réalise moins de 150 minutes d'AP par semaine (75 minutes par semaine), ce qui est largement inférieur aux recommandations d'AP chez la personne obèse²⁰¹.

De même, la moitié des hommes de notre échantillon ont un IMC normal et 41 % sont en surpoids. 9% (3/32) des hommes dont on connaît l'IMC sont obèses. 1 est dyslipidémique, 2 sont hypertendus dont 1 est diabétique et 1 a fait un AVC. Contrairement aux femmes, ces marcheurs obèses sont confirmés en MN, car ils pratiquent depuis 24 mois et plus. 2 pratiquent plus de 375 minutes de MN par semaine, ce qui est largement conforme aux recommandations d'AP. De plus la MN est leur seule AP, probablement parce que l'activité a su les attirer et les intéresser dans sa facilité d'accès et son originalité. On peut se dire que la pratique d'AP ne leur a peut-être pas permis de perdre du poids, mais probablement leur ont permis de se stabiliser. Pour autant, cette AP est quand même bénéfique, car on le rappelle, un sujet obèse entraîné a un risque de morbi-mortalité inférieur à un sujet mince sédentaire.

On observe une diminution de l'IMC avec l'ancienneté de pratique de MN. L'IMC moyen des 32 débutants pratiquant la MN depuis moins de 3 mois est à 25,6 (pratique hebdomadaire de MN de 111 minutes par semaine, pratique hebdomadaire d'AP totale de 193 minutes par semaine). L'IMC moyen des 43 marcheurs pratiquant depuis moins de 12 mois est pratiquement similaire à 25,4. L'IMC moyen des 94 marcheurs pratiquant depuis 12 mois et plus est à 24 (pratique hebdomadaire de MN de 182 minutes par semaine, pratique hebdomadaire d'AP totale de 266 minutes par semaine). En fait, l'IMC diminue avec l'ancienneté de pratique de MN surtout à partir de 12 mois de pratique, et la différence est statistiquement significative ($p = 0,046$) à partir de 48 mois de pratique. Dans la littérature, les études sur la variation du TM6M en fonction de l'IMC portent essentiellement sur la BPCO, il existe cependant une amélioration du TM6M et du seuil de dyspnée avec la baisse de l'IMC²⁰². De plus la formule permettant de calculer la valeur théorique du TM6M prend en compte l'IMC.

À partir de 12 mois de pratique de MN, les marcheurs intensifient de manière statistiquement significative leur pratique ($p < 0,001$) pour passer en moyenne d'environ 2h à 3h de MN hebdomadaire et d'environ 3h à 4h30 d'AP totale hebdomadaire. On pourrait en conclure qu'au moins 12 mois de pratique de MN favoriseraient l'augmentation de sa pratique hebdomadaire et des

autres AP, ce qui aurait un retentissement sur la baisse de l'IMC. Malheureusement pour affirmer de telles conclusions avec des preuves scientifiques suffisantes, nous aurions dû demander les variations récentes du poids et les poids des années antérieures de ces marcheurs. Si la perte de poids avait été effective, on aurait pu en conclure à un effet favorisant de la pratique de MN et d'AP totale sur le poids. Si le poids avait été stable, on aurait pu en conclure que ce sont les marcheurs avec les IMC les plus bas qui continuent à pratiquer la MN.

Cependant l'IMC est parfois inadapté pour mesurer le risque de surpoids, notamment chez des hommes jeunes musclés. Il n'est pas rare de retrouver un IMC supérieur à 25 chez des sportifs jeunes à forte musculature, classés ainsi dans la catégorie surpoids. Seulement ces sportifs ne sont pas exposés aux risques associés au surpoids, tout simplement parce-que leur masse grasse est normale voire inférieure à la moyenne. Or c'est cette masse grasse qui est associée aux risques accrus de morbidité cardiovasculaire, métabolique et autre. Et plus particulièrement, l'adiposité abdominale est associée à un risque cardio-vasculaire encore plus important et constitue l'un des facteurs de risque du syndrome métabolique, en majorant l'insulino-résistance.

C'est pourquoi la mesure du périmètre abdominal évaluant le tissu adipeux viscéral est un bon marqueur du risque cardio-vasculaire et métabolique. D'un côté la mesure du périmètre abdominal est facile à réaliser avec un simple mètre-ruban, mais d'un autre côté la méthode de mesure n'est pas harmonisée, ce qui peut limiter la fiabilité de la mesure. La méthode la plus commode est de mesurer le tour de taille en passant par le bord supérieur de la crête iliaque. Nous avons préféré donner comme point de repère le nombril, qui est plus reproductible entre des examinateurs ne travaillant pas dans le milieu de la santé. Effectivement les crêtes iliaques peuvent parfois être un repère anatomique difficile à trouver, surtout chez ceux ayant une forte adiposité abdominale. Et pourtant ce sont ces patients chez qui l'on cherche à avoir une mesure la plus exacte possible pour stratifier leur risque. Un périmètre abdominal supérieur à 88cm chez la femme et 102cm chez l'homme est un des critères les plus importants pour définir un syndrome métabolique²⁰³. Concernant les périmètres abdominaux de notre échantillon, près de deux tiers des femmes et la plupart des hommes sont dans les normes des recommandations. En 2012 en France, 60% des hommes et 52% des femmes avaient un périmètre abdominal supérieur aux normes sus-cités²⁰⁴.

Tout ceci confirme le faible taux de patients en surpoids et obèses dans notre échantillon. Ils sont aussi moins exposés à l'insulino-résistance. À savoir maintenant si c'est la MN qui est bénéfique et responsable de ce faible taux, ou si cela est dû uniquement au fait que ce sont les personnes en meilleure condition pondérale qui perdurent dans leur pratique de MN ?

4.3.1.2 Constantes cardio-respiratoires

4.3.1.2.1 Tension artérielle

Les normes admises de TA sont inférieures ou égales à 140 mmHg pour la systolique et 90 mmHg pour la diastolique²⁰⁵. Seule une femme de 61 ans a une TAS au-dessus des valeurs normales (158 mmHg), avec une TAD normale à 90mmHg. Elle ne se déclare pas hypertendue et ne prend qu'un hypolipémiant. S'agit-il d'une HTA débutante non encore traitée, en surveillance ou à l'étape de l'essai des mesures hygiéno-diététiques ? Ou s'agit-il d'une HTA « blouse blanche », avec une TA normale à domicile, l'item de la question étant « dernière TA chez le médecin » ? Notre étude ne permet pas de répondre à ces questions. Nous observons que tous les marcheurs sont dans les objectifs de TAS et de TAD, y compris les hypertendus traités. L'HTA des marcheurs hypertendus est donc bien contrôlée par leur traitement, alors que nous savons qu'un hypertendu français sur 2 n'atteint pas l'objectif de TA. Dans l'étude FLASH 2004, seuls 38% des hypertendus traités étaient contrôlés. De 2007 à 2014, les études menées sur le sujet ont montré un contrôle des hypertendus connus stable à 50%. En tout cas pour plus de précision, si une autre étude est menée, il faudra que l'examineur soit un médecin et prenne la TA directement sur le terrain après un temps de repos allongé suffisant, comme le préconisent les recommandations de mesure de la TA.

Là encore est-ce la MN qui est bénéfique et responsable de ce contrôle optimal de l'HTA, ou cela est-il uniquement dû au fait que ce sont les personnes bien équilibrées dans leur HTA qui perdurent dans leur pratique de MN ?

4.3.1.2.2 Fréquence cardiaque de repos

Les normes admises de fréquence cardiaque de repos sont au sens strict entre 60 et 80 battements par minute. On parle cependant de bradycardie préoccupante lorsque la fréquence cardiaque est inférieure à 50 battements par minute et de tachycardie lorsqu'elle est supérieure à 100. En revanche, certains sportifs extrêmement entraînés peuvent avoir une bradycardie physiologique sur cœur d'athlète pouvant descendre jusqu'à 30 battements par minute. De la même manière certains patients peuvent avoir une fréquence cardiaque inférieure à 50, primitive ou secondaire (par exemple iatrogène sous traitement β -bloquant), physiologique tant qu'un bilan cardiologique (ECG, holter...) n'a pas retrouvé de pathologies sous-jacentes (maladie du nœud sinusal, trouble de la conduction, hypothyroïdie...). Dans notre échantillon, seuls 2 marcheurs sont en dehors des normes de fréquence cardiaque au réveil. 1 homme de 64 ans, confirmé en MN (5 ans de pratique), sous β -bloquant en prévention secondaire post-IDM, a une fréquence cardiaque à 45. Un autre homme de 50 ans, aussi en prévention secondaire post-IDM sous Ivabradine, a une fréquence cardiaque à 48. Aucun des deux ne déclare de trouble du rythme ou de la conduction. Un seul marcheur de notre

échantillon déclare une fibrillation auriculaire, mais elle est équilibrée et lente à 60 battements par minute. Au total, aucune anomalie pathologique de fréquence cardiaque n'est retrouvée dans notre étude. Demander le paramètre de régularité du rythme cardiaque aurait pu affiner notre analyse du chronotropisme cardiaque.

4.3.1.2.3 Saturation en oxygène

Les saturations en oxygène n'ont pas été analysées. La valeur normale de ce paramètre est supérieure ou égale à 95%. Des valeurs inférieures font suspecter une hypoxémie aigüe ou chronique, souvent d'origine respiratoire. Seuls 11 marcheurs ont renseigné ce paramètre, s'échelonnant entre 96 et 100%, ce qui est donc normal. Cette question était sûrement inutile, car en médecine générale, c'est un paramètre peu recherché en prévention primaire. Seul 1 médecin généraliste sur 4 possède un oxymètre de poils pour la mesurer, et la moitié déclare ne l'utiliser qu'une fois par mois²⁰⁶. La saturation est prise dans 60% des cas pour des pathologies aigües souvent à symptômes respiratoires : dyspnée (57%), toux (25%), bronchites, cyanose, pneumopathie... mais aussi lors de douleur thoracique. La saturation est prise dans 40% des cas pour un motif chronique. Elle est surtout un paramètre primordial de suivi des pathologies respiratoires chroniques (36% des cas), essentiellement la BPCO et l'asthme, et de suivi de l'insuffisance respiratoire chronique (45% des cas), surtout en cas d'oxygénothérapie au long cours. Ainsi, ce sont souvent les marcheurs atteints de ces pathologies qui sont susceptibles de connaître ce marqueur et auprès desquels il a déjà potentiellement été mesuré. On pourrait croire que sans appui médical, beaucoup de marcheurs ne sauraient pas à quoi cela correspond. Et pourtant, dans notre travail, aucun des 2 BPCO ni aucun des 3 asthmatiques n'ont renseigné l'item de la saturation. Sur les 11 saturations renseignées et toutes normales, 10 sont celles de patients indemnes de toute pathologie respiratoire. Seule 1 femme de 72 ans atteinte de dilatation des bronches et de cardiopathie ischémique a mentionné sa saturation à 98%, normale. À noter parmi les 8 fumeurs, seule 1 femme de 51 ans a renseigné sa saturation à 99%, normale. On peut donc se poser la question de l'utilité d'un tel marqueur même lors d'études ultérieures sur la MN, en dehors de populations ciblées ayant des pathologies respiratoires.

4.3.1.3 Résultats du dernier bilan sanguin

4.3.1.3.1 Glycémie et HbA1c

Le diabète est défini par une hyperglycémie supérieure à 1,26g/L, et l'insulino-résistance par une hyperglycémie supérieure à 1,10g/L²⁰⁷. La seule glycémie déclarée au-dessus de 1,26g/L est celle d'un homme de 64 ans diabétique, hypertendu et hypercholestérolémique traité, en surpoids (IMC

à 28,1) avec un périmètre abdominal supérieur aux normes du syndrome métabolique (107cm), mais sans antécédent d'évènement cardio-vasculaire, avec une dernière HbA1c à 5,6% et un LDL dans les objectifs à 0,72g/L. Il pratique la MN depuis 24 mois, une fois par semaine, à raison de 120 minutes par séance, sans autre AP déclarée. Il aurait sans doute tout intérêt à répartir sa pratique de MN sur 2 séances par semaine pour mieux couvrir hebdomadairement l'effet de l'AP sur l'insulino-résistance (48 à 72 heures après une AP). De plus, cela lui permettrait d'augmenter la totalité du temps de pratique hebdomadaire d'AP (par exemple 2 séances de 90 minutes) pour atteindre ainsi les recommandations de 150 minutes par semaine.

Parmi les 7 marcheurs ayant une glycémie supérieure à 1,10g/L, mais inférieure ou égale à 1,26g/L, 4 sont diabétiques traités, 3 sont en surpoids et 2 sont obèses. 5 ont renseigné leur HbA1c s'échelonnant de 6 à 6,7 %. 3 ne pratiquent la MN que 30 ou 45 minutes par semaine, les 4 autres pratiquant la MN plus de 150 minutes par semaine. Cependant 6 pratiquent en moyenne plus de 300 minutes d'AP totale par semaine, ce qui est largement supérieur aux limites hautes de recommandations pour des bénéfices supplémentaires en santé de l'AP. Nous pourrions conclure que la pratique de la MN et de l'AP en générale leur permet sans doute de mieux contrôler leur glycémie.

Parallèlement, en observant la population des 8 diabétiques déclarés de notre échantillon, nous connaissons la dernière HbA1c de 7 d'entre eux. Elles sont toutes inférieures à 7% (moyenne = 6,4), ce qui reflète un meilleur équilibre glycémique que la population diabétique française. En effet selon l'étude ENTRED 2007-2010, 35% des diabétiques français ont une HbA1c inférieure ou égale à 6,5%, 21% ont entre 6,5 et 7%, 27% ont entre 7,1 et 8%, et 17% ont plus de 8%, soit 56% seulement ont une HbA1c inférieure ou égale à 7%²⁰⁸. Or l'objectif d'HbA1c de la majorité des diabétiques de type 2 est inférieur ou égal à 7%, hors antécédent grave particulier ou état général altéré²⁰⁹. Là encore nous pourrions conclure que la pratique de la MN et de l'AP en générale leur permet sans doute de mieux contrôler leur diabète, si nous connaissions les valeurs de ces paramètres biologiques avant le début de la pratique sportive. Pour cette population de diabétiques, si l'examineur est un médecin lors d'une étude ultérieure, il pourra donner des conseils, notamment de répartition de l'AP sur 3 séances par semaine²¹⁰. Effectivement, nous l'avons vu plus haut, l'AP ayant un effet bénéfique sur l'insulino-résistance 48 à 72 heures maximum, la clé repose sur la régularité des séances.

4.3.1.3.2 Clairance de la créatinine

Nous n'avons recueilli que 68 clairances s'échelonnant de 32 à 139mL/min, avec des moyennes similaires quel que soit l'âge et le sexe. Ces valeurs sont trop peu nombreuses pour en tirer des conclusions, par manque de puissance. Normalement la clairance est censée diminuer avec l'âge

quel que soit le sexe, de 10mL/min par décade²¹¹. Il y a un âge barrière de 65 ans où la prévalence des maladies rénales augmente de façon exponentielle, d'où la baisse de la fonction rénale moyenne dans la population générale après cet âge-là²¹². Aucune clairance n'est pour autant inférieure à 30 mL/minute, ce qui veut dire qu'aucun marcheur n'est atteint de néphropathie grave avec insuffisance rénale sévère. Nous pourrions à la limite supposer une néphropathie diabétique chez les diabétiques ayant une clairance inférieure à 60mL/minute. Mais les 2 seuls diabétiques ayant renseigné cette information ont une clairance normale supérieure ou égale à 90mL/minute (92 et 105). On peut se poser la question de l'usage massif des AINS pour expliquer certaines clairances assez basses, inférieures à 60 mL/minute, dans notre échantillon où près de 30% déclarent des problèmes ostéo-articulaires dans leurs autres antécédents (arthrose, lombo-sciatique, tendinite, rhumatisme inflammatoire...).

4.3.1.3.3 Cholestérol et triglycérides

Selon l'ENNS 2006-2007, l'hypertriglycémie est définie par une triglycémie supérieure à 1,50 g/L, l'hypercholestérolémie par un LDL-c supérieur à 1,60 g/L et un HDL-c trop bas par un HDL-c inférieur à 0,40 g/L. Dans l'étude publiée en 2005 par les centres MONICA français, 30% des adultes français ont une hypercholestérolémie pure, 12% ont une cholestérolémie à HDL-c bas, 5% ont une dyslipidémie mixte et 4% ont une hypertriglycémie pure²¹³. Selon les recommandations AFSSAPS 2005 et HAS 2012²¹⁴, l'objectif de LDL-c est fonction du risque cardio-vasculaire global, calculé en fonction du nombre de facteurs de risque cardio-vasculaire (tabac, HTA, diabète, âge, sexe...). Or selon l'étude MONA LISA 2007, faisant suite à MONICA, seuls 47% de ceux ayant un objectif de LDL-c inférieur ou égal à 1g/L sont traités, et seuls 1 patient sur 5 de cette population à haut risque cardio-vasculaire a un LDL-c en-dessous de cet objectif inférieur ou égal à 1g/L²¹⁵.

Ainsi, nous avons pu calculer l'objectif de LDL-c de 87 marcheurs pour lesquels nous avons toutes les informations nécessaires. La seule réserve est celle du manque de recueil des antécédents familiaux d'évènements cardio-vasculaires, qui comptent parmi les facteurs de risque cardio-vasculaire. Pour une prochaine enquête, il faudra recueillir cette information. En fonction des pathologies et antécédents déclarés (HTA et diabète), du statut tabagique, de l'âge et du sexe, 5 marcheurs sont au-dessus de leur objectif de LDL-c. 3 sont diabétiques. 1 femme de 46 ans avec un antécédent d'IDM et un LDL-c à 1,06g/L, est très légèrement supérieur au LDL-c recommandé qui devrait être inférieur ou égal à 1g/L. 3 sont débutants en MN. 1 homme de 65 ans, hypertendu traité, pratiquant la MN depuis 24 mois, a un LDL à 1,71g/L pour un objectif inférieur ou égal à 1,60g/L. 3 marcheurs, tous hypertendus, sont tout juste inférieurs à l'objectif de LDL-c. Cette population, avec seulement 8% de marcheurs au-dessus de l'objectif de LDL-c, d'autant plus avec

un dépassement minime par rapport à cet objectif, a un profil lipidique probablement meilleur qu'en population générale.

Toujours la même question : est-ce la MN qui est bénéfique et responsable de ce contrôle optimal du bilan lipidique, ou cela est-il uniquement dû au fait que ce sont les personnes dans les objectifs de LDL-c qui perdurent dans leur pratique de MN ?

Concernant les autres paramètres lipidiques, plus de la moitié de notre échantillon a un HDL-c supérieur à 0,60g/L (moyenne = $0,80 \pm 0,18$) protecteur sur le plan cardio-vasculaire. Seuls 4 marcheurs ont un HDL-c inférieur à 0,4g/L (moyenne = $0,29 \pm 0,08$) augmentant le risque cardio-vasculaire, dont 1 homme de 63 ans, hypertendu traité, avec un LDL-c à 1,54g/L, en dehors de son objectif à 1,30g/L. Seuls 7 marcheurs (8%) ont une hypertriglycéridémie supérieure à 1,50g/L (moyenne = $2,05 \pm 0,52$). Cela paraît peu comme en population générale (hypertriglycéridémie pure et mixte), mais la triglycéridémie est un facteur très fluctuant. Elle varie notamment très rapidement (en moins de 24 heures) après un repas riche en sucres. Elle est donc très difficile à interpréter sur une simple mesure ponctuelle. Là aussi il aurait fallu en demander les 3 ou 4 dernières valeurs. 5 de ces marcheurs sur 7 sont sous statine, et 2 seulement ont une hypertriglycéridémie supérieure à 2. Une femme de 43 ans, sous Tamoxifène, en léger surpoids (IMC = 25,6) a une hypertriglycéridémie majeure à 3,13, avec un HDL-c à 0,29g/L, mais avec un LDL-c à 1,04g/L dans les objectifs et une glycémie à jeun normale à 0,89g/L. Une femme de 50 ans obèse (IMC 38,8) diabétique, avec une hyperglycémie à jeun à 1,17g/L et un HDL-c bas à 0,35g/L et un LDL-c dans les objectifs à 1,22g/L, sous Atorvastatine et Metformine, a une hypertriglycéridémie 2,27g/L. Une femme de 47 ans en surpoids (IMC = 26,9), en hypothyroïdie sous Levothyroxine, a une hypertriglycéridémie à 1,89g/L, avec une glycémie à 1,03g/L, un HDL-c limite à 0,4g/L et un LDL-c à 2,09g/L à la limite de son objectif. Cette dernière ne fait qu'une seule séance de MN par semaine de 90 minutes, et aucune autre AP. Elle aurait tout intérêt à faire une deuxième séance de MN aussi longue pour être dans les recommandations d'AP et réguler son profil lipidique limite avec de simples mesures hygiéno-diététiques.

Là encore si l'enquêteur est médecin, il pourrait conseiller les marcheurs sur la fréquence et la durée de pratique des AP en fonction des résultats biologiques fournis.

4.3.1.4 Antécédents et traitements

Environ trois quarts des marcheurs ont répondu au questionnaire sur les pathologies chroniques et les traitements. Il n'y a aucune raison que ceux n'ayant pas du tout rempli cette partie du questionnaire, mais ayant réalisé le Test Forme Plus Sport, soient très différents. Nous étendrons donc nos résultats à l'ensemble de notre échantillon de 183 marcheurs.

Selon nos résultats, près d'un marcheur sur 5 est hypertendu et/ou hypercholestérolémique dans les

groupes de MN de la FFA, 6% sont diabétiques, mais il y a très peu d'antécédents d'évènement cardio-vasculaire (IDM, AVC, artérite). 4 marcheurs (3%) déclarent un antécédent d'IDM et prennent un traitement cardio-vasculaire de prévention secondaire. 4 marcheurs (3%) déclarent un antécédent d'AVC, sans antécédent d'IDM, et prennent un traitement cardio-vasculaire, dont 3 sont sous Acide Acétylsalicylique. Une femme de 57 ans, dyslipidémique, soit 1 % des répondants déclarent un antécédent d'artérite des membres inférieurs et prend un traitement antiagrégant plaquettaire. Un marcheur sur 3 déclare une pathologie ostéo-articulaire. Quelques marcheurs sont porteurs de pathologies chroniques pulmonaires (BPCO et asthme surtout) ou de dépression. Enfin, 3 marcheuses ont été traitées pour un cancer du sein.

