



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation

Pays de la Loire

54, rue de la Baugerie – 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

La plasticité cérébrale au cœur de la rééducation :
prise en charge masso-kinésithérapique
d'une patiente atteinte d'une sclérose en plaques
de forme récurrente-rémittente

ROBIN Mathilde

Travail Écrit de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire 2016-2017

REGION DES PAYS DE LA LOIRE



AVERTISSEMENT

Les travaux écrits de fin d'études des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de travail écrit pour son accompagnement tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide et ses conseils.

Merci à ma famille de m'avoir permis de suivre ces études de kinésithérapie et de leur soutien tout au long de ces 3 années.

Merci à mes amies et à mon ami d'avoir pris le temps de relire cet écrit.

Je tiens également à remercier Mme Z. d'avoir accepté d'être le sujet de ce travail écrit, pour sa coopération et sa disponibilité.

Résumé

Ce Travail Ecrit de Fin d'Etudes relate la prise en charge de Mme Z., patiente de 50 ans, atteinte d'une sclérose en plaques récurrente-rémittente avec un score EDSS à 5,5. La prise en charge rééducative réalisée à l'Institut de Rééducation Fonctionnelle de Pomponiana de Hyères, cible la stimulation de la plasticité cérébrale. Le but principal de la rééducation est de favoriser la récupération motrice afin d'améliorer la qualité de vie de la patiente et son autonomie. Un programme se basant sur la répétition, la tâche orientée et l'intensité est mis en place à travers le Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié spécifique au centre de Pomponiana et de divers exercices. Au terme de 4 semaines de prise en charge, une amélioration de la commande motrice, une augmentation du périmètre de marche et de la vitesse ainsi que de nombreuses améliorations fonctionnelles sont retrouvées. Les facteurs de rééducation mis en place semblent avoir favorisé la récupération motrice et stimulé la plasticité cérébrale. Cependant, les phénomènes de plasticité sont réversibles et une prise en charge auto-rééducative à domicile semble nécessaire afin de maintenir les bénéfices acquis lors du séjour.

Mots Clés

- ✓ Sclérose en plaques
- ✓ Plasticité cérébrale
- ✓ Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié
- ✓ Répétition
- ✓ Tâche orientée
- ✓ Intensité

Abstract

This report deals with the patient care of Mrs Z., 50 years old, who suffers from a multiple sclerosis relapsing-remitting. Her EDSS score is 5,5. Her rehabilitation carried out at the Institute of Functional Rehabilitation of Pomponiana focuses on the brain plasticity stimulation. The main goal of this rehabilitation is to help the motor recovery in order to improve the patient's quality of life and autonomy. A program based on repetition, task-oriented and intensity is implemented through the « Rehabilitation protocol of functional balance with quantification » of Pomponiana and various exercises. After 4 weeks, the patient increased her motor control : she was capable of walking faster and longer distances and she improved muscles function. The rehabilitation factors set up seem to have favoured the motor recovery and stimulated the brain plasticity. However, the phenomena of plasticity are reversible and a self-rehabilitation care at home seems necessary in order to maintain the profits acquired during the stay.

Keywords

- √ Multiple sclerosis
- √ Brain plasticity
- √ Rehabilitation protocol of functional balance with quantification
- √ Repetition
- √ Task-oriented
- √ Intensity

Sommaire

1	Introduction	1
2	La sclérose en plaques	1
2.1	Physiopathologie	1
2.2	Epidémiologie	2
2.3	Etiologie	2
2.4	Diagnostic	3
2.5	Sémiologie	3
2.6	Evolution	4
2.7	Traitements	4
3	La plasticité cérébrale	5
3.1	Définition	5
3.2	Plasticité post-lésionnelle	5
3.3	Plasticité cérébrale et rééducation masso-kinésithérapique	7
4	Etude d'un cas clinique	7
4.1	Présentation de la patiente	7
4.2	Examen initial de prise en charge	8
4.2.1	Déficits de fonctions	8
4.2.2	Evaluation des limitations d'activités	14
4.2.3	Evaluation des restrictions de participations	14
4.3	Diagnostic masso-kinésithérapique	14
4.4	Objectifs de prise en charge	15
4.5	Moyens et organisation de la prise en charge	15
4.6	Traitement masso-kinésithérapique	16
4.6.1	Principes de prise en charge	16
4.6.2	Techniques kinésithérapiques	16
4.7	Examen final de prise en charge	22
5	Discussion	24
6	Conclusion	29

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES 1 à 4

1 Introduction

Ce Travail Ecrit de Fin d'Etudes (TEFE) s'inscrit dans le contexte du stage St.3 de 3^{ème} année de Masso-Kinésithérapie que nous avons effectué à l'Institut de Rééducation Fonctionnelle (IRF) Pomponiana Olbia situé à Hyères (Var). Ce centre accueille de nombreuses pathologies neurologiques et en particulier des patients atteints de Sclérose En Plaques (SEP).

