



INSTITUT REGIONAL de FORMATION aux  
METIERS  
de la REEDUCATION et READAPTATION  
des PAYS DE LA LOIRE  
54, rue de la Baugerie  
44230 SAINT SEBASTIEN SUR LOIRE

# **Améliorer les paramètres de marche et l'équilibre, afin de diminuer le risque de chute chez un patient parkinsonien : intérêt du tapis roulant**

---

Camille LECLUSE

Promotion 2009-2012

REGION des PAYS de la LOIRE

## Présentation du centre

Le centre hospitalier de Cholet, est un pôle important, comprenant 881 lits et places en médecine, chirurgie obstétrique, soin de suite spécialisé et non spécialisé, rééducation et réadaptation fonctionnelle, psychiatrie de l'adulte et infanto-juvénile, établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.

Le stage s'est déroulé au centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelle de Cholet. Celui-ci comporte plusieurs structures : l'unité centrale de rééducation pour les services de court séjour, de consultations externes, et d'appareillage. A ceci s'ajoute, un service d'ergothérapie, d'orthophonie, d'activités physiques adaptées, et une psychologue. L'unité d'hospitalisation complète de 34 lits et l'unité d'hospitalisation à temps partiel de 20 places admettent des patients porteurs de pathologies neurologiques, rhumatologiques, orthotraumatologiques, et du lymphoedème.



# Résumé

Les troubles de la marche et de l'équilibre sont prépondérants dans le cours évolutif de la maladie de parkinson, et non sans conséquences sur le risque de chute. L'utilisation de stimuli externes ou de l'imagerie mentale sont deux des principales techniques de rééducation de la marche utilisées. L'usage du tapis roulant chez les patients parkinsoniens est encore peu répandu, et fait suite à la rééducation par contrainte induite du membre inférieur chez l'hémiplégique. Allié à une rééducation conventionnelle, il y a une amélioration des paramètres de marche et de l'équilibre chez M.B. Cependant, des biais existent et empêchent de conclure quant à l'effet même du tapis roulant. Il en ressort néanmoins, qu'il présente un intérêt dans la rééducation du patient parkinsonien.

## MOTS CLES :

- *Parkinson*
- *Marche*
- *Équilibre*
- *Chute*
- *tapis roulant*
- *Parkinson's disease*
- *Gait*
- *Balance*
- *Fall*
- *Treadmill*

## Sommaire

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>TROUBLES DE LA MARCHÉ ET DE L'ÉQUILIBRE, DANS UN CONTEXTE PARTICULIER : UN PATIENT PARKINSONNIEN CHUTEUR .....</b>	<b>2</b>
2.1	1ERE OBSERVATIONS ET TRIADE PARKINSONNIENNE .....	3
2.2	RIGIDITE ET AKINESIE PERTURBENT LE MOUVEMENT .....	4
2.2.1	<i>Diminution de la force musculaire et perte d'endurance.....</i>	<i>4</i>
2.2.2	<i>Altération de l'équilibre et des paramètres de marche.....</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Limitation des activités de la vie quotidienne et restriction de participation .....</i>	<i>7</i>
2.3	BILAN DIAGNOSTIQUE KINESITHERAPIQUE.....	8
2.4	OBJECTIFS DE LA PRISE EN CHARGE.....	9
<b>3</b>	<b>TRAITEMENT :.....</b>	<b>10</b>
3.1	ORGANISATION DE LA REEDUCATION ET PRINCIPES.....	10
3.2	REEDUCATION HORS TAPIS ROULANT .....	10
3.2.1	<i>Travail des fonctions posturales antigravitaires.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Correction des paramètres de marche.....</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Prévention des chutes et transferts .....</i>	<i>13</i>
3.3	L'ENTRAINEMENT SUR TAPIS ROULANT.....	14
<b>4</b>	<b>BILAN FINAL .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES RESULTATS .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>24</b>

# 1 Introduction

La maladie de parkinson touche environ 1.5% des plus de 65 ans (1). Chez ce type de patient le risque de chute est supérieur par rapport à une personne âgée saine. En effet, près de 70% des personnes parkinsoniennes chutent chaque année, avec pas moins de la moitié chutant fréquemment (2). D'autant plus que les conséquences d'une chute ne sont pas négligeables, et peuvent être associées à d'autres déficits (fracture du col du fémur, syndrome post-chute...) qui entravent l'autonomie du patient, et qui accélèrent le déclin de la maladie.

Il y a « *une étroite collaboration entre posture, mouvement et équilibre* » (3), qui se trouve perturbée dans la maladie de parkinson et est à l'origine des troubles axiaux. Ces derniers sont peu influencés par les traitements médicaux ou chirurgicaux. Ces déficiences peuvent être la cause des chutes. Le recours à la kinésithérapie est alors de rigueur.

La rééducation de la marche dans la maladie de parkinson ne s'arrête pas à la « *marchothérapie* ». Tout comme l'équilibre, la marche dépend de la motricité automatique. Cette motricité est sous la direction de voies de régulation internes complexes, notamment celle entre la substance noire et les ganglions de la base, qui est altérée dans la maladie de parkinson. D'où l'utilisation de techniques de « *cueing* », ces indexages exogènes sont des stimulations auditives, visuelles (métronome ou bandes posées au sol). Elles détournent les voies défectueuses des ganglions de la base pour utiliser des voies alternatives (4). Les résultats sont relativement probants avec des effets à court terme (5).

Problématique :

D'autres pathologies en neurologie centrale, ont fait l'objet d'études plus poussées sur la rééducation de la marche et sont plus connues. L'utilisation de la contrainte induite du membre supérieur chez l'hémiplégique a fait ses preuves. Des chercheurs se sont alors penchés sur ce même procédé mais adapté au membre inférieur. En utilisant comme contrainte le tapis roulant qui impose une vitesse constante. Afin de favoriser la marche, un système de support de poids peut être utilisé (6) (7) (8).

Les stratégies d'indexage externe ont montré leur effet sur la maladie de parkinson. Ce principe peut être utilisé pour le tapis roulant. En effet, celui-ci agit comme un stimulateur externe. Il permet aussi d'améliorer la marche et la stabilité posturale, et par conséquent limiter les chutes. Quelle place occupe le tapis roulant dans la rééducation des paramètres de marche et de l'équilibre d'un patient parkinsonien, sujet aux chutes ?

## **2 Troubles de la marche et de l'équilibre, dans un contexte particulier : un patient parkinsonien chuteur**

M.B. 69 ans, ancien maçon, veuf avec 3 enfants, vit avec son amie, âgée de 65 ans, dans une maison de plain pied avec des escaliers pour descendre au sous sol. Il dispose d'une aide à domicile à raison de 3 heures par semaine. Il ne conduit plus depuis 2 ans. Il porte deux prothèses totales de hanche, datant de 1997 et 2001.

Il présente une maladie de parkinson diagnostiquée en 1995. De forme initiale tremblante et secondairement mixte, de début droit ; elle est marquée par des tremblements importants de l'articulation temporo-mandibulaire, et de la main droite. M.B. n'a jamais eu de séances de kinésithérapie pour sa maladie de parkinson. A son arrivée, au centre de rééducation un syndrome anxio-dépressif est retrouvé. M.B. décrit des troubles de la concentration lors d'activités comme jouer aux cartes ou lire un livre. Droitier, il présente une micrographie et n'écrit presque plus.

Depuis le mois de février 2011, c'est-à-dire 6 mois avant son hospitalisation, un déclin moteur est marqué par des chutes à répétition, reflétant bien une période de la maladie : la phase de fluctuation motrice. Avec une fréquence de trois chutes par jour dans le dernier mois précédant son hospitalisation. Il décrit que ces dernières sont arrivées lors de la marche, ou lors de perte d'équilibre debout, ou en double tâche. Le plus souvent en période « off », le relevé du sol nécessitant alors l'aide d'une tierce personne. La peur de chuter est cotée à 10/10 selon l'échelle verbale numérique (EVA).

A son arrivée son traitement antiparkinsonien est changé. Le Stavelo est augmenté. Le Sifrol est progressivement arrêté pour être remplacé par Azilect. La prise de Bromazépam est diminuée (*Annexe 1*). Des fluctuations importantes et soudaines, de milieu et de fin de doses apparaissent, avec des dyskinésies à prédominance bucco-faciale. La prise des médicaments se fait à heure précise : 7h-10h-13h-16h-19h.

M.B. est admis au centre de rééducation de Cholet le 29 août 2011, avec une prescription médicale de rééducation pour des troubles de l'équilibre et de la marche. Le début de la prise en charge décrite se fait à partir du 19 septembre 2011, soit à J+22 de son arrivée. M.B. présente de nombreux progrès, une date butoir de sortie est fixée aux alentours du 12 octobre 2011.