La proportion d'hypertendus de notre échantillon est donc inférieure à celle de la population générale française. En effet, 30% de la population générale est hypertendue, 49% des 55-59 ans, 58% des 75 ans et plus²¹⁶. En réalité, on estime que 52% seulement des hypertendus sont au courant de leur HTA. 82% des hypertendus connus ne sont pas traités. Dans notre échantillon tous les hypertendus sont traités et il n'y a pas a priori d'hypertendu ne le sachant pas car tous les chiffres tensionnels référencés chez ceux ne déclarant pas d'antécédent d'HTA sont bons sous réserve du biais de mémoire. Concernant ce biais, il est original de noter que 42% des 35-55 ans ne connaissent pas leurs chiffres de TA²¹⁶. Heureusement cette tranche d'âge ne représente qu'un tiers de notre échantillon, la majorité étant représentée par les 55 ans et plus.

La proportion de diabétiques de notre échantillon est, elle, légèrement supérieure à celle de la population générale française (3,95% selon l'étude ENTRED²⁰⁸), mais la prévalence du diabète augmente avec l'âge. Or l'Athlé Santé Loisir recrute plus des marcheurs aux possibles pathologies chroniques et/ou âgés et/ou avec des difficultés pour faire des AP plus intenses. Ceux indemnes de pathologies et/ou plus jeunes préfèrent probablement des AP plus sportives et compétitives. Il n'en reste pas moins que les diabétiques plus nombreux de notre échantillon sont malgré tout mieux équilibrés que la population générale comme dit précédemment.

Il paraîtrait intéressant que la FFA communique encore mieux sur les possibilités de prise en charge dans les clubs par l'AP (en l'occurrence la MN) de ces pathologies cardio-vasculaires, métaboliques, ostéo-articulaires, pulmonaires, psychiatriques ou cancéreuses. La MN est alors utilisée dans ce cadre comme traitement adjuvant reconnu et efficace, au même titre que n'importe quelle AP.

60% des marcheurs et trois quarts des 60 ans et plus sont traités quotidiennement. On sait qu'en France, 90% des 80 ans et plus prennent en moyenne 10 médicaments par jour, mais nous n'avons pas trouvé de données concernant la quantité de traitements quotidiens sur des populations plus jeunes. Dans notre travail, il nous manque le paramètre d'observance du traitement, mais selon nos résultats, tous les marcheurs hypertendus, dyslipidémiques ou diabétiques sont tous traités et équilibrés. L'observance doit donc être a priori bonne et meilleure qu'en population générale. En effet, on estime en population générale française à 60% le taux de mauvaise observance du

traitement quotidien. Cela entraîne des surcoûts de santé par manque de contrôle de la pathologie de fond concernée par le traitement non pris.

Dans notre échantillon, 2/3 des hypertendus sont équilibrés sous monothérapie. Seul 1 homme hypertendu de 64 ans, aussi dyslipidémique et aux antécédents d'AVC, est équilibré sous trithérapie. Les autres marcheurs hypertendus prennent une bithérapie. Cela est moindre que dans la population générale où 45% des hypertendus sont traités par monothérapie, 36% par bithérapie, 15% par trithérapie et 5% par quadrithérapie ou plus²¹⁶.

Les 8 marcheurs diabétiques sont tous sous ADO. Une femme de 64 ans prend de l'insuline (12,5% des diabétiques). En 2013 en France, tous les diabétiques ne sont pas traités : 4,7% de la population générale est diabétique traitée pharmacologiquement, 0,6% est diabétique connue non traitée pharmacologiquement, 1% est diabétique non connue. Cependant la prévalence du diabète augmente avec l'âge ainsi que sa nécessité d'être traité pharmacologiquement pour être contrôlé (20% des hommes et 14% des femmes sont traités pharmacologiquement pour un diabète entre 75 et 79 ans)²¹⁷. Environ 7% des diabétiques français sont sous insulinothérapie. Notre échantillon étant plus âgé que la population générale, cela peut expliquer que tout notre échantillon de diabétique soit sous ADO. De plus, il n'y a pas de diabétique ne le sachant pas au vu des glycémies à jeun fournies, sous réserve du biais de mémoire des marcheurs. Le pourcentage d'insulino-réquérance dans notre échantillon n'est pas significatif car l'échantillon est trop petit.

La MN favorise-t-elle un meilleur équilibre des paramètres ciblés par les traitements ? Les marcheurs ont-ils à la base des pathologies chroniques peu sévères facilement équilibrées sous traitement indépendamment de la MN ? Notre travail ne permet pas de répondre à ces questions.

4.3.1.5 Habitus

Nous connaissons la consommation de tabac et d'alcool d'environ 75% de notre échantillon. 94% des marcheurs ne fument pas. 8% des non-fumeurs ont arrêté depuis plus de 3 ans (depuis 22 ans en moyenne) et 2% depuis 2 ans. En France en 2014, selon l'INPES, les fumeurs réguliers représentent 28,2% de la population générale (32,3% des hommes, 24,3% des femmes, 22,5% des 55-64 ans), les fumeurs occasionnels 5,9%, les ex-fumeurs 31%, ceux qui ont expérimenté la cigarette 1 ou 2 fois 14,7% et ceux qui n'ont jamais fumé 20,2%²¹⁸. Le nombre moyen de cigarettes fumées par jour est de 11,3 en France en 2014²¹⁸. Notre population de marcheurs fume donc beaucoup moins que la population générale, sans influence de la MN, puisque l'arrêt a eu lieu bien avant le début de la pratique. Par contre on ne peut exclure qu'une AP plus ancienne ait aidé la motivation et l'arrêt du tabac et ait permis la persistance de ce comportement positif.

Près de 3 marcheurs sur 10 sont abstinents vis-à-vis de l'alcool, et près de 6 marcheurs sur 10 consomment 7 unités ou moins d'alcool hebdomadaire. La totalité des marcheurs ayant répondu

consomment en moyenne $4,9 \pm 6,3$ unités d'alcool hebdomadaires, les femmes $2,9 \pm 4,3$ et les hommes $2,3 \pm 3,3$. Très peu (moins de 5%) consomment plus que ce que préconisent les recommandations (plus de 14 unités par semaine chez les femmes et plus de 21 chez les hommes²¹⁹). Aucun ne signale de pathologie hépatique. En France en 2014, parmi les 18-75 ans, 13% sont abstinents vis-à-vis de l'alcool, près de 9 personnes sur 10 (87 %) ont bu au moins une fois dans l'année (38 % ont bu de l'alcool moins d'une fois par semaine, 39 % au moins une fois par semaine mais pas quotidiennement, et 10 % ont bu quotidiennement)/ La consommation quotidienne se rencontre presque exclusivement chez les personnes de plus de 50 ans. La consommation est plus importante chez les hommes, 15% d'hommes contre 5% femmes (sex ratio 3/1) sont buveurs quotidiens, 63 % d'hommes contre 36 % de femmes (sex ratio (2/1) ont une consommation hebdomadaire. Quelque soit l'âge, les femmes sont donc globalement moins nombreuses à consommer et cette différence est d'autant plus affirmée que les fréquences de consommation sont élevées²²⁰. En 2014 en France, la population générale consomme 5,5 unités de 10g d'alcool par semaine (8 pour les hommes et 2,8 pour les femmes)²²¹. Ainsi, si les déclarations de nos marcheurs sont exactes, il semblerait que notre échantillon consomme moins d'alcool que le français moyen. Nous ne pouvons pas réellement parler de co-addiction, car ceux fumant le plus ne sont pas ceux consommant le plus d'alcool. L'homme de 66 ans déclarant consommer 30 unités d'alcool par semaine fume 2 cigarettes par jour. Il est seulement traité pour une dyslipidémie sans HTA ni diabète, avec un LDL-c dans les objectifs et une hypertriglycémie modérée à 1,77g/L. Les 2 fumeurs fumant le plus (6 et 10 cigarettes par jour) sont abstinents vis-à-vis de l'alcool. Avec les données de ces deux habitus, nous observons que notre échantillon a une hygiène de vie plus saine que la moyenne en France. Nous pouvons donc nous poser la question, comme dans beaucoup de travaux sur les bienfaits de l'AP, du facteur confondant de l'hygiène de vie⁷ quand on étudie les bienfaits en santé de la MN. En effet ceux pratiquant des AP et a fortiori ceux pratiquant la MN ont à la base une meilleure hygiène de vie. C'est pourquoi leurs caractéristiques en santé sur une étude transversale sont déjà meilleures que celles de la population générale indépendamment de la pratique de la MN.

4.3.2 Données de la pratique d'activité physique de l'échantillon répondeur au premier questionnaire

Notre étude étant la première dans son genre au sein des marcheurs nordiques de la FFA, nous n'avons trouvé aucune donnée comparative évaluant l'ancienneté de pratique moyenne de MN ni le temps de pratique hebdomadaire moyen de MN. Un récent mémoire sur la MN écrit par un étudiant en STAPS entre 2014 et 2016 présente une étude nationale sur la MN en général, avec

1201 sondés²²². Dans ce mémoire, 63% des marcheurs nordiques sont des femmes. La moyenne d'âge est de 55 ans. La catégorie la plus importante est représentée par les 50-59 ans (39,1%). Cela correspond aux données de notre étude. Les deux tiers des sondés du mémoire pratiquent depuis 1 à 3 ans, soit une ancienneté de pratique moyenne d'environ 39 mois. Seulement il n'y a pas de débutant (ceux pratiquant depuis moins d'un an) dans cet échantillon, ce qui explique la différence retrouvée avec notre étude pour ce paramètre. Les trois quarts des sondés du mémoire font moins de 3 séances hebdomadaires de MN, comme dans notre étude. En revanche la moitié font des séances de 45 à 60 minutes et un tiers font des séances de 60 à 120 minutes, alors que dans notre étude les séances sont plus longues, du fait des séances proposées par la FFA plus longues que les séances habituelles de MN hors fédération. Comme dans notre étude, ce mémoire montre que moins les marcheurs sont actifs sur le plan professionnel (retraite) plus ils pratiquent de MN dans la semaine. Enfin comme dans notre travail, plus de deux tiers des sondés du mémoire pratiquent d'autres AP en parallèle. Cela prouve que la MN n'est pas seulement une activité pour ceux cherchant à reprendre l'AP ou pour ceux étant limité par une pathologie, elle est aussi réalisée par des pratiquants déjà actifs cherchant à diversifier leur AP.

60% des 139 répondants de notre échantillon pratiquent la MN de 1h à 3h par semaine, 36% de 2h à 4h par semaine, et près de 50% pratiquent au moins 150 minutes de MN par semaine. Les pratiquants de notre échantillon marchent en moyenne 162 minutes par semaine ce qui pourrait nous satisfaire au regard des recommandations d'au moins 150 minutes par semaine d'activité d'intensité moyenne ou modérée. Mais cette réalité cache des disparités importantes.

En fait le tableau 12 montre que la pratique de la MN s'intensifie de manière statistiquement significative à partir de 60 ans ($p = 0,03$), et probablement à partir de 50 ans, même si cet âge seuil n'a pas été testé statistiquement. Le temps de pratique hebdomadaire de MN est de 68 minutes pour les moins de 40 ans, 123 minutes pour les 40-49 ans, 169 minutes pour les 50-59 ans et 177 minutes pour les 60-69 ans. L'âge de la retraite, donc du temps libre, étant plutôt vers 60 ans, il y a sans doute une prise de conscience de la population de l'intérêt voir de l'urgence à bouger. Mais nous ne pouvons l'affirmer car nous n'avons pas recherché les motivations de la pratique d'AP de ces marcheurs.

Près d'un quart de notre échantillon est constitué de débutants (pratique de MN inférieure à 3 mois) alors que la moitié est confirmée et marchent depuis 24 mois et plus. Il semblerait que cette activité de MN soit originale et attractive car elle fidélise plutôt bien ses pratiquants sachant qu'elle est en plein essor au sein de la FFA, avec de forts taux de progression annuelle ces dernières années. C'est un aspect primordial en santé publique, car l'essentiel n'est pas de se mettre ou se remettre à l'AP, mais de la poursuivre sur le moyen et le long terme pour en percevoir tous les bénéfices. Rappelons que les bénéfices s'annulent et les performances diminuent dès l'arrêt d'une AP régulière.

4 pratiquants sur 10 effectuent une seule séance hebdomadaire et 3 sur 10 en effectuent deux. Les

recommandations en santé préconisant une AP plutôt tous les 2 jours, il faudrait mieux informer la population non seulement sur l'intérêt en santé de l'AP mais aussi sur ses modalités afin d'augmenter la fréquence de pratique. Toutefois, ceux pratiquant une seule séance hebdomadaire de MN font d'autres AP sur d'autres jours de la semaine : 3 marcheurs sur 4 ont au moins une deuxième AP et 1 sur 3 une troisième. Leur temps moyen hebdomadaire de pratique d'AP totale s'élève à 185 minutes par semaine. De la même façon, ceux pratiquant deux séances hebdomadaires de MN ont un temps moyen hebdomadaire de pratique d'AP totale de 267 minutes par semaine, et pratiquent d'autres AP sur le reste de la semaine.

La structuration des séances de MN préconisée par la FFA correspond à des séances de 90 à 120 minutes d'activité comportant échauffement, marche, étirements et retour au calme. Notre étude montre une bonne adéquation avec ces lignes directives fédérales, puisque plus de la moitié de nos marcheurs pratiquent pendant 90 minutes et un tiers pendant 2 h. La seule particularité de ceux effectuant des séances plus courtes est d'être presque essentiellement de sexe féminin. Mais ces femmes ne sont ni plus ni moins porteuses de pathologies, ni plus jeunes que le reste de notre échantillon. Elles complètent malgré tout leur entretien physique par d'autres AP : particulièrement la gymnastique, l'aquagym et la remise en forme. Les 9 marcheurs (7%) effectuant des séances plus longues de 150 minutes et plus sont par contre plutôt indemnes de maladies chroniques (un seul hypertendu), et ne prennent pas de traitement quotidien (sauf le seul hypertendu équilibré par une simple monothérapie). Ils n'ont pas de caractéristique particulière d'âge ou de sexe, mais sont plutôt en bonne santé (LDL-c dans l'objectif et non-fumeurs). Cela pourrait être un nouvel axe de développement pour la FFA : les encadrants de MN pourraient proposer plusieurs types de séances en fonction du niveau et de l'état de santé des pratiquants. On pourrait par exemple proposer un modèle de séance plus long voir plus intense pour ceux sans signe de fragilité. Peut-on réellement utiliser comme repère de bonne santé l'absence de traitement quotidien ? Rien n'est moins sûr car certains patients hypertendus bien équilibrés pratiquent aussi l'Athlé Compétition : 6% des compétiteurs sur les Championnats de France d'Athlétisme sur Piste d'Été Masters à Lyon en 2014¹⁹⁹ sont hypertendus. On sait d'ailleurs qu'un hypertendu équilibré retrouve la même courbe de survie et de morbi-mortalité qu'un normotendu. Quoiqu'il en soit un bilan médical de base (examen clinique, ECG, voire épreuve d'effort) et un suivi médical régulier serait de mise pour autoriser une pratique plus intense, d'où l'intérêt du carnet de santé de suivi de la MN qui existe déjà au sein de la FFA.

Quand on considère l'ensemble des AP pratiquées par nos 139 répondants, seul 1 marcheur sur 5 pratique moins de 150 minutes d'AP par semaine, et n'atteint donc pas les recommandations de pratique d'AP. Sur ces 28 marcheurs pratiquant moins de 150 minutes par semaine d'AP, il y a 3 de nos 8 diabétiques dont 2 en prévention secondaire, 2 marcheuses de 46 et 65 ans traitées pour respectivement un cancer du sein et de la vessie et 1 marcheuse de 60 ans asthmatique sévère. Par

ailleurs les caractéristiques de sexe, d'âge et des autres pathologies sont identiques au reste de l'échantillon. Plus de la moitié des marcheurs sont au niveau des recommandations de pratique hebdomadaire d'AP de l'HAS, soit de 150 à 300 minutes par semaine. Un quart égale ou dépasse même le seuil de recommandations de 300 minutes hebdomadaires d'AP pour des bénéfices supplémentaires en santé. En résumé, 80% de notre échantillon pratique les AP au moins au niveau de base des recommandations malgré leur âge, leur sexe, leurs pathologies, leurs traitements ! Il serait souhaitable que l'ensemble de la population soit aussi motivée et assidue ! La moitié des marcheurs de notre échantillon (55% des 50 ans et plus), en pratiquant au moins 150 minutes par semaine de MN, sont déjà au niveau des recommandations d'AP hebdomadaire avec la seule pratique de la MN. La MN est donc peut-être une activité intéressante, complète et attirante pour faire adhérer la population à une AP régulière et suffisante.

Les résultats de l'analyse comparative montre que ceux pratiquant le plus de MN sont aussi ceux qui pratiquent le plus d'AP de manière statistiquement significative : 267 ± 115 minutes par semaine en moyenne de MN pour ceux pratiquant 300 minutes par semaine ou plus d'AP totale contre 85 ± 29 minutes par semaine en moyenne de MN pour ceux pratiquant moins de 150 minutes par semaine d'AP totale ($p < 001$), et 477 ± 141 minutes par semaine en moyenne d'AP totale pour ceux pratiquant 300 minutes par semaine ou plus de MN contre 173 ± 84 minutes par semaine en moyenne d'AP totale pour ceux pratiquant moins de 150 minutes par semaine de MN ($p < 0,001$). Ces deux facteurs (temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale) ne sont donc pas indépendants. Ils peuvent être confondants dans l'interprétation de nos résultats d'analyse comparative d'un paramètre en fonction de chacun de ces facteurs. Nous pouvons statuer sur des relations de cause à effet éventuellement observées, mais sans pouvoir dire si la différence statistiquement significative observée est liée à l'un ou à l'autre. De toute façon, seule une étude interventionnelle correctement menée, avec inclusion dans l'analyse finale de tous les co-facteurs, peut établir une relation de cause à effet. Nous pouvons quand même supposer que la MN entraîne un engouement pour la pratique d'AP en général. On pourrait aussi se dire que ceux pratiquant déjà de l'AP ont déjà une plus grande propension à vouloir essayer l'activité de MN, et que plus ils pratiquent d'AP plus ils augmentent leur temps de pratique de MN. Pour pouvoir faire la différence, il aurait fallu savoir quel était le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale avant de débiter la MN.

Ceux pratiquant la MN depuis le plus longtemps sont aussi ceux pratiquant le plus d'AP totale et de MN de manière statistiquement significative : 198 ± 115 minutes par semaine de MN et 284 ± 150 minutes par semaine d'AP totale pour les marcheurs confirmés pratiquant depuis 24 mois et plus, contre 110 ± 53 minutes par semaine de MN ($p < 0,001$) et 193 ± 107 minutes par semaine d'AP totale ($p = 0,01$) pour les marcheurs débutants pratiquant depuis moins de 3 mois. Nous pouvons supposer que la MN est une activité attrayante incitant à la poursuite et à la progression.

On constate aussi que les 60 ans et plus sont ceux pratiquant le plus de MN (140 ± 99 minutes par semaine de MN avant 60 ans contre 178 ± 99 à 60 ans et plus, $p = 0,03$) et d'AP totale (215 ± 125 minutes par semaine d'AP totale avant 60 ans contre 268 ± 141 à 60 ans et plus, $p = 0,02$) de manière statistiquement significative. Pour expliquer le temps de pratique hebdomadaire de MN supérieur chez les 60 ans et plus, on peut avancer le fait que la MN soit plus une activité Santé-Loisir, et qu'elle intéresse plus cette catégorie d'âge. Les plus jeunes préfèrent probablement faire d'autres activités plutôt sportives voire compétitives. En revanche en population générale, le temps de pratique hebdomadaire d'AP totale est supérieur chez les moins de 60 ans. Pour expliquer cette tendance inverse dans notre échantillon, rappelons qu'il est très représenté par les 50-69 ans (75%), les 60-69 ans représentant déjà 50%, et que cet échantillon pratique déjà plus d'AP que la population générale du même âge (80% sont dans les recommandations de pratique d'AP hebdomadaire de l'HAS). Ces marcheurs nordiques sont donc déjà des personnes pratiquant plus d'AP et en pratiquent plus avec l'âge. On peut penser que vers l'âge de la retraite, les 60 ans et plus ont plus de temps pour pratiquer l'AP. Il aurait pu être intéressant de demander le niveau d'AP avant l'âge de la retraite, pour voir l'évolution. En réalité, nous observons une cassure avec une augmentation du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale à partir de 50 ans, mais cet âge seuil n'a pas été testé statistiquement. Par ailleurs, en raison de la forte proportion de 50-69 ans, peut-être l'échantillon des plus jeunes est-il trop petit et manque-t-il de représentativité pour donner une conclusion définitive.

4.3.3 Données du questionnaire de qualité de vie SF-12 de l'échantillon répondeur au premier questionnaire

Nous n'avons pas retrouvé d'étude de référence en population générale française, évaluant la qualité de vie par le SF-12.

4.3.3.1 Analyse par question

Les résultats suivants donnés par question sont ceux d'une étude américaine dans l'Utah²²³.

À la question 1 sur l'évaluation de la santé, les américains se sentent plutôt en très bonne santé (33,8%), voire excellente (29%), sinon en bonne santé (24,8%). Dans notre échantillon, la santé est moins bien perçue puisque 61% se disent en bonne santé seulement, 30% en très bonne santé et seulement 4% en excellente santé. Cela vient probablement du fait que notre échantillon est différent, notamment sur le plan des pathologies chroniques, puisqu'il est plus âgé (moyenne = 58 ± 10 ans).

Aux questions 2 et 3, concernant la limitation dans les efforts modérés et la montée des escaliers, notre échantillon est similaire à celui de l'Utah. Pour les efforts modérés, les américains ne se disent pas du tout limité à 79,8% comme 70% de notre échantillon. Pour la montée des escaliers, les américains ne se disent pas du tout limité à 75,5% comme 75% de notre échantillon. Cela vient probablement du bon niveau physique de nos marcheurs (80% font plus de 150 minutes d'AP par semaine).

