



HAL
open science

Étude de l'efficacité d'un programme de rééducation multidisciplinaire intensif mis en place au CRMPR “ Les Herbiers ” pour les patients parkinsoniens

Jean-Baptiste Poppe

► To cite this version:

Jean-Baptiste Poppe. Étude de l'efficacité d'un programme de rééducation multidisciplinaire intensif mis en place au CRMPR “ Les Herbiers ” pour les patients parkinsoniens. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02333988

HAL Id: dumas-02333988

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02333988>

Submitted on 1 Apr 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**THESE POUR LE DOCTORAT EN
MEDECINE**

Diplôme d'état

PAR

Jean-Baptiste POPPE

Né le 22/12/1991 à AMIENS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 01/10/2019

**ETUDE DE L'EFFICACITE D'UN PROGRAMME DE REEDUCATION
MULTIDISCIPLINAIRE INTENSIF MIS EN PLACE AU CRMPR «LES HERBIERS» POUR
LES PATIENTS PARKINSONIENS**

PRESIDENT DE JURY :

Professeur Eric VERIN

DIRECTRICE DE THESE :

Docteur Lucie TAMBOSCO

MEMBRES DU JURY :

Professeur Marie-Laure WELTER

Professeur David MALTETE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 - 2019

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN : Professeur Pierre FREGER

ASSESEURS : Professeur Michel GUERBET

Professeur Benoit VEBER

Professeur Guillaume SAVOYE

<p>I - MEDECINE</p>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric **ANSELME** HCN Cardiologie

Mme Gisèle **APTER** Havre Pédopsychiatrie

Mme Isabelle **AUQUIT AUCKBUR** HCN Chirurgie plastique

Mr Jean-Marc **BASTE** HCN Chirurgie Thoracique

Mr Fabrice **BAUER** HCN Cardiologie

Mme Soumeya **BEKRI** HCN Biochimie et biologie moléculaire

Mr Ygal **BENHAMOU** HCN Médecine interne

Mr Jacques **BENICHOU** HCN Bio statistiques et informatique médicale

Mr Olivier **BOYER** UFR Immunologie

Mme Sophie **CANDON** HCN Immunologie

Mr François **CARON** HCN Maladies infectieuses et tropicales

Mr Philippe **CHASSAGNE** HCN Médecine interne (gériatrie)

Mr Vincent **COMPERE** HCN Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mr Jean-Nicolas **CORNU** HCN Urologie

Mr Antoine **CUVELIER** HB Pneumologie

Mr Jean-Nicolas **DACHER** HCN Radiologie et imagerie médicale

Mr Stéfan **DARMONI** HCN Informatique médicale et techniques de communication

Mr Pierre **DECHELOTTE** HCN Nutrition

Mr Stéphane **DERREY** HCN Neurochirurgie

Mr Frédéric **DI FIORE** HCH-CB Cancérologie

Mr Fabien **DOGUET** HCN Chirurgie Cardio Vasculaire

Mr Jean **DOUCET** SJ Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie

Mr Bernard **DUBRAY** CB Radiothérapie

Mr Frank **DUJARDIN** HCN Chirurgie orthopédique - Traumatologique

Mr Fabrice **DUPARC** HCN Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique

Mr Eric **DURAND** HCN Cardiologie

Mr Bertrand **DUREUIL** HCN Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mme Hélène **ELTCHANINOFF** HCN Cardiologie

Mr Manuel **ETIENNE** HCN Maladies infectieuses et tropicales

Mr Thierry **FREBOURG** UFR Génétique

Mr Pierre **FREGER** HCN Anatomie - Neurochirurgie

Mr Jean François **GEHANNO** HCN Médecine et santé au travail

Mr Emmanuel **GERARDIN** HCN Imagerie médicale

Mme Priscille **GERARDIN** HCN Pédiopsychiatrie

Mr. Guillaume **GOURCEROL** HCN Physiologie

Mr Dominique **GUERROT** HCN Néphrologie

Mr Olivier **GULLIN** HCN Psychiatrie Adultes

Mr Didier **HANNEQUIN** HCN Neurologie

Mr Claude **HOUDAYER** HCN Génétique

Mr Fabrice **JARDIN** CB Hématologie

Mr Luc-Marie **JOLY** HCN Médecine d'urgence

Mr Pascal **JOLY** HCN Dermato – Vénérologie

Mme Bouchra **LAMIA** Havre Pneumologie

Mme Annie **LAQUERRIERE** HCN Anatomie et cytologie pathologiques

Mr Vincent **LAUDENBACH** HCN Anesthésie et réanimation chirurgicale

Mr Joël **LECHEVALLIER** HCN Chirurgie infantile

Mr Hervé **LEFEBVRE** HB Endocrinologie et maladies métaboliques

Mr Thierry **LEQUERRE** HB Rhumatologie

Mme Anne-Marie **LEROI** HCN Physiologie

Mr Hervé **LEVESQUE** HB Médecine interne

Mme Agnès **LIARD-ZMUDA** HCN Chirurgie Infantile

Mr Pierre Yves **LITZLER** HCN Chirurgie cardiaque

Mr Bertrand **MACE** HCN Histologie, embryologie, cytogénétique

Mr. David **MALTETE** HCN Neurologie

Mr Christophe **MARGUET** HCN Pédiatrie

Mme Isabelle **MARIE** HB Médecine interne

Mr Jean-Paul **MARIE** HCN Oto-rhino-laryngologie

Mr Loïc **MARPEAU** HCN Gynécologie - Obstétrique

Mr Stéphane **MARRET** HCN Pédiatrie

Mme Véronique **MERLE** HCN Epidémiologie

Mr Pierre **MICHEL** HCN Hépatogastro-entérologie

M. Benoit **MISSET** (*détachement*) HCN Réanimation Médicale Mr Jean-François

Mr. Jean-François **MUIR** (*surnombre*) HB Pneumologie

Mr Marc **MURAINÉ** HCN Ophtalmologie

Mr Christophe **PEILLON** HCN Chirurgie générale

Mr Christian **PFISTER** HCN Urologie

Mr Jean-Christophe **PLANTIER** HCN Bactériologie - Virologie

Mr Didier **PLISSONNIER** HCN Chirurgie vasculaire

Mr Gaëtan **PREVOST** HCN Endocrinologie

Mr Jean-Christophe **RICHARD** (*détachement*) HCN Réanimation médicale - Médecine d'urgence

Mr Vincent **RICHARD** UFR Pharmacologie

Mme Nathalie **RIVES** HCN Biologie du développement et de la reproduction

Mr Horace **ROMAN** (*disponibilité*) HCN Gynécologie - Obstétrique

Mr Jean-Christophe **SABOURIN** HCN Anatomie - Pathologie

Mr Guillaume **SAVOYE** HCN Hépatogastrologie

Mme Céline **SAVOYE-COLLET** HCN Imagerie médicale

Mme Pascale **SCHNEIDER** HCN Pédiatrie

Mr Michel **SCOTTE** HCN Chirurgie digestive

Mme Fabienne **TAMION** HCN Thérapeutique

Mr Luc **THIBERVILLE** HCN Pneumologie

Mr Christian **THUILLEZ** (*surnombre*) HB Pharmacologie

Mr Hervé **TILLY** CB Hématologie et transfusion

Mr. Gilles **TOURNEL** HCN Médecine Légale

Mr Olivier **TROST** HCN Chirurgie Maxillo-Faciale

Mr Jean-Jacques **TUECH** HCN Chirurgie digestive

Mr Jean-Pierre **VANNIER** (*surnombre*) HCN Pédiatrie génétique

Mr Benoît **VEBER** HCN Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale

Mr Pierre **VERA** CB Biophysique et traitement de l'image

Mr Eric **VERIN** HB Service Santé Réadaptation

Mr Eric **VERSPYCK** HCN Gynécologie obstétrique

Mr Olivier **VITTECOQ** HB Rhumatologie

Mme Marie-Laure **WELTER** HCN Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle **BARBIER-FREBOURG** HCN Bactériologie – Virologie

Mme Carole **BRASSE LAGNEL** HCN Biochimie

Mme Valérie **BRIDOUX HUYBRECHTS** HCN Chirurgie Vasculaire

Mr Gérard **BUCHONNET** HCN Hématologie

Mme Mireille **CASTANET** HCN Pédiatrie

Mme Nathalie **CHASTAN** HCN Neurophysiologie

Mme Sophie **CLAEYSSENS** HCN Biochimie et biologie moléculaire

Mr Moïse **COEFFIER** HCN Nutrition

Mr Serge **JACQUOT** UFR Immunologie

Mr Joël **LADNER** HCN Epidémiologie, économie de la santé

Mr Jean-Baptiste **LATOUCHE** UFR Biologie cellulaire

Mr Thomas **MOUREZ** (*détachement*) HCN Virologie

Mr Gaël **NICOLAS** HCN Génétique

Mme Muriel **QUILLARD** HCN Biochimie et biologie moléculaire

Mme Laëtitia **ROLLIN** HCN Médecine du Travail

Mr Mathieu **SALAUN** HCN Pneumologie

Mme Pascale **SAUGIER-VEBER** HCN Génétique

Mme Anne-Claire **TOBENAS-DUJARDIN** HCN Anatomie

Mr David **WALLON** HCN Neurologie

Mr Julien **WILS** HCN Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mr Thierry **WABLE** UFR Communication

Mme Mélanie **AUVRAY-HAMEL** UFR Anglais

II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry **BESSON** Chimie Thérapeutique

Mr Roland **CAPRON** (PU-PH) Biophysique

Mr Jean **COSTENTIN** (Professeur émérite) Pharmacologie

Mme Isabelle **DUBUS** Biochimie

Mr François **ESTOUR** Chimie Organique

Mr Loïc **FAVENNEC** (PU-PH) Parasitologie

Mr Jean Pierre **GOULLE** (Professeur émérite) Toxicologie

Mr Michel **GUERBET** Toxicologie

Mme Isabelle **LEROUX - NICOLLET** Physiologie

Mme Christelle **MONTEIL** Toxicologie

Mme Martine **PESTEL-CARON** (PU-PH) Microbiologie

Mr Rémi **VARIN** (PU-PH) Pharmacie clinique

Mr Jean-Marie **VAUGEOIS** Pharmacologie

Mr Philippe **VERITE** Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile **BARBOT** Chimie Générale et Minérale

Mr Jérémy **BELLIEN** (MCU-PH) Pharmacologie

Mr Frédéric **BOUNOURE** Pharmacie Galénique

Mr Abdeslam **CHAGRAOUI** Physiologie

Mme Camille **CHARBONNIER (LE CLEZIO)** Statistiques

Mme Elizabeth **CHOSSON** Botanique

Mme Marie Catherine **CONCE-CHEMTOB** Législation pharmaceutique et économie de la santé

Mme Cécile **CORBIERE** Biochimie

Mr Eric **DITTMAR** Biophysique

Mme Nathalie **DOURMAP** Pharmacologie

Mme Isabelle **DUBUC** Pharmacologie

Mme Dominique **DUTERTE- BOUCHER** Pharmacologie

Mr Abdelhakim **ELOMRI** Pharmacognosie

Mr Gilles **GARGALA** (MCU-PH) Parasitologie

Mme Nejla EL **GHARBI-HAMZA** Chimie analytique

Mme Marie-Laure **GROULT** Botanique

Mr Hervé **HUE** Biophysique et mathématiques

Mme Laetitia **LE GOFF** Parasitologie – Immunologie

Mme Hong **LU** Biologie

Mr. Jérémie **MARTINET** (MCU-PH) Immunologie

Mme Marine **MALLETER** Toxicologie

Mme Sabine **MENAGER** Chimie organique

Mme Tiphaine **ROGEZ-FLORENT** Chimie analytique

Mr Mohamed **SKIBA** Pharmacie galénique

Mme Malika **SKIBA** Pharmacie galénique

Mme Christine **THARASSE** Chimie thérapeutique

Mr Frédéric **ZIEGLER** Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile **GUERARD-DETUNCQ** Pharmacie officinale

Mr Jean-François **HOUVET** Pharmacie officinale

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde **GUERIN** Anglais

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Mme Anaïs **SOARES** Bactériologie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mme Sophie **MOHAMED** Chimie Organique

<h3>LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES</h3>

Mme Cécile **BARBOT** Chimie Générale et minérale

Mr Thierry **BESSON** Chimie thérapeutique

Mr Roland **CAPRON** Biophysique

Mme Marie-Catherine **CONCE-CHEMTOB** Législation et économie de la santé

Mme Elisabeth **CHOSSON** Botanique

Mme Isabelle **DUBUS** Biochimie

Mr Abdelhakim **ELOMRI** Pharmacognosie

Mr Loïc **FAVENNEC** Parasitologie

Mr Michel **GUERBET** Toxicologie

Mr François **ESTOUR** Chimie organique

Mme Isabelle **LEROUX-NICOLLET** Physiologie

Mme Martine **PESTEL-CARON** Microbiologie

Mr Mohamed **SKIBA** Pharmacie galénique

Mr Rémi **VARIN** Pharmacie clinique

Mr. Jean-Marie **VAUGEOIS** Pharmacologie

Mr Philippe **VERITE** Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECIN GENERALISTE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES MEDECIN GENERALISTE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Marianne **LAINÉ** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Serguei **FETISSOV** (med) Physiologie (ADEN)

Mr Paul **MULDER** (phar) Sciences du Médicament

Mme Su **RUAN** (med) Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil **ADRIOUCH** (med) Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)

Mme Gaëlle **BOUGEARD-DENOYELLE** (med) Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)

Mme Carine **CLEREN** (med) Neurosciences (Néovasc)

M. Sylvain **FRAINEAU** (med) Physiologie (Inserm U 1096)

Mme Pascaline **GAILDRAT** (med) Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)

Mr Nicolas **GUEROUT** (med) Chirurgie Expérimentale

Mme Rachel **LETELLIER** (med) Physiologie

Mme Christine **RONDANINO** (med) Physiologie de la reproduction

Mr Antoine **OUVRARD-PASCAUD** (med) Physiologie (Unité Inserm 1076)

Mr Frédéric **PASQUET** Sciences du langage, orthophonie

Mr Youssan Var **TAN** Immunologie

Mme Isabelle **TOURNIER** (med) Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique **DELAFONTAINE**

HCN - Hôpital Charles Nicolle HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

*CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation SJ – Saint Julien
Rouen*

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Serment d'Hippocrate

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

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

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

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

Table des matières

Liste des abréviations.....	22
Partie I : Introduction	24
Partie II : Prise en charge rééducative et maladie de Parkinson : préconisations au vu des données actualisées de la littérature	27
1. Modalités.....	27
2. Kinésithérapie et activités physiques adaptées	27
2.1. Effets de l'activité physique chez le patient atteint de la MP.....	27
2.2. Préconisations en fonction du stade d'évolution de la MP ?.....	28
2.3. Intensité de l'activité physique	28
2.3.1. Resistance-training.....	28
2.3.2. Endurance-training.....	34
2.4. Association resistance-training et endurance-training	36
3. Ergothérapie.....	38
4. Orthophonie	39
5. Autres types de prise en charge	41
6. Prise en charge multidisciplinaire	41
7. Protocole CRMPR «Les Herbiers»	47
Matériel et méthode	48
1. Objectifs	48
2. Population : critères d'inclusion	48
3. Critères d'évaluation et outils de mesure :.....	49
4. Déroulement du programme :.....	50
5. Analyse statistique :	54
Résultats	55
Discussion	62
1. Choix du programme mis en place : fréquence, intensité, durée, types de prise en charge, critères de jugement	62
2. Choix du critère de jugement principal :.....	63
3. Comparaison avec les autres protocoles multidisciplinaires :	64
4. Forces du protocole :.....	70
5. Limites du protocole :	70
6. Pistes d'amélioration :	72
Conclusion.....	75
Bibliographie	76
Annexes	85

Liste des tableaux

Tableau I: Protocole PRET-PD (Progressive Resistance Exercise Training – Parkinson's disease)
Tableau II : Modalités du modified fitness count (mFC)
Tableau III : Revues de la littérature - Resistance-training
Tableau IV : Revues de la littérature – Endurance-training
Tableau V : Revues de la littérature : Association resistance-training + endurance-training
Tableau VI : Protocole Multi-disciplinary Intensive Rehabilitation Treatment (MIRT)
Tableau VII : Etudes réalisées avec le protocole MIRT
Tableau VIII : Autres protocoles multidisciplinaires
Tableau IX : Prises en charge kinésithérapique et de réentraînement à l'effort appliquées
Tableau X : Autres prises en charge rééducatives appliquées
Tableau XI : Caractéristiques démographiques de la population
Tableau XII : Sous-catégories du questionnaire PDQ-39 (Moyenne ± Ecart-type)
Tableau XIII : Valeurs des paramètres fonctionnels pré et post-intervention
Tableau XIV : Résultats du TDM6
Tableau XV : Valeurs des tests réalisés en ergothérapie pré et post-intervention
Tableau XVI : Valeurs des 1RM pré et post-intervention
Tableau XVII: Caractéristiques démographiques des différents protocoles multidisciplinaires

Liste des figures

Figure 1 : Schéma global du fonctionnement des noyaux gris centraux. La lésion initiale de la maladie de Parkinson (éclair rouge) entraîne un dysfonctionnement des ganglions de la base (flèches rouges) [schéma d'après Eger et al (2)]
Figure 2 : Déroulement du programme de rééducation du CRMPR «Les Herbiers»
Figure 3: Score PDQ-39 pour chaque patient inclus
Figure 4 : Valeurs des paramètres fonctionnels pré et post-intervention
Figure 5: Valeurs des 1RM pré et post-intervention

Liste des annexes

Annexe 1 : Questionnaire PDQ-39
Annexe 2 : Echelle Hoehn & Yahr
Annexe 3 : UPDRS section motrice (III)
Annexe 4 : MiniBesTEST
Annexe 5 : Questionnaire Voice Handicap Index
Annexe 6 : Fiche type d'entretien d'accueil IDE

Liste des abréviations

1RM : Force maximale développée sur 1 répétition

APA : Activités Physiques Adaptées

BBS : Berg Balance Scale

BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive

CRMPR : Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

ECG : Electrocardiogramme

EFX : Epreuve Fonctionnelle à l'Exercice

ETP : Education Thérapeutique du Patient

EVA : Echelle Visuelle Analogique

FC : Fréquence cardiaque

FIM : Functional Independence Measure

LSVT : Lee Silverman Voice Treatment

MBT : MiniBESTest

mFC : Modified Fitness Count

MIRT : Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment

MMSE : Mini Mental State Examination

MP : Maladie de Parkinson

MPR : Médecine Physique et de Réadaptation

PDDS : Parkinson's Disease Disability Scale

PDQ-39 : Parkinson's Disease Questionnaire - 39

PRET-PD : Progressive Resistance Exercise Training – Parkinson's Disease

RT : Resistance training

TDM 6 : Test de marche des 6 minutes

TUG : Timed Up and Go test

UPDRS : Unified Parkinson's Disease Rating Scale

Vm10 : Vitesse de marche sur 10 mètres

$\dot{V}O_{2max}$: consommation maximale d'oxygène (mL/min/kg)

Résumé

Objectif – La maladie de Parkinson idiopathique est une maladie neurodégénérative fréquente entraînant des déficiences motrices et non motrices et une restriction de participation ayant des conséquences néfastes sur la qualité de vie des patients. En plus de la prise en charge médicamenteuse, la rééducation et le réentraînement à l'effort ont désormais toute leur place dans le traitement de cette pathologie. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact sur la qualité de vie d'un programme de rééducation intensif multidisciplinaire, mis en place au CRMPR «Les Herbiers» chez les patients parkinsoniens à la vue des données actualisées de la littérature.

Matériel et méthode – Il s'agit d'une étude prospective monocentrique réalisée au CRMPR «Les Herbiers» entre Septembre 2018 et Mars 2019. Le programme se déroulait pendant 6 semaines à raison de 3 à 4 jours par semaine. Il était individualisé en fonction des doléances de chaque patient, incluant un réentraînement à l'effort avec travail en endurance et en résistance, plus ou moins associé à des séances de kinésithérapie, ergothérapie, orthophonie, neuropsychologie et activités physiques adaptées.

Résultats : Quinze patients ont participé au programme. Leur qualité de vie, mesurée par le questionnaire PQD-39, était significativement améliorée ($p=0,0003$). En parallèle, le TDM6 (+63m, $p>0,001$), l'adaptation cardio-vasculaire, la MBT (+2,3 points, $p=0,013$), l'UPDRS section III (+9,3 points, $p=0,018$) et la 1RM (presse $p=0,016$, chaise à quadriceps $p=0,004$, tirage dorsal $p=0,013$ et développé couché $p=0,021$) étaient significativement améliorés.

Conclusion – Le programme de rééducation intensif multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers» améliore la qualité de vie des patients atteints d'un syndrome parkinsonien et a toute sa place dans la prise en charge de cette pathologie.

Mots clés : *Maladie de Parkinson, Rééducation multidisciplinaire, Réentraînement à l'effort, Programme de rééducation intensif, Qualité de vie*

Partie I : Introduction

La maladie de Parkinson (MP) est une maladie dégénérative du système nerveux central liée à une perte progressive des neurones dopaminergiques, impactant sur l'élaboration des mouvements. La MP est l'affection neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer, et la deuxième cause de handicap moteur après les accidents vasculaires cérébraux. Elle se déclare généralement vers l'âge de 60 ans. Sa prévalence moyenne dans la population française est estimée à 827,5 pour 100 000 habitants,(1) prévalence croissante du fait du vieillissement de la population. De fait, la prise en charge de cette pathologie est un enjeu majeur de santé publique. La Haute Autorité de Santé a publié en Septembre 2016 un guide du parcours de soins de la MP (1).

La cause de cette maladie reste inconnue, même si des facteurs environnementaux ou génétiques semblent impliqués.