## 2.1 1ère observations et triade parkinsonienne

L'examen morphostatique met en évidence une tendance à l'inclinaison du haut du corps vers la gauche (*fig. 1*). La mesure de l'inclinaison latérale selon Mellin à gauche est de 15 cm et de 10 cm à droite. Une attitude cyphotique dorsale haute avec un enroulement des épaules, et une antéposition de la tête est retrouvée. Elle est accentuée en période « off », notamment en décubitus dorsal ou la position reste figée : signe de l'oreiller. Cependant, elle est réductible après mobilisation active aidée ou à type de ballotement, mais le relâchement et l'autocorrection sont difficiles à obtenir sur le long terme.



**Figure 1: attitude en inclinaison latérale gauche**

La triade parkinsonienne est retrouvée : (*Annexe 2*)

- La rigidité affecte les activités de la vie quotidienne, en rendant les mouvements peu fluides et saccadés (item 22 de l'Unified Parkinson's disease rating scale : UPDRS) (9). Elle est marquée au niveau des membres inférieurs et du rachis cervical mais les mouvements peuvent être réalisés aisément en passif.
- L'akinésie (UPDRS item 23 à 26) inclut des troubles du mouvement. L'épreuve des marionnettes, du tapotement des doigts ou de l'agilité de la cheville signalent une réduction de l'amplitude du mouvement (hypokinésie) et un ralentissement, avec possibilité d'arrêt du mouvement en période « off » (bradykinésie).
- Le tremblement au repos est présent avec une prédominance bucco-faciale, en période « off », majorant la sialorrhée. Au niveau du bras droit, à l'extrémité des doigts, le tremblement d'action se manifeste lors d'un mouvement qui demande une précision.

## **2.2 Rigidité et akinésie perturbent le mouvement**

### **2.2.1 Diminution de la force musculaire et perte d'endurance**

Au niveau du membre inférieur, l'extension de hanche est de  $-5^\circ$  en passif, et de  $-10^\circ$  en actif. La flexion de hanche est de  $95^\circ$ . Les autres amplitudes du membre inférieur sont physiologiques. (*Annexe 3*)

La cotation de la force musculaire est inspirée du testing international, au niveau des membres inférieurs à gauche comme à droite, il n'y a pas de différence significative de force (*Annexe 3*).

- 0 : pas de contraction décelable même à la palpation
- 1 : contraction retrouvée lors de la palpation
- 2 : contraction avec l'aide de la pesanteur
- 3- : mouvement contre pesanteur sans résistance, qui ne balaye pas toute l'amplitude permise
- 3+ : mouvement dans toute l'amplitude contre pesanteur

- 4 : mouvement dans toute l'amplitude, contre résistance minimale
- 5 : mouvement contre résistance, comparable au côté sain

Les muscles principalement déficitaires sont les extenseurs de hanche à 3-, et les stabilisateurs latéraux de hanche à 3+, les autres muscles sont cotés à 4. Une perte de force et d'endurance est décelée, lors de l'épreuve de « *Timed chair rise* » durant 30s. Une norme de 14s (sans accoudoirs) est admise pour la tranche d'âge de 65 à 69 ans (10). M.B. effectue le « levé-assis » 8 fois avec les accoudoirs. L'amplitude du mouvement diminue au fur et à mesure et l'effort est difficile. Ceci est retrouvé lors du ponté-pelvien. M.B. ne pratique plus d'activité sportive depuis sa retraite, ce qui accentue la perte de force et d'endurance. Sans oublier que la rigidité et la bradykinésie dans la maladie de parkinson rendent la répétition du mouvement délétère.

Les amplitudes articulaires du membre supérieur sont physiologiques, mais une limitation du mouvement combiné de rotation médiale, adduction et extension d'épaule est notable. Il ne peut passer sa main dans le dos, et ceci entraîne des difficultés pour enfiler ses vêtements. Quant à l'ensemble des muscles du membre supérieur, ils sont cotés à 4. Les muscles dorsaux sont testés en décubitus ventral, en demandant de décoller le haut du torse de la table : la cotation retenue est de 3-. Une tension musculaire est retrouvée au niveau des sterno-cléido-mastoïdiens.

### **2.2.2 Altération de l'équilibre et des paramètres de marche**

L'équilibre est évalué à l'aide du test de Tinetti : le score obtenu est de 16/28, témoignant d'un risque élevé de chute (11) (*Annexe 4*). Les épreuves yeux fermés/ouverts montrent une visuo-dépendance. Quelques oscillations pieds joints, les yeux fermés sont observables, la position est maintenue moins de 30s et il se sent peu en sécurité. L'équilibre en unipodal yeux ouverts est de 7s à droite et 6s à gauche. L'équilibre unipodal les yeux fermés est de 2 à 3s. Le temps inférieur à 5s yeux ouverts témoigne d'un risque de chute (12). La poussée sternale met en avant une stratégie de cheville, si la stimulation est plus importante il n'y a pas de réponse posturale adaptée, en effet plusieurs oscillations sont

nécessaires avant la stabilisation du corps, avec une peur de chuter en arrière. Cependant, si la poussée sternale est effectuée plusieurs fois, il y a une adaptation posturale, qui diminue le déport postérieur. Les stratégies de pas sont absentes, il y a des réactions parachutes au niveau des membres supérieurs mais retardées par rapport au déséquilibre.

A J+22 de son arrivée, M.B. marche sans aide technique, avec difficulté (item 15 et 30 de l'UPDRS). L'analyse qualitative de la marche montre :

- Une attitude générale du corps pendant la marche qui témoigne d'un centre de gravité « tête-bras-tronc » en avant.
- Une incoordination des membres supérieurs et inférieurs quasi permanente durant le cycle de marche : pas de ballant du bras.
- Une attaque du sol par le talon peu marquée, le pied se pose à plat.
- Un pas postérieur déficitaire.
- Une diminution de la hauteur du pas.

En période « off » ces symptômes sont plus apparents qu'en période « on ». Cette dernière est marquée par des dyskinésies : les pieds se croisent, la trajectoire dévie de 20 à 30 cm. Au niveau sémiologique, le cycle de marche se caractérise par des petits pas, une cadence irrégulière. A l'approche d'un obstacle, celle-ci est augmentée au dépend de la longueur du pas. Quand la consigne est de marcher plus vite, M.B. augmente la fréquence de pas mais pas la longueur. L'analyse quantitative vient confirmer l'observation précédente : la longueur du pas est de 49 cm (talon-talon) en période « off » et 56 cm en période « on », et l'écart talon-talon est de 13 cm. Chez un sujet adulte la longueur du pas est supérieure à 1m (13), ici M. B. est en dessous de la moyenne. Quant à l'écartement des pieds la norme se situe entre 8 et 12 cm, donc pour une personne adulte 13 cm reste relativement normal (13).

Au test des 10 m, pour un sujet adulte le temps est de 10-12s à vitesse moyenne. Pour un sujet âgé le nombre de pas est entre 12 et 14 et pour un sujet pathologique c'est plutôt entre 13 et 25 pas (13). En phase « off » M.B. parcourt 10m en 16s soit une vitesse de 0.63 m/s ; pour 21 pas. En phase « on », les 10m sont réalisés en 14s soit une vitesse de 0.71 m/s, pour 17,5 pas. Il est donc en dessous des résultats normalement obtenus. Sachant qu'une vitesse de marche courante à allure lente se situe entre 0.5 et 1 m/s (13), il est possible d'en déduire que

M.B. possède une vitesse de marche ralentie. La vitesse de marche peut être utilisée comme facteur prédictif de chute avec comme valeur seuil retenue 0.8m/s (14) (15). Ces éléments montrent qu'en plus d'une vitesse lente, M.B. présente une vitesse inférieure à 0,8 m/s, ce qui est un facteur prédictif de chute. L'équation de régression de *Dashlsted*, permet d'avoir un a priori de la vitesse normale du sujet selon l'âge et le sexe :  $y = 1.17 - 0.04 * (\text{âge} - 70)$  (13), et donne une base pour la rééducation du patient, notamment pour l'entraînement sur le tapis roulant. Ainsi pour M.B. la vitesse confortable calculée, est de 1.21 m/s.

La réalisation du « *Timed get up and go test* » permet de mettre en condition le patient sur une petite distance et d'apprécier de nombreux paramètres de l'équilibre dynamique. Le temps de M.B. est de 18s en phase « off », et de 15s en phase « on ». C'est un Score inférieur à 20s qui ne témoigne pas d'un risque accru de chute, une valeur seuil de 12s peut être utilisée pour prescrire une aide technique ou une rééducation de la marche (16). Lors de sa réalisation, en phase « off », à l'annonce du départ M.B. a une hésitation. Pour se lever, il utilise les accoudoirs de la chaise. A l'approche du mur, la cadence est augmentée et la longueur de pas diminuée, le demi-tour est fait avec piétinement et hésitation. Il n'y a pas de ballant du bras, la trajectoire est peu déviée. Son regard est porté vers ses pieds. Quand il se rasseoit il utilise les accoudoirs, et freine le mouvement. En phase « on » il utilise les accoudoirs pour se lever, par contre pour se rasseoir il le fait brusquement. Du fait des dyskinésies, des mouvements parasites interviennent. Il croise les pieds, et le demi-tour se fait en pivotant. Ces conditions tendent à mettre en évidence un risque de chute. D'autant plus que ce test est réalisé dans des conditions sûres : distance courte et sur sol plat, par rapport aux conditions extérieures qui sont différentes. Le résultat du « *stop walking when talking test* » est positif, montrant une impossibilité à la double tâche, ce qui est un facteur prédictif de chute.