La sclérose en plaques est une pathologie chronique, évolutive et inflammatoire touchant le Système Nerveux Central (SNC). Elle se caractérise par une démyélinisation des axones des neurones dont les lésions provoquées sont multiples et disséminées dans l'espace. Il en résulte un handicap variable selon les patients avec des atteintes sensorimotrices mais également cognitives, vestibulaires ou encore génito-sphinctériennes. Nous en recensons aujourd'hui 80 000 cas en France (1) (2).

Lors de notre stage, nous avons pu participer à la prise en charge de Mme Z., patiente atteinte d'une SEP récurrente-rémittente depuis 10 ans et ayant déjà effectué un mois de rééducation au sein de ce centre l'année passée. Le souhait principal de la patiente est de retrouver les capacités qu'elle avait en sortant de son premier séjour dans un centre de rééducation. Face à cette maladie chronique et les attentes de la patiente, de nombreuses interrogations ont suivi : des phénomènes existent-ils pour compenser certaines lésions dues à la SEP ? Quelle est la place de la plasticité cérébrale dans cette pathologie ? La rééducation fonctionnelle masso-kinésithérapique peut-elle avoir un impact favorable sur la plasticité cérébrale ? De ce questionnement est née la question d'évaluation-recherche suivante : quels principes masso-kinésithérapiques efficaces mettre en place pour solliciter un apprentissage moteur efficace afin d'améliorer l'autonomie de la patiente ?

Ce TEFE s'articulera autour d'un cas clinique afin d'illustrer les propos tenus, eux-mêmes soutenus par différentes sources. Il permettra de répondre à la problématique suivante :

Comment stimuler la plasticité cérébrale alors que la patiente est atteinte d'une SEP récurrente-rémittente, maladie évolutive et chronique, depuis 10 ans ?

2 La sclérose en plaques

2.1 Physiopathologie

La sclérose en plaques est une maladie évolutive, chronique, inflammatoire et auto-immune du système nerveux central (cerveau, moelle épinière et nerfs optiques). Le principal mécanisme comporte un dérèglement immunitaire avec une réaction inflammatoire conduisant à la formation de plaques épaisses et dures. Le développement de la plaque inflammatoire est dû à une altération de la barrière hémato-méningée (1) (3).

Ces mécanismes auto-immuns ont pour cible la gaine de myéline, gaine protectrice blanchâtre, entourant les axones des neurones et les oligodendrocytes ayant pour but respectivement de véhiculer l'influx nerveux et de synthétiser la myéline. La myéline a pour rôle de nourrir le neurone et son axone ainsi que d'assurer une conduction rapide de l'influx nerveux. Dans le cas de la SEP, la démyélinisation des fibres nerveuses de la substance blanche du SNC entraîne une diminution de la vitesse de conduction puis secondairement une dégénérescence des axones. La SEP est une pathologie pouvant laisser des séquelles définitives dont les foyers lésionnels sont multiples et disséminés sans aucune systématisation dans le SNC, ce qui peut expliquer la grande variabilité des symptômes et l'unicité des patients (1) (2).

2.2 Epidémiologie

La SEP est une affection de longue durée que l'on retrouve surtout dans les pays caucasiens avec une fréquence plus importante dans les pays d'Europe du Nord. Elle touche aujourd'hui environ 80 000 personnes en France, avec une incidence de 2 000 à 3 000 nouveaux cas par an. C'est la maladie neurologique la plus fréquente de l'adulte jeune (entre 20 et 40 ans) qui touche davantage les femmes que les hommes (sexe ratio de 1,7/1) (2).

2.3 Etiologie

La raison du déclenchement de l'attaque auto-immune contre la myéline reste encore très difficile à identifier. Les études indiquent qu'il s'agirait d'une combinaison de facteurs endogènes de susceptibilités génétiques et de facteurs exogènes environnementaux (3).