Aux questions 4 et 5, concernant les limitations en raison de l'état physique, les américains sont un peu moins limités que notre échantillon. Dans notre échantillon 37% ne font jamais moins de choses que prévu et 37% rarement en raison de leur état physique contre respectivement 57,4% et 19,5% dans l'Utah. Par contre 10,3% disent faire moins de choses en permanence ou la plupart du temps en raison de leur état physique dans l'Utah contre 4% dans notre échantillon. De la même manière, dans notre échantillon 56% n'arrêtent jamais de faire certaines choses et 26% rarement en raison de leur état physique contre respectivement 64,2% et 16,7% dans l'Utah. Par contre 7,5% disent arrêter de faire certaines choses en permanence ou la plupart du temps en raison de leur état physique dans l'Utah contre 3% dans notre échantillon. Peut-être l'âge de notre échantillon explique-t-il la moindre proportion de gêne totalement nulle en raison de la prévalence plus importante de l'arthrose par exemple.

Aux questions 6 et 7, concernant les limitations en raison de l'état émotionnel, les américains sont un peu moins limités que notre échantillon. Dans notre échantillon 42% ne font jamais moins de choses que prévu et 39% rarement en raison de leur état émotionnel contre respectivement 68,5% et 16,9% dans l'Utah. Par contre 5,1% disent faire moins de choses en permanence ou la plupart du temps en raison de leur état émotionnel dans l'Utah contre 1% dans notre échantillon. De la même manière, dans notre échantillon 38% n'ont jamais de difficultés à accomplir certaines choses avec autant de soin que d'habitude et 39% rarement en raison de leur état émotionnel contre respectivement 73,7% et 13,3% dans l'Utah. Par contre 4,6% disent avoir des difficultés à accomplir certaines choses avec autant de soin que d'habitude en permanence ou la plupart du temps en raison de leur état émotionnel dans l'Utah contre 1% dans notre échantillon. Nous ne connaissons pas la prévalence des pathologies chroniques dans l'échantillon américain, mais l'effectif étant plus jeune, ils ont normalement statistiquement moins de pathologies. Peut-être la prévalence des maladies chroniques de notre échantillon explique la moindre proportion de gêne totalement nulle. Les maladies chroniques et leurs traitements correspondants pourraient entraver un peu la qualité de vie mentale, du fait de certaines contraintes.

À la question 8, concernant la limitation par les douleurs physiques, on retrouve une limitation légèrement supérieure de notre échantillon, probablement pour les mêmes raisons que celles citées aux questions 4, 5, 6 et 7. Dans notre échantillon 44% ne sont jamais limités et 32% rarement par leurs douleurs physiques contre respectivement 58,4% et 23,8% dans l'Utah. Par contre 8% disent

être limités en permanence ou la plupart du temps par leurs douleurs physiques dans l'Utah contre 2% dans notre échantillon.

Aux questions 9, 10 et 11, concernant l'état émotionnel, les américains ont une humeur globalement meilleure, toujours probablement pour les mêmes raisons. Dans notre échantillon 1% se sont sentis calmes et détendus en permanence, 70% la plupart du temps et 24% de temps en temps contre respectivement 14%, 58,6% et 18,4% dans l'Utah. De la même manière, dans notre échantillon 6% ont une activité débordante en permanence, 34% la plupart du temps et 32% de temps en temps contre respectivement 12,2%, 50,7% et 25% dans l'Utah. Enfin, dans notre échantillon 23% ne se sont jamais sentis tristes et abattus, 47% rarement et 29% de temps en temps contre respectivement 44,8%, 35,9% et 14,7% dans l'Utah.

À la question 12, concernant la limitation dans les activités sociales, nous retrouvons plus de limitations dans notre échantillon. Dans notre population de marcheurs, 35% ne sont jamais limités dans leurs activités sociales et 45% rarement en raison de leur état physique et/ou émotionnel contre respectivement 74,8% et 12,4% dans l'Utah. Par contre 5% disent être limités dans leurs activités sociales en permanence ou la plupart du temps en raison de leur état physique et/ou émotionnel dans l'Utah contre 2% dans notre échantillon. Là encore, peut-être l'âge de notre échantillon joue en partie, car une plus grande partie de notre échantillon est à la retraite. Or à la retraite, comme il n'y a plus d'activité professionnelle, un plus grand temps est consacré aux activités sociales. Cela se fait donc plus ressentir, si celles-ci sont limitées par un quelconque problème émotionnel ou physique.

4.3.3.2 Analyse par score

Dans la même étude américaine en population générale²²³, le score moyen de qualité de vie mentale et sociale est de 52,4 et le score moyen de qualité de vie physique est de 50,8. Le score de qualité de vie mentale et sociale augmente avec l'âge (moyenne = 46 pour les 18-24 ans et 51,6 pour les 65-74 ans) alors que celui de qualité de vie physique diminue (moyenne = 53 pour les 18-24 ans et 43,9 pour les 65-74 ans). Dans notre étude nous retrouvons, tout sexe confondu, cette tendance des 2 scores en fonction de l'âge. En revanche, on observe une nette infériorité du score de qualité de vie physique par rapport au score de qualité de vie mentale et sociale. Probablement que notre échantillon est complètement différent de celui de la population générale américaine, d'une part car nos deux modes de vie (Amérique versus Europe) différents et d'autre part car notre population a recruté principalement des personnes désirant faire du Sport-Santé et déjà d'un certain âge (majorité de 55-69 ans). Le score de qualité de vie physique diminuant avec l'âge, ceci peut expliquer cette différence.

Dans une étude sur des médecins genevois, qui est là encore une population certes différente de la

nôtre, le score de qualité de vie mentale et sociale des hommes est supérieur à celui des femmes, mais il n'y a pas de différence significative concernant le score de qualité de vie physique²²⁴. Dans notre étude on retrouve une tendance similaire pour le score de qualité de vie mentale et sociale (51,28 pour les hommes et 50,94 pour les femmes).

Aucune recherche étudiant les bénéfices sur la qualité de vie de la MN n'a utilisé le SF-12. Les travaux se servant du SF-12 pour évaluer la relation entre qualité de vie et AP montre une augmentation des 2 scores du SF-12 avec l'AP²²⁵. Dans notre étude, on observe globalement une amélioration des 2 scores du SF-12 avec l'ancienneté de pratique de MN et le temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale. Cependant seuls ceux pratiquant plus de 150 minutes par semaine de MN ont une amélioration statistiquement significative de leur qualité de vie physique avec un score à $44,73 \pm 3,34$ contre $43,31 \pm 4,70$ chez ceux pratiquant moins de 150 minutes par semaine de MN ($p = 0,048$). Malgré tout, cela montre juste une association significative, mais nous ne pouvons en déduire un effet de causalité : est-ce ceux ayant une bonne qualité de vie qui pratiquent le plus la MN en raison de cette meilleure qualité de vie ? Ou est-ce la pratique de la MN qui améliore la qualité de vie ?

Le manque de significativité vient probablement de notre petit échantillon et de son manque de puissance, mais aussi de l'hétérogénéité des effectifs des populations comparées. Par exemple, pour comparer la qualité de vie physique de ceux pratiquant plus ou moins de 150 minutes d'AP totale par semaine, les effectifs sont respectivement de 105 et 29, ce qui nous permet de constater là encore que 4 marcheurs sur 5 respectent les recommandations de pratique d'AP.

Et pourtant, le seuil de 150 minutes par semaine est adapté puisqu'il correspond au seuil de recommandations d'AP, amenant des bénéfices en santé mentale et physique. Peut-être qu'en comparant ceux pratiquant moins de 150 minutes par semaine et ceux pratiquant 300 minutes ou plus d'AP totale par semaine, on aurait pu trouver une amélioration statistiquement significative des 2 scores de qualité de vie. Cependant, en termes d'interprétation, cela serait revenu à comparer ceux en dehors des recommandations de pratique d'AP et ceux pratiquant au niveau des recommandations pour des bénéfices supplémentaires en santé.

4.3.4 Résultats du Test Forme Plus Sport de l'échantillon répondeur au premier questionnaire

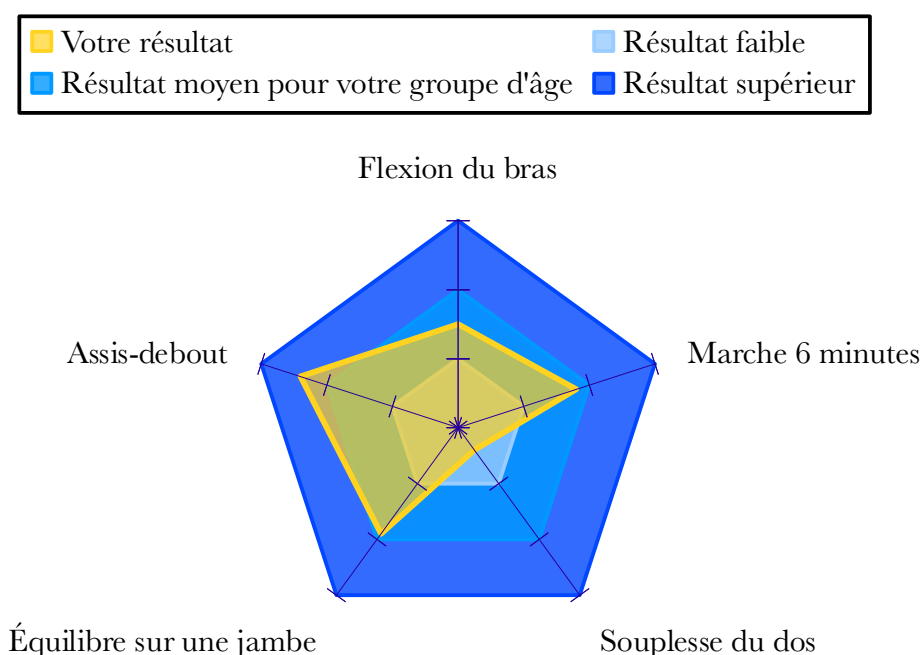
Afin de permettre à chacun de se situer sur son niveau de condition physique, la commission médicale du CNOSF a proposé un abaque de chaque épreuve du Test Forme Plus Sport, qu'elle a validé en avril 2013²²⁶. Les performances de chaque test ont été classées en indice sur une échelle de 1 à 4 ou de 1 à 5 selon le test, le 1 correspondant à un mauvais score moyen de référence et le 4 (ou

le 5 selon le test) correspondant à un excellent score moyen de référence.

De plus, le site du Test Forme Plus Sport¹²⁶ propose à tous la passation de ce test avec un éducateur sportif spécialisé, enregistrant par la suite les résultats de l'individu sur le site avec un numéro de clé anonymisé et sa date de naissance. Ainsi, n'importe qui souhaitant réaliser ce test peut le faire et consulter ensuite ses résultats sur le site en rentrant le numéro de clé et sa date de naissance. Les résultats sont présentés sous forme de diagramme en toile d'araignée en fonction de l'âge de l'individu testé, avec une ligne concentrique pour chaque niveau (faible, moyen, supérieur). Se rajoute ensuite sur le schéma la ligne des résultats de l'intéressé ayant réalisé le test. Sans donner de valeurs moyennes exactes, il est écrit à côté du schéma une conclusion notifiant pour chacune des épreuves du Test Forme Plus si la personne est en-dessous ou au-dessus de la moyenne.

Nous allons donc pouvoir comparer nos résultats à ceux de la population générale, sachant que notre échantillon est autant pathologique que la population générale mais a priori plus actif. Le facteur des pathologies n'entrera donc pas en jeu pour justifier les différences de performance entre notre échantillon et la population générale, alors que la pratique plus importante d'AP totale, dont la MN, pourra être un facteur explicatif.

Figure 4.1 : Exemple de présentation des résultats au Test Forme Plus sur le site Forme Plus Sport



4.3.4.1 Force musculaire des membres inférieurs

Les modalités de réalisation retenues par le CNOSF pour le test de force musculaire des membres inférieures sont exactement les mêmes que celles des tests réalisés dans notre échantillon : on compte

le nombre de mouvements « assis-debout » en 30 secondes depuis une chaise. En fait, ce sont essentiellement les quadriceps qui sont évalués par ce test, ce muscle étant celui permettant de passer de la position assise à la position debout : ils travaillent en explosivité et en concentrique lors du mouvement de propulsion pour le lever, et en excentrique pour freiner la redescente rapide sur la chaise.

Tableau 21 : Valeurs moyennes de référence du test de force musculaire des membres inférieurs en nombre de répétitions « assis-debout » pour les hommes et les femmes

<i>Sexe</i>	<i>20-29 ans</i>	<i>30-39 ans</i>	<i>40-49 ans</i>	<i>50-59 ans</i>	<i>≥ 60 ans</i>	<i>Indice</i>
Femmes	34	26	27	18	17	5
Hommes	43	34	25	21	19	
Femmes	32	22	22	16	15	4
Hommes	40	33	20	18	17	
Femmes	27	20	18	14	13	3
Hommes	35	31	19	15	15	
Femmes	21	18	16	12	11	2
Hommes	29	21	19	13	13	
Femmes	19	16	14	10	10	1
Hommes	27	20	17	11	9	

Nous ne pouvons cependant pas comparer les valeurs théoriques aux valeurs obtenues par notre échantillon au moyen d'un test statistique de comparaison de moyenne (t de Student), car nous ne connaissons pas les écarts types pour les valeurs théoriques calculées.

Près de la moitié des marcheurs de notre échantillon font entre 20 et 29 mouvements « assis-debout » et 4 sur 5 en font au moins 20 (jusqu'à 37 mouvements). 20 étant un score optimal pour les hommes et les femmes à partir de 50 ans. Cela correspond bien puisque notre échantillon est essentiellement représenté par les 50-69 ans. Si l'on applique ce tableau à la population féminine puis masculine de notre étude, d'abord de moins de 60 ans puis de 60 ans et plus, on devrait trouver un nombre de répétitions « assis-debout » en 30 secondes de :

- 18 chez les femmes de moins de 60 ans (moyenne d'âge = 50 ans), alors que l'étude retrouve un nombre moyen de mouvements de 22 pour les femmes de cette catégorie
- 17 chez les femmes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 65 ans), alors que l'étude retrouve un nombre moyen de mouvements de 21 pour les femmes de cette catégorie
- 21 chez les hommes de moins de 60 ans (moyenne d'âge = 51 ans), alors que l'étude retrouve un nombre moyen de mouvements de 23 pour les hommes de cette catégorie

- 19 chez les hommes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 66 ans), alors que l'étude retrouve un nombre moyen de mouvements de 21 pour les hommes de cette catégorie

Nous ne pouvons pas comparer statistiquement les valeurs théoriques aux valeurs obtenues par notre échantillon, mais nous pouvons dégager certaines tendances. Nous constatons d'abord que notre échantillon baisse en force musculaire des membres inférieurs avec l'âge comme en population générale, MN ou pas. La baisse semble cependant moins rapide dans notre population de marcheurs nordiques. Mais ce ne sont que des suppositions qui ne peuvent être confirmées que par des études plus amples et plus puissantes, avec des tests statistiques fortement significatifs. De plus, d'après ce tableau, l'écart de force musculaire des membres inférieurs entre hommes et femmes s'amenuise avec l'âge. L'écart est prépondérant entre 20 et 39 ans. Or notre échantillon ayant essentiellement 50-69 ans, nous voyons qu'effectivement il y a une tendance à une faible différence entre les résultats des hommes et des femmes.

Nous pouvons aussi constater que notre échantillon a des membres inférieurs potentiellement plus forts que la population générale, sans pouvoir dire si cette différence est attribuable au simple hasard, notre population étant à la base plus active que la moyenne, ou aux bénéfices à long terme de la MN. La MN, par rapport à la marche simple, est un enchaînement de propulsions synchronisées. De plus, les bâtons permettant d'aller plus vite, la MN permet probablement de renforcer, notamment les quadriceps, plus que la marche simple. La MN, comme dans le test de force musculaire des membres inférieurs, est un enchaînement de propulsions par contraction concentrique du quadriceps au départ de l'appui et de freinages par contraction excentrique du même muscle à la réception de l'appui.

Notre travail montre aussi une force musculaire des membres inférieurs plus importante statistiquement significative ($p = 0,008$) des marcheuses confirmées pratiquant depuis 24 mois ou plus (moyenne = 23 ± 6 répétitions) comparés aux marcheuses débutantes pratiquant depuis moins de 3 mois (moyenne = 20 ± 4 répétitions). Nous ne pouvons conclure qu'à une tendance à une force musculaire des membres inférieurs plus importante avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale et avec la diminution de l'âge. La trop petite taille de notre échantillon manque probablement de puissance pour démontrer une différence statistiquement significative. De la même manière nous avons décidé de ne pas étudier les hommes car l'échantillon était vraiment réduit. De plus, on ne peut comparer ensemble hommes et femmes, qui ont un développement de la musculature et une organisation des fibres musculaires du quadriceps différents entre les sexes.

4.3.4.2 Force musculaire des membres supérieurs

Les modalités de réalisation retenues par le CNOSF pour le test de force musculaire des membres

supérieurs sont totalement différentes de celles des tests réalisés dans notre échantillon. En effet, les consignes initiales du Test Forme Plus Sport pour cette épreuve comptent le nombre de flexion de l'avant-bras sur le bras en 30 secondes (force concentrique), alors que celles du CNOSF mesurent la force isométrique de préhension en serrant le plus fort possible un dynamomètre (position assise sur une chaise, avant-bras sur la cuisse, paume de la main vers le haut, bras et coude en contact avec le corps). De plus, dans nos tests nous demandons au sujet de choisir son bras le plus fort et il n'a qu'un seul essai alors que pour le test du CNOSF, le sujet teste 2 fois chaque bras puis une moyenne est faite sauf s'il y a un handicap majeur d'un bras.

Tableau 22 : Valeurs moyennes de référence du test de force musculaire des membres supérieurs en kilogrammes pour les hommes et les femmes

<i>Sexe</i>	<i>21-30 ans</i>	<i>31-40 ans</i>	<i>41-50 ans</i>	<i>51-60 ans</i>	<i>≥ 61 ans</i>	<i>Indice</i>
Femmes	≥ 34	≥ 34	≥ 33	≥ 30	≥ 27	5
Hommes	≥ 57	≥ 57	≥ 53	≥ 50	≥ 46	
Femmes	31-33	31-33	30-32	27-29	25-26	4
Hommes	52-56	51-56	50-52	47-49	41-45	
Femmes	29-30	28-30	27-29	24-26	22-24	3
Hommes	48-51	47-50	47-49	44-46	38-41	
Femmes	25-28	25-27	24-26	21-23	20-21	2
Hommes	45-47	44-46	41-46	40-43	34-37	
Femmes	≤ 24	≤ 24	≤ 23	≤ 20	≤ 19	1
Hommes	≤ 44	≤ 43	≤ 40	≤ 39	≤ 33	

Nous ne pouvons donc comparer les valeurs théoriques aux valeurs obtenues par notre échantillon au moyen d'un test statistique de comparaison de moyenne (t de Student), car l'esprit du test (conditions de réalisation et modalités de mesure) est complètement différent. De toute façon, nous ne connaissons pas les écarts types pour les valeurs théoriques calculées, ce qui empêche tout calcul statistique.

La moitié des marcheurs de notre échantillon exécutent entre 25 et 34 flexions et les trois quarts en font au moins 25 (jusqu'à 41 flexions). Notre étude retrouve un nombre de flexions de l'avant sur le bras en 30 secondes de :

- 29 pour les femmes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 64 ans)
- 24 pour les femmes de 70 ans et plus (moyenne d'âge = 73,5 ans)
- 31 pour les hommes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 64 ans)

- 28 pour les hommes de 70 ans et plus (moyenne d'âge = 75 ans)

On peut donc juste constater que notre échantillon a potentiellement la même tendance de variation que la population générale pour la force du membre supérieur à savoir une force moins importante chez les femmes et diminuant avec l'âge dans les 2 sexes, sans pouvoir affirmer si cette conformité est attribuable au simple hasard ou à une représentativité de notre échantillon. Nous ne pouvons tirer absolument aucune conclusion quant aux bénéfices de la MN en comparant notre échantillon aux valeurs théoriques de la population générale car les mesures sont différentes. Pour une prochaine étude, il faudra soit adapter ce test pour être comparable, soit trouver un abaque correspondant à nos mesures. La deuxième possibilité nous paraît plus probable car nous avons choisi le Test Forme Plus Sport pour sa simplicité, sa reproductibilité et le peu de matériel nécessaire à sa réalisation. En effet, tous les CAS ne disposent pas de dynamomètre. De plus, il faudrait un étalonnage universel ou un appareil identique pour tous, ce qui complique la logistique puisque notre étude est nationale...

L'une des autres différences majeures entre notre test et celui du CNOSF est que nous ne faisons réaliser ce test qu'aux personnes de 60 ans et plus. Il n'y a donc aucune catégorisation par tranche d'âge de 5 ou 10 ans après 60 ans. Cela pourrait cependant être intéressant pour apprécier la sarcopénie liée à l'âge et la perte de force musculaire induite. Cela permettrait d'évaluer les bénéfices de l'AP dans sa prévention. Même si le Test Forme Plus Sport des moins de 60 ans n'inclue pas ce score, il pourrait être intéressant de le faire réaliser quand même dans une prochaine étude afin de savoir si la MN, avec l'utilisation des bâtons, améliore la force musculaire des membres supérieurs. Ainsi nos résultats seraient plus homogènes.

Notre travail n'a pu montrer aucune différence statistiquement significative de la force musculaire des membres supérieurs entre les différentes catégories étudiées. Cela vient probablement du manque de puissance, car la taille de l'échantillon de 60 ans et plus ayant répondu à tous les critères nécessaires pour l'analyse est trop petite. Nous ne pouvons étudier les hommes et les femmes ensemble, même si cela aurait augmenté la taille de l'échantillon, car la force musculaire est trop dépendante du sexe. Nous avons donc décidé de n'étudier que les femmes, l'échantillon des hommes étant vraiment trop réduit pour tirer de quelconques conclusions.