### **2.2.3 Limitation des activités de la vie quotidienne et restriction de participation**

Les transferts sont difficiles à réaliser surtout au réveil pour se lever de son lit, du fait d'une raideur matinale, et d'une rigidité plus importante en rapport avec l'effet de fin de dose. Pour se lever il s'aide essentiellement de la potence, et donc de la force des bras. Il se couche de biais dans son lit (item 12 de l'UPDRS). Le transfert assis-debout d'une chaise avec utilisation des accoudoirs, se fait aisément en période « on », il devient plus difficile dans un

fauteuil où l'assise est molle et inclinée. L'aide des accoudoirs est nécessaire, avec plusieurs essais pour se lever en période « off ». Le relevé de sol n'est pas non plus acquis, M.B. éprouve des difficultés lors de la réalisation : il n'arrive pas à enchaîner les étapes : il passe du décubitus dorsal à assis jambes tendues et tente de se relever en pliant les jambes, en pivotant légèrement en position petite sirène et en se relevant en ours. En période « off », il a besoin d'une guidance verbale et manuelle pour lui faire passer d'une étape à une autre, et notamment pour le décubitus dorsal → assis. En période « on » une guidance verbale est suffisante.

Pour ce qui est des activités de la vie quotidienne, il a besoin d'une aide légère (item 10 de l'UPDRS), notamment pour sa toilette et pour s'habiller, essentiellement pour les mouvements d'extension des membres supérieurs : enfiler une manche, boutonner une chemise ou un pantalon, par un manque d'agilité dans les mains.

### **2.3 Bilan diagnostique kinésithérapique**

M.B., 69 ans est hospitalisé le 29 août 2011, à la suite de chutes à répétition, dans un contexte de maladie de Parkinson décelée il y a 15 ans. Un déclin moteur depuis les 6 derniers mois est remarqué avec une augmentation des troubles de la marche et de l'équilibre, les chutes devenant pluriquotidiennes. La rigidité accentue la posture morphologique de M.B., altérant sa stabilité posturale. Elle augmente l'attitude cyphotique dorsale, et tend au syndrome de la « tête tombante ». Afin d'horizontaliser son regard pendant la marche, M.B. a recours à une antéposition de la tête. Il en découle une modification de l'équilibre par un report du poids du corps sur les talons : la rétropulsion. Celle-ci est observable, lors d'une poussée déstabilisante sur le sternum. Le retard d'adaptation posturale face à une perturbation est accentué par l'akinésie, qui touche également les réactions parachutes. Les demi-tours lors de la marche sont faits par pivot sur les pieds, le corps tourne en bloc, accentuant le risque de chute. Tout comme les paramètres spatio-temporels de la marche qui sont altérés par la présence conjointe de la bradykinésie et l'hypokinésie. Le manque d'extension de hanche peut aussi expliquer un déficit de pas postérieur. Le déficit de force musculaire observé chez M.B. est en rapport avec l'absence d'activité physique depuis sa retraite. Mais aussi par le fait que l'akinésie et la rigidité provoquent une sous-utilisation de l'amplitude du mouvement et le

recrutement musculaire est moins important. La diminution de hauteur du pas peut être une conséquence d'une faiblesse des stabilisateurs de hanche cotée à 3+, d'autant plus que l'équilibre unipodal yeux ouverts est de 7s. La peur de chuter cotée à 10/10 peut également expliquer une diminution de la vitesse de marche et de la longueur de pas, dans le but d'être plus prudent. A ceci s'ajoute un « *stop walking when talking test positif* », marquant une incapacité à la double tâche. La rigidité et l'akinésie touchent aussi l'autonomie lors des transferts et du relevé de sol. L'ensemble de ces éléments accentue le risque de chute et limite les activités de la vie quotidienne. En effet, M.B. a des difficultés pour la toilette et s'habiller, surtout lors des périodes « off » où les mouvements sont très lents et peuvent être interrompus. M.B. ne conduit plus, ne pratique pas d'activités physiques. L'isolement dans la maladie se fait ressentir et entraîne une baisse de moral.

D'après l'ensemble de ces données, une classification selon le stade de Hoehn et Yahr peut être établie à un stade 3 : les grands symptômes sont présents et rendent les activités de la vie courante et les déplacements difficiles (1).

## **2.4 Objectifs de la prise en charge**

Les objectifs de la rééducation sont en accord avec ceux du patient. Ils s'adaptent aux caractéristiques, à l'âge, aux capacités physiques et mentales et dans le cadre de la maladie de parkinson : aux périodes de fluctuations.

- L'objectif principal est d'améliorer les paramètres de la marche et de l'équilibre de M.B. afin de garantir une autonomie dans les activités de la vie quotidienne et d'envisager un retour à domicile.
- Un entretien articulaire et musculaire afin de maintenir une capacité physique et fonctionnelle satisfaisante.
- Une révision et une automatisation des transferts et du relevé de sol.

### **3 Traitement :**

#### **3.1 Organisation de la rééducation et principes**

M.B. a des séances de kinésithérapie à raison de 1H par jour pendant 5 jours de la semaine. Ces séances ont lieu l'après-midi. Les horaires changent chaque jour, afin de s'adapter aux programmes autre que la kinésithérapie. Il suit en effet des séances d'activités physiques adaptées 4 fois par semaine, durant 1H ; et deux séances d'orthophonie par semaine.

Les principes lors de cette prise en charge :

- La fatigabilité du patient est respectée ainsi que la prise de médicaments qui se fait à heures précises.
- La rééducation doit s'adapter aux fluctuations de traitement : période « on/off ».
- Les exercices sont rythmés, afin de stimuler le mouvement, variés et allant dans le sens de l'ouverture au niveau du rachis et de la ceinture scapulaire.
- La rééducation est fonctionnelle, les consignes sont claires et simples .
- Lors d'un mouvement complexe, celui-ci est divisé en plusieurs séquences.
- Il convient d'éviter une activité motrice en double tâche (5).
- Le thérapeute est attentif à l'apparition de symptômes nouveaux, de dépression durable qui pourraient entraver et retarder la rééducation.

#### **3.2 Rééducation hors tapis roulant**

##### **3.2.1 Travail des fonctions posturales antigravitaires**

Les différentes études mettent le point sur le renforcement musculaire des membres inférieurs afin de permettre une amélioration de l'équilibre et de la marche (17). Il est recommandé de fonctionner sur un mode aérobie (18). Avec pour objectif de travailler dans le sens de l'ouverture afin d'éviter la position du « skieur » typique des patients parkinsoniens. Ainsi les muscles antigravitaires, les rotateurs externes, et les abducteurs des membres sont privilégiés.

Au niveau articulaire, la mobilisation en actif ou actif aidé à vitesse rapide est préférée aux mobilisations passives afin de traiter la rigidité. L'association de ballotements, et étirements montrent des effets positifs (19).

La rigidité retrouvée au niveau du rachis cervical, est appréhendée par une mobilisation en actif aidé, en décubitus dorsal afin de supprimer la pesanteur, et dans un seul plan pour que M.B. puisse facilement accompagner le mouvement. Puis l'exercice se fait assis devant une glace, afin d'effectuer un rétrocontrôle visuel. Les mouvements de coordination oculo-céphalogyre sont travaillés, afin de stabiliser le regard pendant un mouvement. Les principaux muscles visés aux relâchements sont les muscles sterno-cléido mastoïdiens.

Cependant il est précisé qu'aux exercices de gain d'amplitude il convient d'y associer un renforcement musculaire (19). Les muscles postérieurs de la tête et du cou sont travaillés par le port d'une galette sur la tête en marchant (*fig. 2*). Cet exercice stimule la chaîne antigravitaire, déficitaire chez M.B. (19).



**Figure 2 :**  
**redressement postural**

Au niveau dorsal l'attitude cyphotique est travaillée par étirement du plan antérieur : dos rond/dos creux, en position quadrupédique. Le renforcement musculaire des muscles dorsaux est effectué à 4 pattes par des diagonales membre supérieur/membre inférieur opposés, et par des pompes face à un mur.

Au niveau du membre supérieur, le grand pectoral est étiré. L'extension d'épaule est travaillée à l'aide d'un ballon qu'il fait tourner autour de lui (*fig. 3*), ou par un bâton tenu par les deux mains dans le dos. L'exercice du rameur est effectué en imposant des mouvements de grandes amplitudes. Durant ces exercices, une glace est placée devant lui, afin qu'il contrôle la tendance à l'inclinaison latérale.