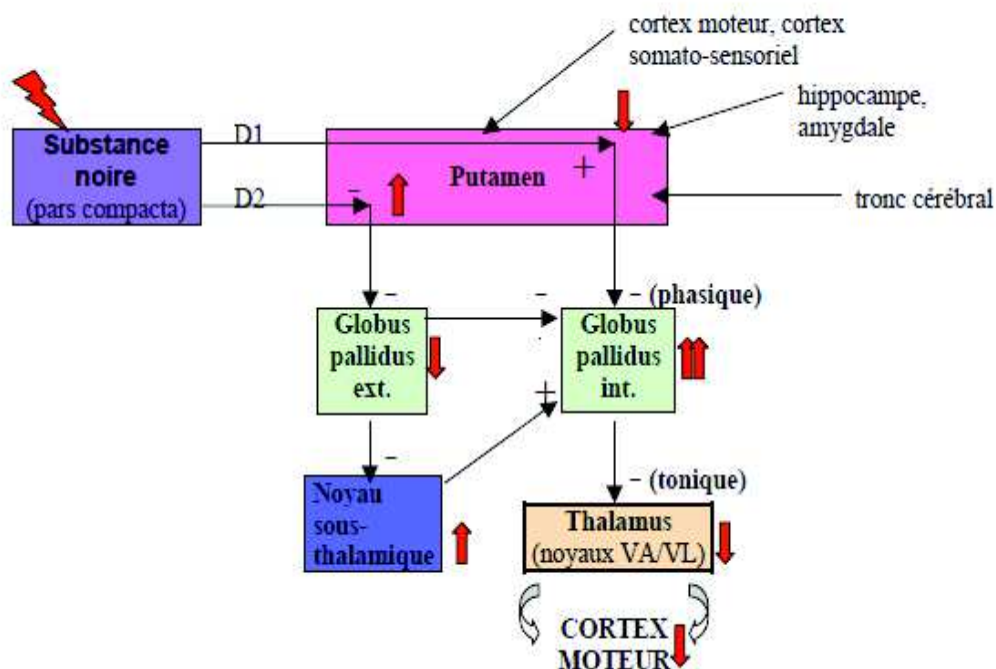
Cliniquement, le syndrome parkinsonien est défini par l'association de troubles kinétiques (akinésie, bradykinésie, hypokinésie), se traduisant par une amimie, une micrographie, des troubles de la marche, une rigidité dite plastique, avec résistance constante à la mobilisation passive, cédant par à-coups (phénomène de la « roue dentée »). Cette rigidité prédomine sur les muscles fléchisseurs, expliquant l'attitude posturale en triple flexion du patient parkinsonien. Enfin, s'y associe un tremblement de repos, lent et de faible amplitude, prédominant aux extrémités distales des membres supérieurs et débutant de manière asymétrique. Des signes non-moteurs sont également associés, notamment au stade avancé : troubles cognitifs et comportementaux, fatigue, dépression, douleurs diffuses, dysautonomie, troubles du sommeil et de la vigilance ainsi que des troubles de la déglutition et de la parole (dysarthrie avec élocution monotone et troubles du débit de type bradyphémie ou tachyphémie), troubles digestifs (hypersialorrhée, constipation), troubles urinaires (impériosités), troubles respiratoires (troubles ventilatoires obstructif ou restrictif, faiblesse des muscles respiratoires), hyposmie.

Sur le plan physiopathologique, il existe une perte progressive des neurones dopaminergiques de la voie nigro-striatale impactant sur l'élaboration des mouvements, qui provient des noyaux gris centraux (i.e. ganglions de la base) formés par : le striatum (i.e. noyau caudé et putamen), le pallidum (i.e. globus pallidus interne et externe), le noyau sous-thalamique et le locus niger (i.e. substance noire pars compacta et pars reticulata). Le striatum a pour rôle d'intégrer les nombreuses afférences corticales qu'il reçoit, pour ensuite les projeter sur le pallidum. Ce dernier va contrôler les noyaux ventraux antérieur et latéral du thalamus, impliqués dans la génération des mouvements par projections sur le cortex moteur. Le locus niger, par ses neurones dopaminergiques, est relié au putamen pour y faire

relais par l'intermédiaire de la voie nigro-striatale, sur deux types de récepteurs différents : récepteurs à la Dopamine de type D1 et D2. La voie directe, via les récepteurs D1, active les neurones striataux qui, eux, vont exercer une activité inhibitrice GABAergique via le globus pallidus interne (Gpi). Le Gpi, qui inhibe normalement le thalamus, va donc libérer le thalamus de cette inhibition lui permettant d'exercer son activité stimulatrice sur le cortex moteur. La voie indirecte, via les récepteurs D2, inhibe les neurones striataux, dont l'activité inhibitrice sur le globus pallidus externe (Gpe) va diminuer. Le Gpe, alors activé, va inhiber directement le Gpi et la voie directe. Le Gpe inhibe également le noyau sous-thalamique, normalement activateur du Gpi et de la voie directe.

La maladie de Parkinson est provoquée par une perte neuronale au niveau du locus niger, entraînant un défaut dopaminergique, et crée une perturbation générale du fonctionnement des noyaux gris centraux, aboutissant à une sur-activation du Gpi et donc une inhibition des noyaux ventraux antérieurs et latéraux du thalamus aboutissant à une raréfaction des mouvements (cf Figure 1).

Figure 1 : Schéma global du fonctionnement des noyaux gris centraux. La lésion initiale de la maladie de Parkinson (éclair rouge) entraîne un dysfonctionnement des ganglions de la base (flèches rouges) [schéma d'après Eger et al (2)]



La MP évolue classiquement en quatre phases :

- Phase diagnostique
- Phase du bon contrôle moteur sous traitement
- Phase des complications motrices du traitement dopaminergique (en moyenne 4 à 5 ans après le début de la maladie) : fluctuations d'efficacité du traitement et dyskinésies.
- Phase du déclin moteur et du déclin cognitif : dysarthrie, troubles de la marche, troubles de la posture, troubles de l'équilibre postural ; syndrome dysexécutif, délire, hallucinations, troubles dysautonomiques.

Plusieurs classes de thérapeutiques médicamenteuses sont proposées, ce dès le stade précoce de la maladie, telle la L-Dopa ou les agonistes dopaminergiques, permettant notamment de retarder la survenue des complications motrices. D'autres molécules sont attribuées en fonction de l'évolution de la maladie, de l'importance et de la fluctuation des symptômes au cours du nyctémère.

Plus récemment, l'intérêt de la mise en place de traitements physiques chez les patients atteints de la MP, associés à ces thérapeutiques médicamenteuses, a été établi à travers plusieurs modalités de prises en charge rééducatives, étudiées dans de nombreux travaux. Néanmoins, ces modalités ne font l'objet d'aucun consensus à l'heure actuelle, du fait de la disparité des protocoles étudiés (et peu de prises en charge multidisciplinaires proposées), de la population incluse dans les études (nombre faible, stades légers essentiellement), et de la typologie des études (peu d'essais randomisés par exemple). Ces constatations expliquent en outre les difficultés rencontrées pour créer un protocole de prise en charge rééducative des patients atteints de la MP au sein d'un établissement type Centre de Médecine Physique et de Réadaptation.

Les objectifs de ce travail sont, dans un premier temps, de reprendre les principales données récentes de la littérature objectivant l'impact positif de la prise en charge rééducative, notamment multimodale, chez les patients atteints de la MP, en axant nos recherches sur les modalités d'exercices semblant les moins discutables en terme d'efficacité. Dans un second temps, nous présenterons les premiers résultats d'un protocole de rééducation multidisciplinaire mis en place au sein du Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation (CRMPR) « Les Herbiers » en nous référant aux données actualisées de la littérature, associant, en outre, un travail moteur, cognitif et fonctionnel, à un programme de reconditionnement à l'effort et dont l'objectif principal repose sur l'amélioration de la qualité de vie des patients atteints de la MP. Les objectifs secondaires sont une amélioration de différents paramètres fonctionnels tels que la marche, l'équilibre, la force musculaire, l'endurance, la dextérité et la préhension fine et grossière.

Partie II : Prise en charge rééducative et maladie de Parkinson : préconisations au vu des données actualisées de la littérature

1. Modalités

Une analyse de la littérature récente a été réalisée sur les différents types d'interventions proposées ainsi que sur les résultats de protocoles multidisciplinaires chez les patients atteints de la MP. Cette revue a été réalisée entre Février 2018 et Mai 2019, à partir de bases de données informatiques (PubMed, Pedro), sur des articles publiés en anglais, datés de 1987 (date de publication du protocole de rééducation orthophonique LSVT) à 2019. « Parkinson's disease » était le mot clé constant auquel étaient associés différents types de prise en charge rééducative, à savoir : « multidisciplinary rehabilitation », « resistance training », « endurance training », « occupational therapy », « speech therapy » ... Des méta-analyses et des études randomisées contrôlées ont été sélectionnées, issues de revues à impact factor élevé. Cette analyse de la littérature n'a pas inclus l'ensemble des travaux publiés, comme expliqué plus haut.

2. Kinésithérapie et activités physiques adaptées

2.1. Effets de l'activité physique chez le patient atteint de la MP

Plusieurs études ont montré les bienfaits de l'activité physique chez le patient atteint de la MP. LaHue *et al.* (2) et Earhart et Falvo (3) ont réalisé des revues de la littérature sur l'influence de l'exercice dans la MP. L'activité physique atténue les dommages sur les neurones dopaminergiques en perturbant des mécanismes moléculaires à l'origine de la MP de plusieurs façons [réduction du stress oxydatif cellulaire (4,5), amélioration de la dysfonction mitochondriale (6)]. L'exercice stimule également la production de récepteurs dopaminergiques dans le striatum (8) ainsi que la synthèse de dopamine (9) Il a été démontré chez l'animal que l'exercice induit une neuroplasticité, une neuroprotection et une augmentation des facteurs trophiques cellulaires (9–11). Par ailleurs, l'exercice permet une amélioration de l'efficacité clinique de la L-Dopa (12).

Une revue Cochrane datant de 2013 (13), étudiant l'impact de la kinésithérapie vs placebo ou aucune intervention dans la MP rapportait un bénéfice significatif pour la majorité des patients à court terme (i.e. < 3mois) sur les paramètres suivants : test de marche des 6 minutes (TDM6), timed up and go test (TUG), functional reach test, Berg Balance Scale (BBS), Unified Parkinson's Disease Rating Scale total (UPDRS).

Une revue de la littérature avec méta-analyse réalisée par Goodwin *et al.* en 2008 (14) et portant sur 14 essais cliniques randomisés concluait à un bénéfice de l'exercice sur la qualité de vie, la force musculaire des membres inférieurs, l'équilibre et la vitesse de marche (Vm10). Une autre revue systématisée de la littérature réalisée par Tambosco *et al.* en 2014

(15) rapportait que le réentraînement à l'effort améliore significativement de nombreux paramètres : $\dot{V}O_{2max}$, force musculaire des membres inférieurs, Vm10, longueur du pas, capacité de transferts (TUG), équilibre (BBS, functional reach test), qualité de vie, diminution du nombre de chutes. La rééducation en centre semblait plus efficace qu'au domicile (16).

2.2. Préconisations en fonction du stade d'évolution de la MP ?

La pratique d'activités physiques semble opportune dès le diagnostic posé et quelle que soit l'évolution de la maladie (17). Il convient évidemment d'adapter la rééducation en fonction du stade de la maladie. Les recommandations européennes aiguillent le clinicien et le kinésithérapeute et vont dans ce sens (17). Les patients atteints de la MP ont tendance à être moins actifs que les personnes en bonne santé (18), ce manque d'activité contribue à la diminution de la force et de la longueur musculaire avec l'âge (19) et cette diminution de force est associée aux risques de chute et à une diminution de la vitesse de marche chez les patients atteints de la MP (20). Aux stades peu à modérément avancés, les patients semblent répondre de manière positive à l'activité physique et similairement aux personnes en bonne santé du même âge. Pour les patients aux stades avancés, les bénéfices sont moins clairs, mais il est recommandé de poursuivre une activité tant que les patients en sont capables (21).

2.3. Intensité de l'activité physique

De nombreuses études ont cherché à prouver l'efficacité de plusieurs types de rééducation, notamment en kinésithérapie et activités physiques, avec différents protocoles, soit axés sur un travail en resistance-training à visée d'amélioration de la force musculaire et des capacités fonctionnelles (cf tableaux I et II) soit axés sur un travail en endurance (cf tableau III).

2.3.1. Resistance-training

2.3.1.1. Protocole PRET-PD (cf tableau I)

Le protocole PRET-PD axe la rééducation sur du travail en résistance durant 24 mois avec différents exercices sollicitant de nombreuses chaînes musculaires. Tout au long du programme, le patient va pratiquer des exercices en augmentant progressivement la résistance. Ce protocole améliore différents paramètres fonctionnels (marche, équilibre).

Tableau I: Protocole PRET-PD (Progressive Resistance Exercise Training – Parkinson's disease)

- 1/ Mesure de la 1RM via différents exercices : chest press, lateral pull down, reverse fly, biceps curl, shoulder press, triceps extension, double leg press, knee extension, hip extension, rotary calf, back extension
- 2/ 8 premières semaines « strength program » Travail initial à 30-40% (haut du corps) ou 50-60% (bas du corps) de la 1RM. Augmentation de la résistance de 5% dès que le patient se sent à l'aise
- 1 à 3 séries de 8 répétitions. 1 série dure de 6 à 9 secondes : port de charge (2-3 sec) – maintien (2-3 sec) - relâchement lent (3-4 sec)
- 3/ 8 semaines suivantes « strength + speed program » : 70-80% de la 1RM.
- 2 séries de 12 répétitions. Objectif de déplacement des charges en vitesse
- 4/ Alternance des 2 programmes toutes les 8 semaines. 2 fois par semaine pendant 24 mois

Etude	Modalités	Résultats
<i>Corcos et al. (2013) (22)</i>	PRET-PD vs mFC (modified Fitness Count) (cf tableau II) 38 patients (50-67ans)	- Amélioration significative de l' UPDRS III (période off-medication = évaluation réalisée le matin sans prise de traitement dopaminergique < 12h) à M12 (4,1% - p=0,02) M18 (3,8% - p=0,03) M24 (7,3% - p<0,001)
<i>Prodoehl et al. (2015) (23)</i>	Randomisées contrôlées Prospectives	- Amélioration significative à M24 sans différence entre les 2 groupes sur : 5 times sit to stand test, functional reach test, TUG, BBS, TDM6, Vm10
<i>Rafferty et al. (2017) (24)</i>	En groupes parallèles Monocentrique	- 4 analyses : marche confortable/rapide – off/on-medication - Amélioration significative à M24 sans différence significative : Vm10 (off-medication et 2 marches), cadence de marche (4 analyses) - Amélioration force de flexion plantaire (off et on-medication). - Pas d'amélioration de la force de flexion dorsale

Tableau II : Modalités du modified fitness count (mFC)

Modalités du mFC (programme d'exercices publié par The National Parkinson Foundation) :

- 12 exercices d'étirements, répétés 3 fois durant 3 à 5 cycles respiratoires
- 7 exercices de renforcement musculaire : 3 séries de 10 répétitions
- 2 exercices d'équilibre répétés 10 à 20 fois durant 5 à 10 secondes

2.3.1.2. Revues de la littérature (cf tableau III)

Outre l'amélioration de la force musculaire, plusieurs revues de la littérature mettent en avant l'amélioration de nombreux paramètres fonctionnels ainsi que des signes moteurs chez les patients atteints de la MP (25–28). Le travail en résistance-training est bien toléré, et son association avec d'autres modalités rééducatives semble plus efficace (29). Cependant les conclusions de ces revues de la littérature (cf tableau III) sont plutôt mitigées, essentiellement à cause du manque de reproductibilité entre chaque étude et les paramètres mesurés, ainsi que, paradoxalement, le peu d'études mesurant la force musculaire, s'agissant pourtant de l'objectif premier du travail en résistance.

Tableau III : Revues de la littérature - Resistance-training

Revue	Nombre de patients	Critères d'inclusion	Paramètres	Résultats
<i>Briennesse et al. (2013)</i> (25)	5 articles : 288 patients	- Etudes randomisées contrôlées ou non - Etudes avec resistance training (RT) isolé vs toute autre modalité	- Tous les paramètres pouvant être en relation avec la force musculaire	- Augmentation de la masse maigre, de la force musculaire, de l'endurance, de la mobilité et de la performance dans des tâches fonctionnelles
<i>Lima et al. (2013)</i> (26)	4 articles : 92 patients	- Exercices de progressive RT	- Paramètres de mesures de force musculaire et performances physiques (Vm, TDM6, TUG...)	- Efficacité du RT si l'objectif est l'amélioration des capacités de marche. - Amélioration de certains paramètres fonctionnels mais pas tous (TDM6 notamment)
<i>Roeder et al. (2015)</i> (27)	9 articles : 425 patients	- Etudes randomisées contrôlées (groupe contrôle n'ayant pas de RT) - RT (>2semaines) pour un groupe	- Au moins un paramètre de mesure de force musculaire	- Amélioration de la force musculaire (RT vs pas d'exercice) - En fonction de la quantité RT n'est pas forcément supérieur à d'autres interventions (ex : aérobie) pour améliorer la force musculaire. - Combinaison RT + autre forme d'exercice (aérobie, équilibre, étirements) semble être plus efficace

<i>Chung et al. (2016) (28)</i>	8 articles : 401 patients	<ul style="list-style-type: none"> - Etudes randomisées contrôlées - Resistance training vs autre modalité de rééducation ou vs aucune intervention 	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres quantitatifs de force musculaire et de la fonction physique (marche et équilibre notamment) 	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la force musculaire, de l'équilibre et des signes moteurs de la MP. Pas d'amélioration significative de la performance à la marche. - Conseil d'intensité modérée, 2-3x/sem durant 8-10 semaines
<i>Saltychev et al. (2016) (30)</i>	12 articles : 413 patients	<ul style="list-style-type: none"> - Etudes randomisées contrôlées - RT progressif vs pas de traitement ou placebo ou autre traitement 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous paramètres 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'évidence de la supériorité du RT progressif comparé aux autres traitements
<i>Ramazzina et al. (2017) (29)</i>	13 articles : 475 patients	<ul style="list-style-type: none"> - Etudes randomisées contrôlées - Contrôle par tout type de protocole d'exercices (endurance, kinésithérapie seule, patients actifs...) - Hoehn & Yahr stades 1-3 - Exercices en on-medication 	<ul style="list-style-type: none"> - Force musculaire - Performance physique - Qualité de vie 	<ul style="list-style-type: none"> - RT est bien toléré pour les patients avec MP légère à modérée - RT améliore les paramètres physiques et la qualité de vie - Aucune preuve de la supériorité du RT par rapport à d'autres techniques rééducatives mais son association dans un programme de rééducation semble avoir un impact positif

2.3.2. Endurance-training

L'endurance, ou capacité cardio-respiratoire, reflète la capacité pour les grandes masses musculaires à effectuer des exercices dynamiques d'intensité modérée à élevée sur des périodes prolongées dans le temps (31). Elle est mesurée par la consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_{2max}$). Un entraînement en endurance correspond à un effort entre 40 et 85% de $\dot{V}O_{2max}$ (32). Les différentes études comparant les réponses maximales lors d'une épreuve fonctionnelle à l'exercice des patients atteints de la maladie de Parkinson à un groupe contrôle de patients sains ont montré des résultats contradictoires (cf tableau IV). Certaines études n'ont pas trouvé de différence significative sur les valeurs de $\dot{V}O_{2max}$ (33–35) mais d'autres ont mis en évidence une puissance maximale développée plus faible (35), ou une atteinte plus rapide de $\dot{V}O_{2max}$ chez les hommes (34). A l'inverse, d'autres évaluations réalisées ont retrouvé une $\dot{V}O_{2max}$ plus faible chez les patients atteints de la MP (36,37), que ce soit en période « off-medication » ou « on-medication » (36) associée à une fréquence cardiaque (FC) et une pression artérielle systolique plus basses au pic de l'effort (36,37). Les capacités oxydatives musculaires seraient également altérées chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. En effet, la lactatémie était plus élevée en fin d'effort et lors de la récupération (5, 10 et 30 minutes) (38).

Concernant les effets bénéfiques chez le patient atteint de la MP, il a été prouvé que l'exercice aérobie induit des changements positifs sur la neuroplasticité par l'intermédiaire d'un accroissement de la synaptogénèse, de l'angiogénèse et de la neurogénèse ainsi qu'une amélioration de l'utilisation du glucose (39). Ces effets bénéfiques sont retranscrits cliniquement par l'amélioration des signes fonctionnels et moteurs de la MP (cf tableau IV).

Certains protocoles d'entraînement en endurance s'effectuaient sur cycloergomètre et d'autres sur tapis de marche. Les deux techniques sont efficaces de manière égale sur de nombreux paramètres, classiquement mesurés dans le cadre de la MP (TDM6, TUG, MBT, UPDRS, vitesse de marche, longueur du pas et cadence de marche) (40).

L'entraînement en endurance semble également avoir un effet bénéfique sur les fonctions cognitives des patients atteints de la MP comme certaines fonctions exécutives, certains aspects du langage et permettre d'éviter un accroissement des symptômes dépressifs (41,42).

Le principal biais de ces études, empêchant de conclure à la supériorité de l'entraînement en endurance, repose sur l'absence d'études effectuées avec comparaison « on-medication » et « off-medication ». L'entraînement en endurance effectué de manière isolé n'améliore pas l'équilibre, il doit être couplé à d'autres types de rééducation. Malgré toutes ces études, aucune conclusion ne peut clairement être établie concernant la durée, l'intensité et les modalités d'exercice en endurance à privilégier.

Tableau IV : Revues de la littérature – Endurance-training

Revue	Nombre de patients	Critères d'inclusion	Paramètres	Résultats
<i>Shu et al. (2014)</i> (43)	18 articles : 901 patients	- Etudes randomisées contrôlées d'exercice aérobie chez MP - Âge entre 20-85ans - Intervention principale : aérobie - Effet de l'aérobie comparé à n'importe quel autre type d'intervention ou aucune intervention	Au moins un parmi : -Equilibre -Marche -Qualité de vie	- Amélioration significative des signes moteurs (UPDRS III) et de la marche (TDM6, analyse de la marche) Pas d'amélioration significative de la qualité de vie comparée à d'autres interventions - Pas de données sur l'efficacité à moyen et long terme - Pas d'amélioration de l'équilibre
<i>Lamotte et al. (2015)</i> (44)	8 articles : 338 patients	- Exercice en endurance évalué pour ≥1groupe et comparé à d'autres formes d'intervention ou pas d'intervention - Critères principaux d'évaluation =paramètres fonctionnels	- Signes moteurs de la MP - Paramètres fonctionnels - Fatigue et dépression - Qualité de vie - Mesures physiologiques	- Entraînement en endurance à intensité suffisamment élevée : amélioration $\dot{V}O_{2max}$ et marche - Pas d'amélioration significative des signes moteurs (UPDRS III) et de l'état clinique (UPDRS total) Pas d'amélioration de l'équilibre
<i>Flach et al (2017)</i> (45)	7 articles : 289 patients	- Etudes contrôlées randomisées - Dose minimale d'aérobie définie : exercice continu, marche ou vélo, ≥20min/session, ≥46% $\dot{V}O_{2max}$ ou ≥64%FCmax	- Paramètres fonctionnels	- Amélioration significative de la clinique (UPDRS total), des signes moteurs (UPDRS III)

2.4. Association resistance-training et endurance-training (cf tableau V)

Au vu des conclusions favorables à l'application de chacune des intensités prise de manière isolée, mais avec des résultats limités pour certains paramètres, il paraissait intéressant d'évaluer l'efficacité d'un programme mixte, associant un travail en endurance avec un travail en résistance. Selon une revue de la littérature (46), cette association semble bien tolérée et peut être envisagée. Elle permettrait également l'amélioration des signes cliniques (signes moteurs, notamment la bradykinésie, équilibre, vitesse de marche) des patients atteints de la MP, ainsi que l'efficacité du métabolisme glucidique et énergétique du corps entier et spécifiquement du métabolisme musculaire. La dépense énergétique de repos augmenterait également (47).