Nous ne pouvons donc conclure qu'à une tendance à un nombre de flexions plus important sur 30 secondes pour les femmes de 60 ans et plus avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale, et l'ancienneté de pratique de MN, sachant qu'il y a une tendance à la diminution de ce score avec l'avancée en âge. Il est possible qu'il soit aussi difficile de trouver une différence statistiquement significative car l'effet de la MN est faible sur les membres supérieurs. Même si la MN utilise plus les membres supérieurs que la marche simple, ils servent surtout à se coordonner et s'équilibrer, puis à se propulser. Les membres inférieurs travaillent en proportion beaucoup plus. Peut-être même que la différence observée non significative est en fait

liée à la pratique d'autres AP telle la gymnastique, l'aquagym ou la musculation, deux tiers de cet échantillon réalisant au moins une deuxième AP. D'où la nécessité de travailler sur un échantillon plus grand si nous voulons trouver des résultats véridiques et concluants.

4.3.4.3 Équilibre

Les consignes retenues par le CNOSF pour le test d'équilibre sont légèrement différentes de celles de notre travail pour le même test. Le sujet se tient sur la jambe de son choix, les yeux ouverts, le talon du pied opposé placé sur la face interne du genou de la jambe d'appui. Si le sujet perd l'équilibre (s'il commence à bouger ou dès que le pied n'est plus en contact avec le genou), le test est fini. Deux essais peuvent être réalisés.

Tableau 23 : Valeurs moyennes de référence du test d'équilibre en secondes pour les hommes et les femmes

<i>Sexe</i>	<i>21-30 ans</i>	<i>31-40 ans</i>	<i>41-50 ans</i>	<i>51-60 ans</i>	<i>≥ 61 ans</i>	<i>Indice</i>
Femmes	60	60	60	60	60	4
Hommes	60	60	60	60	60	
Femmes	60	60	60	60	35-59	3
Hommes	60	60	60	60	60	
Femmes	60	60	60	60	18-35	2
Hommes	60	60	60	60	60	
Femmes	< 60	< 60	< 60	< 35	< 18	1
Hommes	< 60	< 60	< 60	< 35	< 35	

Nous continuons d'exclure les marcheurs réalisant moins de 10 secondes au test d'équilibre en appui unipodal pour les mêmes raisons que celles citées ci-dessus dans la partie Résultats. Seuls 20% des marcheurs de notre échantillon tiennent le score maximal de 60 secondes en appui unipodal avant 60 ans mais yeux fermés, contre 60% des 60 ans et plus mais yeux ouverts. Si l'on applique ce tableau à la population féminine puis masculine de notre étude, d'abord de moins de 60 ans puis de 60 ans et plus, on devrait trouver une station unipodale de :

- 60 secondes chez les femmes de moins de 60 ans, alors que l'étude retrouve une station moyenne unipodale à 35 secondes pour les femmes de cette catégorie (moyenne d'âge = 48 ans)
- 35 à 59 secondes chez les femmes de 60 ans et plus, alors que l'étude retrouve une station moyenne unipodale à 45 secondes pour les femmes de cette catégorie (moyenne d'âge = 64 ans)

ans)

- 60 secondes chez les hommes de moins de 60 ans, alors que l'étude retrouve une station moyenne unipodale à 32 secondes pour les hommes de cette catégorie (moyenne d'âge = 50 ans)
- 60 secondes chez les hommes de 60 ans et plus, alors que l'étude retrouve une station moyenne unipodale à 51 secondes pour les hommes de cette catégorie (moyenne d'âge = 65 ans)

Cependant, pour les tests d'équilibre que nous avons fait réaliser par les CAS, les moins de 60 ans devaient fermer les yeux. De plus un seul essai était permis. Nous ne pouvons donc comparer exactement les valeurs théoriques aux valeurs obtenues par notre échantillon au moyen d'un test statistique de comparaison de moyenne (t de Student). En effet, d'une part les conditions de réalisation sont différentes (yeux fermés ou yeux ouverts), et d'autre part, nous ne connaissons pas les écarts types pour les valeurs théoriques calculées. Nous pouvons donc juste constater que notre échantillon tient potentiellement moins de temps en station unipodale que la population générale, sans pouvoir affirmer si cette différence est attribuable à la simple fermeture des yeux chez les moins de 60 ans ou à un manque d'équilibre. Seules les femmes de 60 ans et plus de notre échantillon sont à priori dans des normes correctes de score d'équilibre (indice 3 sur 4). Effectivement, d'après ce tableau, et d'après la littérature, l'équilibre est censé se détériorer avec l'âge. Il est donc étrange de retrouver de meilleurs scores d'équilibre chez les 60 ans et plus dans notre étude. Nous supposons que cette occlusion des yeux imposés avant 60 ans handicape cette catégorie d'âge pour réaliser le test. Il ne faut pas oublier non plus que dans notre échantillon, ceux de moins de 60 ans pratiquent la MN depuis 19 mois en moyenne contre 27 chez les 60 ans et plus : ce facteur est-il supplémentaire pour expliquer les résultats atypiques retrouvés ? A ce moment-là, la MN pourrait être un bon outil pour lutter contre les troubles de l'équilibre liés à l'âge. Encore une fois, notre échantillon est réduit et manque probablement de puissance pour tirer de vraies conclusions.

Notre travail montre aussi une station maintenue en appui unipodal moins longue statistiquement significative ($p = 0,01$) avec l'âge après 60 ans (moyenne = 31 ± 21 secondes chez les 70 ans et plus contre 52 ± 14 secondes chez les 60-64 ans). Or, dans ce tableau, les plus de 60 ans sont tous regroupés, alors que l'équilibre se détériore finalement surtout après cet âge là. Il serait intéressant d'avoir une déclinaison de l'abaque du score d'équilibre par tranche d'âge de 5 ou 10 ans après cet âge seuil. Par ailleurs, notre travail montre aussi une station maintenue en appui unipodal plus longue statistiquement significative ($p = 0,02$) pour les 60 ans et plus chez ceux pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN (moyenne = 50 ± 16 secondes) que chez ceux pratiquant moins de 150 minutes hebdomadaires de MN (moyenne = 35 ± 21 secondes). On ne peut conclure qu'à une tendance à une station maintenue en appui unipodal plus longue pour les 60 ans et plus avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire d'AP totale et l'ancienneté de pratique de

MN. La taille de notre échantillon ne nous permet pas de démontrer une différence statistiquement significative.

En ce qui concerne les moins de 60 ans, nous n'observons aucune tendance particulière pour deux raisons probables : l'échantillon est trop petit et le test réalisé yeux fermés est probablement mal adapté pour évaluer l'équilibre même à cet âge là. On peut se poser la question pour une prochaine étude, même si le Test Forme Plus Sport préconise un test d'équilibre yeux fermés avant 60 ans, s'il ne vaudrait pas mieux faire le même test d'équilibre yeux ouverts pour tous. Après tout, nous avons bien remanié certains tests pour plus de reproductibilité et de validité. Cela permettrait d'avoir un niveau de difficulté similaire et des résultats comparables et interprétables, quitte à ce que tous les marcheurs fassent le temps maximal de 60 secondes avant 60 ans et rentrent finalement dans les abaques du test d'équilibre yeux ouverts. De plus de seuil d'âge de 60 ans pour ouvrir ou fermer les yeux n'est basé sur aucune étude scientifique : il n'est pas prouvé que les capacités d'équilibre chutent brutalement à cet âge là. Nous savons seulement que ces capacités diminuent avec l'âge, mais à priori linéairement, en l'absence de pathologies bien sûr. Nous pouvons aussi nous poser la question dans cet abaque des bénéfices de l'AP sur l'équilibre avant 60 ans, puisqu'à priori tout le monde devrait faire le temps maximal de 60 secondes. Comment mesurer les bénéfices d'un paramètre si la variable est stable et maximale quel que soit ce paramètre ? Un score d'équilibre inférieur à 60 secondes est-il favorisé par un manque d'AP ou seulement par l'âge ? L'AP à un âge jeune prévient-elle de la détérioration de l'équilibre lié à l'âge ? Quelle AP aurait un impact avant 60 ans sur l'équilibre ? Notre étude ne permet en tout cas pas de répondre à ces questions.

4.3.4.4 Souplesse des chaînes postérieures

Les consignes retenues par le CNOSF pour le test de souplesse des chaînes postérieures sont les mêmes que celles de notre travail pour le même test. En effet, les consignes initiales du Test Forme Plus Sport pour cette épreuve sont légèrement différentes, mais nous avons décidé de les adapter pour plus de reproductibilité. La distance main-sol se mesure donc en position debout.

Tableau 24 : Valeurs moyennes de référence du test de souplesse
des chaînes postérieures pour les hommes et les femmes

<i>Sexe</i>	<i>Distance main-sol</i>	<i>Indice</i>
Femmes	Les paumes des mains touchent le sol	5
Hommes	Vous touchez le sol les poings fermés	
Femmes	Vous touchez le sol les poings fermés	4
Hommes	Le bout des doigts touchent le sol	
Femmes	Le bout des doigts touchent le sol	3
Hommes	Le bout des doigts touche le cou de pied	
Femmes	Le bout des doigts touche le cou de pied	2
Hommes	Le bout des doigts atteint le bas des tibias	
Femmes	Le bout des doigts atteint le bas des tibias	1
Hommes	Le bout des doigts atteint le milieu des tibias	

D'après ce tableau, autant la réalisation du test est identique à la notre mais la modalité de mesure est différente pour ce test de souplesse des chaînes postérieures. Par exemple nous considérons une distance main-sol à 0cm sans précision supplémentaire, alors qu'effectivement toucher le sol du bout des doigts, du poing ou de la paume relatent une souplesse respectivement de plus en plus importante. On peut juste approximer l'atteinte du coup de pied, du bas du tibia et du milieu du tibia par des distances main-sol respectives de 5-10cm, 15-20cm et 25-30cm. Cette estimation est bien évidemment empirique, après avoir mesuré ces distances sur un modèle. En revanche, le désavantage de cet abaque est qu'il ne différencie pas les catégories d'âge, alors qu'il est bien prouvé que la souplesse se perd en vieillissant, même si l'AP peut limiter cette diminution.

Près de 30% des marcheurs de notre échantillon ont une distance main-sol nulle et près de 60% ont entre 0 et 10cm (atteinte du coup de pied). Si l'on applique ce tableau à la population féminine puis masculine de notre étude, quel que soit l'âge, nous devrions trouver une distance main-sol de :

- 0cm chez les femmes, alors que l'étude retrouve une distance main-sol à 11cm pour les femmes (moyenne d'âge = 57 ans)
- 0 à 10cm chez les hommes pour un indice minimal de 3 sur 5, alors que l'étude retrouve une distance main-sol à 11cm pour les hommes (moyenne d'âge = 61 ans)

Même si l'on tente de faire des analogies entre les 2 méthodes de mesure, l'écart entre les 2 est trop important, car les mesures n'attachent pas d'importance au même paramètre. Nous ne pouvons donc comparer exactement les valeurs théoriques aux valeurs obtenues par notre échantillon au moyen d'un test statistique de comparaison de moyenne (t de Student). En effet, d'une part les conditions de réalisation sont différentes (évaluation numérique et non nominale), et d'autre part,

nous ne connaissons pas les écarts types pour les valeurs théoriques calculées. On peut donc juste constater que notre échantillon est potentiellement moins souple que la population générale, sans pouvoir dire si cette différence est attribuable à la non inclusion de l'âge comme critère d'évaluation de la souplesse pour le test du CNOSF ou à un simple manque de souplesse.

Notre travail montre aussi une distance main-sol plus courte statistiquement significative ($p < 0,001$) des 60 ans et plus (moyenne = 7 ± 8 cm) comparés aux moins de 60 ans (moyenne = 15 ± 12 cm). Ce résultat est étonnant puisque les articulations s'enraidissent avec l'âge. Cependant notre échantillon est fortement représenté par les 60 ans et plus, plus actifs que les plus jeunes. Cela peut faire évoquer indirectement un bénéfice de l'AP sur la souplesse en générale. Pour pouvoir donner une conclusion intéressante et véridique, il aurait fallu demander dans notre questionnaire si les marcheurs s'étiraient et combien de fois et de temps par semaine. Effectivement, l'AP améliore la mobilité articulaire, mais n'améliore pas à elle seule la souplesse. Celle-ci se travaille par des étirements.

Nous ne pouvons conclure qu'à une tendance à une distance main-sol plus courte avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et avec l'ancienneté de pratique de MN. Là encore la taille de l'échantillon nous fait défaut.

4.3.4.5 Test de marche de 6 minutes

La formule pour calculer la distance idéale à parcourir au TM6M en fonction de l'âge, du sexe, de la taille et du poids est :

- $1,017\text{m} - (6,24 \times \text{IMC}) - (5,83 \times \text{âge})$ chez les femmes
- $1,140\text{m} - (5,61 \times \text{IMC}) - (6,94 \times \text{âge})$ chez les hommes

Tableau 25 : Valeurs moyennes de référence du test de marche de 6 minutes
en mètres pour les hommes et les femmes avec un IMC à 20,06

<i>Sexe</i>	<i>20-29 ans</i>	<i>30-39 ans</i>	<i>40-49 ans</i>	<i>50-59 ans</i>	<i>≥ 60 ans</i>	<i>Indice</i>
Femmes	777	719	661	603	546	5
Hommes	839	789	738	689	638	
Femmes	742	684	626	568	511	4
Hommes	801	751	700	651	600	
Femmes	707	649	591	533	476	3
Hommes	763	713	662	613	562	
Femmes	672	614	556	498	441	2
Hommes	725	675	624	575	524	
Femmes	638	580	522	464	407	1
Hommes	686	636	585	535	485	

Nous continuons d'exclure les marcheurs réalisant moins de 500m au TM6M en MN pour les mêmes raisons que celles citées ci-dessus dans la partie Résultats. Près de la moitié des marcheurs de notre échantillon parcourent au moins 750m en MN en 6 minutes et les deux tiers parcourent au moins 700m (jusqu'à 1100m). Si l'on applique cette formule aux caractéristiques moyennes d'âge et d'IMC de la population féminine puis masculine de notre étude, d'abord de moins de 60 ans puis de 60 ans et plus, on devrait trouver une distance de TM6M à :

- 599m chez les femmes de moins de 60 ans (moyenne d'âge = 46 ans, IMC moyen = 24), alors que l'étude retrouve une distance moyenne de TM6M en MN à 714m pour les femmes de cette catégorie
- 495m chez les femmes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 65 ans, IMC moyen = 23,1), alors que l'étude retrouve une distance moyenne de TM6M en MN à 687m pour les femmes de cette catégorie
- 631m chez les hommes de moins de 60 ans (moyenne d'âge = 53 ans, IMC moyen = 25,2), alors que l'étude retrouve une distance moyenne de TM6M en MN à 823m pour les hommes de cette catégorie
- 551m chez les hommes de 60 ans et plus (moyenne d'âge = 64 ans, IMC moyen = 25,8), alors que l'étude retrouve une distance moyenne de TM6M en MN à 774m pour les hommes de cette catégorie

Cependant, pour être plus proche de la pratique de nos marcheurs, nous avons demandé aux CAS de réaliser le TM6M en MN. La propulsion des bras via les 2 bâtons de MN permet d'aller toutefois plus vite. Nous ne pouvons donc comparer exactement les valeurs théoriques aux valeurs obtenues

par notre échantillon au moyen d'un test statistique de comparaison de moyenne (t de Student). En effet, d'une part les conditions de réalisation sont différentes (MN et non marche simple), et d'autre part, nous ne connaissons pas les écarts types pour les valeurs théoriques calculées. On peut donc juste constater que notre échantillon va potentiellement plus vite sur un TM6M que la population générale, sans pouvoir dire si cette différence est attribuable à la simple aide des bâtons ou aux bénéfices à long terme de la MN.

Notre travail montre aussi une distance parcourue au TM6M en MN plus longue statistiquement significative ($p < 0,001$) des marcheurs confirmés pratiquant depuis 24 mois ou plus (moyenne = 741 ± 105 m) comparés aux marcheurs débutants pratiquant depuis moins de 3 mois (moyenne = 671 ± 69 m). Nous ne pouvons conclure qu'à une tendance à une distance parcourue plus longue avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale et avec la diminution de l'âge et de l'IMC. Là encore, la taille trop petite de notre échantillon nous fait probablement défaut et manque de puissance pour démontrer une différence statistiquement significative.

4.3.5 Comparaison des données entre le premier et le deuxième questionnaire

4.3.5.1 Caractéristiques générales de l'échantillon répondeur aux deux questionnaires

L'échantillon de 15 marcheurs ayant répondu aux 2 questionnaires à 6 mois d'écart est représentatif de notre échantillon initial. En effet, les données sont globalement similaires entre cette sous-population des 15 marcheurs étudiés et la population initiale de 183 marcheurs. La moyenne d'âge est légèrement plus élevée ($62,5 \pm 5$ ans) que l'échantillon initial (58 ± 10 ans). Les femmes sont encore largement représentées (75%). Les constantes vitales et les valeurs biologiques sont similaires. Les pathologies et les traitements quotidiens sont autant représentés. La sous-population est en revanche totalement non-fumeuse dans une population initiale déjà peu fumeuse. La consommation d'alcool est identique.

En revanche notre sous-population pratique plus de MN (211 ± 119 minutes par semaine) et d'AP (295 ± 129 minutes par semaine) comparé à la population initiale (162 ± 100 minutes par semaine de MN et 246 ± 137 minutes par semaine d'AP). Les séances de MN sont un peu plus longues dans la sous population (118 ± 18 minutes) que la population initiale (101 ± 23 minutes). L'ancienneté de pratique et la fréquence de pratique mensuelle de MN sont similaires.

On voit donc que notre sous-population, ayant les mêmes caractéristiques de santé que notre population initiale, est encore plus active que celle-ci, qui est pourtant déjà plus active que la

population générale. Notre sous-population étant légèrement plus âgée que la population initiale, et sa moyenne d'âge dépassant l'âge de la retraite (60 ans), nous pouvons penser une fois de plus que le temps libéré par l'arrêt de l'activité professionnelle est occupé à bon escient pour prendre soin de sa santé par l'AP.

Malheureusement un effectif de 15 marcheurs est trop petit pour avoir des résultats significatifs. Ce sous-échantillon manque cruellement de puissance mais nous avons quand même décidé de l'analyser et de le présenter car les résultats en sont très prometteurs.

4.3.5.2 Analyse des 5 scores du Test Forme Plus Sport

Nous avons comparé les résultats du Test Forme Plus Sport de 15 marcheurs à 6 mois d'intervalle entre l'automne 2015 et la fin du printemps 2016. Seuls les scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M en MN ont montré une amélioration statistiquement significative après 6 mois de pratique de MN, alors que les 3 autres scores (force musculaire des membres supérieurs, équilibre et souplesse des chaînes postérieures), n'ont montré qu'une tendance à l'amélioration sans différence statistiquement significative. Le score de force musculaire des membres inférieurs a augmenté à 6 mois d'intervalle de 12% soit de $+3 \pm 4$ points en moyenne ($p = 0,02$), quand celui du TM6M s'est amélioré de 12% soit de $+48 \pm 47$ m en moyenne ($p = 0,001$). Dans ces résultats comparatifs longitudinaux appariés, nous retrouvons les mêmes tendances que les résultats précédents comparatifs transversaux indépendants.

En effet, la significativité la plus importante était déjà retrouvée dans les résultats transversaux pour l'amélioration statistique des scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M en MN avec l'ancienneté de pratique de MN. Cela est corrélé parfaitement aux résultats longitudinaux trouvés par la suite, cette évaluation longitudinale n'étant ni plus ni moins qu'une ancienneté de pratique de MN de 6 mois. Probablement que ces 2 scores sont ceux qui s'améliorent le plus avec la MN, et qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un vaste échantillon pour en montrer l'amélioration statistiquement significative. Il paraît logique que la MN induisant plus de propulsion des membres inférieurs que la marche simple, améliore la force musculaire des membres inférieurs. De la même manière, il paraît logique que la MN faisant travailler l'endurance presque autant que la course à pied et bien plus que la marche simple, améliore fortement le TM6M en MN.

Pour les 3 autres paramètres (membres supérieurs, équilibre et souplesse), l'échantillon est trop petit et manque de puissance pour démontrer une différence statistiquement significative, peut-être parce qu'ils sont peu modifiés par la MN, et peut-être plus modifiés par d'autres AP. La force musculaire des membres supérieurs est certes plus travaillée en MN qu'en marche simple, mais l'utilisation des bâtons sert plus à l'équilibre, la coordination et la propulsion des jambes. Elle est probablement mieux travaillée par des exercices de renforcement musculaire spécifique. L'amélioration globale de

ce paramètre en MN n'est que de 7% (amélioration moyenne = $+2\pm 5$ points).

L'équilibre est peut-être plus travaillé en MN qu'en marche simple grâce aux bâtons mais plutôt sur le versant dynamique. Or notre test évalue l'équilibre statique. Faut-il faire réaliser à ce moment-là une épreuve d'équilibre dynamique plutôt que statique ? Rien n'est moins sûr, car les mesures sont difficilement reproductibles. En effet il faudrait alors créer un parcours d'équilibre, devant être exactement identique quel que soit le site où le Test Forme Plus est réalisé, comme ce qui est préconisé initialement dans la réalisation du Test Forme Plus Sport des 60 ans et plus. L'équilibre statique est probablement mieux travaillé par des activités comme le tai-chi, très en vogue actuellement dans la tranche d'âge majoritaire de notre étude. Le tai-chi et la MN ont les mêmes objectifs d'être une activité Santé Loisir pour une population de la tranche d'âge de notre échantillon. De plus comme un certain nombre de marcheurs (6 sur 15 soit 40%) réalisent déjà le score maximal au premier test (60 secondes), ils ne régressent pas au deuxième test, mais ne peuvent pas faire mieux non plus. Il est déjà difficile de trouver une différence statistiquement significative sur 15 marcheurs seulement, mais pour en avoir une dans ce cas-ci il faudrait que l'amélioration des 9 derniers marcheurs sur 15 soit plus que conséquente quand l'amélioration globale n'est que de +6% (amélioration moyenne = $+3\pm 22$ secondes).