**Figure 3 : extension d'épaule et redressement postural**

Au niveau des membres inférieurs les muscles à étirer sont les ischio-jambiers, le triceps sural, le psoas et les adducteurs afin de conserver de bonnes amplitudes articulaires. Les abducteurs et les extenseurs de hanche seront quant à eux renforcés, afin de stimuler le soutien postural. Le ponté pelvien permet le renforcement des fessiers. Les abducteurs de hanche sont travaillés debout, en poussant un poids, ou en position chevalier servant.

### **3.2.2 Correction des paramètres de marche**

Une rééducation plus analytique est entreprise afin de corriger certains paramètres. Elle a pour objectif principal de conserver une autonomie, notamment lors des périodes « off », redoutées par M.B. Dans la littérature, les stratégies d'indexages visuels et auditifs sont concluantes (20). En effet, chez le patient parkinsonien, il y a une perte d'initiative de l'acte moteur. En plus d'une défaillance de la voie nigro-striée, la connexion entre le lobe

frontal et les ganglions de la base est déficitaire. La régulation interne du mouvement est de ce fait perturbée (21), alors que la réponse aux stimuli exogènes est meilleure.

Au niveau global, les différents types de marche sont entrepris : la marche arrière permet de travailler l'extension de hanche ; marcher sur une ligne au sol stimule l'équilibre dynamique. Le parcours de marche par des slaloms ou obstacles sollicite l'adaptation posturale, et notamment les réactions d'anticipation. Des textures de sol différentes privilégient l'utilisation de l'entrée proprioceptive. Des obstacles espacés reprennent le principe des indexages visuels, ils imposent un rythme de marche et permettent une augmentation de la hauteur du pas. Les demi-tours sont travaillés autour d'un cerceau afin d'éviter la tendance au pivotement. La marche avec bâtons et le thérapeute derrière stimulent le rythme par un mouvement d'alternance des bras induit par le rééducateur. La longueur du pas peut être augmentée à l'aide de repères visuels : les carreaux au sol ou des bandes espacées. Puis en continuant sur sol nu, en demandant de garder la même longueur de pas : stimulation de l'image mentale. Les indexages auditifs sont aussi utilisés : le thérapeute donne un rythme vocal (1-2), ou peut taper dans ses mains. Le travail du balancement du bras est proposé mais difficile en période « off », en période « on » il réapparaît sur demande. Il ne constitue pas une priorité, sachant qu'il est difficile pour un patient parkinsonien de se concentrer sur plusieurs choses, étant donné que les gestes automatiques sont altérés (22).

### **3.2.3 Prévention des chutes et transferts**

Le relevé du sol est travaillé quelles que soient les périodes « on/off », en insistant en période « off » où le passage d'une position à l'autre est difficile. « *Le parkinsonien manque de flexibilité dans la sélection du répertoire postural approprié* » (21). Le passage du décubitus ventral → 4 pattes est un effort trop important. La rigidité, et les amplitudes articulaires de hanche limitent les mouvements. Une alternative lui est donc proposée : passage en décubitus latéral, assis plage, petite sirène, 4 pattes, chevalier servant, puis appuis sur une table ou une chaise à proximité et debout. En phase « on » le passage décubitus ventral → 4 pattes est réalisable. Soit il passe par la position ours, soit il se relève directement sans appuis sur une table. Étant donné la présence de deux prothèses de hanche, et le fait que M.B. ne possède pas de côté préférentiel ; le côté droit (le plus ancien pour la prothèse de

hanche) est considéré comme celui le moins luxant par rapport au côté gauche le plus récent. Lors des positions à risque comme le chevalier servant la hanche fléchie est la droite. En position petite sirène, il est conseillé à M.B. de garder les deux jambes bien serrées afin d'éviter de les croiser. Ceci est répété plusieurs fois, sur table puis sur des tapis de sol, afin d'éviter une lassitude et pour tester l'effet dans le temps, les séances de relevé du sol seront espacées, étant donné que M.B. avait déjà vu les étapes depuis son arrivée. La 1<sup>ère</sup> semaine : trois répétitions sont faites, puis deux fois la 2<sup>ème</sup> semaine et la dernière semaine une seule fois en guise d'évaluation. De plus, ces différentes positions sont utilisées séparément pour travailler l'équilibre, comme le genou dressé qui permet de développer la stratégie de hanche.

Les réactions parachutes sont stimulées, d'abord sur un mode volontaire. Le thérapeute explique au patient la stratégie de pas et ce dernier répète l'action plusieurs fois. Le rééducateur ajoute alors une déstabilisation allant dans le sens de la stratégie de pas voulue, en prévenant le patient. Puis la progression est de ne plus informer le patient. Ce même procédé est utilisé face à un mur pour les réactions parachutes des membres supérieurs. L'exercice de pointage repris du « *Functionnal Reach Test* » permet de travailler le déport antérieur du poids du corps.

Les transferts sont révisés et répétés. Comme pour le relevé du sol, il n'y a pas d'automatisation. En période « off » ils sont difficiles, et requièrent parfois une aide. Il convient donc de garder un maximum d'autonomie, afin d'envisager un avenir meilleur lors de l'évolution de la maladie. Le transfert couché-assis est travaillé, d'abord sur table, puis dans le lit médicalisé de sa chambre : en lui proposant de passer en décubitus latéral, et de relever le dossier du lit, puis de s'asseoir au bord du lit. M.B. avait tendance à s'accrocher à la potence, sans penser à relever le dossier. Ce travail est fait des deux côtés. La marche fessière, les transferts assis-debout sont travaillés sur plan mou : le fauteuil de chambre par exemple.

### **3.3 L'entraînement sur tapis roulant**

Le tapis roulant présent au centre de Cholet (*fig. 4*), possède un harnais de sécurité qui entraîne l'arrêt du tapis en cas de tension trop importante. Un écran permet de régler

manuellement la pente et la vitesse. Les paramètres présents sont : la vitesse (en km/h), la distance parcourue (en km), le temps écoulé (en minutes et secondes). Ils sont visibles par le patient et permettent un feedback. Des rampes de part et d'autre sont présentes, et sont tenues par M.B. durant chaque séance. Le tapis roulant n'avait pas de cardio-fréquence mètre, l'entraînement s'est fait avec accord de l'équipe médical, et parce que M.B. ne présentait aucun antécédent cardiaque.



**Figure 4 : tapis roulant**

Le protocole de rééducation définit pour M.B. dure 3 semaines. Il comprend les séances sur tapis roulant, accompagnées de rééducation fonctionnelle. La fréquence est de 1 heure par jour, 5 jours par semaines, soit 15 séances. Il y a 4 séances par semaine sur le tapis roulant, étant donné qu'une fois par semaine, M.B. a 1h de marche à l'extérieur avec les professeurs d'activités physiques adaptées (APA). Le déroulement d'1h de séance est le suivant:

- 30 minutes sont consacrées au temps d'entraînement sur tapis roulant
- un temps d'échauffement de 5 minutes avec augmentation progressive de la vitesse
- 20 minutes à vitesse constante

- et une phase de récupération d'environ 5 min. Ce temps est défini avec M.B. en fonction de son ressenti et de sa fatigabilité et également par rapport à des recommandations d'auteurs (19) (23).
- Les 30 autres minutes sont consacrées à des exercices complémentaires de rééducation en rapport avec les déficiences évoquées lors de notre bilan.

Les heures de rééducation sont irrégulières et doivent s'accorder avec les autres intervenants: APA, orthophonistes. L'entraînement est donc effectué quelles que soient les périodes « on/off ». Une première séance afin de familiariser M.B. est effectuée, d'autant plus que celui-ci n'a jamais marché sur un tapis roulant, et qu'il exprimait une peur de tomber. Le rééducateur est présent à chaque session afin de stimuler le patient, de changer la vitesse et d'intervenir en cas de problèmes quelconques.

Les paramètres fixes :

- la pente à 0%
- le temps d'entraînement.