Concernant les facteurs environnementaux, il a été mis en évidence que la SEP prédominait dans les pays d'Europe du Nord. Différents facteurs comme les habitudes alimentaires, le climat ou certains facteurs de risques infectieux peuvent l'expliquer. En effet, des études ont montré que la carence en vitamine D, le tabac ou certains virus (Epstein Barr Virus) seraient impliqués dans le déclenchement de la SEP (4) (5). Enfin, des observations sur les migrations ont mis en évidence que les personnes migrant avant l'âge de 15 ans acquièrent le risque du pays émigrant tandis que les personnes migrant après cet âge maintiennent le risque du pays d'origine (2) (3).

De plus, de nombreux gènes de susceptibilité ont été découverts dans la région du Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH) autrement nommé Human Leucocyte Antigène (HLA). Les personnes présentant une surexposition à ces gènes seraient davantage touchées. Cependant, le rôle de la génétique semble modéré puisque les facteurs environnementaux expliqueraient plus de 75 % du risque de développer une SEP (5).

La SEP apparaît donc comme une maladie multigénique et multifactorielle. Les différents facteurs incriminés au cours de son déclenchement interagiraient entre eux et les gènes de susceptibilité de la SEP seraient sous la dépendance de l'environnement.

2.4 Diagnostic

Le diagnostic de la SEP repose sur des arguments cliniques mais également paracliniques. L'examen clinique, même s'il est complexe, reste le meilleur outil pour le diagnostic car certaines lésions sont très évocatrices : lésion du nerf optique, atteinte des voies sensitives, pyramidales, cérébelleuses, vestibulaires et oculomotrices.

Afin de conforter ce diagnostic et d'éliminer tout autre diagnostic différentiel, des examens complémentaires sont effectués :

- L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) permet de déceler des lésions au niveau de la substance blanche quand deux poussées distinctes ont eu lieu dans le temps et dans l'espace mais aussi de les caractériser (forme, distribution, siège, évolution). Elle se réalise en première intention, c'est l'examen le plus sensible mais il est non spécifique. L'IRM se base sur les critères de Mac Donald (révisés en 2010) portant sur les disséminations spatiales et temporelles (6).
- La ponction lombaire consiste en une analyse du liquide céphalorachidien (LCR) afin de rechercher une inflammation du SNC et d'éliminer tout autre cause.
- Les potentiels évoqués, quant à eux, mettent en évidence un retard de la conduction nerveuse suite aux atteintes de la myéline. Ils sont utilisés si la clinique et l'IRM n'ont pas montré de dissémination spatiale des lésions, sinon ils sont inutiles.

2.5 Sémiologie

Dans la plupart des cas, la SEP débute par une poussée qui donnera place aux premiers signes initiaux. Les symptômes retrouvés varient en fonction de la localisation des lésions et de l'intensité de la poussée (6) ; on retrouvera :

- Des troubles moteurs et de la spasticité : atteinte pyramidale qui se manifeste par une faiblesse musculaire ainsi qu'une lourdeur des membres.
- Des symptômes sensitifs : il peut s'agir de troubles subjectifs (paresthésies) et/ou de troubles objectifs (hypoesthésies). Les syndromes douloureux sont également fréquents tels que le signe de Lhermitte ou la névralgie du nerf trijumeau.
- Des troubles des voies visuelles : Névrite Optique Rétrobulbaire (NOR - l'un des premiers symptômes de la maladie qui se traduit par une atteinte du nerf optique) ou une diplopie.
- Des troubles vésico-sphinctériens
- Des troubles cognitifs et psychiatriques : perturbation de la mémoire, de l'attention, des fonctions exécutives et troubles émotionnels.

Suite à un épisode de démyélinisation, il est possible de récupérer une certaine conduction, on parle de remyélinisation. Ce phénomène permet une récupération partielle ou totale dans certains cas, mais permet également d'expliquer la diversité des symptômes observés chez les patients. Les troubles peuvent perdurer et évoluer provoquant un handicap fonctionnel : syndrome pyramidal, cérébelleux, vestibulaire, troubles de la déglutition, de la communication, fatigue et déconditionnement à l'effort.