Enfin, la souplesse n'est pas forcément plus travaillée en MN qu'en marche simple. Elle est l'apanage de n'importe quelle AP, à partir du moment où celle-ci sollicite des mouvements de grandes amplitudes et inclut des exercices d'étirements dans sa séance, souvent pendant l'échauffement et en récupération. Elle est probablement mieux travaillée dans des séances spécifiques globales de gymnastique. De plus comme un certain nombre de marcheurs (9 sur 15 soit 60%) réalisent déjà le score maximal au premier test (0cm), ils ne régressent pas au deuxième test, mais ne peuvent pas faire mieux non plus. Il est déjà difficile de trouver une différence statistiquement significative sur 15 marcheurs seulement, mais pour en avoir une dans ce cas-ci il faudrait que l'amélioration des 6 derniers marcheurs sur 15 soit très conséquente quand l'amélioration globale n'est que de +5% (amélioration moyenne = $+0,3\pm 3$ cm).

En termes purement statistiques, les scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M en MN se sont améliorés pour 13 marcheurs sur 15 (87%) soit presque la totalité de l'échantillon. Pour le TM6M en MN notamment, l'augmentation du score ($+59\pm 41$ m soit 9% d'amélioration de la performance) de ceux ayant progressé est largement supérieure à la diminution du score (-19 ± 12 m soit 3% de détérioration de la performance) de ceux ayant régressé. Cela est moins vrai pour le test de force musculaire des membres inférieurs où l'augmentation moyenne est de $+4\pm 2$ points soit 19% d'amélioration de la performance pour ceux ayant progressé contre une diminution moyenne de -6 ± 0 points soit 20% de détérioration de la performance pour ceux ayant régressé. Tout ceci montre une certaine homogénéité d'évolution positive sur ces tests et explique peut être en partie la significativité retrouvée.

À l'inverse, les scores de force musculaire des membres supérieurs, d'équilibre et de souplesse ne sont améliorés respectivement que pour 6 marcheurs sur 12 (50%), 4 marcheurs sur 15 (27%), et 4 marcheurs sur 15 (27%). Cela veut dire qu'environ autant de marcheurs ont diminué ou augmenté leur score, sans compter ceux qui ont stagné. Pour le test d'équilibre, la proportion de marcheurs (5 sur 15 soit 33%) ayant diminué leur score est même plus importante. Pour le test de souplesse notamment, l'augmentation des scores de ceux ayant progressé est identique voir moins importante que la diminution des scores de ceux ayant régressé : une amélioration moyenne de $+4\pm 3$ cm soit 39% d'amélioration de la performance contre une détérioration moyenne de -6 ± 1 cm soit 67% de détérioration de la performance. Cela est moins vrai pour les 2 autres tests : une augmentation moyenne de $+7\pm 5$ points soit 25% d'amélioration de la performance contre une diminution moyenne de -3 ± 1 points soit 8% de détérioration de la performance pour le score de force musculaire des membres supérieurs, une augmentation moyenne de $+33\pm 17$ secondes soit 130% d'amélioration de la performance contre une diminution moyenne de -18 ± 7 secondes soit 33% de détérioration de la performance pour le score d'équilibre. Tout ceci montre une évolution plus aléatoire pour ces 3 tests, contrairement aux 2 premiers, et explique peut être en partie le manque de significativité de leur évolution positive.

4.3.6 Perspectives pour l'avenir

Cette étude au sein de la FFA est une première dans son genre. Même si ses résultats n'en sont pas tous significatifs, ils sont très encourageants, notamment ceux entre le premier et le deuxième test malgré un faible échantillon. Nous avons eu des difficultés à trouver une différence statistiquement significative pour certains paramètres. Nous avons émis l'hypothèse que non seulement notre échantillon manquait de puissance mais qu'il y avait parfois aussi peut-être des facteurs confondants entrant en jeu. Pour un futur travail, une rigueur méthodologique sera donc essentielle, notamment avec une prise en compte des co-facteurs majeurs que sont les habitudes de vie et les autres AP pratiquées.

Un travail de plus grande envergure, avec une méthodologie encore plus stricte nous paraît ainsi nécessaire pour proposer des recommandations de MN à la FFA. De plus ce futur travail, pourrait servir de document médical de base scientifiquement fiable à la FFA pour promouvoir la MN et permettrait d'informer au mieux les licenciés. Cela permettrait de leur donner un objectif et une motivation supplémentaire d'adhésion à l'activité au long cours. Par ailleurs, au vu des résultats particulièrement significatifs du TM6M, nous pourrions créer une base de données de comparaison de ce test avec un travail de plus grande ampleur. Elle serait alors utile pour les CAS lors de l'évaluation de leurs élèves.

Pour plus de précision méthodologique, nous allons nous rendre sur les différents sites nationaux de

MN, auprès des groupes de MN animés par la FFA. Nous avons ainsi espoir de favoriser la participation, en proposant un très court entretien médical plutôt qu'un questionnaire papier très long et peu attrayant. Le recueil de données sera ainsi complet et uniformisé. Tous les tests seront reproductibles car réalisés par le même opérateur. L'évaluation des données initiales sera médicale et annulera le biais de mémoire des marcheurs, si ceux-ci nous donnent l'autorisation de contacter leur médecin traitant pour un complément d'information.

CONCLUSION

Nous rappelons que l'objectif principal de notre travail est d'évaluer les bénéfices de la marche nordique avec le score du Test Forme plus Sport reflétant les capacités physiques, avec notamment le test de marche de 6 minutes, en identifiant les facteurs influençant ce score. L'objectif secondaire est d'évaluer les bénéfices de la marche nordique avec le questionnaire SF-12 reflétant la qualité de vie et sur certains paramètres de santé somatique (anthropométrie, constantes vitales, paramètres biologiques, pathologies cardio-vasculaires et métaboliques).

Pour y répondre et mener à bien notre étude nous avons élaboré un questionnaire de santé incluant un questionnaire de paramètres médicaux généraux, un questionnaire de qualité de vie SF-12 et un Test Forme Plus Sport. Ce questionnaire a été envoyé aux Coachs Athlé Santé de la FFA afin de le proposer à leurs adhérents volontaires. Malgré des biais de sélection, de recrutement, d'échantillonnage des marcheurs interrogés, de quantification des activités physiques, d'information (mémoire, valorisation, classement, non réponse, subjectivité), de confusion, de statistique, malgré un questionnaire très informatif mais long à remplir, notre travail a étudié un échantillon de 183 marcheurs pratiquant la marche nordique depuis quelques semaines à plusieurs années. Cette première étude originale menée au sein de la FFA montre des résultats très encourageants quant aux bénéfices en santé de cette pratique sportive et quant à l'amélioration de certains items du Test Forme Plus Sport et notamment du test de marche de 6 minutes.

Avec un taux de réponse de 19,4 %, notre échantillon de 183 marcheurs nordiques, 132 femmes et 51 hommes âgés en moyenne de 58 ans est représentatif en sexe et en âge de la population des licenciés Athlé Santé Loisir de la FFA. Dans notre échantillon, avec un taux de patients en surpoids (29%) ou obèses (6%), nous observons une diminution de l'IMC avec l'ancienneté de pratique de marche nordique à partir de 12 mois de pratique et cette différence est statistiquement significative à partir de 48 mois de pratique sans doute en raison d'une intensification de la pratique de marche nordique et des activités physiques en général.

Près d'un marcheur sur 5 est hypertendu et/ou hypercholestérolémique, 6% sont diabétiques, mais nous retrouvons très peu d'antécédents d'évènements cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, AVC, artérite). 60% des marcheurs et trois quarts des 60 ans et plus prennent un traitement quotidien. Il paraîtrait intéressant que la FFA communique encore mieux sur les possibilités de prise en charge dans les clubs par l'activité physique, et notamment par la marche nordique, des pathologies cardio-vasculaires, métaboliques, ostéo-articulaires, pulmonaires, psychiatriques ou cancéreuses. Nous observons que tous les marcheurs sont dans les objectifs de tension artérielle systolique et de tension artérielle diastolique, y compris les 30 hypertendus traités. L'hypertension

artérielle de ces marcheurs est donc bien contrôlée par leur traitement, alors que nous savons que la moitié des hypertendus français n'atteignent pas l'objectif de tension artérielle. Nous connaissons la dernière HbA1c de 7 des 8 diabétiques. Elles sont toutes inférieures à 7% et témoignent donc d'un diabète bien contrôlé. Seulement 8% des marcheurs sont au-dessus de l'objectif de LDL-c avec un profil lipidique probablement meilleur que celui de la population générale.

Si leurs déclarations sont exactes, il semblerait que les marcheurs de notre échantillon consomment moins d'alcool et fument moins que le français moyen sans influence retrouvée de l'ancienneté ou de la charge hebdomadaire de marche nordique.

Les licenciés de notre échantillon marchent en moyenne 162 minutes par semaine et pratiquent 245 minutes hebdomadaires d'activité physique ce qui pourrait nous satisfaire au regard des recommandations d'au moins 150 minutes par semaine d'activité physique d'intensité moyenne ou modérée. Mais cette réalité cache des disparités importantes. La pratique de la marche nordique s'intensifie de manière statistiquement significative à partir de 60 ans. Avec la moitié des licenciés marchant depuis 24 mois et plus, il semblerait que la marche nordique fidélise plutôt bien ses pratiquants, point intéressant en santé publique, puisque c'est l'adhésion à long-terme qui leur apportera des bénéfices en santé.

Nous observons globalement une amélioration des 2 scores du SF-12 (santé mentale et sociale et santé physique) avec l'ancienneté de pratique de marche nordique et le temps de pratique hebdomadaire de marche nordique et d'activité physique totale. Cependant seuls ceux pratiquant plus de 150 minutes par semaine de marche nordique ont une amélioration statistiquement significative de leur qualité de vie physique.

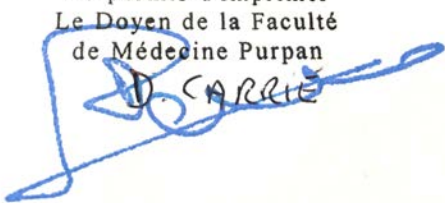
La baisse de la force musculaire des membres inférieurs liée à l'âge semble moins rapide dans notre population de marcheurs nordiques qui a tout de même des membres inférieurs plus forts que la population générale, surtout chez les marcheuses pratiquant depuis 24 mois et plus en comparaison avec les débutantes. Notre travail n'a montré aucune différence statistiquement significative de la force musculaire des membres supérieurs entre les différentes catégories étudiées sans doute en raison de la faible puissance de notre étude. Nous constatons une station maintenue en appui unipodal plus longue statistiquement significative pour les 60 ans et plus chez ceux pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de marche nordique. Nous constatons également une meilleure distance main-sol statistiquement significative des 60 ans et plus et une tendance à une distance main-sol meilleure et donc plus courte avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique et avec l'ancienneté de pratique de marche nordique. Près de la moitié des marcheurs de notre échantillon parcourent au moins 750m en marche nordique en 6 minutes et les deux tiers parcourent au moins 700m, performance bien supérieure à celle de la population générale sans pouvoir dire si cette différence est attribuable à la simple aide des bâtons ou aux bénéfices à long terme de la marche nordique. Nous observons tout de même une distance

parcourue au test de marche de 6 minutes en marche nordique plus longue statistiquement significative des marcheurs confirmés pratiquant depuis 24 mois ou plus comparés aux marcheurs débutants pratiquant depuis moins de 3 mois. Nous ne pouvons conclure qu'à une tendance à une distance parcourue plus longue avec l'augmentation du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique et d'activité physique totale et avec la diminution de l'âge et de l'IMC.

La comparaison des résultats du Test Forme Plus Sport de 15 marcheurs entre la 1ère session de l'automne 2015 et la 2ème du printemps 2016 montre en 6 mois une amélioration statistiquement significative des scores de force musculaire des membres inférieurs et du test de marche de 6 minutes en marche nordique et une tendance à l'amélioration des 3 autres scores (force musculaire des membres supérieurs, équilibre et souplesse des chaînes postérieures). La significativité la plus importante était déjà retrouvée dans les résultats transversaux pour le test de force musculaire des membres inférieurs et le test de marche de 6 minutes en marche nordique. Probablement que ces 2 scores sont ceux qui s'améliorent le plus avec la marche nordique, et qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un vaste échantillon pour en montrer l'amélioration significative. Le test de marche de 6 minutes pourrait même servir à faire une base de données de comparaison utile pour les Coachs Athlé Santé lors de l'évaluation de leurs élèves. Même si nos résultats ne sont pas tous significatifs, ils sont très encourageants, notamment ceux entre le 1er et le 2ème test malgré un faible échantillon. Ne sous-estimons pas tout de même des facteurs confondants perturbant notre analyse.

Un travail de plus grande envergure, avec une méthodologie encore plus stricte, pourrait confirmer nos résultats et apporter des précisions peut-être plus significatives sur le Test Forme Plus Sport et les autres paramètres de notre étude. Ceci permettrait à la FFA de proposer à ses adhérents des recommandations de pratique de marche nordique fondées sur des bases de recherche validées. Cela pourrait permettre de donner aux licenciés un objectif et une motivation supplémentaires d'adhésion à cette activité au long cours.

À la rentrée 2016, la FFA va proposer à ses pratiquants une nouvelle activité de marche nordique : la Nordic'Fit, combinant dans une même séance les exercices traditionnels de marche nordique à des séquences de renforcements musculaires spécifiques, de travail de coordination, d'étirements et d'équilibre. Cette nouvelle activité devrait, elle, logiquement permettre d'améliorer tous les scores du Test Forme Plus Sport.

Toulouse, le 24/08/16
Vu permis d'Imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan


Vu, bon pour imprimer,

Le Président du Jury,

Professeur D. Rivière

Professeur Daniel RIVIERE
Chef de Service
Service d'Exploration de la Fonction Respiratoire
et de Médecine du Sport
Clinique des Voies Respiratoires
CHU TOULOUSE - Hôpital LARREY
24, chemin de Mourvillat
TSA 30080 - 31059 TOULOUSE Cedex 9
Tél. 05 67 77 16 92

BIBLIOGRAPHIE

1. Depiesse, F. & Coste, O. Prescription des activités physiques: en prévention et en thérapeutique. (Elsevier Masson, 2ème édition, 2016).
2. OMS, 2016. Activité physique. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/fr/>.
3. Lee, I.-M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet Lond. Engl.* 380, 219–229 (2012).
4. L'annuaire d'Eurostat 2010, L'Europe en chiffres.
5. Dispositif d'activités physiques et sportives en direction des âgés, Rapport remis aux ministres, établi par le groupe de travail, sous la présidence du Professeur Daniel Rivière, Décembre 2013.
6. Eurostat regional yearbook 2008.
7. Synthèse Expertise collective : Activité physique - Contextes et effets sur la santé, Les éditions INSERM 2008.
8. Lee, I. M. & Skerrett, P. J. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med. Sci. Sports Exerc.* 33, S459-471-494 (2001).
9. Lotan, M., Merrick, J. & Carmeli, E. A review of physical activity and well-being. *Int. J. Adolesc. Med. Health* 17, 23–32 (2011).
10. Atlantis, E., Chow, C.-M., Kirby, A. & Singh, M. F. An effective exercise-based intervention for improving mental health and quality of life measures: a randomized controlled trial. *Prev. Med.* 39, 424–434 (2004).
11. Fox, K. R. The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutr.* 2, 411–418 (1999).
12. Penedo, F. J. & Dahn, J. R. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr. Opin. Psychiatry* 18, 189–193 (2005).
13. Ryan, M. P. The antidepressant effects of physical activity: mediating self-esteem and self-efficacy mechanisms. *Psychol. Health* 23, 279–307 (2008).
14. Galper, D. I., Trivedi, M. H., Barlow, C. E., Dunn, A. L. & Kampert, J. B. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 38, 173–178 (2006).
15. De Moor, M. H. M., Beem, A. L., Stubbe, J. H., Boomsma, D. I. & De Geus, E. J. C. Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Prev. Med.* 42, 273–279 (2006).
16. Henchoz, Y. et al. Associations of physical activity and sport and exercise with at-risk substance use in young men: a longitudinal study. *Prev. Med.* 64, 27–31 (2014).
17. Yoon, S. et al. Preliminary Effectiveness and Sustainability of Group Aerobic Exercise Program in Patients with Schizophrenia. *J. Nerv. Ment. Dis.* Doi : 10.1097 / NMD . 0000000000000534 (2016).
18. Landi, F., Marzetti, E., Martone, A. M., Bernabei, R. & Onder, G. Exercise as a remedy for sarcopenia. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 17, 25–31 (2014).
19. Bailey, D. A., McKay, H. A., Mirwald, R. L., Crocker, P. R. & Faulkner, R. A. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the university of Saskatchewan bone mineral accrual study. *J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res.* 14, 1672–1679 (1999).

20. Wallace, B. A. & Cumming, R. G. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. *Calcif. Tissue Int.* 67, 10–18 (2000).
21. Vuori, I. M. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33, S551–S586–610 (2001).
22. Baillet, A. et al. A dynamic exercise programme to improve patients' disability in rheumatoid arthritis: a prospective randomized controlled trial. *Rheumatol. Oxf. Engl.* 48, 410–415 (2009).
23. O'Dwyer, T., O'Shea, F. & Wilson, F. Exercise therapy for spondyloarthritis: a systematic review. *Rheumatol. Int.* 34, 887–902 (2014).
24. Esser, S. & Bailey, A. Effects of exercise and physical activity on knee osteoarthritis. *Curr. Pain Headache Rep.* 15, 423–430 (2011).
25. Deyle, G. D. et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Phys. Ther.* 85, 1301–1317 (2005).
26. Activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées : une expertise collective de l'Inserm, 27 novembre 2014.
27. Gregg, E. W., Pereira, M. A. & Caspersen, C. J. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J. Am. Geriatr. Soc.* 48, 883–893 (2000).
28. Groff, D. G., Lundberg, N. R. & Zabriskie, R. B. Influence of adapted sport on quality of life: perceptions of athletes with cerebral palsy. *Disabil. Rehabil.* 31, 318–326 (2009).
29. Lin, X. et al. Leisure Time Physical Activity and Cardio-Metabolic Health: Results From the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *J. Am. Heart Assoc.* 5, (2016).
30. Li, J. & Siegrist, J. Physical activity and risk of cardiovascular disease--a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 9, 391–407 (2012).
31. Virág, A. et al. Short-term and long-term effects of nordic walking training on balance, functional mobility, muscle strength and aerobic endurance among Hungarian community-living older people: a feasibility study. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 55, 1285–1292 (2015).
32. Conceição, L. S. R., Neto, M. G., do Amaral, M. A. S., Martins-Filho, P. R. S. & Carvalho, V. O. Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cardiol.* 220, 553–557 (2016).
33. Taylor, R. S. et al. in *Cochrane Database of Systematic Reviews* (ed. The Cochrane Collaboration) (John Wiley & Sons, Ltd, 2014).
34. Miller, W. M. et al. Advantages of group treatment and structured exercise in promoting short-term weight loss and cardiovascular risk reduction in adults with central obesity. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 7, 441–446 (2009).
35. Petersen, C. B., Nielsen, A. J., Bauman, A. & Tolstrup, J. S. Joint association of physical activity in leisure and total sitting time with metabolic syndrome amongst 15,235 Danish adults: a cross-sectional study. *Prev. Med.* 69, 5–7 (2014).
36. Thomas, D., Elliott, E. J. & Naughton, G. A. in *Cochrane Database of Systematic Reviews* (John Wiley & Sons, Ltd, 2006).
37. Iepsen, U. W. et al. A combination of resistance and endurance training increases leg muscle strength in COPD: An evidence-based recommendation based on systematic review with meta-analyses. *Chron. Respir. Dis.* 12, 132–145 (2015).
38. Marquis, K. et al. Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 166, 809–813 (2002).

39. Garcia-Aymerich, J., Lange, P., Benet, M., Schnohr, P. & Antó, J. M. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax* 61, 772–778 (2006).
40. Bacon, S. L. et al. Association between patterns of leisure time physical activity and asthma control in adult patients. *BMJ Open Respir. Res.* 2, e000083 (2015).
41. Diet, Nutrition, Physical Activity and Breast Cancer Survivors, WCRF Report, 2014.
42. Boyle, T., Keegel, T., Bull, F., Heyworth, J. & Fritschi, L. Physical activity and risks of proximal and distal colon cancers: a systematic review and meta-analysis. *J. Natl. Cancer Inst.* 104, 1548–1561 (2012).
43. Colorectal Cancer Report : Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Colorectal Cancer, WCRF 2011.
44. Aleksandrova, K. et al. Combined impact of healthy lifestyle factors on colorectal cancer: a large European cohort study. *BMC Med.* 12, 168 (2014).
45. Wu, Y., Zhang, D. & Kang, S. Physical activity and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Res. Treat.* 137, 869–882 (2013).
46. Lee, I.-M. Physical activity and cancer prevention--data from epidemiologic studies. *Med. Sci. Sports Exerc.* 35, 1823–1827 (2003).
47. Moore, S. C., Gierach, G. L., Schatzkin, A. & Matthews, C. E. Physical activity, sedentary behaviours, and the prevention of endometrial cancer. *Br. J. Cancer* 103, 933–938 (2010).
48. Zhong, S. et al. Physical Activity and Risk of Lung Cancer: A Meta-analysis. *Clin. J. Sport Med. Off. J. Can. Acad. Sport Med.* 26, 173–181 (2016).
49. Antonelli, J. A. et al. Exercise and prostate cancer risk in a cohort of veterans undergoing prostate needle biopsy. *J. Urol.* 182, 2226–2231 (2009).
50. Cramp, F. & Byron-Daniel, J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 11, CD006145 (2012).
51. Touillaud, M. et al. Design of a randomised controlled trial of adapted physical activity during adjuvant treatment for localised breast cancer: the PASAPAS feasibility study. *BMJ Open* 3, (2013).
52. Nilsson, H. et al. Is preoperative physical activity related to post-surgery recovery? A cohort study of patients with breast cancer. *BMJ Open* 6, e007997 (2016).
53. Daley, A. J. et al. Randomized trial of exercise therapy in women treated for breast cancer. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* 25, 1713–1721 (2007).
54. Pinto, B. M., Dunsiger, S. & Waldemore, M. Physical activity and psychosocial benefits among breast cancer patients. *Psychooncology.* 22, 2193–2199 (2013).
55. Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH & Colditz GA. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA* 293, 2479–2486 (2005).
56. Saquib, N. et al. Weight gain and recovery of pre-cancer weight after breast cancer treatments: evidence from the women's healthy eating and living (WHEL) study. *Breast Cancer Res. Treat.* 105, 177–186 (2007).
57. Activité Physique Adaptée, Rééducation et Cancer du Sein, AFSOS 2013.
58. Erickson, K. I. & Kramer, A. F. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *Br. J. Sports Med.* 43, 22–24 (2009).
59. Petzinger, G. M. et al. Enhancing neuroplasticity in the basal ganglia: the role of exercise in Parkinson's disease. *Mov. Disord. Off. J. Mov. Disord. Soc.* 25 Suppl 1, S141-145 (2010).
60. Nilsagård, Y. E., von Koch, L. K., Nilsson, M. & Forsberg, A. S. Balance exercise program

reduced falls in people with multiple sclerosis: a single-group, pretest-posttest trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 95, 2428–2434 (2014).