Tableau V : Revues de la littérature : Association resistance-training + endurance-training

Revue	Nombre de patients	Critères d'inclusion	Paramètres	Résultats
<i>Uhrbrand et al (2015) (46)</i>	15 articles : 793 patients	<ul style="list-style-type: none"> - Essai clinique randomisé - Intervention d'exercice en Endurance ou RT ou autre modalité de rééducation - Description précise de l'intervention (fréquence-intensité-durée-incrémentation) - Comparaison 	<ul style="list-style-type: none"> - Force musculaire - Paramètres cardio-respiratoires - Equilibre - Paramètres de marche - UPDRS section III - Qualité de vie 	<ul style="list-style-type: none"> - RT : forte évidence sur l'amélioration de la force musculaire - Endurance : amélioration modérée des paramètres cardio-respiratoires - 3 interventions : effet bénéfique sur l'équilibre, la marche, signes moteurs (UPDRS III) et la qualité de vie - Association RT + endurance n'est pas délétère et peut être envisagée - Bonne tolérance d'une forte intensité d'entraînement

Cependant, aucun consensus ne ressort concernant les paramètres d'un programme de réentraînement à l'effort à mettre en place : quelle intensité ? quelle fréquence ? quelle durée ?

3. Ergothérapie

L'ergothérapie s'exerce dans les secteurs sanitaire et social et est fondée sur le lien qui existe entre l'activité humaine et la santé. Elle prend en compte l'interaction personne-activité-environnement. Les activités comprennent notamment les soins personnels, le travail et les loisirs. L'objectif de l'ergothérapie est de maintenir, de restaurer et de permettre les activités humaines de manière sécurisée, autonome et efficace, et, ainsi, de prévenir, réduire ou supprimer les situations de handicap pour les personnes, en tenant compte de leurs habitudes de vie et de leur environnement (48).

Dans le cadre de la MP, il n'y a pas de preuve suffisante en faveur ou contre l'intervention de l'ergothérapeute (49) malgré les deux études incluses dans la revue Cochrane de 2007 qui mettent en évidence des bénéfices significatifs pour les patients en terme d'activités de la vie quotidienne (Index de Barthel), de qualité de vie (Nottingham Health Profile) et sur la progression de la MP (UPDRS parties I, II et III) mais qui manquent d'un placebo adéquat et de puissance (50,51). Depuis la publication de cette revue, d'autres études sont venues étayer la littérature. Même s'il persiste un manque d'études de très bon niveau, il semble tout de même que l'ergothérapie améliore les signes moteurs et la qualité de vie des patients atteints de la MP (52). L'utilisation de supports externes lors d'activités fonctionnelles a des effets bénéfiques sur le contrôle moteur, notamment l'indiçage auditif qui permet une amélioration des performances en simple ou double tâche. L'auto-rééducation et la mise en place de stratégies cognitivo-comportementales pour les activités de la vie quotidienne améliore la qualité de vie des patients atteints de MP (53). Cependant, à faible dose (moyenne de 4 séances de 58 minutes en 8 semaines), même associée à de la kinésithérapie, elle ne permet pas d'améliorer la réalisation des activités de la vie quotidienne ni la qualité de vie (54). A un rythme plus soutenu, en suivant des recommandations de bonnes pratiques, sur une prise en charge durant 10 semaines, avec une moyenne de 8,6 sessions par patient pour 9,4 heures de prise en charge, l'auto-évaluation de la performance sur les activités de la vie quotidienne (mesurée par la Canadian Occupational Performance Measure) ainsi que la qualité de vie (PDQ-39) a progressé à la fin de la prise en charge ainsi qu'à 3 mois (55).

La rééducation des troubles graphiques a été peu étudiée mais il semble qu'un travail spécifique, notamment sur l'amplitude, augmente la taille des lettres et donc la lisibilité (56–58) avec un effet persistant dans le temps (6 semaines) (59). En revanche, aucune prise en charge n'a montré d'amélioration de la rapidité d'écriture (56,57).

Bien qu'encore peu démontré, l'ergothérapie semble donc être bénéfique pour les patients atteints de la MP. Cependant, plusieurs types d'exercices sont appliqués dans la littérature, mais leur méthodologie est insuffisamment détaillée pour les rendre applicables en pratique (exercices de dextérité, artisanat, dessin, préparation des repas, exercices en double-tâche...)

4. Orthophonie

L'orthophonie consiste à prévenir, à évaluer et à traiter les difficultés ou troubles du langage oral et écrit et de la communication, des fonctions oro-myo-faciales, de certaines activités cognitives dont celles liées à la phonation, à la parole, au langage oral et écrit, à la cognition mathématique. Elle consiste également à maintenir les fonctions de communication et de l'oralité dans les pathologies dégénératives et neurodégénératives. L'orthophonie s'intéresse également à toutes les altérations de la sphère oro-faciale sur les plans moteur, sensitif et physiologique, ce qui recouvre les altérations de phonèmes, les dysfonctions linguales, les troubles des modes respiratoires, la dysphagie, les troubles observés dans les paralysies faciales et les dysfonctionnements de l'appareil manducateur (60).

Les troubles de la parole dans la MP associent une dysphonie et une dysarthrie. Cette association touche les différents effecteurs de la chaîne parlée : la respiration, la phonation, les résonances, l'articulation labio-linguo-vélo-pharyngée et la prosodie. Les systèmes qui concourent à la production de la parole sont atteints à des degrés divers : au début, les principaux dysfonctionnements concernent les étages respiratoire et laryngé, puis progressivement apparaissent les troubles de l'articulation. Tous les signes parkinsoniens s'expriment au niveau de la sphère ORL et contribuent aux troubles de la voix et de la parole : principalement l'akinésie (de la langue, du larynx, des masséters) et l'hypertonie (du voile du palais, du larynx), mais aussi le tremblement (des lèvres, de la cavité buccale, de la langue, du pharynx et du larynx). Cliniquement la hauteur de la voix est plus aiguë que la normale avec une diminution de la modulation de la fréquence fondamentale. Son intensité devient plus faible, notamment en fin de phrase, pouvant aller jusqu'au chuchotement à un stade évolué rendant la parole inaudible. Le timbre de la voix est sourd et voilé (hypophonie), la raideur du voile du palais entraînant un nasonnement et un assourdissement de la voix. L'évolution des troubles de la parole est variable au cours de la journée, de même que la sensibilité aux traitements dopaminergiques.

La dysarthrie hypokinétique de la MP présente une insuffisance prosodique qui se manifeste par une monotonie d'intensité et de hauteur, une diminution de l'accentuation, un débit variable et une possible imprécision des phonèmes. Dans la plupart des cas, la voix est rauque et soufflée. Ce symptôme peut affecter tant la qualité de la voix et de la parole que

l'intelligibilité ou la prosodie, si bien que nombre de patients se plaignent de troubles de la parole perturbant leur communication dans la vie quotidienne (61). Selon une étude épidémiologique suédoise portée sur 250 patients, 70% considéraient avoir une altération de la voix et seuls 2 à 3% avaient eu recours à une prise en charge orthophonique (62). Au cours de la MP, la dysphonie est précoce, mais la progression de la maladie s'exprime ensuite davantage par des troubles de l'articulation et du débit, lesquels perturbent l'intelligibilité de façon plus nette (63). Il a été suggéré une progression caudo-rostrale des troubles du conduit vocal au cours de la maladie, débutant au niveau laryngé, jusqu'à la constriction bilabiale (64). Les anomalies laryngées ont été analysées directement par laryngoscopie et mettent en évidence une béance glottique par défaut d'accolement des cordes vocales, parfois une hypertonie des bandes ventriculaires et un tremblement, soit au niveau du plan cordal, soit au niveau du tractus vocal sus-glottique (65,66).

La prise en charge rééducative orthophonique semble être efficace sur l'intensité vocale en lecture à voix haute et en monologue, cependant la revue Cochrane de 2012 n'a pu conclure sur l'efficacité ou non de l'orthophonie dans le cadre de la MP du fait d'un nombre de patients inclus trop peu important et des défauts de méthodologie (67).

La technique de référence de rééducation de la voix chez les patients atteints de la MP est le Lee Silverman Voice Treatment (LSVT), technique rééducative intensive, développée par Ramig (68). Elle consiste en un ensemble simple de tâches ayant pour objectif de maximiser les fonctions phonatoires et respiratoires. Les patients sont sans cesse stimulés afin de produire une voix à forte intensité avec un effort maximal en phonation soutenue et dans des tâches de paroles variés. L'objectif de cette rééducation est d'améliorer la respiration, l'adduction des cordes vocales, l'activité et la synergie des muscles laryngés, les mouvements articulatoires laryngés et supra-laryngés et la configuration de l'appareil vocal. Ces changements physiologiques améliorent l'intensité et la qualité de la voix, l'articulation, les troubles prosodiques, la sonorité et l'intelligibilité du discours (68). La rééducation de la parole de manière intensive, surtout lorsqu'elle est couplée avec un feedback proprioceptif avec enregistrement et ré-écoute par le patient de sa propre voix leur permet de ré-échelonner leur hauteur de parole et de s'habituer à ce niveau lors des conversations de la vie quotidienne (69). Le LSVT est efficace immédiatement et à long terme, au moins jusque deux ans après la fin de la prise en charge (70) et possède également des effets bénéfiques pour une déglutition moins à risque et une meilleure efficacité de la toux (71).

5. Autres types de prise en charge

D'autres activités pouvant rentrer dans le cadre d'un protocole multimodal de rééducation ont été étudiées dans la littérature chez le patient atteint de la MP. Le Tai-Chi, art martial insistant sur le contrôle des mouvements et un travail respiratoire associé, permet une amélioration de l'équilibre (BBS) et de la mobilité (TUG test) des patients atteints de la MP et réduit leur nombre de chutes (72). De même, la balnéothérapie, en association ou non avec d'autres types de prises en charge, améliore l'équilibre et la mobilité des patients atteints de la MP (73). Dans le cadre des activités physiques adaptées, l'utilisation de sarbacane est bénéfique sur la force des muscles expiratoires et la force volontaire de toux (74,75). Une méta-analyse incluant 5 essais randomisés contrôlés a prouvé les bénéfices de la danse sur les signes moteurs de la MP ainsi que sur la mobilité des patients. Les danses étudiées dans les articles inclus dans cette revue de la littérature étaient le tango (4 essais) et la danse irlandaise (1 essai) (76).

Afin d'aider au mieux les patients atteints de la MP sur le plan du moral et de l'acceptation de la maladie, la prise en charge psychologique et la sophrologie sont des méthodes efficaces. La sophrologie diminue l'anxiété et la dépression secondaire aux pathologies neurologiques chroniques (77). La prise en charge psychologique avec thérapie cognitivo-comportementale, même sur une durée brève, semble efficace sur les symptômes dépressifs (78).

La rééducation cognitive via une prise en charge neuropsychologique spécialisée peut être efficace pour l'amélioration des troubles cognitifs et pourrait même améliorer quelques troubles fonctionnels dus à la MP ainsi qu'induire des changements au niveau cérébral. L'association de la rééducation cognitive à d'autres prises en charges rééducatives, notamment kinésithérapie ou activités physiques serait intéressante et probablement bénéfique pour le patient (79).

6. Prise en charge multidisciplinaire

Du fait de l'atteinte multidimensionnelle de la MP et devant les effets bénéfiques de l'ensemble des techniques rééducatives sus-présentées, impliquant des professionnels de santé de différentes disciplines, il semble important de proposer aux patients une prise en charge multidisciplinaire et individualisée, pouvant être mise en place dans des centres spécialisés (80). Bien que 2 revues systématiques de la littérature (81,82) ne concluaient pas à un niveau de preuve suffisant de l'efficacité d'un programme multidisciplinaire, plusieurs protocoles de prise en charge multidisciplinaire émergent régulièrement, comme par exemple le protocole MIRT (cf tableau V). Le défaut de preuves claires de leur efficacité est essentiellement dû aux manques d'études et aux variabilités importantes des protocoles et

des paramètres mesurés. A court terme le bénéfice paraît important (81), mais quid de l'efficacité à long terme ?

6.1. Protocole Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment (MIRT) (cf tableau VI et VII)

Le protocole MIRT est un protocole de rééducation multidisciplinaire intensif mis en place en Italie. D'une durée de 4 semaines, il associe de la kinésithérapie, de l'ergothérapie et de l'orthophonie au sein d'un centre de rééducation spécialisé. A l'issue de ce protocole, la qualité de vie des patients et plusieurs paramètres fonctionnels (UPDRS total, TUG, BBS) étaient améliorés.

Tableau VI : Protocole Multi-disciplinary Intensive Rehabilitation Treatment (MIRT)

Déroulement au sein d'un hôpital. 5 fois par semaine pendant 4 semaines. 4 séances par jour d'1 heure

1h d'exercice au domicile le 6^e jour

Session 1 : avec un kinésithérapeute : échauffement cardio-vasculaire, mobilisations passives et actives afin d'améliorer les amplitudes articulaires, étirements des muscles abdominaux, renforcement des muscles paravertébraux, travail de changements de position, exercices de contrôle postural et d'équilibre

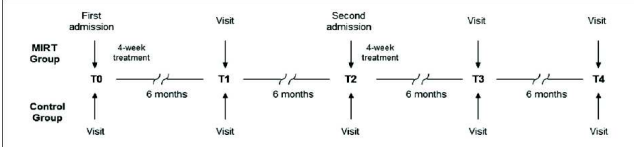
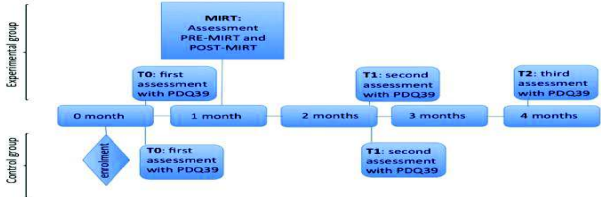
Session 2 : travail de l'équilibre et de la marche, à l'aide de matériel adapté (plateforme de stabilométrie avec feedback, tapis roulant avec indiçage visuel, auditif et feedback, crossover et cycloergomètre

Session 3 : Ergothérapie : travail de dextérité des deux mains (recherche de la réacquisition d'une utilisation plus fonctionnelle du côté le plus atteint, travail de coordination des deux mains), entraînement à l'écriture et travail spécifique des activités de la vie quotidienne

Session 4 : Orthophonie : individualisée. Conseils au patient et à l'aidant principal pour une bonne gestion des troubles de déglutition et de la parole. Prise en charge des troubles de la déglutition, thérapie de groupe avec pour objectif d'améliorer la dysarthrie hypokinétique par des exercices de respiration, des vocalisations, des mimiques faciales...

Autres : possibles adaptations pour certains patients : balnéothérapie si troubles sévères de la posture et de l'équilibre. Prise en charge psychologique proposée

Tableau VII : Etudes réalisées avec le protocole MIRT

Etude	Modalités	Résultats
<p><i>Frazzitta et al. (2015)</i> (83)</p>	<p>- Groupe MIRT vs groupe contrôle - Groupe MIRT réalisait 2 protocoles à T0 et T2 - 40 patients inclus : 31 à T4 analysés</p> 	<p>- Groupe MIRT : amélioration UPDRS section II (T4 : 69% vs 31%. p=0,076) et III (T4 : 94% vs 38%. p= 0,002), TUG (T4 : 69% vs 25%. p=0,032), Parkinson's Disease Disability Scale (PDDS) (T4 : 75% vs 38%. p= 0,073) à T1-T3 et T4 - Augmentation posologie de LEVODOPA plus importante dans le groupe contrôle à T4 (x3,27 vs x 1,32) - MIRT semble ralentir la progression de la maladie</p>
<p><i>Ferrazzoli et al (2017)</i> (84)</p>	<p>- MIRT (186 patients) vs groupe contrôle (48 patients) - Paramètre principal : Qualité de vie : PDQ-39 - Paramètres secondaires : UPDRS, PDDS, TUG, BBS</p> 	<p>- Amélioration significative PDQ-39 à T1 (-8,3±18. p<0,0001) et T2 (-4,8±17,5. P<0,0001) - Amélioration significative post-MIRT : - UPDRS total (-12,4 ±4,1 p<0,0001) - BBS (5,7±4,4 p<0,0001) - TUG (-2,9±8,2 p<0,0001) - PDDS (-17,1±8,1p<0,0001)</p>

Etude	Modalités	Résultats
<p><i>Ortelli et al. (2018) (85)</i></p>	<p>- 638 patients ayant bénéficié du MIRT : 496 Hoehn & Yahr 2/3 vs 142 stade 3/4 - Programme multidisciplinaire intensif est-il efficace pour les patients atteints sévèrement ? - Paramètres : UPDRS total, BBS, TUG, TDM6, PDDS</p>	<p>- Programme intensif multidisciplinaire accessible aux stades avancés de la maladie (Hoehn & Yahr 4 et 5) - Amélioration plus significative chez les patients atteints sévèrement : BBS ($p < 0,0001$) et TUG ($p < 0,0001$) - Amélioration significative dans les 2 groupes : UPDRS total ($-14 \pm 5,4$ $p < 0,0001$ et $-13,3 \pm 5,5$ $p < 0,0001$) UPDRS III ($-6,2 \pm 2,8$ $p < 0,0001$ et $-6,1 \pm 3$ $p < 0,0001$) BBS ($7,6 \pm 5,4$ $p < 0,0001$ et $11,8 \pm 8,3$ $p < 0,0001$) TUG ($-5,6 \pm 12$ $p < 0,0001$ et $-11,5 \pm 21,1$ $p < 0,0001$) TDM6 ($66,2 \pm 66,8$ $p < 0,0001$ et $61,8 \pm 67,2$ $p < 0,0001$) PDDS ($-16 \pm 8,3$ $p < 0,0001$ et $-15,9 \pm 7,9$ $p < 0,0001$)</p>

6.2. Autres protocoles multidisciplinaires (cf tableau VII)

Deux autres protocoles de rééducation multidisciplinaire (86,87) ont été analysés à l'issue de notre revue de la littérature, avec des résultats encourageants sur le plan fonctionnel (FIM, BBS, UPDRS sec. III) et sur la qualité de vie. Les 2 protocoles proposaient de manière intensive, quotidienne, de la kinésithérapie avec réentraînement à l'effort en aérobie et résistance, ainsi que de l'ergothérapie. Le protocole de Ellis *et al.* proposait en plus une orthophonie quotidienne.

Tableau VIII : Autres protocoles multidisciplinaires

Etude	Modalités	Résultats
<p><i>Ellis et al. (2008)</i> (86)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kinésithérapie + Ergothérapie + Orthophonie - 3h/jour ; 5 à 7 jours par semaine durant l'hospitalisation - Durée moyenne d'hospitalisation : 20,8 jours - 68 patients inclus - Critère principal : Echelle Functional Independence Measure (FIM) - Critères secondaires : FIM section motrice, FIM section cognitive, TDM2, TUG, finger tap-test 	<p>- Amélioration fonctionnelle (FIM) - Amélioration significative FIM moteur, FIM cognitif, TDM2, TUG et finger tap-test (kinésie)</p>
<p><i>Monticone et al. (2015)</i> (87)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kinésithérapie (aérobie + résistance) + Ergothérapie + Neuropsychologie - Kinésithérapie : 90min/jour - Ergothérapie : 30min, 1x/semaine - Neuropsychologue : 30min 2x/semaine - Durée : 8 semaines - 64 patients (32 groupe expérimental vs 32 groupe contrôle) 	<p>- Amélioration significative à la fin du programme et à 1an : PDQ-39, BBS, UPDRS sec.III, FIM</p>

7. Protocole CRMPR «Les Herbiers»

Toutes ces données de la littérature sont en faveur de l'efficacité d'une prise en charge rééducative multidisciplinaire dans le traitement non-médicamenteux de la maladie de Parkinson. Malgré un nombre important d'études réalisées, plusieurs questions restent en suspens concernant l'application d'un protocole optimal : quel type d'intervention est le plus adapté et le plus efficace ? Quelle intensité et quelle fréquence appliquer ?

Devant les données objectivées à l'issue de cette revue de la littérature et l'absence de programme de rééducation consensuel existant, nous avons décidé de créer un protocole multidisciplinaire au niveau local, adapté aux moyens du CRMPR «Les Herbiers» et en accord avec les données actualisées de la littérature. Une prise en charge multidisciplinaire et intensive a semblé la plus pertinente afin de prendre en charge et de traiter les patients de manière optimale.

Matériel et méthode

Il s'agit d'une étude prospective, monocentrique réalisée au CRMPR «Les Herbiers» entre Septembre 2018 et Mars 2019, non contrôlée. Tous les patients ont bénéficié du programme de rééducation.

L'objectif principal de ce programme de rééducation multidisciplinaire était d'évaluer son impact sur la qualité de vie des patients atteints de la maladie de Parkinson, mesurée par le questionnaire PDQ-39. Les critères de jugements secondaires évaluaient l'efficacité de la rééducation sur des paramètres fonctionnels tels que la marche [vitesse de marche sur 10 mètres (Vm10), test de marche des 6 minutes (TDM6)], l'équilibre [Mini BESTest (MBT)], les signes moteurs de la MP (UPDRS section III), la préhension grossière (box & block test), la préhension fine (Purdue pegboard test).

1. Objectifs

L'objectif principal de cette étude était l'amélioration de la qualité de vie, mesurée par l'échelle PDQ-39 (88,89) (Annexe 1), des patients atteints d'un syndrome parkinsonien grâce à un programme de rééducation spécialisée, multidisciplinaire et intensif.

Les objectifs secondaires dépendaient des doléances initiales de chaque patient et incluaient l'amélioration des signes moteurs liés à la maladie (échelle UPDRS, partie III) (Annexe 3), l'amélioration de la vitesse et de l'endurance à la marche (V10m et TDM6), l'amélioration de l'équilibre (MBT) (Annexe 4) et de la force musculaire (1RM). En ergothérapie, il était attendu des progrès en préhension grossière (box & block test), préhension fine, dextérité (Purdue pegboard) et en force de préhension (test de Jamar), ainsi qu'une amélioration de l'écriture (amplitude/lisibilité et rapidité d'exécution). En orthophonie, l'objectif était l'amélioration des troubles de la parole et de la déglutition [Voice Handicap Index (VHI)].

2. Population : critères d'inclusion

Les patients étaient adressés par leur neurologue ou leur médecin traitant en consultation au Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation (CRMPR) «Les Herbiers». La consultation comprenait :

- Un recueil des données démographiques, socio-professionnelles, activités de loisirs.
- Un recueil des antécédents, notamment des facteurs de risques cardio-vasculaires.
- Un recueil des déficiences du patient, liées à sa pathologie ou non.
- Un bilan clinique exhaustif avec une évaluation cardio-vasculaire minimale et la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos en cas de présence de facteurs

de risques cardio-vasculaires, la détermination du score UPDRS moteur et du stade Hoehn & Yahr (Annexe 2)

- La détermination d'objectifs individualisés et personnalisés clairement établis ainsi que l'appréciation de la motivation du patient au programme qui lui était proposé et expliqué de façon claire, loyale et appropriée.
- La signature de la feuille de consentement.
- Si un programme de reconditionnement à l'effort était envisagé durant la prise en charge au centre, la programmation d'une épreuve fonctionnelle à l'exercice (EFX) était réalisée au préalable.