2.6 Evolution

L'évolution de la pathologie se réalise suivant deux éléments : la poussée et la progression du handicap. La poussée correspond à l'apparition de signes neurologiques ou à l'aggravation de signes préexistants, durant plus de vingt quatre heures à plus d'un mois de la dernière poussée. La progression est définie par l'aggravation des signes sur plus de 6 mois. La combinaison des deux permet de définir plusieurs formes (2) (3) :

- La forme récurrente-rémittente (SEP-RR) : cette forme constitue la majorité des formes au début de la maladie (85 %). Elle se caractérise par des poussées entrecoupées de rémissions avec ou sans séquelle. Les séquelles neurologiques des poussées restent stables et ne s'aggravent pas entre les périodes de poussées. Mme Z. (notre patiente dont nous décrivons par la suite la prise en charge) est atteinte de cette forme (*Figure 1*) :

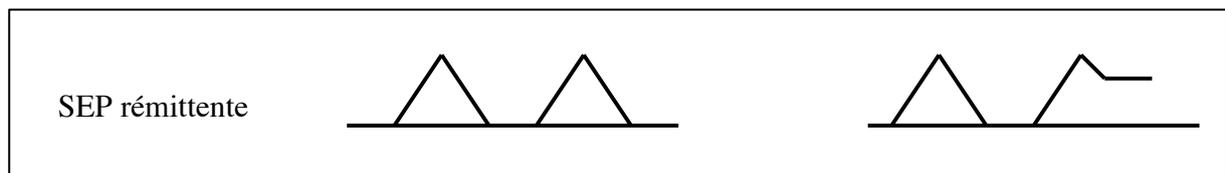


Figure 1 : Schéma représentant la forme récurrente-rémittente dont est atteinte Mme Z (1)

- La forme progressive secondaire (SEP-SP) : elle fait suite à la SEP-RR dans 50 % des cas et est caractérisée par une évolution progressive du déficit neurologique au cours des 6 derniers mois, avec ou sans poussée.
- La forme progressive primaire (SEP-PP) : elle est caractérisée par une évolution progressive d'emblée sans poussée ou alors avec des poussées surajoutées (on parle de forme progressive récurrente dans ce cas). Ce mode d'évolution intervient dans le cas de début tardif de la maladie (après 40 ans).

2.7 Traitements

La sclérose en plaque est encore, à ce jour, une maladie incurable.

Le traitement des poussées associe le repos et la prise de corticoïdes, Méthylprednisolone®, quotidiennement durant 3 à 5 jours en intraveineuse ou par voie orale (7). L'objectif de ce

traitement est de suspendre la production de cytokines inflammatoires et de détruire les lymphocytes activés. La durée et l'intensité des poussées s'en trouvent réduites.

Les traitements de fond sont destinés à ralentir l'évolution naturelle de la maladie, c'est-à-dire de diminuer la fréquence des poussées et de réduire le risque de handicap au long terme. On retrouve les immunomodulateurs (Interféron Beta[®], copolymer1[®]), les anticorps monoclonaux (Tysabri[®]) et les immunosuppresseurs tels que mitoxantrone[®]. Les progrès concernant la compréhension du mécanisme de la SEP permettent un développement très important d'essais cliniques (notamment chez les souris) et de nouveaux traitements pour combattre cette maladie (8) (9). Des pistes sont en cours et reposent actuellement sur une remyélinisation spontanée, encouragée et favorisée par le traitement ou alors la transplantation de cellules pour permettre la remyélinisation (10).

Enfin, comme avancé précédemment, la SEP peut donner des symptômes très variés. Les traitements de ces derniers comprennent une prise médicamenteuse mais également une rééducation physique et psychologique. Différents médicaments sont proposés en cas de troubles urinaires ou en cas de dépression (antidépresseur ou anxiolytiques), également en cas de spasticité (baclofène[®] ou l'injection de toxine botulique), de fatigue (amantadine[®]), de phénomènes douloureux, de troubles de la sexualité etc... Ils sont adaptés aux symptômes.

3 La plasticité cérébrale

3.1 Définition

La plasticité cérébrale se définit comme étant la capacité du cerveau à changer sa structure et son fonctionnement sous l'effet des expériences et de l'environnement. Celle-ci n'étant pas figée, bien qu'on eût longtemps pensé l'inverse, des modifications structurales et fonctionnelles s'opèrent en réponse à des stimulations ou des lésions. Ce phénomène intervient tout au long de la vie, du développement embryonnaire à la vie adulte, en passant par l'enfance et les conditions pathologiques, lésions ou maladies (11). La plasticité cérébrale inclut des mécanismes cellulaires, moléculaires, synaptiques comme la formation de nouvelles synapses, la modification de la vitesse de transmission synaptique ou bien l'induction de la neurogénèse (12). Le cerveau est défini comme un système dynamique, en perpétuelle reconstruction.