61. Beier, M., Bombardier, C. H., Hartoonian, N., Motl, R. W. & Kraft, G. H. Improved physical fitness correlates with improved cognition in multiple sclerosis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 95, 1328–1334 (2014).
62. Maladie d'Alzheimer et démences apparentées : taux d'ALD, de patients hospitalisés et de mortalité en France Métropolitaine, 2007 et 2010, Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire de l'INVS, 10 Septembre 2013, Nicolas Dupont, Marjorie Boussac-Zarebska, Aude-Emmanuelle Develay, Isabelle Grémy.
63. Larson, E. B. et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann. Intern. Med.* 144, 73–81 (2006).
64. Physical activity and Alzheimer disease course. - PubMed – NCBI.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20808142>.
65. Boyle, C. P. et al. Physical activity, body mass index, and brain atrophy in Alzheimer's disease. *Neurobiol. Aging* 36 Suppl 1, S194-202 (2015).
66. Adamson, B. C., Ensari, I. & Motl, R. W. Effect of exercise on depressive symptoms in adults with neurologic disorders: a systematic review and meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 96, 1329–1338 (2015).
67. Smith, P. J. et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom. Med.* 72, 239–252 (2010).
68. Wilmore, J. H. et al. Genetics, response to exercise, and risk factors: the HERITAGE Family Study. *World Rev. Nutr. Diet.* 81, 72–83 (1997).
69. Kirkcaldy, B. D., Shephard, R. J. & Siefen, R. G. The relationship between physical activity and self-image and problem behaviour among adolescents. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 37, 544–550 (2002).
70. Valois, R. F., Zullig, K. J., Huebner, E. S. & Drane, J. W. Physical activity behaviors and perceived life satisfaction among public high school adolescents. *J. Sch. Health* 74, 59–65 (2004).
71. Prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent, Argumentaire, ANAES, Septembre 2003.
72. O. Reinberg, N. Farpour-Lambert, M. Hofer, R.-M. Repond, Sports, activités physiques et pathologies chroniques de l'enfant, *Revue Médicale Suisse* 2004, N° 2491.
<http://www.revmed.ch/rms/2004/RMS-2491/23949>.
73. Must, A. & Tybor, D. J. Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *Int. J. Obes.* 2005 29 Suppl 2, S84-96 (2005).
74. Short, K. R. et al. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes* 52, 1888–1896 (2003).
75. Ziegler, A. L., Reinberg, O. & Deonna, T. Epilepsie et accidents : quel risque chez l'enfant ? *Arch. Pédiatrie* 1, 801–805 (1994).
76. Mansikkamäki, K. et al. Physical activity and menopause-related quality of life - a population-based cross-sectional study. *Maturitas* 80, 69–74 (2015).
77. Sternfeld, B., Bhat, A. K., Wang, H., Sharp, T. & Quesenberry, C. P. Menopause, physical activity, and body composition/fat distribution in midlife women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 37, 1195–1202 (2005).
78. Kemmler, W. et al. Exercise effects on fitness and bone mineral density in early postmenopausal women: 1-year EFOPS results. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 2115–2123 (2002).

79. Sanabria-Martínez, G. et al. Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.* 122, 1167–1174 (2015).
80. Artal, R., O'Toole, M. & White, S. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br. J. Sports Med.* 37, 6–12 (2003).
81. Clapp, J. F. & Little, K. D. Effect of recreational exercise on pregnancy weight gain and subcutaneous fat deposition. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27, 170–177 (1995).
82. Dempsey, J. C. et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am. J. Epidemiol.* 159, 663–670 (2004).
83. Juhl, M. et al. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Am. J. Epidemiol.* 167, 859–866 (2008).
84. Kardel, K. R., Johansen, B., Voldner, N., Iversen, P. O. & Henriksen, T. Association between aerobic fitness in late pregnancy and duration of labor in nulliparous women. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 88, 948–952 (2009).
85. Les bénéfices de l'activité physique chez les plus de 50 ans. *Revue bibliographique*, Pr Daniel Rivère, Août 2014.
86. Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A. & Izquierdo, M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res.* 16, 105–114 (2013).
87. ENNS 2006, Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du PNNS, Colloque du PNNS, 12 décembre 2007.
88. World Health Organization. *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé.* (Organisation mondiale de la santé, 2010).
89. Méthodes d'évaluation de l'activité physique habituelle et obésité, J.-M. Oppert, *Science & Sports* 21 (2006) 80-84.
90. Boreham, C. & Riddoch, C. The physical activity, fitness and health of children. *J. Sports Sci.* 19, 915–929 (2001).
91. Yoshioka, M. et al. Impact of high-intensity exercise on energy expenditure, lipid oxidation and body fatness. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. J. Int. Assoc. Study Obes.* 25, 332–339 (2001).
92. Hunter, G. R., Weinsier, R. L., Bamman, M. M. & Larson, D. E. A role for high intensity exercise on energy balance and weight control. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. J. Int. Assoc. Study Obes.* 22, 489–493 (1998).
93. Parlebas P. Comment combiner favorablement santé, sport et activité physique ? *La santé de l'homme*, N° 387, Janvier-Février 2007;387:34-6.
94. ILAE Commission report. Restrictions for children with epilepsy. Commission of Pediatrics of the ILAE. International League Against Epilepsy. *Epilepsia* 38, 1054–1056 (1997).
95. Kohrt, W. M., Obert, K. A. & Holloszy, J. O. Exercise training improves fat distribution patterns in 60- to 70-year-old men and women. *J. Gerontol.* 47, M99-105 (1992).
96. Zavorsky, G. S. & Longo, L. D. Exercise guidelines in pregnancy: new perspectives. *Sports Med. Auckl. NZ* 41, 345–360 (2011).
97. Myers, J. et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N. Engl. J. Med.* 346, 793–801 (2002).
98. A randomized study of reinforcing ambulatory exercise in older adults. - PubMed – NCBI.

99. Jakicic, J. M. et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33, 2145–2156 (2001).
100. Yamaoka, K. & Tango, T. Efficacy of lifestyle education to prevent type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 28, 2780–2786 (2005).
101. Sisto, S. A. & Malanga, G. Osteoarthritis and therapeutic exercise. *Am. J. Phys. Med. Rehabil. Assoc. Acad. Physiatr.* 85, S69-78-81 (2006).
102. Peripubertal female athletes in high-impact sports show improved bone mass acquisition and bone geometry. - PubMed – NCBI. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23490587>.
103. Durmus, D., Alayli, G., Cil, E. & Canturk, F. Effects of a home-based exercise program on quality of life, fatigue, and depression in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol. Int.* 29, 673–677 (2009).
104. Goldenberg, D. L., Burckhardt, C. & Crofford, L. Management of fibromyalgia syndrome. *JAMA* 292, 2388–2395 (2004).
105. Zijlstra, T. R. et al. Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome: a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. *Rheumatol. Oxf. Engl.* 44, 539–546 (2005).
106. Whitehead, S. & Lavelle, K. Older breast cancer survivors' views and preferences for physical activity. *Qual. Health Res.* 19, 894–906 (2009).
107. Pierce, J. P. et al. Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* 25, 2345–2351 (2007).
108. Corcos, D. M. et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Mov. Disord. Off. J. Mov. Disord. Soc.* 28, 1230–1240 (2013).
109. Latimer-Cheung, A. E. et al. Development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with multiple sclerosis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 94, 1829–1836.e7 (2013).
110. Ussher, M. H., Taylor, A. & Faulkner, G. Exercise interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD002295 doi:10.1002/14651858.CD002295.pub3 (2008).
111. Marti, B., Abelin, T., Minder, C. E. & Vader, J. P. Smoking, alcohol consumption, and endurance capacity: an analysis of 6,500 19-year-old conscripts and 4,100 joggers. *Prev. Med.* 17, 79–92 (1988).
112. L'obésité : une épidémie ? Résultats de l'étude MGEN 'Habitudes de vie et surpoids', Communiqué de presse, 5 Mars 2014.
113. Baromètre santé nutrition, INPES 2008.
114. Pratique sportive et image du dopage en milieu scolaire dans la région Midi-Pyrénées en 1999, Thèse de Fabien Pillard, 2000, faculté de médecine Toulouse III.
115. Telama, R. & Yang, X. Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32, 1617–1622 (2000).
116. L'activité physique des jeunes de 12 à 25 ans, *La santé de l'homme*, n° 354, Juillet-Août 2001.
117. Lindgren, M. et al. Physical activity pattern, cardiorespiratory fitness, and socioeconomic status in the SCAPIS pilot trial - A cross-sectional study. *Prev. Med. Rep.* 4, 44–49 (2016).
118. Développement de la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses validées, Rapport d'orientation, HAS Avril 2011.
119. Étude IFOP réalisée auprès de médecins généralistes libéraux, Les médecins généralistes et la

prescription d'activité physiques, 23 Octobre 2015.

120. Sondage TNS Sofres, Le Sport sur ordonnance, MAIF, Juin 2015.
121. Article L. 1142-30 du Code de la Santé Publique, Amendement n°917 présenté le 27 Mars 2015 à l'Assemblée Nationale par Mme V. Fourneyron.
122. Sport-Santé sur ordonnance à Strasbourg (site 2016). <http://www.strasbourg.eu/vie-quotidienne/solidarites-sante/sante/sport-sante-sur-ordonnance-a-strasbourg>.
123. Korsia-Meffre, S. Le sport santé sur ordonnance, une thérapeutique plébiscitée par les médecins généralistes, 25 Novembre 2015. https://www.vidal.fr/actualites/18605/le_sport_sante_sur_ordonnance_une_therapeutique_plebiscitee_par_les_medecins_generalistes/.
124. Étude de 65 patients inclus dans l'expérimentation strasbourgeoise «Sport-Santé sur ordonnance»: Évolution du niveau d'activité physique et de la qualité de vie après 6 mois, Thèse de Florent Herzog, 2014.
125. Les 1ères Assises Européennes du Sport Santé sur ordonnance, Strasbourg, 14 et 15 Octobre 2015 (site 2016). <http://www.strasbourg.eu/vie-quotidienne/solidarites-sante/sante/sport-sante-sur-ordonnance-a-strasbourg/assises-europeennes-sport-sante-sur-ordonnance>.
126. Forme Plus Sport 2016. <http://www.formeplus-sport.com/questcequecest.html>.
127. Marche Nordique, Nouvel atout pour nos clubs, Colloque, Arja Jalkanen-Meyer, Ambassadrice de marche nordique FFA.
128. Cahier de l'animateur de marche nordique, UFOLEP.
129. Turk, Z., Vidensek, S. & Micetic Turk, D. Nordic walking: a new form of physical activity in the elderly. Acta Medica Croat. Casopis Hrvatske Akad. Med. Znan. 61 Suppl 1, 33–36 (2007).
130. Schiffer, T., Knicker, A., Montanarella, M. & Strüder, H. K. Mechanical and physiological effects of varying pole weights during Nordic walking compared to walking. Eur. J. Appl. Physiol. 111, 1121–1126 (2011).
131. Schiffer, T., Knicker, A., Dannöhl, R. & Strüder, H. K. Energy cost and pole forces during Nordic walking under different surface conditions. Med. Sci. Sports Exerc. 41, 663–668 (2009).
132. Guilloteau, J.-P. La marche nordique techniques et bienfaits. (Glénat, 2012).
133. Marche Nordique, Contributions scientifiques, Colloque Marche Nordique, découverte et bienfaits, Dimanche 16 Septembre 2012, Ussel, J.J. Vacheron, MCF STAPS Limoges, BE1, Entraîneur Fédéral et Moniteur de Marche Nordique.
134. Tschentscher, M., Niederseer, D. & Niebauer, J. Health benefits of Nordic walking: a systematic review. Am. J. Prev. Med. 44, 76–84 (2013).
135. Hansen, E. A. & Smith, G. Energy expenditure and comfort during Nordic walking with different pole lengths. J. Strength Cond. Res. Natl. Strength Cond. Assoc. 23, 1187–1194 (2009).
136. Church, T. S., Earnest, C. P. & Morss, G. M. Field testing of physiological responses associated with Nordic Walking. Res. Q. Exerc. Sport 73, 296–300 (2002).
137. Sugiyama, K., Kawamura, M., Tomita, H. & Katamoto, S. Oxygen uptake, heart rate, perceived exertion, and integrated electromyogram of the lower and upper extremities during level and Nordic walking on a treadmill. J. Physiol. Anthropol. 32, 2 (2013).
138. Schiffer, T. et al. Physiological responses to nordic walking, walking and jogging. Eur. J. Appl. Physiol. 98, 56–61 (2006).
139. Mikalacki, M., Cokorilo, N. & Katić, R. Effect of nordic walking on functional ability and

- blood pressure in elderly women. *Coll. Antropol.* 35, 889–894 (2011).
140. Hagner-Derengowska, M. et al. The influence of a ten-week Nordic walking training-rehabilitation program on the level of lipids in blood in overweight and obese postmenopausal women. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 3039–3044 (2015).
 141. Hagner-Derengowska, M. et al. Effects of Nordic Walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. *Menopause N. Y. N* 22, 1215–1223 (2015).
 142. Fritz, T. et al. Effects of Nordic walking on cardiovascular risk factors in overweight individuals with type 2 diabetes, impaired or normal glucose tolerance. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 29, 25–32 (2013).
 143. Figard-Fabre, H., Fabre, N., Leonardi, A. & Schena, F. Efficacy of Nordic walking in obesity management. *Int. J. Sports Med.* 32, 407–414 (2011).
 144. Fritz, T. et al. Effects of Nordic walking on health-related quality of life in overweight individuals with type 2 diabetes mellitus, impaired or normal glucose tolerance. *Diabet. Med. J. Br. Diabet. Assoc.* 28, 1362–1372 (2011).
 145. Gram, B., Christensen, R., Christiansen, C. & Gram, J. Effects of nordic walking and exercise in type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Clin. J. Sport Med. Off. J. Can. Acad. Sport Med.* 20, 355–361 (2010).
 146. Venojärvi, M. et al. Nordic walking decreased circulating chemerin and leptin concentrations in middle-aged men with impaired glucose regulation. *Ann. Med.* 45, 162–170 (2013).
 147. Kocur, P., Deskur-Smielecka, E., Wilk, M. & Dylewicz, P. Effects of Nordic walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome--a controlled trial. *Clin. Rehabil.* 23, 995–1004 (2009).
 148. Spafford, C., Oakley, C. & Beard, J. D. Randomized clinical trial comparing Nordic pole walking and a standard home exercise programme in patients with intermittent claudication. *Br. J. Surg.* 101, 760–767 (2014).
 149. Bulińska, K. et al. Nordic pole walking improves walking capacity in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Disabil. Rehabil.* 38, 1318–1324 (2016).
 150. Oakley, C., Zwierska, I., Tew, G., Beard, J. D. & Saxton, J. M. Nordic poles immediately improve walking distance in patients with intermittent claudication. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.* 36, 689–694–696 (2008).
 151. Latosik, E. et al. Physiological Responses Associated with Nordic-walking training in Systolic Hypertensive Postmenopausal Women. *J. Hum. Kinet.* 43, 185–190 (2014).
 152. Lejczak, A. et al. Nordic Walking May Safely Increase the Intensity of Exercise Training in Healthy Subjects and in Patients with Chronic Heart Failure. *Adv. Clin. Exp. Med. Off. Organ Wroclaw Med. Univ.* 25, 145–149 (2016).
 153. Piotrowicz, E. et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 22, 1368–1377 (2015).
 154. Keast, M.-L. et al. Randomized trial of Nordic walking in patients with moderate to severe heart failure. *Can. J. Cardiol.* 29, 1470–1476 (2013).
 155. Breyer, M.-K. et al. Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respir. Res.* 11, 112 (2010).
 156. Barberan-Garcia, A. et al. Nordic walking enhances oxygen uptake without increasing the rate

- of perceived exertion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir. Int. Rev. Thorac. Dis.* 89, 221–225 (2015).
157. Pérez-Soriano, P., Llana-Belloch, S., Martínez-Nova, A., Morey-Klapsing, G. & Encarnación-Martínez, A. Nordic walking practice might improve plantar pressure distribution. *Res. Q. Exerc. Sport* 82, 593–599 (2011).
 158. Encarnación-Martínez, A., Pérez-Soriano, P. & Llana-Belloch, S. Differences in ground reaction forces and shock impacts between nordic walking and walking. *Res. Q. Exerc. Sport* 86, 94–99 (2015).
 159. Hagen, M., Hennig, E. M. & Stieldorf, P. Lower and upper extremity loading in nordic walking in comparison with walking and running. *J. Appl. Biomech.* 27, 22–31 (2011).
 160. Dziuba, A. K., Żurek, G., Garrard, I. & Wierzbicka-Damska, I. Biomechanical parameters in lower limbs during natural walking and Nordic walking at different speeds. *Acta Bioeng. Biomech. Wroc. Univ. Technol.* 17, 95–101 (2015).
 161. Pellegrini, B. et al. Exploring Muscle Activation during Nordic Walking: A Comparison between Conventional and Uphill Walking. *PloS One* 10, e0138906 (2015).
 162. Shim, J.-M., Kwon, H.-Y., Kim, H.-R., Kim, B.-I. & Jung, J.-H. Comparison of the Effects of Walking with and without Nordic Pole on Upper Extremity and Lower Extremity Muscle Activation. *J. Phys. Ther. Sci.* 25, 1553–1556 (2013).
 163. Stief, F. et al. Inverse dynamic analysis of the lower extremities during nordic walking, walking, and running. *J. Appl. Biomech.* 24, 351–359 (2008).
 164. Hansen, L., Henriksen, M., Larsen, P. & Alkjaer, T. Nordic Walking does not reduce the loading of the knee joint. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 18, 436–441 (2008).
 165. Kleindienst, F. I., Michel, K. J., Schwarz, J. & Krabbe, B. Comparison of kinematic and kinetic parameters between the locomotion patterns in nordic walking, walking and running. *Sportverletz. Sportschaden Organ Ges. Für Orthop.-Traumatol. Sportmed.* 20, 25–30 (2006).
 166. Dalton, C. & Nantel, J. Nordic Walking Improves Postural Alignment and Leads to a More Normal Gait Pattern Following 8 Weeks of Training: A Pilot Study. *J. Aging Phys. Act.* doi:10.1123/japa.2015-0204 (2016).
 167. Park, S. K. et al. Effects of Nordic walking and walking on spatiotemporal gait parameters and ground reaction force. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 2891–2893 (2015).
 168. Mannerkorpi, K., Nordeman, L., Cider, A. & Jonsson, G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fbromyalgia? A prospective randomized controlled trial. *Arthritis Res. Ther.* 12, R189 (2010).
 169. Bieler, T. et al. In hip osteoarthritis, Nordic Walking is superior to strength training and home-based exercise for improving function. *Scand. J. Med. Sci. Sports* doi:10.1111/sms.12694 (2016).
 170. O'Donovan, R. & Kennedy, N. 'Four legs instead of two'--perspectives on a Nordic walking-based walking programme among people with arthritis. *Disabil. Rehabil.* 37, 1635–1642 (2015).
 171. Cugusi, L. et al. Effects of a Nordic Walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation* 37, 245–254 (2015).
 172. Fritz, B. et al. The influence of Nordic Walking training on sit-to-stand transfer in Parkinson patients. *Gait Posture* 34, 234–238 (2011).
 173. Herfurth, M. et al. Gait velocity and step length at baseline predict outcome of Nordic walking training in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat. Disord.* 21, 413–416 (2015).

174. van Eijkeren, F. J. M. et al. Nordic walking improves mobility in Parkinson's disease. *Mov. Disord. Off. J. Mov. Disord. Soc.* 23, 2239–2243 (2008).
175. Reuter, I. et al. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. *J. Aging Res.* 2011, 232473 (2011).
176. Suija, K. et al. Physical activity of depressed patients and their motivation to exercise: Nordic Walking in family practice. *Int. J. Rehabil. Res. Int. Z. Für Rehabil. Rev. Int. Rech. Réadapt.* 32, 132–138 (2009).
177. Kang, T.-W., Lee, J.-H. & Cynn, H.-S. Six-Week Nordic Treadmill Training Compared with Treadmill Training on Balance, Gait, and Activities of Daily Living for Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis. Off. J. Natl. Stroke Assoc.* 25, 848–856 (2016).
178. Fischer, M. J. et al. Stick Together: A Nordic Walking Group Intervention for Breast Cancer Survivors. *J. Psychosoc. Oncol.* 33, 278–296 (2015).
179. Saulicz, M. et al. Effect of a 4-week Nordic walking training on the physical fitness and self-assessment of the quality of health of women of the perimenopausal age. *Przegląd Menopauzalny Menopause Rev.* 14, 105–111 (2015).
180. Kocur, P. et al. Does Nordic walking improves the postural control and gait parameters of women between the age 65 and 74: a randomized trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 3733–3737 (2015).
181. Song, M.-S., Yoo, Y.-K., Choi, C.-H. & Kim, N.-C. Effects of nordic walking on body composition, muscle strength, and lipid profile in elderly women. *Asian Nurs. Res.* 7, 1–7 (2013).
182. Jasiński, R. et al. Effect of nordic walking and water aerobics training on body composition and the blood flow in lower extremities in elderly women. *J. Hum. Kinet.* 45, 113–122 (2015).
183. Jigami, H. et al. Does the Nordic Walking Improve Bone Mineral Density in Japanese Community-dwelling Adults?: 299 Board #136 June 1, 11: 00 AM - 12: 30 PM. *Med. Sci. Sports Exerc.* 48, 73 (2016).
184. Park, H.-S. et al. The effect of power nordic walking on spine deformation and visual analog pain scale in elderly women with low back pain. *J. Phys. Ther. Sci.* 26, 1809–1812 (2014).
185. Hagner-Derengowska, M. et al. The effect of a 10-week Nordic walking training program on the level of GH and LH in elderly women. *Climacteric J. Int. Menopause Soc.* 18, 835–840 (2015).
186. Skórkowska-Telichowska, K. et al. Nordic walking in the second half of life. *Aging Clin. Exp. Res.* doi:10.1007/s40520-016-0531-8 (2016).
187. Lee, H. S. & Park, J. H. Effects of Nordic walking on physical functions and depression in frail people aged 70 years and above. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 2453–2456 (2015).
188. Takeshima, N. et al. Effects of nordic walking compared to conventional walking and band-based resistance exercise on fitness in older adults. *J. Sports Sci. Med.* 12, 422–430 (2013).
189. Figueiredo, S. et al. Nordic walking for geriatric rehabilitation: a randomized pilot trial. *Disabil. Rehabil.* 35, 968–975 (2013).
190. Park, S. D. & Yu, S. H. The effects of Nordic and general walking on depression disorder patients' depression, sleep, and body composition. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 2481–2485 (2015).
191. Gandek, B. et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. *International Quality of Life Assessment. J. Clin. Epidemiol.* 51, 1171–1178 (1998).
192. Test Forme Plus Sport, FFSPT, 2015.