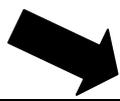
Seule la vitesse est modifiée, selon l'équation de *Dashlsted* la vitesse confortable de M.B. est aux alentours de 4,36 km/h, sa vitesse de marche retrouvée au test des 10m est en moyenne de 2,5 km/h. Le protocole choisi est une augmentation progressive de la vitesse de marche jusqu'à une vitesse seuil. L'objectif est de voir si M.B. est capable de s'adapter et de maintenir cette vitesse, et quels sont les effets observables sur l'équilibre et la marche sur le tapis et hors tapis roulant. Le but final est d'atteindre 4 km/h sur tapis roulant la 3<sup>ème</sup> semaine, afin de se rapprocher d'une vitesse de marche physiologique:

- la 1<sup>ère</sup> semaine la vitesse constante maximale maintenue pendant 20 min est de 3 km/h
- la 2<sup>ème</sup> semaine elle est de 3,5 km/h
- la 3<sup>ème</sup> semaine elle est de 4 km/h

Durant toute la session, M.B. tient les rampes du tapis roulant. Cela le rassure, lui permet de se redresser, et de stabiliser le haut du corps, afin qu'il puisse se concentrer sur ses membres inférieurs. Durant les phases « on » le rééducateur doit stimuler M.B., car les dyskinésies perturbent la pose des pieds sur le tapis, et il a tendance à les croiser. De plus, lors de cette phase M.B. a plus de mal à s'adapter à la vitesse du tapis roulant, dans le sens où il a envie d'aller plus vite. Alors qu'en phase « off » l'augmentation progressive de la vitesse est bien perçue. Sur le tapis, M.B. se tient droit, son regard est porté loin devant et non vers ses pieds. Il supporte très bien le fait de marcher à une vitesse supérieure à celle retrouvée sur le test des 10m de marche. Plus la vitesse augmente et plus la longueur de pas augmente, ce qui est positif car M.B. avait plutôt tendance à augmenter la cadence sur le sol. A la fin de la session, le rééducateur prévient toujours qu'il diminue progressivement la vitesse du tapis roulant, et à la descente de celui-ci il reste à côté de lui afin d'éviter toutes chutes. Car l'effet mécanique de répétition du tapis roulant, induit une sensation de marche au même rythme que celui-ci. Ce qui témoigne déjà d'un effet à très court terme du tapis roulant.

#### 4 BILAN FINAL

Le bilan final est effectué le lundi 10 octobre 2011, à J+22 du début de la prise en charge décrite lors de ce travail. Le bilan musculaire n'admet pas de modification. Il en est de même pour les amplitudes articulaires. Pour ce qui est du bilan de la marche et de l'équilibre :

<i>Items</i>		<i>Bilan initial (19/09/2011)</i>	<i>Bilan final (10/10/2011)</i>	<i>Résultats</i>
<i>Test des 10m de marche</i>	<i>Nombre de pas (pas)</i>	Phase « on » : 17,5	Phase « on » : 15	
		Phase « off » : 21	Phase « off » : 16	
	<i>Temps (s)</i>	Phase « on » : 14	Phase « on » : 9	
		Phase « off » : 16	Phase « off » : 10	
	<i>Vitesse de marche (m/s)</i>	Phase « on » : 0,71	Phase « on » : 1,11	
		Phase « off » : 0,63	Phase « off » : 1,0	

<i>Timed get up and go test (en s)</i>	Phase « on » : 15	Phase « on » : 11	
	Phase « off » : 18	Phase « off » : 12	
<i>Longueur de pas (écart talon-talon en m)</i>	Phase « on » : 0,56	Phase « on » : 0,66	
	Phase « off » : 0,49	Phase « off » : 0,62	
<i>Polygone de sustentation (largeur talon-talon en m)</i>	0,13	0,14	
<i>« Timed chair rise » 30s (nombre de fois levé-assis)</i>	8	14	

Au test de Tinetti, le score est de 25/28, ce qui signifie que le risque de chute est peu élevé. Il y a une nette amélioration de l'équilibre dynamique avec une marche globalement plus stable, des pas réguliers et continus ; la hauteur du pas est améliorée. Le polygone de sustentation reste quand à lui identique mais quelque peu élargi puisque l'écartement des pieds est de 14 cm. La déviation de la trajectoire n'est pas observée. La visuo-dépendance est encore retrouvée, M.B. se sent instable les yeux fermés. L'équilibre debout est meilleur puisque lors du test de la poussée sternale, M.B. reste stable. La peur de chuter a diminué et est cotée à 4/10. Le "stop walking when talking test" reste positif. Les transferts se font plus facilement, M.B. a acquis les passages couché-debout en passant par le décubitus latéral. Pour le relevé de sol, il a besoin d'une aide légère pour une voie de passage spécifique qui est: le passage de la position « assis plage » à 4 pattes, exclusivement en période « off ». Pour ce qui est des items de l'UPDRS décrit dans l'examen initial, il n'y a ni aggravation ni amélioration de la rigidité, de même pour l'attitude cyphotique. La décision de rentrer à domicile est abandonnée. La compagne de M.B. ne se sent pas apte à le prendre en charge. Il est donc prévu, pour une durée indéterminée, un transfert dans une maison de retraite. Ceci inquiète beaucoup M.B. et altère son moral. Il manque de motivation durant les séances de rééducation, il se dit préoccupé, et se sent abandonné.

## 5 ANALYSE DES RESULTATS

D'après le bilan final, nous constatons une augmentation de la vitesse de marche, de la longueur du pas et une amélioration du temps au « *Timed get up and go test* ». La diminution

de la cadence au test des 10m se remarque par une diminution du nombre de pas. Il y a moins d'écart entre les résultats obtenus en période « on » et ceux en période « off ». Mais les caractères fluctuants n'ont pas changé, les périodes « off » restent fréquentes et durent plus longtemps. Étant donné que M.B. a augmenté sa vitesse de marche, il a diminué le temps au « *Timed get up and go test* ». Cependant, par l'observation des conditions dans lesquelles il l'a réalisé, et par les cotations au test de Tinetti, il n'y a pas que la vitesse de marche qui s'est améliorée. En effet, L'équilibre statique et l'équilibre dynamique sont devenus plus stables. Il témoigne qu'il se sent plus sûr, notamment pour les déplacements extérieurs. La vitesse de marche maximale de 4 km/h obtenue sur tapis roulant et celle sur le test des 10m en période « on » sont identiques, de plus l'écart entre les deux vitesses en période « on » et « off » est moins important à l'issue des trois semaines. Alors qu'au départ sa vitesse sur 10 m était en moyenne de 2,5 km/h et que l'entraînement sur tapis roulant a commencé avec une vitesse maximale de 3 km/h. Il était capable de supporter cette vitesse, mais ne l'atteignait pas. Il y a donc eu une adaptation. Et étant donné que les résultats de vitesse de marche sur tapis roulant et au test des 10 m sont sensiblement équivalents après les 3 semaines, nous pouvons évoquer un effet de généralisation de la marche sur tapis roulant (24). Enfin nous remarquons, qu'il n'y a pas d'augmentation de la force des membres inférieurs après cet entraînement de 3 semaines. Les améliorations observées ne sont donc pas la conséquence d'une force musculaire, mais d'autres mécanismes.

## 6 DISCUSSION

### a) Biais et problèmes rencontrés lors de cette prise en charge

Entre le 29 août 2011 et le 19 septembre 2011, les séances de rééducation étaient purement conventionnelles, il y avait peu de changements au niveau de la longueur de pas et de la vitesse de marche. A partir du 19 septembre, un temps d'entraînement sur tapis roulant s'est ajouté à la rééducation, nous pouvons supposer que le tapis roulant a joué un rôle dans l'amélioration des paramètres de marche. Cependant, il y a eu une modification du rééducateur, qui est un paramètre non négligeable. Les objectifs de rééducation étaient différents. En effet, M.B. est arrivé le 29 août, avec une marche et un équilibre altérés. Il

marchait avec un déambulateur, puis une canne simple. Mais cette dernière s'est vite révélée inutile du fait d'un trouble de la coordination. Au fil des semaines, il a acquis une autonomie de déambulation sans aide technique mais a gardé une marche perturbée.

Les tests utilisés pour étudier les paramètres de marche et de l'équilibre, ont été choisis pour leur facilité, et leur reproductibilité dans le temps et inter-thérapeute, et le matériel présent ne permettait pas de faire une analyse spécifique de la marche. Ce qui admet des biais importants étant donné que c'est la même personne qui a réalisé la prise en charge décrite et les mesures. Pour ce qui est du protocole d'entraînement sur tapis roulant, il n'en existe pas de valide. Celui détaillé dans cet écrit dépendait de la date de sortie de M.B. et reste assez court, puisque sur 3 semaines. De plus, les effets à long terme n'ont pas pu être évalués étant donné que M.B. est transféré dans une maison de retraite, et qu'il y suivra des séances de kinésithérapie hebdomadaires. Alors que pour bien apprécier les effets à long terme, il est préférable d'éviter tout type de rééducation après. Suite à l'ensemble de ces biais, il est difficile de savoir si le tapis roulant est lui-même responsable des résultats obtenus, ou si c'est plus la rééducation en elle-même, ou les deux conjugués. Il aurait été intéressant de comparer une rééducation conventionnelle sans tapis roulant au type de rééducation présentée ici ; afin d'évoquer une efficacité supérieure de l'une ou de l'autre, ou au contraire une égalité. Mais, il est complexe de mettre en œuvre une étude sur plusieurs patients parkinsoniens dans ce type de structure. En effet, d'une part parce que les patients parkinsoniens ne sont pas en grande affluence dans les centres de rééducation. D'autres part, l'hôpital de Cholet accolé au centre de rééducation, admet des patients parkinsoniens, mais pour des séjours de courte durée. Le motif d'hospitalisation ne permettait pas de tester l'effet du tapis roulant : soit parce que la marche était trop altérée et qu'il aurait fallu un système de suspension de poids, soit par une peur de tomber trop importante, augmentée sur le tapis roulant. Ou encore par la présence de problèmes cognitifs qui rend peu sécuritaire l'entraînement sur tapis roulant.