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Diagnostic de syndrome parkinsonien (Maladie de Parkinson ou Syndrome «Parkinson Plus») établi par un neurologue
- Stade Hoehn et Yahr entre I et IV
- Absence de trouble cognitif majeur (Score MMSE > 26/30) risquant de perturber la compréhension des consignes
- Signature de la feuille de consentement
- Absence d'événement médical aigu ou récent (évènement cardio-vasculaire, neurologique, intervention chirurgicale)
- Motivation pour la prise en charge dont les objectifs s'inscrivaient dans le projet de vie du patient.

3. Critères d'évaluation et outils de mesure :

Les critères d'évaluation étaient mesurés au début et à la fin de la prise en charge.

3.1. Critère d'évaluation principal :

- Questionnaire PDQ-39 : échelle de qualité de vie spécifique à la MP

3.2. Critères d'évaluation secondaires :

- Sous-catégories du questionnaire PDQ-39 : mobilité, activités de la vie quotidienne, bien-être, honte, soutien social, troubles cognitifs, communication et inconfort physique
- Echelle MDS-UPDRS / section motrice (III) (90,91) (Annexe 3) : évaluation de l'atteinte motrice du syndrome parkinsonien
- Valeur de $\dot{V}O_{2max}$, reflet de la capacité cardio-respiratoire
- Dose de L-Dopa
- Mini-BESTest (92,93) (Annexe 4) : évaluation du contrôle postural

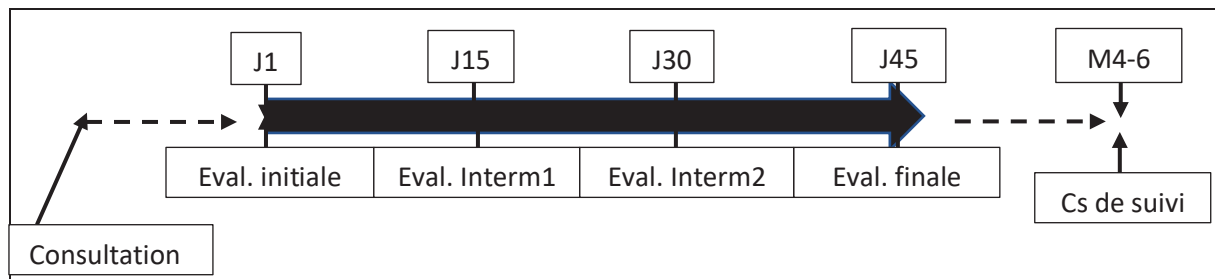
- Test de marche des 6 minutes (94) : évaluation globale de la capacité fonctionnelle à l'exercice et marqueur de l'efficacité d'un programme de réentraînement
- Fréquence cardiaque de repos, maximale à 6 minutes et de récupération à 3 minutes (mesurées lors du TDM6) : évaluation de l'adaptation cardiovasculaire à l'effort et de la récupération
- Vitesse de marche mesurée sur 10 mètres (95)
- 1RM : mesure de la force musculaire maximale sur une répétition de certains groupes musculaires. Exercices de presse, chaise à quadriceps, tirage dorsal et développé couché
- Box & block test (96) : évaluation de la préhension grossière
- Purdue pegboard test (97) : évaluation de la dextérité fine et coordination bimanuelle
- Jamar test (98) : évaluation de la force de préhension
- Questionnaire Voice Handicap Index (cf annexe 5) : auto-évaluation de la dysarthrie

4. Déroulement du programme :

La prise en charge se déroulait au sein du CRMPR «Les Herbiers», en hospitalisation de jour, par groupes de 5 patients maximum, à raison de 3 à 4 jours par semaine durant 6 semaines (cf figure 2). Certaines séances se déroulaient en groupe, d'autres séances en individuel. Le planning était établi lors de la première consultation et remis au patient par l'infirmière d'hôpital de jour. Les thérapeutes multidisciplinaires étaient des rééducateurs formés et sensibilisés aux spécificités de la prise en charge des patients atteints d'un syndrome parkinsonien.

Le déroulement du programme n'était pas standardisé : il était adapté aux caractéristiques du patient, à ses capacités initiales et à sa progression durant le programme, ainsi qu'aux objectifs fixés lors de l'évaluation initiale (cf tableaux IX et X). Il était prescrit et suivi par le même médecin, spécialisé en Médecine Physique et de Réadaptation (MPR), durant toute la prise en charge

Figure 2 : Déroulement du programme de rééducation du CRMPR «Les Herbiers»



Le premier jour, un entretien et un examen neurologique complet étaient réalisés et une observation médicale était rédigée par l'interne d'hôpital de jour ou le médecin responsable. Un entretien type était également effectué auprès de l'infirmière d'hôpital de jour (cf annexe 6), incluant notamment la prise des constantes, des mesures anthropométriques et la réalisation, si nécessaire, d'un ECG s'il n'avait pas été contrôlé au préalable. Le questionnaire PDQ-39 initial était remis lors de cet entretien.

Tous les 15 jours, une synthèse était réalisée avec l'ensemble des équipes afin d'adapter les paramètres de prise en charge. Le suivi médical était assuré tout au long du séjour par l'interne d'hôpital de jour ou le médecin responsable. Lors de chaque entretien étaient recueillis : la survenue d'événements indésirables, le ressenti du patient (difficultés des exercices, intérêts en lien avec les objectifs fixés initialement, tolérance). Le bilan final était fait par l'équipe médicale durant la dernière semaine du séjour, avec réévaluation clinique et évaluation point par point des objectifs initialement fixés. Le questionnaire PDQ-39 final était remis à cette occasion. Si besoin, une prescription médicale pour une poursuite de la prise en charge en libéral était remise au patient. Le patient était revu en consultation de suivi entre 4 et 6 mois après le programme.

Tableau IX : Prises en charge kinésithérapique et de réentraînement à l'effort appliquées

	Kinésithérapie (13)	Réentraînement à l'effort (14,15)	Activités Physiques Adaptées (99)	Balnéothérapie (73)
Contenu des séances	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan et prise en charge des troubles neuro-orthopédiques - Etirements - Travail du tonus postural - Travail des relevés de sol - Travail de l'équilibre - Travail du schéma de marche 	<ul style="list-style-type: none"> - Travail en aérobic sur ergomètre (cycloergomètre ou ergomètre à bras selon les capacités du patient) : 60-70% de la fréquence cardiaque de réserve ou premier seuil ventilatoire déterminé en EFX (32,43–45) - Bilan et renforcement musculaire, travail en résistance : 60-70% de 1RM (25–30) 	<ul style="list-style-type: none"> - Parcours de marche : parcours types établis au préalable par les APA avec changements de direction, obstacles, textures de sol variées - Travail sur tapis : gymnastique, relevés de sol - Sophrologie (77,100), renforcement des muscles expiratoires (sarbacane) (74,75) , Danse (76) Marche nordique (101,102) 	<ul style="list-style-type: none"> - Travail de l'équilibre - Travail de la marche - Renforcement musculaire
Individuel / Collectif	Individuel	Collectif	Collectif	Collectif
Fréquence	2 à 3x /semaine	2 à 3x /semaine	1 à 2x /semaine	1x /semaine
Durée	Séance de 45min	Séance de 45min	Séance de 45min à 1h	Séance de 45min
Critères d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-BESTest - Vm10 - TDM6 	<ul style="list-style-type: none"> - 1RM - $\dot{V}O_{2max}$ 	Subjectif	Subjectif
Critères de surveillance	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance clinique - Douleurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence cardiaque et SaO2 avec saturomètre - Pression artérielle avant l'effort et en fin d'effort - Clinique : dyspnée, douleurs - Absence de contre-indication 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance clinique - Rééducateur 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance clinique - Rééducateur
Suivi	Observations informatiques	Fiche de renseignements papier	Suivi papier	Observations informatiques

Tableau X : Autres prises en charge rééducatives appliquées

	Orthophonie (67)	Ergothérapie (49)	Neuropsychologie (78,103,104)	Tai-Chi (72)
Contenu des séances	- Bilan et travail des troubles de la parole - Bilan et travail des troubles de déglutition - Technique Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) (68–71)	- Bilan et travail des préhensions grossières et fines - Bilan et travail de la dextérité - Travail de l'écriture - Bilan et travail des AVQ - Travail des capacités d'équilibre et de posture avec support ludique (Wii) (105,106)	- Entretien individuel - Entretien avec l'entourage - Soutien moral	- Pratique lente et relâchée - Contrôle des mouvements - Travail respiratoire associé
Individuel / Collectif	Individuel	Individuel / Collectif (écriture)	Individuel	Collectif
Fréquence	1x /semaine	2x /semaine	1x /semaine	1x /semaine
Durée	Séance 1h	Séance de 45min	Séance de 1h	Séance de 45min
Critères d'évaluation	- Voice Handicap Index	- Box & block test - Purdue pegboard test - Jamar test	Subjectif	Subjectif
Critères de surveillance	- SaO2 avec Saturomètre - Rééducateur	Rééducateur	Rééducateur	Rééducateur / EVA Douleur
Suivi	Observations informatiques	Observations informatiques	Observations informatiques	Observations informatiques

5. Analyse statistique :

Les données quantitatives recueillies ont été comparées, pour chaque paramètre d'évaluation entre le début et la fin du programme. Ces variables quantitatives sont décrites avec des moyennes et écart-type (tableaux XI à XVI). La normalité de la distribution des données de chaque paramètre a été étudiée par le test de Shapiro-Wilk. Les résultats pré- et post-intervention ont ensuite été comparés par un Test t de Student pour données appariées en cas de distribution normale ou par un test des rangs signés de Wilcoxon en cas de non-normalité de la distribution. Les résultats étaient considérés comme statistiquement significatifs si $p < 0,05$ et non significatifs si $p \geq 0,05$.

Résultats

Les patients inclus ont participé au programme de rééducation multidisciplinaire entre Septembre 2018 et Mars 2019. Au total, 15 patients ont débuté le programme, répartis dans 4 groupes. Deux patients ont arrêté le programme avant la fin des 6 semaines pour des raisons personnelles. Aucun patient n'a arrêté la rééducation pour un problème de santé aigu en rapport ou non avec le programme. Les caractéristiques de la population sont présentées dans le tableau XI. Les patients avaient entre 50 et 74 ans avec une maladie diagnostiquée depuis 1 à 27 ans (cf tableau XI).

Au total, sur les 15 patients ayant intégré le programme de rééducation, 13 ont bénéficié de kinésithérapie, 12 d'ergothérapie, 8 d'orthophonie. Tous ont bénéficié d'APA et réentraînement à l'effort. Les patients bénéficiaient de manière hebdomadaire de 3 séances de kinésithérapie, 3 séances de réentraînement à l'effort, 3 séances d'APA, 2 séances d'ergothérapie, 2 séances d'orthophonie. Toutes les séances duraient 45min minimum et parfois jusqu'à 1 heure en fonction de leur fatigue (cf tableaux IX et X).

Les patients ayant arrêté le programme ou pour lesquels des données étaient manquantes ont été exclus des résultats. Le nombre de patients inclus pour chaque paramètre est précisé dans les tableaux de résultats (tableaux XIII, XV et XVI). Les données manquantes proviennent soit d'un manque de renseignements dans le logiciel informatique par le rééducateur référent à l'évaluation du paramètre, soit par un non-retour de questionnaire par le patient.

La qualité de vie des patients, évaluée par le questionnaire PDQ-39 (cf figure 3), ayant participé au programme de rééducation multidisciplinaire s'est améliorée de façon statistiquement significative ($p=0,0003$). Au sein de ce questionnaire, les sous-catégories (cf tableau XII) les plus améliorées étaient la mobilité ($p=0,014$), les activités de la vie quotidienne ($p=0,021$), le bien-être ($p=0,005$) et les troubles cognitifs ($p=0,042$). En parallèle, les paramètres fonctionnels ont globalement tous été améliorés de manière significative au décours de la prise en charge.

La distance de **marche en 6 minutes** s'est améliorée de 63m en moyenne (+15%, $p<0,001$) (cf tableaux XIII et XIV), Parallèlement à l'augmentation de la distance parcourue, la différence entre la FC maximale atteinte en fin de test et la FC de repos à t0 et t1 n'était pas significative ($p=0,40$) (cf tableau XIV). De même la FC mesurée 3 minutes après la fin de l'effort ne différait pas (moyenne t0 = $90,67 \pm 14,37$ et t1 = $84,89 \pm 14,93$; $p=0,25$). La différence entre la FC après 3 minutes de récupération et celle de repos a significativement diminuée (Moyenne de la différence à t0 = $11,33 \pm 7,5$; t1 = $2,11 \pm 10,16$; $p=0,03$). En fin de

protocole, il n'existait plus de différence significative entre la FC à 3' et la FC de repos ($p=0,53$) tandis qu'en début de protocole, cette différence entre les deux valeurs de FC existait ($p=0,003$). La FC à 3 minutes de récupération était revenue à un niveau équivalent de la FC de repos à la fin du programme. Nous pouvons donc conclure, à l'issue de ce programme de réentraînement à l'effort à amélioration de l'adaptation cardio-vasculaire à l'effort, avec augmentation de la distance parcourue sans augmentation significative de la fréquence cardiaque, ainsi qu'à une amélioration de la qualité de la récupération avec un retour à une fréquence cardiaque à 3 minutes proche de celle de repos.

Sur le plan fonctionnel (cf tableau XIII), l'**équilibre** évalué par l'échelle MiniBESTest s'est amélioré ($p=0,013$) tout comme l'**UPDRS section III** en progrès de 9,3 points en moyenne ($p = 0,018$). Seule la mesure de la **vitesse de marche sur 10m** n'a pas objectivé d'amélioration significative (en moyenne, 4,50 km/h vs 4,06km/h en début de programme, $p=0,211$).

Les évaluations en ergothérapie, en revanche, n'ont pas permis de mettre en évidence d'amélioration significative (cf tableau XV). Les capacités de **préhension grossière** sont restées stables pour la main dominante et la main non-dominante ($p=0,317$ et $p=0,168$), la **préhension fine** s'est légèrement améliorée ($p=0,044$) et la **force de préhension** de la main dominante est restée stable (+1%) tandis que celle de la main non-dominante a même diminué (-4%). L'écriture n'a pas pu être évaluée spécifiquement (absence d'échelle standardisée), mais les observations subjectives des patients et des thérapeutes étaient en faveur d'une amélioration de leur micrographie.

Les mesures de **force musculaire maximale (1RM)** ont progressé de façon significative pour les 4 types d'exercices testés (cf figure 5 et tableau XVI). Les patients ont augmenté, en moyenne, leur 1RM en presse, chaise à quadriceps, tirage dorsal et développé couché de respectivement 60,15kgs ($p=0,02$), 30,5kgs ($p=0,004$), 18,28kgs ($p=0,01$) et 13,71kgs ($p=0,021$).

Trop peu de données (VHI) concernant la prise en charge orthophonique étaient disponibles afin de conclure d'un point de vue statistique. Néanmoins, le ressenti subjectif des patients et de leur entourage était positif.

Tableau XI : Caractéristiques démographiques de la population

Caractéristiques démographiques de la population à l'inclusion (t0). Moyenne ± Ecart-type		
Nombre de patients	15	
Age (années)	64,47 ±8,8	
Durée de la maladie (années)	9,73 ±7,91	
Stade Hoehn & Yahr	2,73 ±0,88	
Sexe (%)	Homme N=6 (40%)	Femme N=9 (60%)
Main dominante (%)	Droite N=13 (87%)	Gauche N=2 (13%)

Figure 3: Score PDQ-39 pour chaque patient inclus

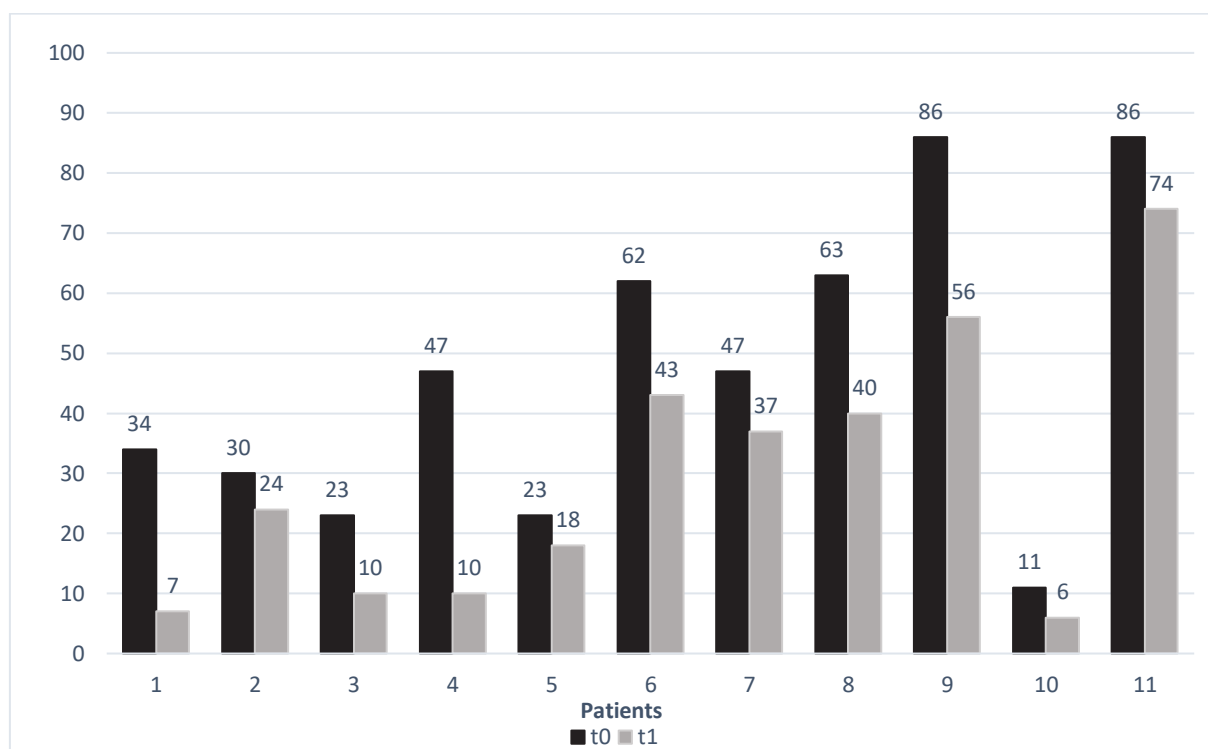


Tableau XII : Sous-catégories du questionnaire PDQ-39 (Moyenne \pm Ecart-type)

	Score t0	Score t1	Valeur de p
PDQ-39 Score total	46,55 \pm 26,72	29,55 \pm 22,39	p=0,004¹
Mobilité	17,1 \pm 13,47	10,5 \pm 9,56	p=0,014²
Activités de la vie quotidienne	7,6 \pm 4,32	4,67 \pm 5,31	p=0,021²
Bien-être	9,5 \pm 4,53	4 \pm 3,68	p=0,005¹
Honte	2,8 \pm 2,90	2,2 \pm 3,19	p=0,598 ²
Soutien social	0,7 \pm 1,06	0,8 \pm 0,92	p=0,792 ²
Troubles cognitifs	4,9 \pm 2,64	2,8 \pm 2,44	p=0,042¹
Communication	2,9 \pm 2,42	2,4 \pm 2,41	p=0,120 ²
Inconfort physique	2,7 \pm 2,50	2,2 \pm 1,99	p=0,269 ²

¹ Test t de Student pour données appariées

² Test des rangs signés de Wilcoxon

Figure 4 : Valeurs des paramètres fonctionnels pré et post-intervention

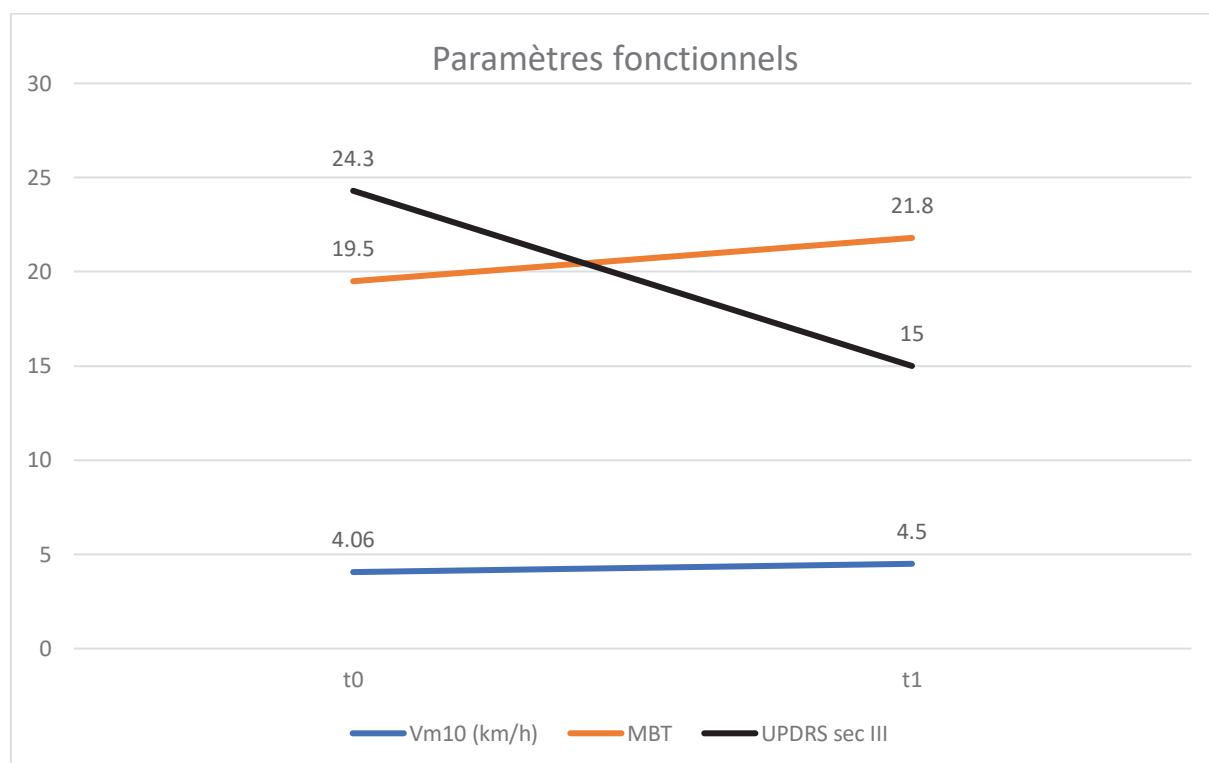


Tableau XIII : Valeurs des paramètres fonctionnels pré et post-intervention

Résultats des tests fonctionnels (Moyenne ± Ecart-type)				
	Nombre de patients inclus	Score t0	Score t1	Valeur de p
UPDRS section 3 (score =)	10	24,30 ±9,11	15 ±13,33	0.018¹
Vitesse de marche 10m (km/h)	7	4,06 ±1,15	4,50 ±1,54	0,211 ¹
Mini-BESTest (score =)	10	19,50 ±5,19	21,80 ±4,13	0.013¹
Test de marche des 6 minutes (mètres)	8	430,63 ±83,18	494,13 ±95,49	<0,001¹