193. Çiftci, F., Şen, E., Akkoca Yıldız, Ö. & Saryal, S. A comparison of cardiopulmonary exercise test and 6 minute walking test in determination of exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Tüberküloz Ve Toraks* 62, 259–266 (2014).
194. Yazdanyar, A. et al. Association Between 6-Minute Walk Test and All-Cause Mortality, Coronary Heart Disease-Specific Mortality, and Incident Coronary Heart Disease. *J. Aging Health* 26, 583–599 (2014).
195. Enright, P. L. et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 123, 387–398 (2003).
196. Sperandio, E. F. et al. Screening for physical inactivity among adults: the value of distance walked in the six-minute walk test. A cross-sectional diagnostic study. *São Paulo Med. J. Rev. Paul. Med.* 134, 56–62 (2016).
197. S, A. K. & G, D. Le test de marche de six minutes en réhabilitation respiratoire. *Rev. Mal. Respir.* 22, 7S54-7S58 (2005).
198. Roselyne Bachelot, ambassadrice de la marche nordique, *Nordic Magazine*, 24 Octobre 2013.
199. Quel est le suivi médical des compétiteurs Masters participant aux Championnats de France d'Athlétisme sur Piste d'Été en 2014?, Thèse de François Dieulangard, 2016.
200. ObÉpi 2012, Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité, INSERM/Kantar Health/Roche.
201. Énoncé de principe de l'American College of Sports Medicine. 'La quantité et la qualité d'exercice recommandées pour développer et maintenir la condition cardio-respiratoire et musculaire et la flexibilité chez les adultes en santé'. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30(6): 975-991, (1998).
202. Gargouri, I. Le test de marche de 6 minutes : intérêts dans l'évaluation au cours la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), *Revue des Maladies Respiratoires*, Vol 26, N° HS1, p. 73, Janvier 2009.
203. Luca, F. & Schlienger, J.-L. Mesure du périmètre abdominal. *Médecine Mal. Métaboliques* 4, 55–58 (2010).
204. Syndrome métabolique, FMC/DPC, 21 Mars 2013.
205. Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle, Synthèse des Recommandations Professionnelles, HAS, Juillet 2005.
206. Rouge-Bugat, M.-È. et al. L'utilisation de l'oxymètre de pouls en médecine générale Une enquête prospective en région Midi-Pyrénées (France). *Médecine* 11, 88–92 (2015).
207. Prévention et dépistage du diabète de type 2 et des maladies liées au diabète, Actualisation du référentiel de pratiques de l'examen périodique de santé, HAS, Octobre 2014.
208. Etude ENTRED 2007-2010, Résultats du module «information et éducation», Rapport concernant: l'information et l'éducation reçues par les personnes diabétiques, les pratiques éducatives des médecins, ainsi que les attentes des personnes diabétiques et des médecins, Décembre 2011.
209. Stratégie médicamenteuse du contrôle glycémique du diabète de type 2, Fiche mémo, HAS, Janvier 2013.
210. Duclos, M. et al. Activité physique et diabète de type 2: Référentiel de la Société francophone du diabète (SFD), 2011. *Médecine Mal. Métaboliques* 6, 80–96 (2012).
211. Rein du sujet âgé, 11 Mars 2011, Service de Gériatrie du CHU Besançon.
212. Journée mondiale du rein, Jeudi 13 Mars 2014, Colloque « Maladies rénales & vieillissement », Académie nationale de Médecine, Paris.

213. Ferrieres, J. et al. Prévalence des dyslipidémies dans un échantillon représentatif de la population française. Arch. Mal. Coeur Vaiss. 98, 127–132 (2005).
214. Prévention cardio-vasculaire : le choix de la statine la mieux adaptée dépend de son efficacité et de son efficience, Bon usage des médicaments, HAS, Février 2012.
215. Présentation des tous premiers résultats de l'étude MONA LISA 2007.
216. Étude HTA FLASH 2014, Comité Français de Lutte Contre l'HTA.
217. Prévalence et incidence du diabète, Données épidémiologiques, InVS 2015.
218. La consommation de tabac en France en 2014: caractéristiques et évolutions récentes, Évolutions n°31, Janvier 2015.
219. Les repères de consommation d'alcool: les standards mis en question, Observatoire Français des drogues et des Toxicomanies, Septembre 2015.
220. Alcool: Synthèse des connaissances, Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies, 2014. <http://www.ofdt.fr/produits-et-addictions/de-z/alcool/>.
221. La consommation d'alcool en France en 2014, Évolutions n°32, Avril 2015.
222. Radiographie de la marche nordique, Ivan Raça, Marche Nordique Magazine N°8, Été 2016, Trimestriel.
223. Interpreting the SF-12, 2001 Utah Health Status Survey.
224. Echelles de qualité de vie SF-12 chez les médecins genevois, Thèse Torgler, 2002.
225. Guallar-Castillón, P. et al. The association of major patterns of physical activity, sedentary behavior and sleep with health-related quality of life: a cohort study. Prev. Med. 67, 248–254 (2014).
226. Enchaînement de Tests pour la forme, CNOSE, Juin 2013.

TABLE DES ANNEXES

<u>ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DE L'ÉTUDE</u>	239
<u>Annexe 1.1</u> : Lettre aux pratiquants de marche nordique de la FFA et questionnaire de santé..	239
<u>Annexe 1.2</u> : Questionnaire de qualité de vie SF-12.....	241
<u>Annexe 1.3</u> : Lettre aux Coachs Athlé Santé de marche nordique de la FFA.....	243
<u>Annexe 1.4</u> : Test Forme Plus Sport.....	245
<u>ANNEXE 2 : CALCUL DES DEUX SCORES SF-12</u>	248
<u>ANNEXE 3 : TEST FORME PLUS SPORT</u>	249
<u>Annexe 3.1</u> : Test Forme Plus Sport des 18-59 ans – Tests Adultes.....	249
<u>Annexe 3.2</u> : Test Forme Plus Sport des 60 ans et plus – Tests Séniors.....	250
<u>ANNEXE 4 : TEST DE MARCHÉ DE 6 MINUTES</u>	251

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DE L'ÉTUDE

Annexe 1.1 : Lettre aux pratiquants de marche nordique de la FFA et questionnaire de santé

PRÊT FEU, MARCHER... SANTÉ !

Lettre aux pratiquants de la MARCHE NORDIQUE en club FFA

Chère, cher adepte de la marche nordique,

Merci de répondre ce questionnaire permettant **d'évaluer votre état de forme actuel**. Vous remplirez une enquête similaire dans 6 mois, afin d'évaluer **les progrès de votre condition physique et de votre santé**. Remettez ce questionnaire dans une **enveloppe cachetée** à votre entraîneur de marche nordique. Toutes les **données** vous concernant resteront **confidentielles et anonymes**. Seul le médecin évaluateur aura accès à ces données. En remplissant ce questionnaire vous participerez à une **thèse de médecine** démontrant les **bénéfices en santé** de la marche nordique. Si les résultats de ce travail vous intéressent, merci de noter ici votre adresse mail pour recevoir fin 2016 la thèse en format PDF :

Guenièvre PREVOST- HENOT, interne en Médecine Générale et du Sport à Toulouse

Date : / / 2015

3 premières lettres de votre nom : 3 premières lettres de votre prénom :

Nom de votre entraîneur de marche nordique :

Club : Département :

Votre Âge : Sexe : Taille : Poids :

Tour de taille en passant par le nombril en cm :

Dernier chiffre de tension artérielle connu : ... / ...

Nombre de pulsations cardiaques par minute (le matin au repos avant le premier lever) :

Dernière saturation en oxygène récente (si connue) :

Résultat du dernier bilan sanguin connu en **gramme / litre** (datant de moins d'un an) :
 Glycémie à jeun : HbA1c en % :Clairance créatinine (formule MDRD) :.....
 Cholestérol total : LDL :HDL :Triglycérides :

Êtes-vous soigné(e) pour (répondez par oui ou par non) :

- de l'hypertension artérielle ? - du diabète ?
- du cholestérol ?
- d'autres problèmes de santé et lesquels ?
- -
- -
- -

Avez-vous déjà fait (répondez par oui ou par non) : -un infarctus ?

- un accident vasculaire cérébral ? - de l'artérite des membres inférieurs ?.....

Si vous prenez des médicaments tous les jours, merci de remplir le tableau suivant

Nom du médicament	Dosage en mg	Nombre de comprimés par jour

Tabac : nombre de cigarettes par jour ? Depuis combien d'année ?

Alcool : nombre verres de vin, de bières, d'apéritifs par semaine ?

Depuis combien de mois pratiquez-vous la marche nordique ?

Nombre moyen de séances de marche nordique par mois et leur durée en minutes :

Autres activités physiques ou sports pratiqués, avec durée et nombre de séances par mois :

-
-

Annexe 1.2 : Questionnaire de qualité de vie SF-12

Questionnaire de bien être

3 premières lettres de votre nom :/3 premières lettres de votre prénom :

Merci de cocher pour chaque question, la réponse qui vous paraît la plus juste vous concernant :

1 - Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :

☐ Excellente ☐ Très bonne ☐ Bonne ☐ Médiocre ☐ Mauvaise

2 - Etes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour effectuer des efforts physiques modérés ?

☐ Oui, beaucoup limité ☐ Oui, un peu limité ☐ Pas du tout limité

3 - Etes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour monter plusieurs étages par l'escalier ?

☐ Oui, beaucoup limité ☐ Oui, un peu limité ☐ Pas du tout limité

4 - Au cours de ces 4 dernières semaines et en raison de votre état physique, avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

5 - Au cours de ces 4 dernières semaines et en raison de votre état physique, avez-vous dû arrêter de faire certaines choses ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

6 - Au cours de ces 4 dernières semaines et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé), avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

7 - Au cours de ces 4 dernières semaines et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé), avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

8 - Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelles mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limitées dans votre travail ou vos activités domestiques ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

9 - Au cours de ces 4 dernières semaines, vous-êtes-vous senti calme et détendu ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

10 - Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous eu une activité débordante ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

11 - Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous été triste et abattu ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

12 - Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où votre état de santé physique ou émotionnel, vous a gêné dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?

☐ En permanence ☐ La plupart du temps ☐ De temps en temps ☐ Rarement ☐ Jamais

Merci d'avoir participé à la **première étape** de l'étude. N'oubliez pas que vous allez remplir un questionnaire similaire dans **6 mois**. Ensuite, si vous le souhaitez, nous pourrions continuer à évaluer les bénéfices sur votre santé tous les ans (questionnaire et tests physiques similaires). En effet la commission médicale de la FFA **souhaite étudier les bénéfices en santé de la marche nordique** grâce à un suivi annuel sur plusieurs années si possible. Nous continuerons d'assurer votre anonymat en utilisant les 3 premières lettres de votre nom et prénom.

Pour toutes informations :

Dr DEPIESSE Frédéric, Président de la commission médicale de la FFA :

« adresse mail »

Dr PREVOST Martine, Vice-Présidente de la FFA, mission Athlé Santé Loisir :

« adresse mail »

Annexe 1.3 : Lettre aux Coachs Athlé Santé de marche nordique de la FFA

PRÊT, FEU, MARCHER ... SANTÉ !

Lettre aux Coachs ATHLE SANTE de marche nordique en club FFA

Cher Coach, Madame, Mademoiselle, Monsieur,

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les bénéfices de la marche nordique en prévention primaire (licencié bien portant) et secondaire (licencié avec facteurs de risques : hypertension artérielle, surpoids, obésité, diabète,...). Les résultats donneront des arguments aux clubs de la FFA pour leurs adhérents et pour solliciter les collectivités et les différentes structures intéressées par le sport santé.

Merci de donner à **chacun de vos pratiquants marche nordique** le questionnaire confidentiel les concernant. Puis faire pratiquer **avant le 15 octobre si possible** les tests physiques permettant d'évaluer leur **état de forme** actuel. Vous leur ferez passer **à nouveau** ces épreuves dans **6 mois**, afin d'évaluer les **progrès de leur condition physique**. Toutes les **données** resteront **confidentielles et anonymes**. En remplissant cette enquête, vous participerez à une thèse de médecine sur les bénéfices en santé de la marche nordique. **Gardez un double du résultat des tests pour que vos adhérents puissent observer leurs progrès.**

Si les résultats de ce travail vous intéressent, merci de noter ici votre adresse mail pour recevoir fin 2016 la thèse en format PDF :

Guenièvre PREVOST-HENOT, interne en Médecine Générale et du Sport à Toulouse

Tel : « » & « adresse mail »

Voici la **première étape** de l'étude (test n° 1). Faites pratiquer ce test n° 1 en **fonction de l'âge** de votre adhérent. **Conservez un exemplaire** (1ère feuille) du test 1 et **envoyer l'autre exemplaire** (2ème feuille) à l'aide de l'enveloppe pré timbrée. La deuxième étape sera dans 6 mois. Ensuite, si vos pratiquants de marche nordique le souhaitent, nous pourrons avec votre collaboration continuer l'évaluation tous les ans (questionnaire et tests physiques similaires). En effet la commission médicale de la FFA souhaite étudier les bénéfices en santé de la marche nordique grâce à un suivi annuel sur plusieurs années si possible. Nous continuerons d'assurer l'anonymat en utilisant les 3 premières lettres des noms et prénoms de vos adhérents.

Merci pour votre précieuse collaboration.

Pour toutes informations :

Dr DEPIESSE Frédéric, Président de la commission médicale de la FFA :

« adresse mail »

Dr PREVOST Martine, Vice-Présidente de la FFA, mission Athlé Santé Loisirs :

« adresse mail »

Annexe 1.4 : Test Forme Plus Sport

TEST n° 1

(Exemplaire à conserver)

Date :// 2015

3 premières lettres du nom de votre athlète :

3 premières lettres du prénom de votre athlète :

Nom de l'entraîneur de marche nordique :

Club : Département :

TEST FORME PLUS SPORT des 18 à 59 ans	SCORES
Force musculaire des membres inférieurs : nombre d'assis-debout en 30 secondes	 répétitions
Souplesse des épaules (limitée, normale, ou bonne)	L, N ou B
Équilibre statique sur un pied yeux fermés une minute maximum	 secondes
Souplesse dos et jambes : distance main-sol	 en cm
Endurance : test de marche de 6 minutes avec bâtons	 mètres

TEST FORME PLUS SPORT des 60 ans et plus	SCORES
Force musculaire des bras : haltères 2 ou 3 kg (F ou H) en 3 secondes	 répétitions
Force musculaire des membres inférieurs : nombre d'assis-debout en 30 secondes	 répétitions
Souplesse des épaules (limitée, normale, ou bonne)	L, N ou B
Équilibre statique sur un pied yeux fermés une minute maximum	 secondes
Souplesse dos et jambes : distance main-sol	 en cm
Endurance : test de marche de 6 minutes avec bâtons	 mètres

TEST n° 1

(Exemplaire à envoyer dans l'enveloppe pré-timbrée)

Date :// 2015

3 premières lettres du nom de votre athlète :

3 premières lettres du prénom de votre athlète :

Nom de l'entraîneur de marche nordique :

Club : Département :

TEST FORME PLUS SPORT des 18 à 59 ans	SCORES
Force musculaire des membres inférieurs : nombre d'assis-debout en 30 secondes	 répétitions
Souplesse des épaules (limitée, normale, ou bonne)	L, N ou B
Équilibre statique sur un pied yeux fermés une minute maximum	 secondes
Souplesse dos et jambes : distance main-sol	 en cm
Endurance : test de marche de 6 minutes avec bâtons	 mètres

TEST FORME PLUS SPORT des 60 ans et plus	SCORES
Force musculaire des bras : haltères 2 ou 3 kg (F ou H) en 3 secondes	 répétitions
Force musculaire des membres inférieurs : nombre d'assis-debout en 30 secondes	 répétitions
Souplesse des épaules (limitée, normale, ou bonne)	L, N ou B
Équilibre statique sur un pied yeux fermés une minute maximum	 secondes
Souplesse dos et jambes : distance main-sol	 en cm
Endurance : test de marche de 6 minutes avec bâtons	 mètres

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ANNEXE 2 : CALCUL DES DEUX SCORES SF-12

Question n°	Réponse donnée	Valeur standardisée		Question n°	Réponse donnée	Valeur standardisée	
		Score physique	Score mental et social			Score physique	Score mental et social
1	1	0	0	9	1	0	0
	2	-1,31872	-0,06064		2	0,66514	-1,94949
	3	-3,02396	0,03482		3	1,36689	-4,09842
	4	-5,56461	-0,16891		4	2,37241	-6,31121
	5	-8,37399	-1,71175		5	2,90426	-7,92717
					6	3,46638	-10,19085
2	1	-7,23216	3,93115	10	1	0	0
	2	-3,45555	1,86840		2	-0,42251	-0,92057
	3	0	0		3	-1,14387	-1,65178
3	1	-6,24397	2,62282		4	-1,61850	-3,29805
	2	-2,73557	1,43103		5	-2,02168	-4,88962
	3	0	0		6	-2,44706	-6,02409
4	1	-4,61617	1,44060	11	1	4,61446	-16,15395
	2	0	0		2	3,41593	-10,77911
5	1	-5,51747	1,66968		3	2,34247	-8,09914
	2	0	0		4	1,28044	-4,59055
6	1	3,04365	-6,82672		5	0,41188	-1,95934
	2	0	0		6	0	0
7	1	2,32091	-5,69921	12	1	-0,33682	-6,29724
	2	0	0		2	-0,94342	-8,26066
8	1	0	0		3	-0,18043	-5,63286
	2	-3,83130	0,90384		4	-0,11038	-3,13896
	3	-6,50522	1,49384		5	0	0
	4	-8,38063	1,76691				
	5	-11,25544	1,48619				

- Convertir chaque réponse aux 12 items en valeurs standardisées pour le score mental et social et pour le score physique
- Additionner les 12 valeurs standardisées obtenues pour le score mental et social et ajouter 60,75781 pour obtenir le score de qualité de vie mental et social
- Additionner les 12 valeurs standardisées obtenues pour le score physique et ajouter 56,57706 pour obtenir le score de qualité de vie physique

ANNEXE 3 : TEST FORME PLUS SPORT

Annexe 3.1 : Test Forme Plus Sport des 18-59 ans – Tests Adultes

FORCE MUSCULAIRE DES JAMBES

Définition : elle renseigne sur la capacité des muscles à se contracter pour produire un mouvement. Elle détermine les capacités fonctionnelles des jambes. Elle est nécessaire pour monter les marches, se lever d'une chaise, marcher longtemps...

Évaluation : 30 secondes assis-debout

Mesure : nombre de levers



SOUPLESSE DES ÉPAULES

Définition : elle représente l'amplitude du mouvement et détermine les capacités fonctionnelles des épaules. Elle est nécessaire pour atteindre la ceinture de sécurité, attraper un objet en hauteur, se coiffer.

Évaluation : élévation des bras au dessus de la tête

Mesure : nombre de points (estimation visuelle des limites)



EQUILIBRE STATIQUE

Définition : il représente la qualité des perceptions proprioceptives qui renseignent (en dehors de la vue) sur la perte imminente de l'état d'équilibre.

Il mesure l'efficacité du contrôle de la posture sur un support de surface réduite.

Évaluation : équilibre sur une jambe les yeux fermés

Mesure : nombre de secondes



SOUPLESSE DU DOS ET DES JAMBES

Définition : elle représente l'amplitude du mouvement et détermine les capacités fonctionnelles du dos et des jambes. Elle est nécessaire pour une posture optimale, une démarche correcte.

Évaluation : flexion du tronc en position assise

Mesure : nombre de centimètres

ENDURANCE

Définition : elle sollicite le cœur et les grands groupes musculaires, et permet l'amélioration des capacités au travail, une réduction de la fatigue et des risques cardiovasculaires.

Elle est nécessaire pour marcher longtemps ou monter des marches.

Évaluation : 6 minutes marche (ou 2 min de marche sur place)

Mesure : en mètres (ou en nombre de pas)



Annexe 3.2 : Test Forme Plus Sport des 60 ans et plus – Tests

Séniors



FORCE MUSCULAIRE DES BRAS

Définition : elle est nécessaire pour effectuer les activités ménagères et autres tâches telles que lever ou porter ses courses, ses valises ou ses petits-enfants.

Evaluation : flexion bras pendant 30 secondes

Mesure : nombre de flexions



FORCE MUSCULAIRE DES JAMBES

Définition : elle est nécessaire pour de nombreuses tâches telles que monter des escaliers, marcher, se lever d'une chaise, sortir de la voiture.

Elle est impliquée également dans les chutes.