Enfin, La peur de chuter est un paramètre à prendre en compte, et M.B. l'évoque à 10/10 sur l'EVA, c'est pourquoi le thérapeute se doit d'être présent près du patient. Il existe cependant des échelles plus pertinentes comme la « *Fall Efficacy Scale* » qui n'est pas validée en français et « *l'Activities Specific Balance Confidence Scale* » qui elle est validée et utilisée (25). Deux études se contredisent quant aux résultats de l'entraînement sur tapis roulant par rapport à la peur de chuter. Celle utilisant le « *Fall Frequency Scale* » trouve une amélioration

de ce test suite à un entraînement sur tapis roulant (26). Quand à celle utilisant « *l'Activities Specific Balance Confidence Scale* », elle ne trouve pas de résultat significatif (23). La peur de tomber a des répercussions non négligeables sur les activités et les restrictions du patient, et accentue les déficits chez les patients non chuteurs et encore plus chez les chuteurs. Elle se doit d'être un objectif prépondérant dans la rééducation et la prévention des chutes (25). Chez M.B. la peur de chuter a diminué, mais elle reste présente et ne doit pas être négligée.

b) *L'utilisation du tapis roulant dans la littérature*

D'après la littérature, l'impact du tapis roulant seul reste encore mal connu. Les effets sont basés sur l'utilisation d'indexages visuels et auditifs, qui stimulent le cortex prémoteur latéral. Ils stimulent des voies motrices qui escamotent ainsi l'aire motrice supplémentaire déficitaire du fait d'un mauvais retour des informations provenant des ganglions de la base, et du dérèglement du système nerveux dopaminergique. La première conclusion est que le tapis roulant agit comme un stimulateur externe, les voies répondant à ces types de stimuli sont plus efficaces que celles réagissant aux stimuli internes (21). Le tapis roulant par son rythme régulier, permet une stabilisation du schéma de marche, il impose une vitesse constante sur un sol sans relief. De plus, les afférences visuelles telles que l'écran avec l'affichage numérique constituent un feedback qui encourage le patient. A la suite de cet entraînement réalisé chez M.B., il en ressort un effet « *d'adaptation et de généralisation* » (24), dans le sens où sur le sol les résultats sont comparables aux paramètres imposés par le tapis roulant ; avec de meilleurs résultats retrouvés chez les patients ayant un stade 3 à l'échelle de Hoehn et Yahr. Ces effets peuvent s'expliquer par une modulation de la plasticité cérébrale (24). Une autre hypothèse émise dans la littérature est l'apprentissage moteur (24) (23) : le patient parkinsonien apprend à faire du tapis roulant comme il apprendrait à faire du vélo, ce qui stimule ainsi la motricité volontaire et non la motricité automatique. Une autre théorie admet l'existence d'un « *Central Pattern Generator* » (centre de gestion du rythme : CPG), il dépend de réseaux d'interneurones au niveau spinal, qui régissent le contrôle de la motricité involontaire. Des études pratiquées chez le chat lésé au niveau spinal ont montré qu'il était possible d'avoir une activité rythmique de marche sur tapis roulant. De même, chez les paraspinalisés, plus l'atteinte est haute plus les mouvements de marche résiduels sont normaux (3) (27) . Ces « *Central Pattern Generator* » sont présents pour chaque membre, de chaque côté de la moelle, ils gouvernent l'alternance de contraction entre fléchisseurs/extenseurs.

Lors de la marche sur le tapis roulant, les récepteurs proprioceptifs activent les générateurs centraux du rythme, qui déclenchent une activation cyclique des muscles du membre inférieur (24).

Des études ont évalué l'effet à long terme après un entraînement sur tapis roulant, 4 à 5 semaines après l'arrêt du protocole les résultats, notamment sur les paramètres de marche, étaient encore observables (23) (28) (29). Quant à l'utilisation du support de poids, il dépend des capacités du sujet à marcher seul ou non. Une étude a comparé les effets de l'entraînement sur tapis roulant sans support de poids (« normal »), avec support de poids et avec addition de charge, sur des patients dont le stade Hoehn et Yahr est environ à 3. Il en ressort que l'ajout ou le support de poids n'est pas plus bénéfique que l'entraînement sur tapis roulant « normal ». Le fait est que le support de poids diminue le coût énergétique de la marche. Il peut être intéressant chez des patients avec un stade de Hoehn et Yahr supérieur à 3. Cette étude montre également que le tapis roulant n'a pas augmenté la force des membres inférieurs, comme les résultats le montre chez M.B., et que l'amélioration de l'équilibre et de la marche observée est due à d'autres mécanismes cités plus haut (29). De plus, en comparaison avec la thérapie conventionnelle, une étude intéressante a examiné l'effet de l'utilisation d'indexages visuels et sonores, contre l'entraînement sur tapis roulant avec l'utilisation aussi de ces types de signaux. Les résultats sont que le groupe ayant suivi la rééducation avec tapis roulant présente une amélioration supérieure des paramètres de marche, et une diminution du freezing par rapport à l'autre groupe (30).

L'effet de tenir les rampes est souligné dans les diverses évaluations, et comparé à la marche avec un déambulateur. En effet, avec une telle aide technique les sujets ont tendance à réduire leur vitesse de marche, et leur longueur de pas. Or ce qui est constaté sur le tapis roulant est différent. Les auteurs sont plutôt favorables au fait que les patients tiennent les rampes. Pour eux, elles peuvent jouer sur l'apport d'informations sensorielles, et permettre une stabilisation posturale (31).

Les études restent récentes, et portent sur un effectif restreint de patient (inférieur à 20 le plus souvent), et leurs protocoles diffèrent : d'une seule séance à 8 semaines, de la comparaison des sujets parkinsoniens à des sujets sains, ou de sujets parkinsoniens entre eux. Mais également au niveau des stades de Hoehn et Yahr qui sont le plus souvent à 3 ou en

dessous (stade 1,2), sur l'utilisation ou non de support de poids, et sur les paramètres étudiés (la vitesse de marche, la longueur de pas, l'amélioration de la qualité de vie, la force des membres inférieurs, les fonctions cardio-vasculaires, la peur de chuter...). Il y a donc une grande diversité sans grandes directives établies, et peu de professionnels de rééducation l'ont adopté.

c) L'intérêt du tapis roulant

Ainsi l'utilisation du tapis roulant n'est pas applicable pour tout type de sujet. Il faut une bonne compréhension du patient, et ceci en ressort de l'ensemble des études citées précédemment, qui utilisent le score du « *Mini Mental State Examination* » comme critère de sélection. La présence d'un thérapeute est obligatoire afin de motiver le patient, et d'intervenir en toutes circonstances. Si la marche du patient est trop altérée, il est possible d'utiliser un système de support de poids, qui est un investissement en plus du coût assez élevé du tapis roulant. Dans la littérature, il ressort que l'utilisation seul du tapis roulant ne présente pas un bénéfice assez important, et qu'il est intéressant de le concilier à une rééducation conventionnelle (20). Enfin, un dernier paramètre est ressorti dans le bilan de M.B. : la peur de chuter. Il n'avait jamais marché sur un tapis roulant, il a fallu une première séance de familiarisation. Il n'a cependant pas manifesté de refus par peur durant ces 3 semaines. Mais le thérapeute était à son écoute, et augmentait ou diminuait la vitesse progressivement. La peur de chuter peut en effet être un critère de non-utilisation du tapis roulant. Une évaluation avec une échelle plus spécifique doit être effectuée.

Les avantages du tapis roulant sont d'imposer un rythme régulier, qui sécurise et stabilise le schéma de marche. Il s'agit d'un entraînement locomoteur avec des répétitions importantes de la tâche effectuée : rééducation en tâche orientée ; il participe également au réentraînement à l'effort. La quantification par des chiffres motive le patient. De plus, le tapis roulant permet de marcher pendant un certains temps, sur une longue distance, contrairement à un couloir qui ne sera jamais assez long. M.B. souhaitait améliorer sa vitesse de marche, afin de pouvoir sortir à l'extérieur avec sa famille. Le tapis roulant présentait alors tout son intérêt.

## 7 CONCLUSION

Les troubles axiaux sont peu influencés par les traitements médicaux, les thérapies non médicamenteuses, comme la kinésithérapie, prennent alors une place importante. Ils ont pour objectifs de garantir le plus longtemps possible une autonomie du patient dans ses activités de la vie quotidienne. L'utilisation du tapis roulant dans la maladie de parkinson est encore peu répandue. D'après les résultats obtenus, l'entraînement sur tapis roulant, allié à une rééducation conventionnelle, semble être concluant. Il est cependant impossible d'en déduire l'effet supérieur de l'un ou de l'autre. Mais dans la prise en charge présentée ici, il y a eu une amélioration des paramètres de marche et de l'équilibre, ce qui par extension diminue le risque de chute. Cependant les résultats de cette rééducation intensive ne seront observables qu'à court terme. En effet, le retour à domicile est compromis. M.B est transféré dans une maison de retraite, où il a une séance de kinésithérapie par semaine. Le tapis roulant semble donc présenter un intérêt en tant qu'outil complémentaire de rééducation, à condition qu'il soit utilisé en fonction des déficits évalués, selon les objectifs de rééducation et ceux du patient. A lui seul, il ne permet pas une rééducation complète des paramètres de marche et de l'équilibre chez le patient parkinsonien.