¹ Test t de Student pour données appariées

² Test des rangs signés de Wilcoxon

Tableau XIV : Résultats du TDM6 (moyenne ± écart type)

	t0	t1	Valeur de p	
Distance parcourue (m)	430,63 ±83,18	494,13 ±95,49	0,0004¹	
FC repos (bpm)	77,63 ±9,88	80,63 ±13,86	0,48 ¹	
FC max (bpm)	117,38 ±19,73	111, ±22,69	0,35 ¹	
ΔFC	39,75 ±19,03	30,37 ±25,41	0,4 ¹	
FC à 3' de récupération (bpm)	90,67 ±14,37	84,89 ±14,93	0,25 ¹	
	t0	Valeur de p	t1	Valeur de p
Comparaison FC 3' de récupération et FC repos (bpm)	11,33 ±6,51	0,003 ¹	+2,11 ± 10,16	0,53¹

¹ Test t de Student pour données appariées

² Test des rangs signés de Wilcoxon

Tableau XV : Valeurs des tests réalisés en ergothérapie pré et post-intervention

Résultats des tests de préhension – Ergothérapie (Moyenne ± Ecart-type)				
	Nombre de patients inclus	Score t0	Score t1	Valeur de p
Box & Block - Main dominante (N=)	10	48,20 ±9,11	50,37 ±13,33	0,317 ¹
Box & Block - Main non-dominante (N=)	10	44,90 ±8,74	48,20 ±10,33	0,168 ¹
Purdue score total (N=)	11	26,29 ±9,02	28,57 ±10,54	0,044²
Purdue assemblage (N=)	11	16,60 ±6,53	18,15 ±6,47	0,099 ¹
Test de Jamar - Main dominante (kgs)	6	26,04 ±8,04	26,22 ±10,51	0,955 ¹
Test de Jamar - Main non-dominante (kgs)	6	25,06 ±11,48	24,15 ±11,64	0,584 ¹

¹ Test t de Student pour données appariées

² Test des rangs signés de Wilcoxon

Figure 5: Valeurs des 1RM pré et post-intervention

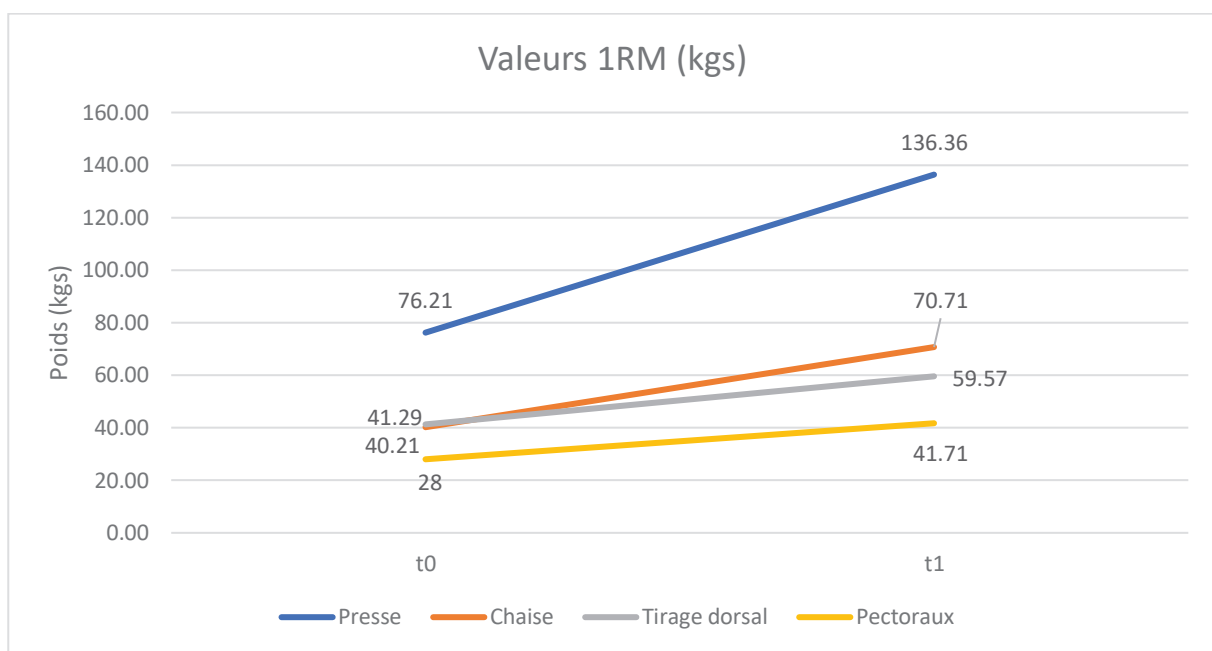


Tableau XVI : Valeurs des 1RM pré et post-intervention

Résultats des tests de force musculaire 1RM (kgs) (Moyenne ± Ecart-type) N = 7 patients				
	Score t0	Score t1	Différence t1-t0 (%)	Valeur de p
Presse	76,21 ±36,06	136,36 ±63,96	+79%	0,016²
Chaise à quadriceps	40,21 ±15,14	70,71 ±25,11	+76%	0,004¹
Tirage dorsal	41,29 ±16,36	59,57 ±15,27	+44%	0,013¹
Développé couché	28 ±16,52	41,71 ±17,07	+49%	0,021¹

¹ Test t de Student pour données appariées

² Test des rangs signés de Wilcoxon

Discussion

Le programme de rééducation multidisciplinaire mis en place au CRMPR «Les Herbiers» pour les patients atteints de la MP a pour objectif d'améliorer leur qualité de vie ainsi que leurs paramètres fonctionnels en vue de faciliter notamment la réalisation de leurs activités de la vie quotidienne. Ses modalités ont été créées en fonction des données actualisées de la littérature.

Le patient était au centre de la prise en charge puisque son programme et les interventions dont il bénéficiait étaient ajustés en fonction de ses doléances principales. La fatigabilité (27%), les troubles de la marche et de l'équilibre (80%), les troubles posturaux (27%), la peur de la chute (40%), les troubles de la parole (60%) et les troubles de l'écriture (53%) étaient les doléances les plus fréquemment rapportées. Dans notre programme, seul le réentraînement à l'effort en résistance et en endurance était commun à tous les patients puisqu'il a fait ses preuves en termes d'amélioration de la qualité de vie et des paramètres fonctionnels tels que les paramètres de marche ou d'équilibre, ainsi que l'amélioration de la force musculaire.

Cette étude confirme l'intérêt de la mise en place d'un programme de rééducation multidisciplinaire, intensif, individualisé, spécifiquement conçu pour des patients atteints de la MP afin d'améliorer leur qualité de vie. Ces résultats sont concordants avec ceux d'études similaires et renforce l'idée qu'une prise en charge rééducative multidisciplinaire est très bénéfique pour les patients atteints de la maladie de Parkinson (84,87). En détaillant les sous-catégories du questionnaire de qualité de vie PDQ-39, les améliorations significatives concernent plus particulièrement la mobilité, les activités de la vie quotidienne, le bien-être et les troubles cognitifs, tandis que les items honte, soutien social, communication et inconfort physique n'ont pas significativement progressé.

A noter qu'aucun événement indésirable n'est survenu au cours des prises en charge excepté une chute sans gravité pour un patient.

1. Choix du programme mis en place : fréquence, intensité, durée, types de prise en charge, critères de jugement

Les données actualisées de la littérature ne permettent pas d'établir un consensus concernant la durée, la fréquence et l'intensité d'un programme de rééducation spécialisé à appliquer pour le patient atteint de la MP. Néanmoins, la plupart des protocoles de prise en charge rééducative multidisciplinaire retrouvés dans la littérature à l'issue de notre recherche incluaient 2 à 4 séances par semaine sur 4 à 8 semaines. Le protocole MIRT (84,85,107,108), par exemple, se déroulait sur 4 semaines avec des séances quotidiennes, soient 20 séances par patient par protocole tandis que le protocole de Monticone *et al.*(87)

proposait 40 séances en 8 semaines. Notre choix de protocole du CRMPR «Les Herbières» se déroule sur 6 semaines, 3 à 4 jours par semaine en fonction des objectifs du patient. Les journées de rééducation sont légèrement plus intenses dans notre protocole, avec généralement 4 à 5h de rééducation, contre 4h quotidiennes dans le protocole MIRT. Cependant, l'intensité des journées associée aux trajets dus au mode de prise en charge en hospitalisation de jour peut engendrer une fatigue. Deux patients sur les 15 (13,3%) ayant participé au protocole ont abandonné la prise en charge avant la fin théorique de celle-ci. Ces abandons étaient en grande partie liés à la fatigue engendrée par les trajets (du fait du mode de prise en charge en hospitalisation de jour) et à l'intensité du programme. L'association des trajets réguliers (au moins 3 par semaine) de patients parfois venant de lieux éloignés du centre à la fatigue accumulée peut être trop lourde pour certains patients. Cependant, il ne semble pas adapté de proposer une fréquence inférieure à 3 fois par semaine. L'American College of Sports Medicine a publié des recommandations en 2011 (21) sur la prescription de l'activité physique chez le patient atteint de la MP. Il est recommandé un minimum de 3 à 5 séances de 20 à 60 minutes par semaine de travail en endurance à intensité modérée et importante et 2 à 3 séances par semaine de travail en résistance. Notre protocole rentre dans ces recommandations en durée, fréquence et intensité.

2. Choix du critère de jugement principal :

Concernant notre choix de critère de jugement principal, le choix d'une échelle de qualité de vie en tant que critère de jugement principal permet une appréciation du patient dans sa globalité et rentre dans la logique d'une prise en charge multidisciplinaire adaptée aux doléances du patient et donc individualisée. Ce critère est subjectif mais permet d'intégrer le patient au centre de sa prise en charge, critère essentiel en Médecine Physique et de Réadaptation (17). La subjectivité de ce critère lui a donné la préférence par rapport à l'échelle UPDRS, plus longue à réaliser et dont l'évaluation pré- et post-intervention ne pouvait pas toujours être réalisée par le même observateur, bien que la reproductibilité inter-observateur soit satisfaisante (109). Par ailleurs, le questionnaire PDQ-39 balaye également les signes moteurs et non-moteurs de la MP. Quant aux évaluations fonctionnelles, elles ont été jugées trop spécifiques par rapport à la prise en charge globale proposée, et possédaient un biais d'apprentissage de l'exercice demandé. De même, choisir un critère de jugement principal sur un paramètre fonctionnel physique, totalement objectif, ne met pas forcément en avant les progrès globaux des patients et leur transposition dans leur vie quotidienne.

3. Comparaison avec les autres protocoles multidisciplinaires :

3.1. Population

Concernant la population de notre étude, nous avons comparé nos résultats à ceux des différentes études réalisées, retrouvés à partir de notre recherche bibliographique (cf Partie II), en particulier selon le protocole MIRT (84,85,107,108) et le protocole de Monticone *et al.* (87), protocoles faisant figure de références dans le domaine de la rééducation multidisciplinaire chez le patient atteint de la MP. Les caractéristiques démographiques sont relativement comparables, bien que le nombre de patients soit moins élevé dans notre étude. Les caractéristiques des différents groupes ayant bénéficié des protocoles sont décrites ci-dessous (tableau XVII). Les patients accueillis au sein du CRMPR sont légèrement plus jeunes et il y a davantage de femmes, tandis que le degré de sévérité de l'atteinte (stade Hoehn & Yahr) est plus hétérogène.

Tableau XVII: Caractéristiques démographiques des différents protocoles multidisciplinaires

	Protocole CRMPR «Les Herbiers»	MIRT Ferrazzoli et al. (2017) (84)	MIRT Frazzitta et al. (2015) (107)	MIRT Frazzitta et al. (2012) (108)	MIRT Ortelli et al. (2018) (85)	Protocole Monticone et al. (2015) (87)
Nombre de patients (N=)	11	186	16	25	638	35
Sexe (Homme %)	40%	57%	45%	44%	56,5%	69%
Age (Ans)	64,47	66,5	69	72	70,7	74,1
Durée de la maladie (Années)	9,73	9,0	NC	8	NC	15,7
Stade Hoehn & Yahr (N=)	2,73	2,6	1,2	NC	3,23	3,09

3.2. Critère de jugement principal :

Concernant notre critère de jugement principal, seule l'étude de Ferrazzoli *et al.* (84) a évalué la qualité de vie avec le questionnaire PDQ-39 de manière similaire à notre étude. Le score total était très nettement amélioré dans les 2 études, respectivement de 17 points (37%) pour le protocole multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers» et de 8,3 points pour le protocole MIRT (19%), avec un score de base équivalent dans les deux protocoles. Concernant les 8 sous-catégories du questionnaire PDQ-39, celles s'améliorant significativement de manière parallèle dans les deux études concernaient la « Mobilité », les « Activités de la vie quotidienne », le « bien-être » et les « troubles cognitifs ». Dans le

protocole MIRT, seul l'item « Honte » ne s'améliorait pas significativement immédiatement après le protocole tandis que dans notre protocole, il y avait en plus de l'item « honte » les items « soutien social », « communication » et « inconfort physique » n'ayant pas été significativement améliorés. Le manque de puissance de notre étude peut être à l'origine du nombre plus faible d'items significativement améliorés (cf limites de l'étude). Nos résultats positifs dans les sous-catégories sus-citées mettent néanmoins en avant les principaux facteurs améliorant la qualité de vie des patients atteints de la MP. L'amélioration fonctionnelle démontrée via les items mobilité et les activités de la vie quotidienne joue un rôle majeur et est directement liée à l'intégration et la participation au protocole de rééducation multidisciplinaire. Dans le protocole MIRT, la qualité de vie reste significativement améliorée 3 mois après la fin du protocole. L'extrapolation de l'amélioration fonctionnelle entraînant l'amélioration en termes de bien-être et de diminution des signes cognitifs telle que la fatigue est envisageable. Au total, des patients plus à l'aise physiquement vont se sentir mieux psychologiquement et leur qualité de vie en sortira nettement améliorée.

3.3. Signes moteurs, force, endurance, marche et équilibre

Les paramètres fonctionnels et l'évaluation des signes moteurs s'améliorent également significativement dans tous les protocoles multidisciplinaires. Bien que ces paramètres soient fluctuants au cours du nyctémère chez les patients atteints de la MP du fait de leurs phases « on » et phases « off », les évaluations dans le cadre de notre protocole n'ont pas été standardisées dans un délai post-prise de traitement dopaminergique, contrairement au protocole MIRT et celui de Monticone *et al.* qui réalisaient leurs évaluations approximativement 1 heure après la prise matinale du traitement.

Dans notre étude nous objectivons une amélioration des signes moteurs de la MP via l'UPDRS partie III de 9,3 points, tout comme dans celles de Frazzitta *et al.* (107) (7,8 points) et Monticone *et al.* (42,2 points) Les valeurs de base du score UPDRS partie III sont concordantes avec la sévérité de l'atteinte évaluée par le stade Hoehn & Yahr (cf tableau XIV). En effet, les patients inclus dans le protocole MIRT de l'étude de Ferrazzoli *et al.* sont à un stade moins sévère de leur maladie que ceux inclus dans le protocole de Monticone *et al.* Selon la littérature, le seuil minimal de changement clinique détectable est significatif pour une amélioration de 11 points de l'UPDRS partie III, à pondérer du fait d'une représentation large de la sévérité de l'atteinte de la MP dans l'étude pilote (110).

L'amélioration des signes fonctionnels et moteurs est retrouvée par Uhrbrand *et al.* (46) après un programme rééducatif associant un travail en resistance-training et en endurance-training, associé à d'autres disciplines rééducatives intégrées dans notre

protocole multidisciplinaire, notamment l'ergothérapie permettant aux patients de transposer directement leurs progrès dans les activités de la vie quotidienne. L'amélioration de la mobilité et des activités de la vie quotidienne est significative dans les sous-catégories du questionnaire PDQ-39 de notre étude.

Les troubles de la marche et de l'équilibre imputables à la MP entraînent des chutes et les multiples complications qui en découlent peuvent avoir des conséquences désastreuses sur l'évolution de la maladie. Il est donc essentiel d'améliorer l'équilibre et la qualité de la marche des patients atteints de la MP. La kinésithérapie et le réentraînement à l'effort permettent d'obtenir une amélioration de ces paramètres (13–15). L'échelle MiniBESTest est validée en français (93) et dans le cadre de la MP (111). Le cut-off identifiant les patients à risque de chute est fixé à ≤ 19 (111) ou < 20 (112). Ce cut-off correspond au score moyen de notre étude avant puis après participation au protocole ($t_0 = 19,50 \pm 5,19$ et $t_1 = 21,80 \pm 4,13$). Le protocole de rééducation multidisciplinaire diminue significativement et cliniquement le risque de chute protégeant les patients d'une accélération de la dégradation de leur état clinique. Le protocole MIRT montre également une amélioration significative de l'équilibre des patients, via d'autres échelles validées (Berg Balance Scale et Timed up & go Test). Il est utile de préciser que le Timed up & go test fait partie de l'évaluation par l'échelle Mini-BESTest (cf Annexe 4).

Ces progrès en terme d'équilibre ne se sont pas accompagnés d'une amélioration significative de la vitesse de marche à vitesse confortable dans notre étude évaluée par le test de marche des 10 mètres. Les revues de la littérature portant sur l'efficacité de la kinésithérapie et des activités physiques adaptées montraient pourtant des résultats encourageants (14,15). La Vm10 est le seul paramètre fonctionnel de notre étude à ne pas avoir progressé de manière significative, mais s'avère également celui pour lequel le nombre de données recueillies est le plus faible. Ce manque de puissance est dû à un défaut de données consignées dans le logiciel informatique. Le manque de mesure pour chaque patient d'une vitesse confortable puis d'une vitesse rapide biaise les résultats et les progrès mesurés (Vm10 : +11% entre t_0 et t_1) ne nous permettant pas d'atteindre une significativité statistique dans nos résultats. Cette amélioration non significative ne nous semble pas liée au choix de réaliser l'entraînement en endurance sur cycloergomètre plutôt que sur tapis de marche, leur équivalence de résultat a été démontrée pour un entraînement intensif de 5 jours par semaine pendant 3 semaines (40). Le choix d'utiliser un cycloergomètre dans notre protocole a été dicté par des raisons matérielles et logistiques. En effet, les patients avaient leurs séances de réentraînement en endurance en groupe et le CRMPR «Les Herbiers» possède 8 cycloergomètres versus un seul tapis de marche. L'intérêt d'une séance collective résidait dans le fait de ne mobiliser qu'un seul rééducateur, mais également de favoriser

l'aspect motivationnel d'activités en groupe. Enfin, le risque de chute est moindre sur cycloergomètre que sur tapis roulant. A noter que dans la majorité de études randomisées contrôlées, les patients ont un harnais de sécurité lors des séances sur tapis. Par ailleurs, les séances de kinésithérapie et APA de notre protocole mettent l'accent sur le travail de la qualité de marche et de l'équilibre afin de diminuer considérablement le risque de chute, en plus de l'endurance et de l'augmentation du périmètre de marche. Cette recherche axée sur la qualité du schéma de marche peut expliquer l'absence de progrès significatif en terme de vitesse de marche alors que l'équilibre et l'endurance ont fortement progressé. Cette tendance qualitative était expliquée par une revue Cochrane de 2013 qui concluait aux bienfaits de l'exercice physique, à composante aérobie, sur le contrôle moteur conscient et automatique des patients atteints de MP (113).

Il est démontré dans la littérature que l'entraînement en endurance améliore la condition physique évaluée par la $\dot{V}O_{2max}$ et les paramètres de marche via le TDM6 des patients atteints de la MP (44). L'évaluation de celle-ci par le TDM6 montre une progression significative et comparable des patients ayant bénéficié du programme proposé au CRMPR «Les Herbiers» à ceux ayant bénéficié du protocole MIRT. Les patients parcouraient en moyenne 63,5m supplémentaires (+15%) dans notre protocole versus 85,9m (+23%) dans le protocole MIRT (107). Bien que significative, l'amélioration n'est pas suffisamment conséquente pour être considérée comme cliniquement détectable chez des patients atteints de la MP car inférieure à 82 mètres (110). Cependant, cette valeur est sujette à discussion car généralisée pour tout patient atteint de la MP et non individualisée en fonction du stade de la maladie. Parallèlement à l'augmentation de la distance parcourue, on ne retrouvait pas de différence significative entre la FC maximale atteinte en fin de test et la FC de repos, de même qu'avec la FC mesurée 3 minutes après la fin de l'effort. L'augmentation de la distance parcourue ne s'accompagne donc pas d'un effort plus intense mené par le patient sur les plans physique et physiologique. Il est très intéressant également de noter qu'en fin de protocole, la FC à 3 minutes de récupération était revenue à un niveau équivalent à la FC de repos, tandis qu'en début de protocole, il existait une différence significative entre ces deux valeurs. Ces résultats démontrent les progrès en endurance des patients à l'issue de notre programme de rééducation, et une amélioration nette de leur capacité de récupération. Il n'existe malheureusement aucune corrélation scientifique entre les résultats du TDM6 et la mesure indirecte d'une $\dot{V}O_{2max}$ chez le patient atteint de la MP comme il peut en exister notamment chez les patients BPCO (114). L'étude des paramètres cardiovasculaires lors du TDM6 du patient atteint de la MP n'est pas établie dans la littérature.

L'amélioration de la force musculaire (1RM) est spectaculaire dans notre étude, avec des progressions sur les quatre exercices réalisés allant de +44% à +79%. Il paraît clair que le travail en résistance-training explique cette énorme amélioration, et les résultats vont dans le sens de ceux retrouvés dans les revues de la littérature portant sur le travail en résistance-training qui le préconise en association au travail en endurance (27,29). Cependant, l'augmentation de la force musculaire concerne des exercices réalisés en analytique et, aussi importante soit-elle, il n'est pas prouvé qu'elle améliore à elle seule les paramètres fonctionnels liés à la marche (25–30). La grande majorité des études incluses dans les revues de la littérature sur le résistance-training se déroulent sur des durées supérieures aux 6 semaines du protocole de rééducation multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers». Les résultats montrent qu'à haute intensité, il est possible d'obtenir de très gros progrès sur la force musculaire, même sur une courte durée d'entraînement.