Evaluation : assis debout pendant 30 secondes

Mesure : nombre de levés



SOUPLESSE DES BRAS

Définition : elle est nécessaire pour des tâches telles que se coiffer, enfiler un vêtement ou atteindre la ceinture de sécurité.

Evaluation : une main posée sur le haut du dos, l'autre en bas du dos, essayer de joindre les 2 majeurs.

Mesure : nombre de centimètres



SOUPLESSE DES JAMBES

Définition : elle est nécessaire pour une posture optimale, pour une démarche correcte et pour de nombreuses tâches de mobilité, telles qu'entrer ou sortir d'une baignoire ou d'une voiture.

Evaluation : assis sur une chaise, atteindre ses orteils

Mesure : nombre de centimètres

EQUILIBRE DYNAMIQUE ET AGILITÉ

Définition : ils sont nécessaires pour réaliser des tâches de rapidité telles que descendre d'un bus à temps, se lever pour prendre quelque chose dans la cuisine, aller à la salle de bain ou répondre au téléphone.

Evaluation : aller-retour en marchant

Mesure : temps en secondes



ENDURANCE CARDIO-VASCULAIRE

Définition : elle est nécessaire pour marcher longtemps, monter des escaliers, faire ses courses, faire des visites.

Evaluation : 6 minutes marche (ou 2 min de marche sur place)

Mesure : en mètres (ou en nombre de pas)



ANNEXE 4 : TEST DE MARCHÉ DE 6 MINUTES

Le patient doit être habillé confortablement et être bien reposé. La piste de marche devrait être la même disposition pour tous les tests pour les patients : le terrain doit être plat sans obstacle et d'un revêtement agréable et confortable. La longueur sans virage doit être d'au moins 25 mètres.

Instructions à lire au patient :

« Le but de ce test est de marcher le plus loin possible pendant 6 minutes. Vous marcherez aller et retour dans un couloir. Marcher 6 minutes, c'est long, et vous devrez donc faire un effort. Vous allez probablement vous sentir hors d'haleine et fatigué. Vous pouvez donc ralentir, vous arrêter si nécessaire. Vous pouvez vous appuyer contre le mur pendant le repos, mais reprendre la marche dès que possible. Vous parcourrez une distance définie, autour du stade, pendant les six minutes du test. Pendant le test, vous ne pouvez pas parler, car cela influence vos performances. Je vous indiquerai le temps restant toutes les minutes. Je vous demanderai de vous arrêter après 6 minutes. Êtes-vous prêt ? Je vais compter les demi-tours que vous faites. Rappelez-vous que vous devez marcher aussi loin que possible pendant 6 minutes, mais sans courir. Allez-y maintenant ou dès que vous êtes prêt. »

Le chronomètre est enclenché lorsque le patient commence à marcher.

Durant l'épreuve, les repères temporels suivants sont donnés au patient de manière standardisée :

- « C'est très bien, continuez ainsi » à 30 secondes
- « C'est très bien, plus que 5 minutes, continuez ainsi » à la première minute
- « C'est très bien, continuez ainsi » à 1 minute 30 secondes
- « C'est très bien, plus que 4 minutes, continuez ainsi » à la deuxième minute
- « C'est très bien, continuez ainsi » à 2 minutes 30 secondes
- « C'est très bien, plus que 3 minutes, continuez ainsi » à la troisième minute
- « C'est très bien, continuez ainsi » à 3 minutes 30 secondes
- « C'est très bien, plus que 2 minutes, continuez ainsi » à la quatrième minute
- « C'est très bien, continuez ainsi » à 4 minutes 30 secondes
- « C'est très bien, plus que 1 minutes, continuez ainsi » à la cinquième minute
- « C'est très bien, continuez ainsi » à 5 minutes 30 secondes
- « Je vais bientôt vous dire de vous arrêter » à 5 minutes 45 secondes
- « Et maintenant, arrêtez-vous » à 6 minutes

TABLE DES FIGURES

<u>Figure 3.1</u> : Diagramme de flux du taux de participation et de l'échantillon analysé.....	94
<u>Figure 3.2</u> : Distribution des 183 marcheurs par tranche d'âge de 5 ans.....	95
<u>Figure 3.3</u> : Distribution des 132 femmes et 51 hommes par tranche d'âge de 5 ans.....	96
<u>Figure 3.4</u> : Distribution des IMC de 137 marcheurs par tranche de 5kg/m2.....	97
<u>Figure 3.5</u> : Distribution des IMC de 105 femmes et 32 hommes par tranche de 5kg/m2.....	97
<u>Figure 3.6</u> : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m2 en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	98
<u>Figure 3.7</u> : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m2 en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	99
<u>Figure 3.8</u> : Indice de masse corporelle moyen de 137 marcheurs en kg/m2 en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	100
<u>Figure 3.9</u> : Périmètre abdominal en centimètres de 83 femmes.....	101
<u>Figure 3.10</u> : Périmètre abdominal en centimètres de 28 hommes.....	102
<u>Figure 3.11</u> : Valeurs de la dernière HbA1c en % de 16 marcheurs.....	105
<u>Figure 3.12</u> : Distribution des pathologies chroniques de 139 marcheurs en pourcentage.....	108
<u>Figure 3.13</u> : Principaux traitements quotidiens déclarés de 139 marcheurs.....	109
<u>Figure 3.14</u> : Distribution de la consommation d'alcool en nombre de verres d'alcool par semaine de 138 marcheurs.....	110
<u>Figure 3.15</u> : Distribution de la consommation d'alcool en unités de 10 gr d'alcool par semaine de 138 marcheurs selon le sexe.....	110
<u>Figure 3.16</u> : Temps de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine.....	112
<u>Figure 3.17</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'âge.....	113
<u>Figure 3.18</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	114
<u>Figure 3.19</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire de marche nordique de 133 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	115
<u>Figure 3.20</u> : Ancienneté de pratique de marche nordique en mois de 139 marcheurs.....	116
<u>Figure 3.21</u> : Nombre de séances mensuelles de marche nordique de 139 marcheurs.....	117
<u>Figure 3.22</u> : Durée des séances de marche nordique en minutes de 139 marcheurs.....	118
<u>Figure 3.23</u> : Temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine.....	119
<u>Figure 3.24</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'âge.....	120
<u>Figure 3.25</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 139 marcheurs en minutes par semaine en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	121
<u>Figure 3.26</u> : Temps moyen de pratique hebdomadaire d'activité physique totale de 136 marcheurs en minutes par semaine en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	122
<u>Figure 3.27</u> : Répartition des réponses à la question 1.....	124
<u>Figure 3.28</u> : Répartition des réponses aux questions 2 et 3.....	125
<u>Figure 3.29</u> : Répartition des réponses aux questions 4 et 5.....	126
<u>Figure 3.30</u> : Répartition des réponses aux questions 6 et 7.....	127
<u>Figure 3.31</u> : Répartition des réponses à la question 8.....	127
<u>Figure 3.32</u> : Répartition des réponses aux questions 9, 10 et 11.....	128
<u>Figure 3.33</u> : Répartition des réponses à la question 12.....	129

<u>Figure 3.34</u> : Distribution des scores de qualité de vie mentale et sociale de 135 marcheurs en nombre de points.....	130
<u>Figure 3.35</u> : Distribution des scores de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points.....	130
<u>Figure 3.36</u> : Distribution des scores de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 104 femmes et 31 hommes en nombre de points.....	131
<u>Figure 3.37</u> : Score moyen de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points en fonction de l'âge.....	132
<u>Figure 3.38</u> : Score moyen de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 104 femmes et 31 hommes en nombre de points en fonction de l'âge.....	132
<u>Figure 3.39</u> : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 131 marcheurs en nombre de points en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	133
<u>Figure 3.40</u> : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 134 marcheurs en nombre de points en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	134
<u>Figure 3.41</u> : Scores moyens de qualité de vie mentale et sociale et de qualité de vie physique de 135 marcheurs en nombre de points en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	135
<u>Figure 3.42</u> : Distribution des scores de force musculaire des membres inférieurs de 154 marcheurs en nombre de répétitions « assis-debout ».....	138
<u>Figure 3.43</u> : Distribution des scores de force musculaire des membres inférieurs de 111 femmes et 43 hommes en nombre de répétitions « assis-debout ».....	139
<u>Figure 3.44</u> : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 111 femmes et 43 hommes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction de l'âge.....	140
<u>Figure 3.45</u> : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	141
<u>Figure 3.46</u> : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	142
<u>Figure 3.47</u> : Score moyen de force musculaire des membres inférieurs de 85 femmes en nombre de répétitions « assis-debout » en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	143
<u>Figure 3.48</u> : Distribution des scores de force musculaire des membres supérieurs de 79 marcheurs de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras.....	145
<u>Figure 3.49</u> : Distribution des scores de force musculaire des membres supérieurs de 51 femmes et 28 hommes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras.....	145
<u>Figure 3.50</u> : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 51 femmes et 28 hommes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction de l'âge.....	146
<u>Figure 3.51</u> : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	147
<u>Figure 3.52</u> : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	148
<u>Figure 3.53</u> : Score moyen de force musculaire des membres supérieurs de 42 femmes de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	149
<u>Figure 3.54</u> : Distribution des scores d'équilibre de 153 marcheurs en secondes tenues en appui unipodal.....	151
<u>Figure 3.55</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 50 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction de l'âge.....	152
<u>Figure 3.56</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 69 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction de l'âge.....	153

<u>Figure 3.57</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	154
<u>Figure 3.58</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 48 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	155
<u>Figure 3.59</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	156
<u>Figure 3.60</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 47 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	157
<u>Figure 3.61</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 31 marcheurs de moins de 60 ans en secondes tenues en appui unipodal yeux fermés en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	158
<u>Figure 3.62</u> : Score restreint moyen d'équilibre de 48 marcheurs de 60 ans et plus en secondes tenues en appui unipodal yeux ouverts en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	159
<u>Figure 3.63</u> : Distribution des scores de souplesse des chaînes postérieures de 153 marcheurs en centimètres de distance main-sol.....	161
<u>Figure 3.64</u> : Distribution des scores de souplesse des chaînes postérieures de 110 femmes et 43 hommes en centimètres de distance main-sol.....	162
<u>Figure 3.65</u> : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 femmes et 43 hommes en centimètres de distance main-sol en fonction de l'âge.....	163
<u>Figure 3.66</u> : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	164
<u>Figure 3.67</u> : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	165
<u>Figure 3.68</u> : Score moyen de souplesse des chaînes postérieures de 110 marcheurs en centimètres de distance main-sol en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	166
<u>Figure 3.69</u> : Distribution des scores du test de marche de 6 minutes de 154 marcheurs en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique.....	168
<u>Figure 3.70</u> : Distribution des scores du test de marche de 6 minutes de 111 femmes et 43 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique.....	168
<u>Figure 3.71</u> : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 107 femmes et 41 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'âge.....	169
<u>Figure 3.72</u> : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 80 femmes et 23 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'IMC.....	170
<u>Figure 3.73</u> : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique en minutes par semaine.....	171
<u>Figure 3.74</u> : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction du temps de pratique hebdomadaire d'activité physique totale en minutes par semaine.....	172
<u>Figure 3.75</u> : Score restreint moyen du test de marche de 6 minutes de 81 femmes et 24 hommes en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique en fonction de l'ancienneté de pratique de marche nordique en mois.....	173
<u>Figure 3.76</u> : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de force musculaire des membres inférieurs entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en nombre de répétitions « assis-debout ».....	177
<u>Figure 3.77</u> : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de force musculaire des membres supérieurs entre le test 1 et le test 2 de 12 marcheurs de 60 ans et plus en nombre de flexions de bras.....	178

<u>Figure 3.78</u> : Évolution après 6 mois de marche nordique du score d'équilibre entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en secondes tenues en appui unipodal.....	179
<u>Figure 3.79</u> : Évolution après 6 mois de marche nordique du score de souplesse des chaînes postérieures entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en centimètres de distance main-sol.....	180
<u>Figure 3.80</u> : Évolution après 6 mois de marche nordique du score du test de marche de 6 minutes entre le test 1 et le test 2 de 15 marcheurs en mètres de distance maximale parcourue en marche nordique.....	181
<u>Figure 4.1</u> : Exemple de présentation des résultats au Test Forme Plus sur le site Forme Plus Sport	207

TABLE DES TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Comparaison de l'IMC en fonction de différentes variables.....	101
<u>Tableau 2</u> : Dernière TA systolique en mmHg de 120 marcheurs.....	103
<u>Tableau 3</u> : Dernière TA diastolique en mmHg de 117 marcheurs.....	103
<u>Tableau 4</u> : Pouls au réveil en battements par minute de 76 marcheurs.....	103
<u>Tableau 5</u> : Valeur de la dernière glycémie à jeun en g/L de 80 marcheurs.....	104
<u>Tableau 6</u> : Clairance de la créatinine selon la formule MDRD en mL/min de 68 marcheurs.....	105
<u>Tableau 7</u> : Dernières valeurs du cholestérol total en g/L de 86 marcheurs.....	106
<u>Tableau 8</u> : Dernières valeurs du LDL-c en g/L de 87 marcheurs.....	106
<u>Tableau 9</u> : Dernières valeurs du HDL-c en g/L de 86 marcheurs.....	106
<u>Tableau 10</u> : Dernières valeurs de la triglycéridémie en g/L de 88 marcheurs.....	107
<u>Tableau 11</u> : Consommation d'alcool en nombres de verres d'alcool par semaine de 138 marcheurs	111
<u>Tableau 12</u> : Comparaison du temps de pratique hebdomadaire de marche nordique et d'activité physique totale en fonction de différentes variables.....	123
<u>Tableau 13</u> : Comparaison de chacun des 2 scores de qualité de vie du SF-12 en fonction de différentes variables.....	137
<u>Tableau 14</u> : Comparaison du score de force musculaire des membres inférieurs des femmes en fonction de différentes variables.....	144
<u>Tableau 15</u> : Comparaison du score de force musculaire des membres supérieurs des femmes de 60 ans et plus en fonction de différentes variables.....	150
<u>Tableau 16</u> : Comparaison de chacun des 2 scores restreints d'équilibre en fonction de différentes variables.....	160
<u>Tableau 17</u> : Comparaison du score de souplesse des chaînes postérieures en fonction de différentes variables.....	167
<u>Tableau 18</u> : Comparaison du score restreint du test de marche de 6 minutes en marche nordique en fonction de différentes variables.....	174
<u>Tableau 19</u> : Description de l'échantillon répondeur au deuxième questionnaire.....	176
<u>Tableau 20</u> : Comparaison de chacun des 5 scores du Test Forme Plus Sport entre le test 1 et le test 2.....	182
<u>Tableau 21</u> : Valeurs moyennes de référence du test de force musculaire des membres inférieurs en nombre de répétitions « assis-debout » pour les hommes et les femmes.....	208
<u>Tableau 22</u> : Valeurs moyennes de référence du test de force musculaire des membres supérieurs en kilogrammes pour les hommes et les femmes.....	210
<u>Tableau 23</u> : Valeurs moyennes de référence du test d'équilibre en secondes pour les hommes et les femmes.....	212
<u>Tableau 24</u> : Valeurs moyennes de référence du test de souplesse des chaînes postérieures pour les hommes et les femmes.....	215
<u>Tableau 25</u> : Valeurs moyennes de référence du test de marche de 6 minutes en mètres pour les hommes et les femmes avec un IMC à 20,06.....	217

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.

Marche nordique dans les clubs de la Fédération Française d'Athlétisme : quels bénéfices pour la santé des adultes et des seniors ?

Résumé

Introduction : Dans une société actuelle trop sédentaire et vieillissante, l'activité physique (AP) pérenne apporte de nombreux bénéfices en santé. La marche nordique (MN), activité originale, attractive et en plein essor a-t-elle ces qualités ?

Objectif principal : Evaluer les bénéfices de la MN sur le score du Test Forme Plus Sport en identifiant les facteurs l'influençant.

Objectif secondaire : Evaluer les bénéfices de la MN sur le questionnaire SF-12 et sur certains paramètres de santé.

Méthode : Questionnaire de santé, SF-12 et Test Forme Plus Sport.

Résultats : Notre échantillon est de 183 licenciés de la FFA, âgés en moyenne de 58 ans, dont 132 femmes. L'IMC diminue à partir de 12 et surtout de 48 mois de pratique de MN. Les 30 hypertendus sont bien contrôlés. Toutes les HbA1c sont inférieures à 7%. 92 % des LDL-c sont à l'objectif. 60 % des marcheurs prennent un traitement quotidien pour soigner une pathologie chronique. La pratique moyenne hebdomadaire est de 162 minutes de MN et de 245 minutes d'AP totale. La pratique de MN s'intensifie à partir de 60 ans. 1 marcheur sur 2 pratique depuis plus de 24 mois. Les 2 scores du SF-12 (santé physique et santé mentale et sociale) s'améliorent avec l'ancienneté de pratique de MN et le temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale. La force musculaire des membres inférieurs des marcheuses pratiquant depuis 24 mois et plus est meilleure en comparaison avec celle des débutantes. L'équilibre en appui unipodal des 60 ans et plus et chez ceux pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN est meilleur. La moitié des marcheurs parcourent au moins 750m en MN en 6 minutes et les deux tiers au moins 700m. La distance parcourue au test de marche de 6 minutes (TM6M) en MN des marcheurs pratiquant depuis 24 mois ou plus est plus grande comparée à celle des débutants. 6 mois d'entraînement en MN améliorent les scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M en MN.

Conclusion : La pratique de MN améliore certains paramètres somatiques et de qualité de vie, et certains scores du Test Forme Plus Sport.

Mots-clés : Marche Nordique, Activité Physique, SF-12, Test Forme Plus Sport, Test de Marche de 6 Minutes

Nordic walking in French Federation of Athletics clubs : what health benefits for adults and seniors ?

Abstract

Introduction : In a current society too sedentary and aging, sustainable physical activity (PA) has brought lots of health benefits. Has nordic walking (NW), original, attractive and booming activity, got those qualities ?

Primary objective : To evaluate the benefits of NW on Test Forme Plus Sport score, by identifying its influencing factors.

Secondary objective : To evaluate the benefits of NW on SF-12 Health Survey and on some health parameters.

Method : Health questionnaire, SF-12 Health Survey and Test Forme Plus Sport.

Results : Our sample was 183 FFA licence holders, 58 years old on average, of which 132 women. BMI decreased from 12 but especially 48 months of NW. 30 people with high blood pressure were well-controlled. Every HbA1c were inferior to 7%. 92% of LDL-c were inferior to the target. 60% of walkers had a daily treatment to cure a chronic disease. Weekly practice on average was 162 minutes of NW and 245 minutes of overall PA. NW practice increased from the age of 60. One walker out of 2 had practised for more than 24 months. Both scores of SF-12 (physical health and mental and social health) improved with NW practice seniority and time of NW and overall PA weekly practice. Women walkers' lower limbs strength who had practised for at least 24 months was better than that of beginners. Balance on one-foot support was better for 60-and-more years old practicers and for those practising NW 150 minutes and more weekly. Half of walkers covered at least 750 meters in NW over 6 minutes and two thirds at least 700 meters. Covered distance over 6 minutes walking test (6MWT) in NW by walkers practising for at least 24 months was better than that of beginners. 6 months of NW training improved scores of lower limbs strength and 6MWT in NW.

Conclusion : NW practice improves some somatic and quality of life parameters, and some scores of Test Forme Plus Sport.

Keywords : Nordic Walking, Physical Activity, SF-12, Test Forme Plus Sport, 6 Minutes Walking Test

AUTEUR : HENOT Guenièvre

TITRE : Marche nordique dans les clubs de la Fédération Française d'Athlétisme : quels bénéfices pour la santé des adultes et des séniors ?

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur DEPIESSE Frédéric

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : Toulouse, 7 Septembre 2016

RÉSUMÉ

Introduction : Dans une société actuelle trop sédentaire et vieillissante, l'activité physique (AP) pérenne apporte de nombreux bénéfices en santé. La marche nordique (MN), activité originale, attractive et en plein essor a-t-elle ces qualités ?

Objectif principal : Evaluer les bénéfices de la MN sur le score du Test Forme Plus Sport en identifiant les facteurs l'influençant.

Objectif secondaire : Evaluer les bénéfices de la MN sur le questionnaire SF-12 et sur certains paramètres de santé.

Méthode : Questionnaire de santé, SF-12 et Test Forme Plus Sport.

Résultat : Notre échantillon est de 183 licenciés de la FFA, âgés en moyenne de 58 ans, dont 132 femmes. L'IMC diminue à partir de 12 et surtout de 48 mois de pratique de MN. Les 30 hypertendus sont bien contrôlés. Toutes les HbA1c sont inférieures à 7%. 92 % des LDL-c sont à l'objectif. 60 % des marcheurs prennent un traitement quotidien pour soigner une pathologie chronique. La pratique moyenne hebdomadaire est de 162 minutes de MN et de 245 minutes d'AP totale. La pratique de MN s'intensifie à partir de 60 ans. 1 marcheur sur 2 pratique depuis plus de 24 mois. Les 2 scores du SF-12 (santé physique et santé mentale et sociale) s'améliorent avec l'ancienneté de pratique de MN et le temps de pratique hebdomadaire de MN et d'AP totale. La force musculaire des membres inférieurs des marcheuses pratiquant depuis 24 mois et plus est meilleure en comparaison avec celle des débutantes. L'équilibre en appui unipodal des 60 ans et plus et chez ceux pratiquant 150 minutes hebdomadaires et plus de MN est meilleur. La moitié des marcheurs parcourent au moins 750m en MN en 6 minutes et les deux tiers au moins 700m. La distance parcourue au test de marche de 6 minutes (TM6M) en MN des marcheurs pratiquant depuis 24 mois ou plus est plus grande comparée à celle des débutants. 6 mois d'entraînement en MN améliorent les scores de force musculaire des membres inférieurs et du TM6M en MN.

Conclusion : La pratique de MN améliore certains paramètres somatiques et de qualité de vie, et certains scores du Test Forme Plus Sport.

MOTS-CLÉS : Marche Nordique, Activité Physique, SF-12, Test Forme Plus Sport, Test de Marche de 6 Minutes

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine Générale

UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER – Faculté de Médecine de Rangueil

133, route de Narbonne – 31062 TOULOUSE Cedex 04 – France