## Références bibliographiques

1. **HAS.** Conférence de consensus : la maladie de parkinson critères diagnostiques et thérapeutiques. [En ligne] 3 mars 2000. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_272069/la-maladie-de-parkinson-criteres-diagnostiques-et-therapeutiques](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272069/la-maladie-de-parkinson-criteres-diagnostiques-et-therapeutiques).
2. **BLETON, J-P.** La diminution du risque de chute des personnes parkinsoniennes. *kinésithérapie scientifique*. 2010, 507, pp. 54-55.
3. **L. DEFEBVRE, G. KEMOUN.** Trouble de la marche dans la maladie de parkinson : organisation neuroanatomique et physiologique de la marche. *La presse médicale*. 2001, 30, pp. 445-451.
4. **C. MOREAUX, S. CANTINIAUX, A. DELVAL, L. DEFEBVRE, J-P AZULAY.** Les troubles de la marche dans la maladie de Parkinson : problématique clinique et physiopathologique. *Revue neurologique*. 2010, Vol. 166, pp. 158-167.
5. **MARSAL C.** Rééducation de la marche du malade Parkinson. *kinésithérapie scientifique*. 2002, 419, pp. 33-37.
6. **G. RODE, S. JACQUIN-COURTOIS, A. YELNIK.** Module "Système nerveux central" : rééducation des accidents vasculaires cérébraux. *COFEMER*. [En ligne] septembre 2008. [www.cofemer.fr](http://www.cofemer.fr).
7. **YELNIK, A.** Evolution des concepts en rééducation du patient hémiplégique. *Annales de Réadaptation et de Médecine physique*. 2005, Vol. 48, 5, pp. 270-277.
8. **C. BONNYAUD, D.PRADON, N. ROCHE.** Effets d'une séance de rééducation à la marche par contrainte induite sur terrain plat ou sur tapis roulant. *kinésithérapie scientifique*. 2011, 522, pp. 5-17.

9. **Collège français des enseignants universitaire de médecine physique et de réadaptation.** Echelle d'évaluation unifiée pour la maladie de parkinson : Unified Parkinson's disease rating scale UPDRS (1985). *COFEMER*. [En ligne] 1987. <http://www.cofemer.fr/>.

10. **C. J. JONES, R. E. RIKLI, W. C. BEAM.** A 30s chair stand test as a measure of lower body strength in community residing older adults. *research quarterly for exercise and sport by the American Alliance for Health. physical Education Recreation and dance*. Vol. 70, 2, pp. 113-119.

11. **Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie (CNSA).** Le guide du maintient à domicile des personnes âgées : le test de Tinetti. [En ligne] [http://www.cnsa.fr/IMG/pdf/test\\_dequilibre\\_de\\_Tinetti.pdf](http://www.cnsa.fr/IMG/pdf/test_dequilibre_de_Tinetti.pdf).

12. **HAS.** Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. [En ligne] Avril 2009. [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).

13. **VIEL, E.** *la marche humaine, la course, le saut*. Paris : Masson, 03/2000.

14. **M. HOULES, G. ABELLAN VANKAN, Y. ROLLAND, et al.** La vitesse de marche comme critère prédictif de chute chez les personnes âgées vivant à domicile. *Cah. Année Gérontol.* 2010, 2, pp. 13-23.

15. **L. QUACH, A. M. GALICA, R. N. JONES, et al.** The non-linear relation ship between gait speed and falls the mobilize boston study. *J Am. Geriatr. Soc.* 2011, Vol. 59, 6, pp. 1069-1703.

16. **HAS.** Recommandations pour la pratique clinique Masso-kinésithérapique dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée vivant à domicile. [En ligne] Avril 2005. <http://www.has-sante.fr>.

17. **GRACIES, J. M.** Neuroréhabilitation in parkinson syndrome. *rev. de Neurol.* 2010, Vol. 166, pp. 196-212.

18. **J-P BLETON, A. LAUMONNIER.** Place de la rééducation dans le traitement de la maladie de parkinson. *Encyclopédie médico-chirurgicale*. 2000, 26-451-A-10.

19. **BLETON, J-P.** Maladie de parkinson : rééducation de la symptomatologie axiale. *Kinésithérapie scientifique*. 2011, 524 , pp. 13-22.

20. **J-P BLETON, M. ZIEGLER.** Rééducation de la maladie de Parkinson. *Kinésithérapie médecine physique réadaptation*. 2011, 26-4151-A-10.

21. **J. PELISSIER, D. PERENNOU.** Rééducation et réadaptation des troubles moteurs de la maladie de parkinson. *rev. de Neurol.* 2000, 156, pp. 190-200.

22. **A. DAMON, J-P AZULAY, J. POUGET, O. BLIN.** Modulation de la marche et de la posture par des facteurs sensoriels et attentionnels chez le parkinsonien : une approche possible des mécanismes de freezing. *Rev. de Neurol.* 1999, Vol. 155, 12, pp. 1047-1056.

23. **T. HERMANN, N. GILADI, L. GRUENDLINGER, J-M HAUSDORFF.** Six weeks intensive treadmill training improve fait and quality of life in patients with parkinson's disease. A pilot study. *Arch. Phys. Med. rehabil.* 2007, Vol. 88.

24. **O. BELO, J. A. SANCHEZ, M. FERNANDEZ-DEL-OHMO.** Treadmill walking in parkinson's disease patients adaptation and generalization. *Mouvement disorders*. Vol. 23, 3 , pp. 1243-1249.

25. **F. MOUREY, P. MANCKOUNDIA, P. PFITZENMEYER.** La peur de tomber et ses conséquences : mise au point. *Cah. Année Gérontol.* 2009, 1, pp. 102-108.

26. **B. D. CAKIT, M. SARACOGLU, H. GENC, H. R. ERDEM.** The effect of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in parkinson's disease. *Clinic. Rehabilitation.* 2007, 21, pp. 698-707.

27. **C. H. WIDER, F. VINGERHOETS, J. BOGOUSLAVSKY.** Trouble de la marche chez les personnes âgées : aspects physiologiques et sémiologiques. *site web des archives suisses de neurologie et de psychiatrie*. [En ligne] 2005. <http://www.sanp.ch/pdf/2005/2005-02/2005-02-078.PDF>.

28. **Y. KURTAIS, S. KUTLAY, B. S. TUR, H. GOK, C. AKBOSTANCI.** Does treadmill training improve lower extremity tasks in parkinson's disease. *Clin. J. Sport med.* 2008, Vol. 18, pp. 289-291.

29. **T. TOOLE, G. MAITLAND, E. WARREN, et al.** The effects of loading and unloading treadmill walking on balance, gait, fall risk, and daily function parkinsonism. *Neurorehabil.* 2005, Vol. 29, pp. 307-322.

30. **G. FRAZZITA, R. MAESTRI, D. UCCELLINI, et al.** Rehabilitation treatment of gait in patient with parkinson's disease with freezing : comparison between two physical therapy protocols using visuals and auditory cues with or without treadmill training. *Movement disorders.* 2009, Vol. 24, 8 , pp. 1139-1143.

31. **O. BELLO, M. FERNANDEZ-DEL-OHMO.** How does the treadmill affect gait in parkinson's disease. *Current Aging Science.* 2011, Vol. 4, 2, pp. 1-7.

32. **K. BAKER, L. ROCHESTER, A. NIEUWBOER.** The immediate effect of attentionnal auditory and combined cue strategy on gait during single and dual tasks in parkinson's disease. *Arch.Phys. Med. Rehabil.* 2007, Vol. 88, pp. 1593-1600.

## **ANNEXE 1 : Prescription médicamenteuse de M. B.**

### Traitement médicamenteux :

- Azilect : antiparkinsonien, il renforce l'action des médicaments contenant la Levodopa tel que Sinemet.
- Sifrol : antiparkinsonien de la famille des dopaminergiques, il pallie au déficit de dopamine en stimulant les récepteurs de celle-ci, il est utilisé en complément du traitement avec ou sans Levodopa notamment lors des fluctuations.
- Sinemet : antiparkinsonien de la famille des dopaminergiques, il contient de la Levodopa, il agit sur la rigidité musculaire et le tremblement de repos.
- Stavelo : antiparkinsonien de la famille des dopaminergiques, comme Sinemet il contient de la Levodopa.
- Stilnox : somnifère contre les troubles du sommeil.
- Bromazépam : Anxiolytique, il traite les troubles de l'anxiété.