L'association résistance-training et endurance training a des effets bénéfiques sur l'équilibre, la marche, les signes moteurs et la qualité de vie des patients atteints de la MP (46). Cette association est présente dans notre protocole, et les résultats obtenus confirment ces progrès. En plus du réentraînement à l'effort, l'association à d'autres types de rééducation va permettre de renforcer ces résultats positifs.

3.4. Ergothérapie : préhension, dextérité, écriture

Concernant la prise en charge en ergothérapie pour les patients atteints de la MP, la littérature est très peu fournie en termes de programmes précis de rééducation avec des évaluations spécifiques. Seule une étude basée sur un programme de rééducation de quatre semaines, réalisé au domicile, axé sur la réalisation de tâches précises, décomposées, a étudié l'évolution de la dextérité et de la force de préhension chez les patients atteints de la MP. Les patients amélioraient significativement leur dextérité (Purdue Pegboard test) et leur force de préhension (main et pince pouce-index) (115). Dans notre protocole, seule la dextérité est significativement améliorée dans les paramètres spécifiques mesurés en ergothérapie tandis qu'aucune amélioration significative n'est notée concernant la préhension grossière et la force de préhension. Les revues de la littérature réalisées (49,52–55) n'ont pu prendre en compte que l'échelle UPDRS total et les sous-parties II (activités de la vie quotidienne) et III (signes moteurs), ainsi que la qualité de vie. Il est important de souligner que la sous-catégorie « Activité de la vie quotidienne » du questionnaire PDQ-39 s'améliore significativement dans les résultats issus du protocole du CRMPR «Les Herbiers». L'amélioration du quotidien des patients est l'objectif principal de la prise en charge en ergothérapie, et finalement ce paramètre reflète le mieux l'efficacité de la prise en charge d'un point de vue fonctionnel. Des échelles spécifiques d'évaluation des activités de la vie quotidienne pourraient également être utilisées afin d'objectiver clairement ces

améliorations. Les échelles retrouvées dans la littérature sont notamment l'échelle Parkinson's Disease Activities of Daily Living et Nottigham Extended Activities of Daily Living mais ne sont pas validées en français. Aucune échelle n'est recommandée pour l'évaluation de la dextérité chez le patient atteint de la MP (17). La plus utilisée reste l'UPDRS partie II et il serait intéressant de l'intégrer dans l'évaluation de notre protocole multidisciplinaire. Les progrès réalisés notamment grâce à l'ergothérapie pourraient être plus facilement objectivés.

3.5. Cognition :

Notre étude n'incluait pas d'évaluation spécifique sur le plan cognitif et psychologique. La fatigue est une plainte fréquente chez les patients atteints de la MP et elle est associée à une dégradation de la qualité de vie (116). Par leur participation au protocole de rééducation multidisciplinaire, les patients se sentaient moins fatigués et plus concentrés dans leur vie quotidienne. En effet, la sous-catégorie du questionnaire PDQ-39 « troubles cognitifs » nous permettait de conclure, de manière objective, à cette amélioration ($p=0,042$). L'amélioration significative de la sous-catégorie « Bien-être » du questionnaire PDQ-39 nous indique une diminution des symptômes dépressifs et anxieux chez les patients, résultats allant dans le sens des études d'Altmann *et al.*(41) et Duchesne *et al.* (42) qui montraient les effets bénéfiques de l'exercice aérobie sur les fonctions supérieures et les symptômes dépressifs. Pour objectiver des résultats plus spécifiques et précis, il existe des échelles validées dans la MP afin d'évaluer la dépression (Beck Depression Inventory-II) et l'anxiété (Beck Anxiety Inventory). Ces échelles sont préférentiellement utilisées lorsque les symptômes psychologiques concernent le critère de jugement principal. Face au manque de neuropsychologues dans le centre permettant de proposer cette prise en charge à l'ensemble des patients, nous n'avons pas intégré ce paramètre très spécifique et nous sommes concentrés sur les items spécifiques inclus dans le questionnaire PDQ-39.

3.6. Orthophonie : parole et déglutition

Huit patients sur les 15 (53%) inclus au programme ont bénéficié de la prise en charge orthophonique, preuve que les troubles de la parole sont une doléance fréquente chez les patients atteints de la MP, voire pour certains les troubles de la déglutition, et donc que ce type de prise en charge a toute sa place dans un programme de rééducation multidisciplinaire. Malheureusement, trop peu de données étaient disponibles sur les résultats du Voice Handicap Index, essentiellement par défaut de retour par les patients. Nous pouvons tout de même souligner que les informations recueillies via les quelques observations informatiques notent une tendance assez optimiste. La sous-catégorie « Communication » du questionnaire PDQ-39 n'a pas significativement progressé ($p=0,12$)

contrairement aux résultats lors du programme MIRT (84). La différence majeure du programme MIRT est que les patients bénéficient d'une heure d'orthophonie quotidienne tout au long des quatre semaines. Cette intensité est importante pour obtenir des résultats significatifs sur la parole, notamment avec la technique LSVT. L'intervention orthophonique dans l'étude clé de Ramig *et al.* s'effectuait en 4 séances d'une heure par semaine pendant 4 semaines (70). Malheureusement, les moyens du CRMPR «Les Herbiers» n'ont pas permis une prise en charge aussi intensive. Il est important que les patients poursuivent une prise en charge en libéral, au long cours, à leur sortie du centre de rééducation.

4. Forces du protocole :

Notre protocole possède des forces. Tout d'abord, la flexibilité du programme en fonction des doléances du patient permet d'individualiser au maximum la prise en charge et de travailler les points les plus gênants pour chaque patient tenant ainsi compte du stade de leur maladie. Cette attention portée sur les difficultés spécifiques des patients va leur permettre d'améliorer concrètement leur vie quotidienne. La population recrutée était hétérogène avec des stades d'évolution de la maladie plus ou moins avancés et des signes moteurs plus ou moins importants. L'hospitalisation de jour dans un CRMPR permet une multidisciplinarité avec de professionnels habitués à ce type de pathologies pouvant interagir entre eux et coordonner leurs activités en fonction de chaque patient, ainsi que permettre une intensité de prise en charge plus importante qu'en libéral et une surveillance médicale régulière et accessible. L'intégration à un programme de rééducation permet aux patients de mieux comprendre leur pathologie, de répondre à certaines questions, d'avoir des conseils individualisés et d'apprendre des exercices d'auto-rééducation qu'ils pourront poursuivre à leur domicile. Une fois le programme terminé, les patients sont motivés pour reprendre ou poursuivre une activité physique en dehors du centre de rééducation, poursuivre l'auto-rééducation et reprendre un suivi en libéral auprès de rééducateurs (orthophonie, kinésithérapie).

Toutes les évaluations ont été réalisées avec des échelles spécifiques ou validées dans la MP. Il est important de spécifier qu'aucun patient ayant participé au protocole n'a dû avoir une augmentation de son traitement antiparkinsonien au cours de notre programme.

5. Limites du protocole :

Notre étude comporte des limites. Tout d'abord le faible effectif ne permet pas de conclure de manière formelle à l'efficacité de notre programme, mais la tendance est clairement encourageante et la poursuite du programme et du recrutement de patients est envisagée sereinement. Malgré cette faible puissance, il y a beaucoup de données manquantes et certaines évaluations sont également peu documentées, notamment du fait

de la non-participation de tous les patients à chaque type de prise en charge. La sensibilisation des équipes rééducatives afin de consigner tous les résultats des tests est primordiale et les résultats satisfaisants de notre étude devraient les encourager en ce sens.

Bien que leur qualité de vie s'améliore, l'association à la réponse d'un questionnaire de satisfaction sur la prise en charge proposée manque dans notre protocole afin d'avoir un œil extérieur au CRMPR et au monde de la rééducation sur des lacunes et des mauvaises adaptations du programme.

Le mode de prise en charge en hospitalisation de jour, 3 à 4 jours par semaine, entraîne un coût non négligeable pour la société, notamment pour les transports. Beaucoup de patients n'ayant plus les capacités de conduire ont besoin d'un véhicule sanitaire léger pour se rendre au centre de rééducation, et parfois en provenance de distances importantes.

L'absence, pour le moment, d'évaluation à distance de la prise en charge, ne permet pas d'évaluer l'efficacité à moyen terme voire à long terme du protocole de rééducation multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers». Il aurait été intéressant de pouvoir évaluer l'impact de notre protocole à moyen et long terme, notamment afin d'aiguiller au mieux la suite de prise en charge (libéral ? reprise du programme à distance ?)

Une des principales limites est par ailleurs l'absence de groupe contrôle bénéficiant de rééducation plus conventionnelle. La demande de prise en charge est encore trop peu importante pour randomiser suffisamment de patients en deux bras et orienter certains vers une prise en charge libérale afin de comparer les résultats. La comparaison avec un groupe contrôle appuierait les résultats encourageants obtenus pour les patients participant à notre protocole de rééducation multidisciplinaire. Cependant, il est évident que les patients pris en charge en libéral auront un nombre de séances hebdomadaires moins important et une intensité de prise en charge moindre que ceux inclus dans notre protocole. L'hétérogénéité des prises en charge rééducatives en libéral rendrait difficile toute comparaison. Par ailleurs, les patients ne pourraient pas bénéficier d'ergothérapie en dehors d'un centre de rééducation, et une prise en charge neuropsychologique spécialisée serait très limitée en termes de moyens.

L'efficacité de certaines prises en charge rééducatives étaient difficilement évaluables au sein du programme par manque d'échelles spécifiques (par exemple, le Tai-Chi, la balnéothérapie, l'écriture...). La lacune d'une évaluation de l'écriture est problématique face à la fréquence de cette doléance des patients. A noter qu'il existe un outil, le Systematic Screening of Handwriting Difficulties (SOS-Test), non validé en français, afin de mettre en avant les troubles de l'écriture des patients atteints de la MP, cependant, il n'est pas montré

qu'il puisse être utile dans le suivi et la progression des patients (117) Ces limites spécifiques d'évaluations renforcent l'idée de l'évaluation principale globale du patient.

6. Pistes d'amélioration :

Ce protocole étant très récent, il reste encore facilement adaptable et plusieurs pistes d'amélioration méritent d'être explorées.

Tout d'abord, la poursuite de l'inclusion de tous les patients participant au programme de rééducation multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers» permettra d'augmenter la puissance et renforcera la tendance à l'amélioration qui ressort de ces premiers résultats.

A la vue d'un grand nombre de données manquantes, la sensibilisation des rééducateurs et l'informatisation totale et systématique de l'ensemble des données pour chaque paramètre paraît incontournable.

De manière indispensable, la création d'un questionnaire de satisfaction est nécessaire. Les réponses des patients ayant participé au programme de rééducation multidisciplinaire permettraient d'adapter certaines prises en charge et d'améliorer le protocole. Le patient étant au centre de sa prise en charge tout au long du protocole, ses remarques seraient pertinentes et importantes à prendre en compte.

La randomisation des patients adressés en consultation en deux groupes séparés et en simple aveugle pourrait être intéressante. Un groupe bénéficierait du protocole de rééducation pendant 6 semaines pendant que l'autre groupe bénéficierait de rééducation plus conventionnelle, en libéral, où il n'aura accès qu'à la kinésithérapie et l'orthophonie, et de manière moins intensive. Les évaluations sur la qualité de vie et les paramètres fonctionnels seraient réalisées à l'inclusion puis à 6 semaines et à distance (3 ou 6 mois). En cas de différences significatives entre les deux groupes, la supériorité du protocole de rééducation multidisciplinaire par rapport à la rééducation en ville serait démontrée et renforcée. La possibilité d'un protocole en cross-over avec participation de chaque patient aux 2 types de prises en charge de manière successive serait optimale.

L'évaluation des paramètres fonctionnels de marche tels que la Vm10 ou TDM6 pourrait être élargie à l'ensemble des participants du programme même ceux n'ayant pas de prise en charge en kinésithérapie. La comparaison des résultats des patients ayant bénéficié d'une prise en charge spécifique en kinésithérapie avec ceux n'en n'ayant pas eu pourrait faire ressortir ou pas des différences significatives. Leurs avantages sont qu'elles sont des évaluations peu chronophages et facilement réalisables en systématique. A noter que la

mesure de la Vm10 doit être réalisée de manière systématique en vitesse confortable et vitesse rapide.

A l'instar des autres protocoles multidisciplinaires, la standardisation de l'évaluation des paramètres fonctionnels vis-à-vis de la prise des traitements antiparkinsoniens devrait être réalisée. Le délai approximatif d'une heure après la prise du traitement matinal est le plus utilisé dans la littérature.

Ensuite, la rédaction de ce travail étant rapprochée de l'inclusion des patients, il n'a pas été possible de réaliser de suivi à distance permettant d'évaluer la persistance dans le temps des progrès mesurés en fin de prise en charge. Une consultation de suivi est prévue pour chaque patient. Elle permettra de savoir si les patients ont poursuivi une activité physique adaptée hors du programme. Une nouvelle évaluation de la qualité de vie (PDQ-39), de l'UPDRS partie III et des tests fonctionnels (TDM6, Vm10, MiniBESTest) serait intéressante à 3 mois voire à 6 mois puis 1an afin de voir si les effets bénéfiques du programme perdurent à moyen et long terme. En cas de stabilisation ou dégradation, une 2^e intégration au protocole à distance pourrait permettre de renforcer les progrès réalisés. En effet, la réalisation de 2 protocoles MIRT à 1 an d'intervalle avec un follow-up de 2 ans au total permettrait d'entretenir le ralentissement de la progression de la maladie (107).

Le programme de rééducation étant essentiellement axé sur le réentraînement à l'effort et tous les patients en bénéficiant, l'évaluation de la $\dot{V}O_{2,max}$ de manière systématique par une épreuve fonctionnelle à l'exercice avant puis en fin de programme serait très importante et mettrait directement en avant les progrès des capacités aérobies des patients. La comparaison des délais d'apparition du premier seuil ventilatoire permettrait également d'apprécier les progrès sur le plan de l'endurance. La surveillance de la FC et le profil tensionnel à l'effort sont tout aussi importants dans le contexte des atteintes dysautonomiques liées à la MP. Cette mesure des seuils ventilatoires est plus précise pour estimer les zones de travail en puissance et en FC cible efficaces pour chaque patient en endurance. Aucune corrélation n'existe entre les valeurs de FC du TDM6 et les seuils ventilatoires chez le patient atteint de la MP.

Comme évoqué précédemment, l'évaluation plus spécifique de critères psychologiques et neuropsychologiques mettrait en avant plus précisément des améliorations cognitives, notamment dans le contexte multidisciplinaire sachant que le travail en endurance possède quelques vertus dans le domaine cognitif (42). Il faudrait pour cela intensifier la prise en charge neuropsychologique et l'élargir à une gamme plus large de patients participant au protocole. En effet, les études incluses dans la revue de la littérature sur l'efficacité de la rééducation cognitive, et montrant des possibles effets bénéfiques sur le

versant cognitif, avaient des intensités bien supérieures avec un minimum de 12 séances de rééducation d'une heure (79).

Afin de renforcer la durée et la fréquence tout en diminuant les coûts annexes et la fatigue des patients liée aux trajets, notamment lorsque leur domicile est éloigné du CRMPR, il pourrait être évoqué une prise en charge en hospitalisation de semaine sur une période de 4 à 6 semaines durant laquelle les patients bénéficieraient de rééducation quotidienne et la surveillance médicale plus rapprochée et facilement accessible. Les amplitudes horaires pourraient être plus larges et respecter des temps de repos plus conséquents au cours de la journée.

La piste d'amélioration la plus importante et actuellement en cours de création concerne la mise en place d'un programme d'éducation thérapeutique du patient (ETP). Il permettrait d'aider les patients et d'inclure l'entourage dans la prise en charge à travers différents ateliers leur permettant d'acquérir des connaissances et des compétences sur leur pathologie. La compréhension de la maladie et l'explication des effets bénéfiques des différentes prises en charge médicamenteuses et rééducatives améliorerait leur observance et la poursuite d'une auto-rééducation ou rééducation libérale à la sortie ainsi que la poursuite d'une activité physique adaptée.

Conclusion

En accord avec les données actualisées de la littérature, qui objectivent l'impact positif d'une prise en charge rééducative multimodale chez les patients atteints de MP, les premiers résultats du protocole de rééducation multidisciplinaire mis en place récemment au CRMPR «Les Herbiers» sont en faveur d'une amélioration de la qualité de vie et de plusieurs paramètres fonctionnels tels que la marche et l'équilibre chez les patients parkinsoniens. La poursuite de ce programme semble donc prometteuse. Une étude ultérieure permettra d'augmenter la puissance de ces résultats, notamment sur certains critères (préhension et dextérité, parole, écriture) et d'en évaluer les bénéfices à plus long terme.

Bibliographie

1. Haute Autorité de Santé. Guide du parcours de soins : Maladie de Parkinson. 2016.
2. LaHue SC, Comella CL, Tanner CM. The best medicine? The influence of physical activity and inactivity on Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2016;31(10):1444-54.
3. Earhart GM, Falvo MJ. Parkinson disease and exercise. *Compr Physiol.* avr 2013;3(2):833-48.
4. Monteiro-Junior RS, Cevada T, Oliveira BRR, Lattari E, Portugal EMM, Carvalho A, et al. We need to move more: Neurobiological hypotheses of physical exercise as a treatment for Parkinson's disease. *Med Hypotheses.* nov 2015;85(5):537-41.
5. Radak Z, Chung HY, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. *Free Radic Biol Med.* 15 janv 2008;44(2):153-9.
6. Patki G, Lau Y-S. Impact of exercise on mitochondrial transcription factor expression and damage in the striatum of a chronic mouse model of Parkinson's disease. *Neurosci Lett.* 21 nov 2011;505(3):268-72.
7. Welty FK, Alfaddagh A, Elajami TK. Targeting inflammation in metabolic syndrome. *Transl Res J Lab Clin Med.* janv 2016;167(1):257-80.
8. Fisher BE, Li Q, Nacca A, Salem GJ, Song J, Yip J, et al. Treadmill exercise elevates striatal dopamine D2 receptor binding potential in patients with early Parkinson's disease. *Neuroreport.* 10 juill 2013;24(10):509-14.
9. Sutoo D, Akiyama K. Regulation of brain function by exercise. *Neurobiol Dis.* juin 2003;13(1):1-14.
10. Tillerson JL, Caudle WM, Reverón ME, Miller GW. Exercise induces behavioral recovery and attenuates neurochemical deficits in rodent models of Parkinson's disease. *Neuroscience.* 2003;119(3):899-911.
11. Zigmond MJ, Cameron JL, Hoffer BJ, Smeyne RJ. Neurorestoration by physical exercise: moving forward. *Parkinsonism Relat Disord.* janv 2012;18 Suppl 1:S147-150.
12. Muhlack S, Welnic J, Woitalla D, Müller T. Exercise improves efficacy of levodopa in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 15 févr 2007;22(3):427-30.
13. Tomlinson CL, Patel S, Meek C, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 10 sept 2013;(9):CD002817.
14. Goodwin VA, Richards SH, Taylor RS, Taylor AH, Campbell JL. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 15 avr 2008;23(5):631-40.
15. Tambosco L, Percebois-Macadré L, Rapin A, Nicomette-Bardel J, Boyer F-C. Effort training in Parkinson's disease: a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med.* mars 2014;57(2):79-104.
16. Schenkman M, Hall D, Kumar R, Kohrt WM. Endurance exercise training to improve economy of movement of people with Parkinson disease: three case reports. *Phys Ther.* janv 2008;88(1):63-76.

17. Keus S, Munneke M, Graziano M. European Physiotherapy Guidelines for Parkinson's disease. KNGF/ParkinsonNet. 2014;
18. van Nimwegen M, Speelman AD, Hofman-van Rossum EJM, Overeem S, Deeg DJH, Borm GF, et al. Physical inactivity in Parkinson's disease. *J Neurol*. déc 2011;258(12):2214-21.
19. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. janv 2012;67(1):28-40.
20. Allen NE, Sherrington C, Canning CG, Fung VSC. Reduced muscle power is associated with slower walking velocity and falls in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. mai 2010;16(4):261-4.
21. Gallo PM, Ewing Garber C. PARKINSON'S DISEASE: A Comprehensive Approach to Exercise Prescription for the Health Fitness Professional. *ACSMs Health Fit J*. 2011;15(4):8-17.
22. Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, Leurgans SE, Vaillancourt DE, Poon C, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc*. août 2013;28(9):1230-40.
23. Prodoehl J, Rafferty MR, David FJ, Poon C, Vaillancourt DE, Comella CL, et al. Two-year exercise program improves physical function in Parkinson's disease: the PRET-PD randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*. févr 2015;29(2):112-22.
24. Rafferty MR, Prodoehl J, Robichaud JA, David FJ, Poon C, Goelz LC, et al. Effects of 2 Years of Exercise on Gait Impairment in People With Parkinson Disease: The PRET-PD Randomized Trial. *J Neurol Phys Ther JNPT*. janv 2017;41(1):21-30.
25. Briennesse LA, Emerson MN. Effects of resistance training for people with Parkinson's disease: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. avr 2013;14(4):236-41.
26. Lima LO, Scianni A, Rodrigues-de-Paula F. Progressive resistance exercise improves strength and physical performance in people with mild to moderate Parkinson's disease: a systematic review. *J Physiother*. mars 2013;59(1):7-13.
27. Roeder L, Costello JT, Smith SS, Stewart IB, Kerr GK. Effects of Resistance Training on Measures of Muscular Strength in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS One*. 2015;10(7):e0132135.
28. Chung CLH, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. janv 2016;30(1):11-23.
29. Ramazzina I, Bernazzoli B, Costantino C. Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clin Interv Aging*. 2017;12:619-28.
30. Saltychev M, Bärlund E, Paltamaa J, Katajapuu N, Laimi K. Progressive resistance training in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 7 janv 2016;6(1):e008756.
31. Haute Autorité de Santé. Guide de promotion, consultation, et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes. HAS. 2018;

32. Swain DP, Abernathy KS, Smith CS, Lee SJ, Bunn SA. Target heart rates for the development of cardiorespiratory fitness. *Med Sci Sports Exerc.* janv 1994;26(1):112-6.
33. Canning CG, Alison JA, Allen NE, Groeller H. Parkinson's disease: an investigation of exercise capacity, respiratory function, and gait. *Arch Phys Med Rehabil.* févr 1997;78(2):199-207.
34. Stanley RK, Protas EJ, Jankovic J. Exercise performance in those having Parkinson's disease and healthy normals. *Med Sci Sports Exerc.* juin 1999;31(6):761-6.
35. Protas EJ, Stanley RK, Jankovic J, MacNeill B. Cardiovascular and metabolic responses to upper- and lower-extremity exercise in men with idiopathic Parkinson's disease. *Phys Ther.* janv 1996;76(1):34-40.
36. DiFrancisco-Donoghue J, Elokda A, Lamberg EM, Bono N, Werner WG. Norepinephrine and cardiovascular responses to maximal exercise in Parkinson's disease on and off medication. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 15 sept 2009;24(12):1773-8.
37. Kanegusuku H, Silva-Batista C, Peçanha T, Nieuwboer A, Silva ND, Costa LA, et al. Blunted Maximal and Submaximal Responses to Cardiopulmonary Exercise Tests in Patients With Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(5):720-5.
38. Di Martino S, Tramonti C, Unti E, Del Gamba C, Bonuccelli U, Rossi B, et al. Aerobic rehabilitation program for improving muscle function in Parkinson's disease. *Restor Neurol Neurosci.* 2018;36(1):13-20.
39. Hirsch MA, Farley BG. Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease. *Eur J Phys Rehabil Med.* juin 2009;45(2):215-29.
40. Arcolin I, Pisano F, Delconte C, Godi M, Schieppati M, Mezzani A, et al. Intensive cycle ergometer training improves gait speed and endurance in patients with Parkinson's disease: A comparison with treadmill training. *Restor Neurol Neurosci.* 2015;34(1):125-38.
41. Altmann LJP, Stegemöller E, Hazamy AA, Wilson JP, Bowers D, Okun MS, et al. Aerobic Exercise Improves Mood, Cognition, and Language Function in Parkinson's Disease: Results of a Controlled Study. *J Int Neuropsychol Soc JINS.* oct 2016;22(9):878-89.
42. Duchesne C, Lungu O, Nadeau A, Robillard ME, Boré A, Bobeuf F, et al. Enhancing both motor and cognitive functioning in Parkinson's disease: Aerobic exercise as a rehabilitative intervention. *Brain Cogn.* oct 2015;99:68-77.
43. Shu H-F, Yang T, Yu S-X, Huang H-D, Jiang L-L, Gu J-W, et al. Aerobic exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS One.* 2014;9(7):e100503.
44. Lamotte G, Rafferty MR, Prodoehl J, Kohrt WM, Comella CL, Simuni T, et al. Effects of Endurance Exercise Training on The Motor and Non-Motor Features of Parkinson's Disease: A Review. *J Park Dis.* 2015;5(4):993.
45. Flach A, Jaegers L, Krieger M, Bixler E, Kelly P, Weiss EP, et al. Endurance exercise improves function in individuals with Parkinson's disease: A meta-analysis. *Neurosci Lett.* 17 2017;659:115-9.

46. Uhrbrand A, Stenager E, Pedersen MS, Dalgas U. Parkinson's disease and intensive exercise therapy--a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol Sci.* 2015;353(1-2):9-19.
47. Krumpolec P, Vallova S, Slobodova L, Tirpakova V, Vajda M, Schon M, et al. Aerobic-Strength Exercise Improves Metabolism and Clinical State in Parkinson's Disease Patients. *Front Neurol* [Internet]. 22 déc 2017 [cité 27 janv 2019];8. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fneur.2017.00698/full>
48. World Federation of Occupational Therapist. Definition of Occupational Therapy. WFOT. juin 2017;
49. Dixon L, Duncan D, Johnson P, Kirkby L, O'Connell H, Taylor H, et al. Occupational therapy for patients with Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 18 juill 2007;(3):CD002813.
50. Gauthier L, Dalziel S, Gauthier S. The benefits of group occupational therapy for patients with Parkinson's disease. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* juin 1987;41(6):360-5.
51. Fiorani C, Mari F, Bartolini M, Ceravolo M, Provinciali L. Occupational therapy increases ADL score and quality of life in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 1997;12(Supplement 1):135.
52. Rao AK. Enabling functional independence in Parkinson's disease: update on occupational therapy intervention. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2010;25 Suppl 1:S146-151.
53. Foster ER, Bedekar M, Tickle-Degnen L. Systematic review of the effectiveness of occupational therapy-related interventions for people with Parkinson's disease. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* févr 2014;68(1):39-49.
54. Clarke CE, Patel S, Ives N, Rick CE, Dowling F, Woolley R, et al. Physiotherapy and Occupational Therapy vs No Therapy in Mild to Moderate Parkinson Disease: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* mars 2016;73(3):291-9.
55. Sturkenboom IHWM, Graff MJL, Hendriks JCM, Veenhuizen Y, Munneke M, Bloem BR, et al. Efficacy of occupational therapy for patients with Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* juin 2014;13(6):557-66.
56. Ziliotto A, Cersosimo MG, Micheli FE. Handwriting Rehabilitation in Parkinson Disease: A Pilot Study. *Ann Rehabil Med.* août 2015;39(4):586-91.
57. Collett J, Franssen M, Winward C, Izadi H, Meaney A, Mahmoud W, et al. A long-term self-managed handwriting intervention for people with Parkinson's disease: results from the control group of a phase II randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* déc 2017;31(12):1636-45.
58. Nackaerts E, Broeder S, Pereira MP, Swinnen SP, Vandenberghe W, Nieuwboer A, et al. Handwriting training in Parkinson's disease: A trade-off between size, speed and fluency. *PLoS One.* 2017;12(12):e0190223.
59. Nackaerts E, Heremans E, Vervoort G, Smits-Engelsman BCM, Swinnen SP, Vandenberghe W, et al. Relearning of Writing Skills in Parkinson's Disease After Intensive Amplitude Training. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2016;31(8):1209-16.
60. Certificat de capacité d'orthophoniste - Référentiel d'activités. *Bull Off.* 5 sept 2013;(32).

61. Pinto S, Ghio A, Teston B, Viallet F. La dysarthrie au cours de la maladie de Parkinson. Histoire naturelle de ses composantes : dysphonie, dysprosodie et dysarthrie. *Rev Neurol (Paris)*. oct 2010;166(10):800-10.
62. Hartelius L, Svensson P. Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and multiple sclerosis: a survey. *Folia Phoniatr Logop Off Organ Int Assoc Logop Phoniatr IALP*. 1994;46(1):9-17.
63. Ho AK, Iansek R, Marigliani C, Bradshaw JL, Gates S. Speech impairment in a large sample of patients with Parkinson's disease. *Behav Neurol*. 1998;11(3):131-7.
64. Logemann JA, Fisher HB, Boshes B, Blonsky ER. Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Disord*. févr 1978;43(1):47-57.
65. Jiang J, Lin E, Wang J, Hanson DG. Glottographic measures before and after levodopa treatment in Parkinson's disease. *The Laryngoscope*. août 1999;109(8):1287-94.
66. Yüçetürk AV, Yilmaz H, Eğrilmez M, Karaca S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. juill 2002;259(6):290-3.
67. Herd CP, Tomlinson CL, Deane KHO, Brady MC, Smith CH, Sackley CM, et al. Speech and language therapy versus placebo or no intervention for speech problems in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 15 août 2012;(8):CD002812.
68. Ramig L, Mead C, Scherer R. Voice therapy and Parkinson's disease: a longitudinal study of efficacy. Paper presented at the Clinical Dysarthria Conference. 1988;
69. Ramig LO, Countryman S, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L. Intensive speech treatment for patients with Parkinson's disease: short-and long-term comparison of two techniques. *Neurology*. déc 1996;47(6):1496-504.
70. Ramig LO, Sapir S, Countryman S, Pawlas AA, O'Brien C, Hoehn M, et al. Intensive voice treatment (LSVT) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. oct 2001;71(4):493-8.
71. Miles A, Jardine M, Johnston F, de Lisle M, Friary P, Allen J. Effect of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT LOUD®) on swallowing and cough in Parkinson's disease: A pilot study. *J Neurol Sci*. 15 déc 2017;383:180-7.
72. Li F, Harmer P, Fitzgerald K, Eckstrom E, Stock R, Galver J, et al. Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 9 févr 2012;366(6):511-9.
73. Pinto C, Salazar AP, Marchese RR, Stein C, Pagnussat AS. Is hydrotherapy effective to improve balance, functional mobility, motor status, and quality of life in subjects with Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis. *PM R*. 25 sept 2018;
74. Kuo Y-C, Chan J, Wu Y-P, Bernard JR, Liao Y-H. Effect of expiratory muscle strength training intervention on the maximum expiratory pressure and quality of life of patients with Parkinson disease. *NeuroRehabilitation*. 2017;41(1):219-26.

75. Reyes A, Castillo A, Castillo J, Cornejo I. The effects of respiratory muscle training on peak cough flow in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* oct 2018;32(10):1317-27.
76. Dos Santos Delabary M, Komeroski IG, Monteiro EP, Costa RR, Haas AN. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Aging Clin Exp Res.* juill 2018;30(7):727-35.
77. Hampson N, King L, Eriksson L-M, Smee H. The effects of relaxation training on depression and anxiety in people living with long-term neurological conditions. *Disabil Rehabil.* 17 janv 2019;1-6.
78. Xie C-L, Wang X-D, Chen J, Lin H-Z, Chen Y-H, Pan J-L, et al. A systematic review and meta-analysis of cognitive behavioral and psychodynamic therapy for depression in Parkinson's disease patients. *Neurol Sci Off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol.* juin 2015;36(6):833-43.
79. Díez-Cirarda M, Ibarretxe-Bilbao N, Peña J, Ojeda N. Neurorehabilitation in Parkinson's Disease: A Critical Review of Cognitive Rehabilitation Effects on Cognition and Brain. *Neural Plast.* 2018;2018:1-12.
80. Bloem BR, de Vries NM, Ebersbach G. Nonpharmacological treatments for patients with Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 15 sept 2015;30(11):1504-20.
81. Prizer LP, Browner N. The integrative care of Parkinson's disease: a systematic review. *J Park Dis.* 2012;2(2):79-86.
82. Johnston M, Chu E. Does attendance at a multidisciplinary outpatient rehabilitation program for people with Parkinson's disease produce quantitative short term or long term improvements? A systematic review. *NeuroRehabilitation.* 2010;26(4):375-83.
83. Frazzitta G, Maestri R, Bertotti G, Riboldazzi G, Boveri N, Perini M, et al. Intensive Rehabilitation Treatment in Early Parkinson's Disease: A Randomized Pilot Study With a 2-Year Follow-up. *Neurorehabil Neural Repair.* févr 2015;29(2):123-31.
84. Ferrazzoli D, Ortelli P, Zivi I, Cian V, Urso E, Ghilardi MF, et al. Efficacy of intensive multidisciplinary rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* août 2018;89(8):828-35.
85. Ortelli P, Ferrazzoli D, Bera R, Caremani L, Giladi N, Maestri R, et al. Effectiveness of a Goal-Based Intensive Rehabilitation in Parkinsonian Patients in Advanced Stages of Disease. *J Park Dis.* 2018;8(1):113-9.
86. Ellis T, Katz DI, White DK, DePiero TJ, Hohler AD, Saint-Hilaire M. Effectiveness of an Inpatient Multidisciplinary Rehabilitation Program for People With Parkinson Disease. *Phys Ther.* 1 juill 2008;88(7):812-9.
87. Monticone M, Ambrosini E, Laurini A, Rocca B, Foti C. In-patient multidisciplinary rehabilitation for Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* juill 2015;30(8):1050-8.
88. Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age Ageing.* sept 1997;26(5):353-7.

89. Auquier P, Sapin C, Ziegler M, Tison F, Destée A, Dubois B, et al. [Validation of the French language version of the Parkinson's Disease Questionnaire - PDQ-39]. *Rev Neurol (Paris)*. janv 2002;158(1):41-50.
90. Fahn S, Elton R. Unified Parkinson's disease rating scale. *Macmillan Healthc Inf*. 1987;2:153-63. 293-304.
91. Goetz CG. [Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): a new scale for the evaluation of Parkinson's disease]. *Rev Neurol (Paris)*. janv 2010;166(1):1-4.
92. King LA, Priest KC, Salarian A, Pierce D, Horak FB. Comparing the Mini-BESTest with the Berg Balance Scale to Evaluate Balance Disorders in Parkinson's Disease. *Park Dis*. 2012;2012:375419.
93. Lemay J-F, Roy A, Nadeau S, Gagnon DH. French version of the Mini BESTest: A translation and transcultural adaptation study incorporating a reliability analysis for individuals with sensorimotor impairments undergoing functional rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med*. 27 déc 2018;
94. Falvo MJ, Earhart GM. Six-minute walk distance in persons with Parkinson disease: a hierarchical regression model. *Arch Phys Med Rehabil*. juin 2009;90(6):1004-8.
95. Lang JT, Kassin TO, Devaney LL, Colon-Semenza C, Joseph MF. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change for the 10-Meter Walk Test in Older Adults With Parkinson's disease. *J Geriatr Phys Ther* 2001. déc 2016;39(4):165-70.
96. Choi Y-I, Song C-S, Chun B-Y. Activities of daily living and manual hand dexterity in persons with idiopathic parkinson disease. *J Phys Ther Sci*. mars 2017;29(3):457-60.
97. Opara J, Małeckı A, Małeckı E, Socha T. Motor assessment in Parkinson's disease. *Ann Agric Environ Med AAEM*. 21 sept 2017;24(3):411-5.
98. Villafañe JH, Valdes K, Buraschi R, Martinelli M, Bissolotti L, Negrini S. Reliability of the Handgrip Strength Test in Elderly Subjects With Parkinson Disease. *Hand N Y N*. mars 2016;11(1):54-8.
99. Cascaes da Silva F, Iop Rda R, Domingos Dos Santos P, Aguiar Bezerra de Melo LM, Barbosa Gutierrez Filho PJ, da Silva R. Effects of Physical-Exercise-Based Rehabilitation Programs on the Quality of Life of Patients With Parkinson's Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Aging Phys Act*. 2016;24(3):484-96.
100. Buhmann C, Jungnickel D, Lehmann E. Stress Management Training (SMT) Improves Coping of Tremor-Boosting Psychosocial Stressors and Depression in Patients with Parkinson's Disease: A Controlled Prospective Study. *Park Dis*. 2018;2018:4240178.
101. Bombieri F, Schena F, Pellegrini B, Barone P, Tinazzi M, Erro R. Walking on four limbs: A systematic review of Nordic Walking in Parkinson disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2017;38:8-12.
102. Cugusi L, Manca A, Dragone D, Deriu F, Solla P, Secci C, et al. Nordic Walking for the Management of People With Parkinson Disease: A Systematic Review. *PM R*. nov 2017;9(11):1157-66.
103. Marsh L. Depression and Parkinson's disease: current knowledge. *Curr Neurol Neurosci Rep*. déc 2013;13(12):409.

104. Egan SJ, Laidlaw K, Starkstein S. Cognitive Behaviour Therapy for Depression and Anxiety in Parkinson's Disease. *J Park Dis.* 2015;5(3):443-51.
105. Holmes JD, Jenkins ME, Johnson AM, Hunt MA, Clark RA. Validity of the Nintendo Wii® balance board for the assessment of standing balance in Parkinson's disease. *Clin Rehabil.* avr 2013;27(4):361-6.
106. Mhatre PV, Vilares I, Stibb SM, Albert MV, Pickering L, Marciniak CM, et al. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. *PM R.* sept 2013;5(9):769-77.
107. Frazzitta G, Maestri R, Bertotti G, Riboldazzi G, Boveri N, Perini M, et al. Intensive Rehabilitation Treatment in Early Parkinson's Disease: A Randomized Pilot Study With a 2-Year Follow-up. *Neurorehabil Neural Repair.* févr 2015;29(2):123-31.
108. Frazzitta G, Bertotti G, Riboldazzi G, Turla M, Uccellini D, Boveri N, et al. Effectiveness of Intensive Inpatient Rehabilitation Treatment on Disease Progression in Parkinsonian Patients: A Randomized Controlled Trial With 1-Year Follow-up. *Neurorehabil Neural Repair.* févr 2012;26(2):144-50.
109. Richards M, Marder K, Cote L, Mayeux R. Interrater reliability of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale motor examination. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* janv 1994;9(1):89-91.
110. Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Phys Ther.* juin 2008;88(6):733-46.
111. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Utility of the Mini-BESTest, BESTest, and BESTest sections for balance assessments in individuals with Parkinson disease. *J Neurol Phys Ther JNPT.* juin 2011;35(2):90-7.
112. Duncan RP, Leddy AL, Cavanaugh JT, Dibble LE, Ellis TD, Ford MP, et al. Comparative utility of the BESTest, mini-BESTest, and brief-BESTest for predicting falls in individuals with Parkinson disease: a cohort study. *Phys Ther.* avr 2013;93(4):542-50.
113. Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* juill 2013;12(7):716-26.
114. Kirkham AA, Pauhl KE, Elliott RM, Scott JA, Doria SC, Davidson HK, et al. Utility of Equations to Estimate Peak Oxygen Uptake and Work Rate From a 6-Minute Walk Test in Patients With COPD in a Clinical Setting. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* déc 2015;35(6):431-8.
115. Cabrera-Martos I, Ortiz-Rubio A, Torres-Sánchez I, Rodríguez-Torres J, López-López L, Valenza MC. A randomized controlled study of whether setting specific goals improves the effectiveness of therapy in people with Parkinson's disease. *Clin Rehabil.* mars 2019;33(3):465-72.
116. Siciliano M, Trojano L, Santangelo G, De Micco R, Tedeschi G, Tessitore A. Fatigue in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2018;33(11):1712-23.
117. Nackaerts E, Heremans E, Smits-Engelsman BCM, Broeder S, Vandenberghe W, Bergmans B, et al. Validity and reliability of a new tool to evaluate handwriting difficulties in Parkinson's disease. *PLoS One.* 2017;12(3):e0173157.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire PDQ-39

Nom : _____ Date : _____
Sexe : _____ Prénom : _____
Age : _____

A cause de votre maladie de Parkinson, combien de fois avez-vous vécu l'une des situations suivantes, au cours du MOIS PRÉCÉDENT ?

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
1. Avez-vous eu des difficultés dans la pratique de vos loisirs ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Avez-vous eu des difficultés à vous occuper de votre maison, par exemple : bricolage, ménage, cuisine ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Avez-vous eu des difficultés à porter des sacs de provisions ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Avez-vous eu des problèmes pour faire 1 km à pied ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Avez-vous eu des problèmes pour faire 100 m à pied ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Avez-vous eu des problèmes à vous déplacer chez vous, aussi aisément que vous l'auriez souhaité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Avez-vous eu des difficultés à vous déplacer dans les lieux publics ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Avez-vous eu besoin de quelqu'un pour vous accompagner lors de vos sorties ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Avez-vous eu peur ou vous êtes-vous senti(e) inquiet(e) à l'idée de tomber en public ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
10. Avez-vous été confiné(e) chez vous plus que vous ne l'auriez souhaité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Avez-vous eu des difficultés pour vous laver ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Avez-vous eu des difficultés pour vous habiller ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Avez-vous eu des problèmes pour boutonner vos vêtements ou pour lacer vos chaussures ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Avez-vous eu des problèmes pour écrire lisiblement ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Avez-vous eu des difficultés pour couper la nourriture ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Avez-vous eu des difficultés pour tenir un verre sans le renverser ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Vous êtes-vous senti(e) déprimé(e) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Vous êtes-vous senti(e) isolé(e) et seul(e) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Vous êtes-vous senti(e) au bord des larmes ou avez-vous pleuré ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Avez-vous ressenti de la colère ou de l'amertume ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Vous êtes-vous senti(e) anxieux(se) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Vous êtes-vous senti(e) inquiet(e) pour votre avenir ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
23. Avez-vous ressenti le besoin de dissimuler aux autres votre maladie de Parkinson ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Avez-vous évité des situations où vous deviez manger ou boire en public ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Vous êtes-vous senti(e) gêné(e) en public à cause de votre maladie de Parkinson ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Vous êtes-vous senti(e) inquiet(e) des réactions des autres à votre égard ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Avez-vous eu des problèmes dans vos relations avec vos proches ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Avez-vous manqué du soutien, dont vous aviez besoin, de la part de votre époux(se) ou conjoint(e) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Avez-vous manqué du soutien dont vous aviez besoin, de la part de votre famille ou de vos amis proches ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Vous êtes-vous endormi(e) dans la journée de façon inattendue ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Avez-vous eu des problèmes de concentration, par exemple en lisant ou en regardant la télévision ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Avez-vous senti que votre mémoire était mauvaise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Avez-vous fait de mauvais rêves, ou eu des hallucinations ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Avez-vous eu des difficultés pour parler ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	??	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Veuillez vérifier que vous avez coché une case pour chaque question avant de passer à la page suivante.

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
35. Vous êtes-vous senti(e) incapable de communiquer normalement avec les autres ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Vous êtes-vous senti(e) ignoré(e) par les autres ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Avez-vous eu des crampes ou des spasmes musculaires douloureux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Avez-vous eu mal ou avez-vous eu des douleurs dans les articulations ou dans le corps ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Avez-vous eu la sensation désagréable de chaud ou de froid ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Veuillez vérifier que vous avez coché une case pour chaque question avant de passer à la page suivante.