## **ANNEXE 2 : ECHELLE D'ÉVALUATION UNIFIÉE POUR LA MALADIE DE PARKINSON : UPDRS (items cités)**

**II ACTIVITES DANS LA VIE QUOTIDIENNE** (à déterminer en période « on » et en période « off »)

**10 – Habillage :**

0 : Normale

1 : Un peu lent mais ne doit pas être aidé.

2 : Aide occasionnelle pour boutonner, enfiler une manche.

3 : A besoin d'être très aidé mais peut faire certaines choses seules.

4 : Totalelement dépendant.

**12 – Se tourner dans le lit et arranger les draps et couvertures :**

0 : Normal

1 : Un peu lent et maladroit mais n'a pas besoin d'être aidé.

2 : Peut se retourner seul ou arranger les draps mais avec une grande difficulté.

3 : Peut commencer les gestes mais n'arrive pas à se retourner ou arranger les draps seul.

4 : Dépendant.

**13 – Chute non liée au piétinement :**

0 : Aucune

1 : Chutes rares.

2 : Chutes occasionnelles mais moins qu'une fois par jour.

3 : En moyenne, une fois par jour.

4 : Chutes pluriquotidiennes.

**14 – Piétinement lors de la marche :**

0 : Aucun

1 : Rare piétinement lors de la marche, peut avoir une hésitation au départ.

2 : Piétinement occasionnel lors de la marche.

3 : Piétinement fréquent entraînant occasionnellement des chutes.

4 : Chutes fréquentes dues aux piétinements.

**15 – Marche :**

0 : Normale

1 : Difficultés légères, mais peut balancer les bras ou traîne les pieds.

2 : difficultés modérées mais ne demande que peu ou pas d'aide

3 : Difficultés importantes de la marche nécessitant une aide.

4 : Ne peut pas marcher même avec une aide.

**III EXAMEN MOTEUR** (à déterminer en période « on » et en période « off »)

**22 – Rigidité :** (évaluée lors des mouvements passifs des principales articulations avec un patient relâché, en position assise. Ne pas tenir compte de la roue dentée.)

0 : Absente.

1 : Minime ou apparaissant lors manœuvres de sensibilisation.

- 2 : Légère ou modérée.
- 3 : Marquée, mais la plupart des mouvements peuvent être effectués aisément.
- 4 : sévère les mouvements sont effectués difficilement.

23 – Tapotement des doigts : (le malade fait les mouvements rapides et de large amplitude du pouce sur l'index)

- 0 : Normal.
- 1 : Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude.
- 2 : Modérément perturbé, se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts du mouvement.
- 3 : Sévèrement perturbé. Hésitation fréquente au démarrage du mouvement.
- 4 : Peut à peine effectuer le mouvement.

26 – Agilité de la jambe : (Le patient tape le talon sur le sol de façon rapide en soulevant tout le pied. L'amplitude doit être d'environ 7,5 cm en position assise)

- 0 : Normal
- 1 : Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude.
- 2 : Modérément perturbé. Se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts dans le mouvement.
- 3 : Sévèrement perturbé, hésitation fréquente au début du mouvement ou arrêt en cours du mouvement.
- 4 : Peut à peine effectuer la tâche.

27 – Se lever d'une chaise : (le patient essaye de se lever d'une chaise à dos droit, les bras pliés devant la poitrine)

- 0 : Normal
- 1 : Lentement ou a besoin de plus d'un essai.
- 2 : Se pousse sur les bras du siège.
- 3 : Tend à tomber en arrière, doit essayer à plusieurs reprises mais peut se lever sans aide.
- 4 : Incapable de se lever sans aide.

28 – Posture :

- 0 : Normalement droite.
- 1 : Pas tout à fait droite, posture légèrement fléchie : cette attitude peut être normale pour une personne âgée.
- 2 : Posture modérément fléchie, nettement anormale : peut être légèrement penché d'un côté.
- 3 : Posture sévèrement fléchie avec cyphose : peut être modérément penché d'un côté.
- 4 : Flexion marquée avec posture très anormale.

29 – Stabilité posturale :

- 0 : Normale
- 1 : Rétropulsion mais rétabli l'équilibre sans aide.
- 2 : Absence de réponse posturale : peut tomber s'il n'est pas retenu par l'examineur.
- 3 : très instable, tend à perdre l'équilibre spontanément ;
- 4 : incapable de se tenir sans aide.

30 – Démarche :

- 0 : Normale
- 1 : Marche lentement, mais traîne les pieds et fait de petits pas, mais sans festination, ni propulsion.

- 2 : Marche avec difficulté, mais nécessite peu ou pas d'aide : peut avoir un peu de festination, des petits pas ou une propulsion.
- 3 : Perturbations sévères de la marche nécessitant une aide.
- 4 : Ne peut marcher du tout, même avec aide.

31 – Bradykinésie corporelle et hypokinésie : (combinant la lenteur, l'hésitation, la diminution du ballant des bras, l'amplitude faible et la pauvreté des mouvements en général.)

0 : Aucune

1 : Lenteur minimale, donnant aux mouvements un caractère délibéré, pourrait être normal pour certaines personnes. Possibilité d'une réduction d'amplitude.

2 : Degré léger de lenteur et de pauvreté de mouvement qui est nettement anormal. De plus une certaine réduction d'amplitude.

3 : Lenteur modérée, pauvreté et petite amplitude de mouvement.

4 : Lenteur marquée, pauvreté et petite amplitude du mouvement.

**ANNEXE 3 : Amplitude articulaire et force musculaire des membres inférieurs de M.B.**

Amplitudes articulaires du membre inférieur gauche et droit en passif :

<b>Articulation</b>	<b>mouvement</b>	<b>Amplitude articulaire passive</b>
<i>hanche</i>	extension	-5°
	flexion	95°
	abduction	20°
<i>Genou</i>	flexion	100°
	Extension	-5°
<i>pied</i>	Flexion dorsale genou fléchi	15°
	Flexion dorsale genou tendu	10°

Force musculaire du membre inférieur gauche et droit en passif :

<b>articulation</b>	<b>mouvement</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3-</b>	<b>3+</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<i>hanche</i>	extension							
	flexion							
	abduction							
	adduction							
<i>genou</i>	flexion							
	extension							
<i>pied</i>	Flexion dorsale							
	Flexion plantaire							

## ANNEXE 4 : test de Tinetti lors du Bilan initial et final

<b>Tinetti</b>	19/09/2011	10/10/2011
<i>Le patient est assis sur une chaise sans accoudoirs</i>	<b>1</b> : équilibre assis stable et sûr	<b>1</b>
<i>Le thérapeute demande au patient de se lever</i>	<b>1</b> : possible mais nécessite l'aide des bras	<b>2</b> : possible sans les bras
<i>Tentative de se lever</i>	<b>2</b> : possible lors du premier essai	<b>2</b>
<i>Équilibre immédiat debout (les 5 premières secondes)</i>	<b>2</b> : sûr	<b>2</b>
<i>Test de provocation de l'équilibre en position debout</i>	<b>2</b> : Pieds joints stables	<b>2</b>
<i>Poussée sternale à 3 reprises, le patient a les pieds joints</i>	<b>1</b> : chancelant s'agrippe et se stabilise	<b>2</b> : stable
<i>Yeux fermés</i>	<b>0</b> : instable	<b>0</b> : instable
<i>Pivotement de 360° (pas)</i>	<b>0</b> : pas discontinus	<b>1</b> : pas continus
<i>Pivotement de 360° (stabilité)</i>	<b>1</b> : stable	<b>1</b> : stable
<i>Initiation de la marche après le signal de départ</i>	<b>0</b> : hésitation ou plusieurs essais pour partir	<b>1</b> : aucune hésitation
<i>Longueur du pas le pied droit balance</i>	<b>1</b> : le pied droit dépasse le pied gauche	<b>1</b>
<i>Hauteur du pas le pied droit balance</i>	<b>0</b> : Le pied droit ne décolle pas complètement du sol	<b>1</b> : le pied droit décolle complètement du sol
<i>Longueur du pas le pied gauche balance</i>	<b>1</b> : le pied gauche dépasse le pied droit	<b>1</b>
<i>Hauteur du pas le pied gauche balance</i>	<b>0</b> : le pied gauche ne décolle pas complètement	<b>1</b> : le pied gauche décolle complètement
<i>Symétrie de la marche</i>	<b>1</b> : la longueur des pas semble identique	<b>1</b>
<i>Continuité des pas</i>	<b>0</b> : arrêt ou discontinuité de la marche	<b>1</b> : les pas paraissent continus
<i>Écartement du chemin</i>	<b>1</b> : déviation légère	<b>2</b> : pas de déviation
<i>Stabilité du tronc</i>	<b>1</b> : penché en avant	<b>1</b> : penché en avant
<i>Largeur des pas</i>	<b>0</b> : polygone élargi	<b>0</b> : polygone élargi
<i>Le patient doit s'asseoir sur la chaise</i>	<b>2</b> : sécurité , mouvement régulier	<b>2</b>
<b>Score obtenu /28</b>	<b>16</b>	<b>25</b>