Commentaires Personnels :

Annexe 2 : Echelle Hoehn & Yahr

Stade 0	Pas de signe de la maladie
Stade 1	Atteinte unilatérale avec handicap fonctionnel minime ou nul
Stade 1,5	Maladie unilatérale, plus atteinte axiale
Stade 2	Atteinte bilatérale ou axiale, sans altération de l'équilibre
Stade 2,5	Atteinte bilatérale légère à modérée ; une certaine instabilité posturale. Physiquement autonome
Stade 3	Atteinte bilatérale modérée ; apparition d'une altération de l'équilibre, mise en évidence lorsque le malade change de direction ou lorsqu'on le pousse alors qu'il se tient debout, pieds joints et yeux fermés. A ce stade, il présente une certaine gêne fonctionnelle dans ses activités mais peut poursuivre son travail, selon son emploi
Stade 4	Développement complet de la maladie qui entraîne une incapacité sévère. Le malade peut encore se tenir debout et marcher sans aide mais avec de grandes difficultés
Stade 5	Sans assistance, le malade ne peut se déplacer qu'en chaise roulante ou est alité

Annexe 3 : UPDRS section motrice (III)

3.1 PAROLE

0 : Normal	Pas de problème de parole
1 : Minimale	Perte de modulation, de diction ou de volume, mais tous les mots sont encore faciles à comprendre
2 : Léger	Perte de modulation, de diction ou de volume avec quelques mots clairs mais la majorité des phrases sont faciles à suivre
3 : Modéré	Le discours est difficile à comprendre à tel point que quelques phrases, mais pas la plupart, sont mal comprises
4 : Sévère	La plupart du discours est difficile à comprendre ou inintelligible

3.2 EXPRESSION FACIALE :

0 : Normal	Expression faciale normale
1 : Minimale	Faciès en masque minimale, seulement manifestés par une diminution de la fréquence du clignement des paupières
2 : Léger	En plus de la diminution de la fréquence du clignement, le faciès en masque est présent dans la partie inférieure du visage, à savoir rareté des mouvements autour de la bouche, tels qu'un amoindrissement du sourire spontané, mais les lèvres ne sont pas séparées
3 : Modéré	Faciès en masque avec quelque fois les lèvres séparées quand la bouche est au repos
4 : Sévère	Faciès en masque avec lèvres séparées la plupart du temps quand la bouche est au repos

3.3 RIGIDITE : cou, membres supérieurs droit et gauche, membres inférieurs droit et gauche

0 : Normal	Pas de rigidité
1 : Minimale	Rigidité seulement détectée avec la manœuvre d'activation
2 : Léger	Rigidité détectée sans manœuvre d'activation mais l'amplitude complète de mobilisation est facilement effectuée
3 : Modéré	Rigidité détectée sans manœuvre d'activation ; l'amplitude complète de mobilisation est effectuée avec effort
4 : Sévère	Rigidité détectée sans manœuvre d'activation et l'amplitude complète de mobilisation n'est pas réalisée

3.4 TAPOTEMENT DE DOIGT : membres supérieurs droit et gauche

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	N'importe laquelle des manifestations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par 1 ou 2 interruptions ou hésitations du mouvement de tapotement b) ralentissement minime c) l'amplitude diminue près de la fin des 10 tapotements
2 : Léger	N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant le tapotement b) Léger ralentissement c) L'amplitude diminue à la moitié de la séquence des 10 tapotements.
3 : Modéré	N'importe laquelle des situations suivantes : a) Plus de 5 interruptions pendant le tapotement ou au moins 1 arrêt prolongé dans le mouvement en cours b) Ralentissement modéré c) L'amplitude diminue commençant dès le 1 ^{er} tapotement
4 : Sévère	Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude

3.5 MOUVEMENTS DE LA MAIN : Membres supérieurs droit et gauche

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	N'importe laquelle des manifestations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par 1 ou 2 interruptions ou hésitations du mouvement b) ralentissement minime c) l'amplitude diminue près de la fin de la tâche
2 : Léger	N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant les mouvements b) Léger ralentissement c) L'amplitude diminue à la moitié de la tâche
3 : Modéré	N'importe laquelle des situations suivantes : a) Plus de 5 interruptions pendant le mouvement ou au moins 1 arrêt prolongé (blocage) dans le mouvement en cours b) Ralentissement modéré c) L'amplitude diminue dès la première séquence de d'ouverture et de fermeture
4 : Sévère	Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude

3.6 MOUVEMENTS PRONATION ET SUPINATION DES MAINS : membres supérieurs droit et gauche

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	N'importe laquelle des manifestations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par 1 ou 2 interruptions ou hésitations du mouvement b) ralentissement minimale c) l'amplitude diminue près de la fin de la séquence
2 : Léger	N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant les mouvements b) Léger ralentissement c) L'amplitude diminue à la moitié de la tâche
3 : Modéré	N'importe laquelle des situations suivantes : a) Plus de 5 interruptions pendant le mouvement ou au moins 1 arrêt prolongé (blocage) dans le mouvement en cours b) Ralentissement modéré c) L'amplitude diminue dès la première séquence de prono-supination
4 : Sévère	Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude

3.7 TAPOTEMENT DE L'ORTEIL : membres inférieurs droit et gauche

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	N'importe laquelle des manifestations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par 1 ou 2 interruptions ou hésitations du mouvement de tapotement b) ralentissement minimale c) l'amplitude diminue près de la fin des 10 tapotements
2 : Léger	N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant le tapotement b) Léger ralentissement c) L'amplitude diminue à la moitié de la tâche
3 : Modéré	N'importe laquelle des situations suivantes : a) Plus de 5 interruptions pendant le tapotement ou au moins 1 arrêt prolongé (blocage) dans le mouvement en cours b) Ralentissement modéré c) L'amplitude diminue après le 1 ^{er} tapotement
4 : Sévère	Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude

3.8 AGILITE DE LA JAMBE : membres inférieurs droit et gauche

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	N'importe laquelle des manifestations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par 1 ou 2 interruptions ou hésitations du mouvement b) ralentissement minime c) l'amplitude diminue vers la fin de la tâche
2 : Léger	N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant les mouvements b) Léger ralentissement c) L'amplitude diminue à la moitié de la tâche
3 : Modéré	N'importe laquelle des situations suivantes : a) Plus de 5 interruptions pendant le mouvement ou au moins 1 arrêt prolongé (blocage) dans le mouvement en cours b) Ralentissement modéré de la vitesse c) L'amplitude diminue après le premier tapotement
4 : Sévère	Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude

3.9 LEVER DU FAUTEUIL

0 : Normal	Aucun problème. Capable de se lever rapidement sans hésitation
1 : Minimale	Le lever est plus lent que la normale ; ou peut avoir nécessité plus d'un essai ; ou peut avoir besoin de s'avancer en bord de fauteuil pour se lever. Pas besoin d'utiliser les accoudoirs du fauteuil
2 : Léger	Se lève en s'aidant des accoudoirs du fauteuil sans difficulté
3 : Modéré	A besoin de s'aider pour se lever, mais à tendance à tomber en arrière ; ou peut devoir essayer plus d'une fois en utilisant les accoudoirs du fauteuil, mais peut se lever sans aide
4 : Sévère	Incapable de se lever sans aide

3.10 MARCHÉ

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimale	Déambulation autonome avec altération minime de la marche
2 : Léger	Déambulation autonome mais avec une altération substantielle de la marche
3 : Modéré	Nécessite un dispositif d'assistance pour une marche sûre (canne, déambulateur), mais pas d'aide humaine
4 : Sévère	Ne peut pas marcher du tout ou seulement avec l'aide d'une autre personne

3.11 BLOCAGE DE LA MARCHÉ (FREEZING)

0 : Normal	Pas de blocage
1 : Minimé	Se bloque au démarrage, au demi-tour ou en passant le seuil d'une porte avec un seul arrêt durant n'importe lequel de ces événements, mais ensuite continue de façon unie sans blocage pendant la marche en ligne droite
2 : Léger	Se bloque au démarrage, au demi-tour ou en passant le seuil d'une porte avec plus d'un seul arrêt durant n'importe laquelle de ces activités, mais continue de façon unie sans blocage pendant la marche en ligne droite
3 : Modéré	Se bloque une fois pendant la marche en ligne droite
4 : Sévère	Se bloque plusieurs fois pendant la marche en ligne droite

3.12 STABILITE POSTURALE

0 : Normal	Aucun problème. Retrouve son équilibre avec 1 ou 2 pas
1 : Minimé	3 à 5 pas, mais le sujet retrouve son équilibre sans aide
2 : Léger	Plus de 5 pas, mais le sujet retrouve son équilibre sans aide
3 : Modéré	Tient l'équilibre debout en sécurité, mais avec absence de réponse posturale : chute s'il n'est pas rattrapé par l'examineur
4 : Sévère	Très instable, tend à perdre l'équilibre spontanément ou juste avec une légère poussée sur les épaules

3.13 POSTURE

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimé	Ne se tient pas tout à fait droit, mais la posture pourrait être considérée comme normale pour une personne plus âgée
2 : Léger	Flexion indiscutable, scoliose ou latéro-déviatiion, mais le patient peut corriger la posture vers une posture normale quand on lui demande de le faire.
3 : Modéré	Position fléchié, scoliose ou latéro-déviatiion qui ne peut être corrigée volontairement vers une posture normale par le patient
4 : Sévère	Flexion, scoliose ou attitude penchée avec une posture extrêmement anormale

3.14 SPONTANEITE GLOBALE DU MOUVEMENT

0 : Normal	Aucun problème
1 : Minimé	Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés minimés
2 : Léger	Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés légères
3 : Modéré	Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés modérées
4 : Sévère	Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés sévères

3.15 TREMBLEMENT POSTURAL DES MAINS : mains droite et gauche

0 : Normal	Pas de tremblement
1 : Minimé	Le tremblement est présent mais a moins d'1cm d'amplitude
2 : Léger	Le tremblement a au moins 1 mais pas plus de 3cm d'amplitude
3 : Modéré	Le tremblement a au moins 3 mais pas plus de 10cm d'amplitude
4 : Sévère	Le tremblement a au moins 10cm d'amplitude

3.16 TREMBLEMENT D'ACTION DES MAINS : mains droite et gauche

0 : Normal	Pas de tremblement
1 : Minimale	Le tremblement est présent mais a moins d'1cm d'amplitude
2 : Léger	Le tremblement a au moins 1 mais pas plus de 3cm d'amplitude
3 : Modéré	Le tremblement a au moins 3 mais pas plus de 10cm d'amplitude
4 : Sévère	Le tremblement a au moins 10cm d'amplitude

3.17 AMPLITUDE DU TREMBLEMENT DE REPOS : membres supérieurs et inférieurs , lèvres/mâchoires

Pour les extrémités :

0 : Normal	Pas de tremblement
1 : Minimale	<1cm en amplitude maximale
2 : Léger	>1cm mais <3cm en amplitude maximale
3 : Modéré	3 à 10cm en amplitude maximale
4 : Sévère	>10cm en amplitude maximale

Pour la lèvre/la mâchoire :

0 : Normal	Pas de tremblement
1 : Minimale	<1cm en amplitude maximale
2 : Léger	>1cm mais <2cm en amplitude maximale
3 : Modéré	>2cm mais <3cm en amplitude maximale
4 : Sévère	>3cm en amplitude maximale

3.18 : CONSTANCE DU TREMBLEMENT DE REPOS

0 : Normal	Pas de tremblement
1 : Minimale	Le tremblement de repos est présent, <25% de la période entière de l'examen
2 : Léger	Le tremblement de repos est présent, entre 26-50% de la période entière de l'examen
3 : Modéré	Le tremblement de repos est présent, entre 51-75% de la période entière de l'examen
4 : Sévère	Le tremblement de repos est présent, >75% de la période entière de l'examen

Annexe 4 : MiniBESTest

AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES + CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF + ORIENTATION SENSORIELLE + MARCHÉ DYNAMIQUE				/28
AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES	1. ASSIS A DEBOUT			
	Croisez vos bras sur votre poitrine. Essayez de ne pas utiliser vos mains sauf si nécessaire. N'appuyez pas vos jambes contre la chaise en vous levant. Levez-vous maintenant.	Normal : Se lève debout sans utiliser ses mains et se stabilise de façon indépendante.	2	
		Modéré : Se lève debout du premier coup AVEC l'aide des mains.	1	
		Sévère : Ne peut se lever debout de la chaise sans assistance OU a besoin de plusieurs tentatives avec l'aide des mains.	0	
	2. MONTER SUR LA POINTE DES PIEDS			
	Placez vos pieds à la largeur des épaules. Placez les mains sur les hanches. Essayez de monter le plus haut possible sur la pointe des pieds. Je vais compter à voix haute 3 secondes. Essayez de maintenir cette position au moins 3 secondes. Regardez droit devant vous. Allez-y maintenant.	Normal : Stable durant 3 secondes à une hauteur maximale.	2	
		Modéré : Peut lever les talons, mais à une amplitude incomplète (moins qu'en lui tenant les mains) OU instabilité marquée durant 3 secondes.	1	
		Sévère : s 3 secondes.	0	
	3. SE TENIR SUR UNE JAMBE			
	Regardez droit devant vous. Gardez les mains sur les hanches. Levez une jambe vers l'arrière sans toucher ou appuyer celle-ci sur votre autre jambe. Restez debout sur une jambe le plus longtemps possible. Regardez droit devant. Levez la jambe maintenant.	GAUCHE	Essai 1 : (temps en secondes)	Répéter le score du moins fort des 2 côtés.
Normal : 20 secondes.			2	
Modéré : < 20 secondes.			1	
Sévère : Incapable.		0		
DROITE		Essai 2 : (temps en secondes)		
		Normal : 20 secondes.		
	Modéré : < 20 secondes.	1		
Sévère : Incapable.	0			
TOTAL AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES			/6	
CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF	4. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: ANTERIEUR			
	Tenez-vous debout avec les pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Penchez-vous vers l'avant contre mes mains au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer mes mains, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.	Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul grand pas (un deuxième pas de réaligement est permis).	2	
		Modéré : Plus d'un pas est nécessaire pour rétablir l'équilibre.	1	
		Sévère : Ne fait aucun pas, OU chuterait s'il n'était pas rattrapé, OU chute spontanément.	0	
	5. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: POSTERIEUR			
	Tenez-vous debout avec les pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Penchez-vous vers l'arrière contre mes mains au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer mes mains, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.	Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul grand pas (un deuxième pas de réaligement est permis).	2	
		Modéré : Plus d'un pas est nécessaire pour rétablir l'équilibre.	1	
		Sévère : Ne fait aucun pas, OU chuterait s'il n'était pas retenu, OU chute spontanément.	0	
	6. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: LATERAL			
	Tenez-vous debout pieds joints, les bras le long du corps. Penchez-vous sur le côté contre ma main au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer ma main, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.	GAUCHE	Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul pas (croisé ou latéral sont acceptés).	Répéter le score du moins fort des 2 côtés.
Modéré : Fait plusieurs pas pour rétablir son équilibre.			1	
Sévère : Chute ou ne peut faire de pas.			0	
DROITE		Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul pas (croisé ou latéral sont acceptés).	2	
		Modéré : Fait plusieurs pas pour rétablir son équilibre.	1	
		Sévère : Chute ou ne peut faire de pas.	0	
TOTAL CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF			/6	

ORIENTATION SENSORIELLE	7. DEBOUT (PIEDS JOINTS): YEUX OUVERTS, SURFACE FERME		
	Placez les mains sur les hanches. Placez vos pieds ensemble jusqu'à ce qu'ils soient presque en contact. Regardez droit devant. Demeurez aussi stable et immobile que possible, jusqu'à ce que je vous dise d'arrêter.	Temps en secondes :	Normal : 30 secondes. 2
			Modéré : < 30 secondes. 1
			Sévère : Incapable. 0
8. DEBOUT (PIEDS JOINTS): YEUX FERMÉS, SURFACE EN MOUSSE			
Montez sur la surface en mousse. Placez les mains sur les hanches. Placez vos pieds ensemble jusqu'à ce qu'ils soient presque en contact. Demeurez aussi stable et immobile que possible, jusqu'à ce que je vous dise d'arrêter. Je vais commencer à chronométrer quand vous allez fermer les yeux.	Temps en secondes :	Normal : 30 secondes. 2	
		Modéré : < 30 secondes. 1	
		Sévère : Incapable. 0	
9. PLAN INCLINÉ- YEUX FERMÉS			
Montez sur le plan incliné, les orteils pointant vers le haut de la pente. Placez vos pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Je vais commencer à chronométrer quand vous allez fermer les yeux.	Temps en secondes :	Normal : Se tient debout de façon indépendante durant 30 secondes et s'aligne avec la gravité. 2	
		Modéré : Se tient debout de façon indépendante < 30 secondes OU s'aligne avec la surface. 1	
		Sévère : Incapable. 0	
TOTAL ORIENTATION SENSORIELLE			/6
MARCHE DYNAMIQUE	10. CHANGEMENT DE VITESSE DE MARCHÉ		
	Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand je dirai "vite", marchez le plus vite possible. Quand je dirai "lent", marchez très lentement.		Normal : Change significativement de vitesse de marche sans déséquilibre. 2
			Modéré : Incapable de changer de vitesse de marche ou signes de déséquilibre. 1
			Sévère : Incapable de changer significativement de vitesse de marche ET signes de déséquilibre. 0
	11. MARCHER EN TOURNANT LA TÊTE – À L'HORIZONTALE		
	Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand je dirai "droite", tournez la tête pour regarder à droite. Quand je dirai "gauche", tournez la tête pour regarder à gauche. Essayez de marcher en ligne droite.		Normal : Tourne la tête sans changer la vitesse de marche et en gardant un bon équilibre. 2
			Modéré : Réduit la vitesse de marche en tournant la tête. 1
			Sévère : Présence de déséquilibres en tournant la tête. 0
	12. MARCHER ET PIVOTER		
	Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand je dirai "tournez et arrêtez", faites demi-tour aussi vite que possible et arrêtez. Après le demi-tour, vos pieds devraient être rapprochés."		Normal : Tourne avec les pieds rapprochés RAPIDEMENT (\leq 3 pas) et avec un bon équilibre. 2
			Modéré : Tourne avec les pieds rapprochés LENTEMENT (\geq 4 pas) et avec un bon équilibre. 1
			Sévère : Ne peut tourner avec les pieds rapprochés sans déséquilibre, peu importe la vitesse. 0
	13. ENJAMBER UN OBSTACLE		
	Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand vous arriverez à la boîte, passez par-dessus, et non autour, et continuez à marcher.		Normal : Peut enjamber la boîte en changeant minimalement sa vitesse de marche avec un bon équilibre. 2
Modéré : Enjambe la boîte mais lui touche OU démontre un comportement prudent en ralentissant sa marche. 1			
Sévère : Incapable d'enjamber boîte OU contourne la boîte. 0			
14. TIMED UP & GO AVEC DOUBLE TÂCHE (marche sur 3 mètres)			
TUG : Quand je dirai "go", levez-vous de la chaise, marchez à votre vitesse normale, franchissez la marque au sol, puis faites demi-tour et revenez vous asseoir sur la chaise. TUG AVEC DOUBLE TÂCHE : "Comptez à rebours à voix haute par bonds de 3 à partir de : Quand je dirai "go" levez-vous de la chaise, marchez à votre vitesse normale, franchissez la marque au sol, puis faites demi-tour et revenez vous asseoir sur la chaise. Continuez à compter à rebours pendant tout ce temps". Pour attribuer un score à l'épreuve 14, si la vitesse de marche du sujet ralentit de plus de 10% entre le TUG sans et avec la double tâche, le score devrait être diminué d'un point.		TUG avec une double tâche : (temps en secondes)	
		Normal : Pas de changement notable en position assise, debout ou en marchant lorsque le sujet compte à rebours en comparaison avec le TUG sans double tâche. 2	
		Modéré : La double tâche affecte soit le décompte OU la marche (> 10%) par rapport au TUG sans double tâche. 1	
		Sévère : Arrête de compter en marchant OU arrête de marcher en comptant. 0	
TOTAL MARCHE DYNAMIQUE			/10

Annexe 5 : Questionnaire Voice Handicap Index (VHI)

Questionnaire *Voice Handicap Index 30 (VHI 30)*

Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois. Rappel sur les notations employées dans le cadre de cette évaluation : J=jamais ; PJ=presque jamais ; P=parfois ; PT=presque toujours ; T=toujours

Ce test explore les caractéristiques physique (P), fonctionnelle (F) et émotionnelle (E) de la dysphonie.

		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
		J	PJ	P	PT	T
F1	On m'entend difficilement à cause de ma voix					
P2	Je suis à court de souffle quand je parle					
F3	On me comprend difficilement dans un milieu bruyant					
P4	Le son de ma voix varie au cours de la journée					
F5	Les membres de la famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison					
F6	Je téléphone moins souvent que je le voudrais					
E7	Je suis tendu(e) quand je parle avec d'autres à cause de ma voix					
F8	J'ai tendance à éviter les groupes à cause de ma voix					
E9	Les gens semblent irrités par ma voix					
P10	On me demande : « Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ? »					
F11	Je parle moins souvent avec mes voisins, mes amis, ma famille à cause de ma voix					
F12	On me comprend difficilement quand je parle dans un endroit calme					
P13	Ma voix semble grinçante et sèche					
P14	J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix					
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de voix					
F16	Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale					
P17	La clarté est imprévisible					
P18	J'essaie de changer ma voix pour qu'elle sonne différemment					
F19	Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix					
P20	Je fais beaucoup d'effort pour parler					
P21	Ma voix est plus mauvaise le soir					
F22	Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus					
E23	Mes problèmes de voix me contrarient					
E24	Je suis moins sociable à cause de mon problème de voix					
E25	Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix					
P26	Ma voix m'abandonne en cours de conversation					
E27	Je suis agacé(e) quand les gens me demandent de répéter					

		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
		J	PJ	P	PT	T
E28	Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de répéter					
E29	A cause de ma voix je me sens incompetent(e)					
E30	Je suis honteux (se) de mon problème de voix					
	SCORE TOTAL : 					

Annexe 6 : Fiche type d'entretien d'accueil IDE

Nom :

Prénom

Date de naissance :

LES HERBIERS

Centre de Médecine Physique et de Réadaptation

UGECAM de NORMANDIE

Entretien d'accueil IDE

Education Thérapeutique Patients Parkinsoniens

Motif du séjour :

Allergies

Tabac

Taille

Poids

Douleur/EVA

Pouls

TA

SaO2

Antécédents :

- Médicaux
- Chirurgicaux
- Familiaux

Traitements d'entrée : (précisez horaires ttt dopaminergiques)

Habitudes de vie :

- Autonomie :
 - o Toilette/habillage
 - o Elimination (Trouble vésico-sphinctériens ?)
 - o Communication
 - o Trouble cognitifs ? (difficultés mnésiques...)
 - o Alimentation
 - Régime ?
 - Trouble déglutition ? / Texture ?
- Activités physiques
- Activité professionnelle
- Etat psychologique
- Sommeil

Résumé

Objectif – La maladie de Parkinson idiopathique est une maladie neurodégénérative fréquente entraînant des déficiences motrices et non motrices et une restriction de participation ayant des conséquences néfastes sur la qualité de vie des patients. En plus de la prise en charge médicamenteuse, la rééducation et le réentraînement à l'effort ont désormais toute leur place dans le traitement de cette pathologie. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact sur la qualité de vie d'un programme de rééducation intensif multidisciplinaire, mis en place au CRMPR «Les Herbiers» chez les patients parkinsoniens à la vue des données actualisées de la littérature.

Matériel et méthode – Il s'agit d'une étude prospective monocentrique réalisée au CRMPR «Les Herbiers» entre Septembre 2018 et Mars 2019. Le programme se déroulait pendant 6 semaines à raison de 3 à 4 jours par semaine. Il était individualisé en fonction des doléances de chaque patient, incluant un réentraînement à l'effort avec travail en endurance et en résistance, plus ou moins associé à des séances de kinésithérapie, ergothérapie, orthophonie, neuropsychologie et activités physiques adaptées.

Résultats : Quinze patients ont participé au programme. Leur qualité de vie, mesurée par le questionnaire PQD-39, était significativement améliorée ($p=0,0003$). En parallèle, le TDM6 (+63m, $p>0,001$), l'adaptation cardio-vasculaire, la MBT (+2,3 points, $p=0,013$), l'UPDRS section III (+9,3 points, $p=0,018$) et la 1RM (presse $p=0,016$, chaise à quadriceps $p=0,004$, tirage dorsal $p=0,013$ et développé couché $p=0,021$) étaient significativement améliorés.

Conclusion – Le programme de rééducation intensif multidisciplinaire du CRMPR «Les Herbiers» améliore la qualité de vie des patients atteints d'un syndrome parkinsonien et a toute sa place dans la prise en charge de cette pathologie.

Mots clés : *Maladie de Parkinson, Rééducation multidisciplinaire, Réentraînement à l'effort, Programme de rééducation intensif, Qualité de vie*