3.2 Plasticité post-lésionnelle

En cas de lésion cérébrale, comme dans la SEP, un bouleversement s'opère au sein même du cerveau. Un mécanisme proche de la plasticité du sujet sain a été découvert : la plasticité cérébrale post-lésionnelle. L'existence et l'étendue de cette plasticité vont dépendre de la

localisation de la lésion, de l'âge, du stade de développement, de la prédisposition génétique, de facteurs socio-environnementaux ainsi que de la rééducation (13) (14).

Il existe différents mécanismes mis en jeu pour assurer la restauration des lésions cérébrales :

- La réparation anatomique spontanée des circuits nerveux : ces changements anatomiques (renouvellement cellulaire, remyélinisation) nécessitent du temps et semblent assez limité chez l'homme (13) (15).
- La substitution : c'est un mécanisme d'adaptation plus rapide que la réparation anatomique et qui correspond à la modification de l'équilibre de l'excitation et de l'inhibition des neurones. La connectivité anatomique de ces derniers est généralement beaucoup plus grande que leur territoire d'influence fonctionnelle. En effet, certains neurones possèderaient des synapses silencieuses qui sont inhibées et qui deviennent actives en cas de lésions. Ces zones activées remplacent une fonction dans laquelle elles n'étaient pas impliquées auparavant (11) (16) (17).
- Les stratégies de compensation et d'adaptation : elles permettent au patient de retrouver les capacités perdues suite aux lésions cérébrales grâce à la réorganisation et la création de nouvelles connexions neuronales. La rééducation va jouer ici un rôle majeur : les activités réalisées vont développer ou occuper de nouvelles structures neurologiques et la fonction ainsi entraînée va se développer grâce à la plasticité cérébrale (11).

Bien que la majorité des études soient consacrées à la réorganisation dynamique du système moteur après un événement aigu, c'est-à-dire un Accident Vasculaire Cérébral (AVC), il a été montré que ces changements neuro-plastiques peuvent également se produire dans une maladie chronique telle que la SEP. De nouvelles techniques à la pointe de la technologie ont permis de le mettre en évidence et notamment l'Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf). Cet examen permet d'enregistrer des variations locales du niveau d'oxygène du sang cérébral et du flux sanguin, provoquées par l'activation des régions corticales au cours d'une tâche définie ou à l'état de repos. La localisation des zones cérébrales activées est basée sur l'effet BOLD (Blood Oxygen Level Dependant), lié à l'aimantation de l'hémoglobine présent dans les globules rouges (16) (18) (19). Il est constaté que lors de la réalisation de tâches simples, les patients atteints de SEP recrutent de nombreuses régions du cerveau qui ne sont activées que lors de la réalisation de tâches complexes chez les patients sains. Les systèmes cérébraux activés semblent être différents entre les patients SEP et ceux non atteints.

Ces nouvelles approches ont donc permis de visualiser un cerveau en activité, de mieux comprendre son fonctionnement et de développer les connaissances sur ce phénomène de neuroplasticité en mettant en évidence ce qui favorise le mouvement. Ce dernier apparaît comme un objet thérapeutique pour la plasticité cérébrale.

3.3 Plasticité cérébrale et rééducation masso-kinésithérapique

La place de la kinésithérapie dans la prise en charge de cette pathologie semble fondamentale. La Haute Autorité de Santé (HAS) stipule que la prise en charge rééducative est indispensable en dehors des poussées et consiste en l'entraînement du contrôle moteur et l'optimisation de la performance motrice au cours d'actions fonctionnelles (6). Les méthodes utilisées doivent avoir pour but d'améliorer la qualité de vie des patients, de stimuler l'apprentissage et les capacités fonctionnelles, d'améliorer la force musculaire ainsi que l'endurance, de prévenir des rétractions et de maintenir le plus longtemps possible les patients dans leurs activités professionnelles. De plus, des études ont montré que les phénomènes de plasticité étaient fortement influencés par les protocoles de rééducation ainsi que par l'apprentissage (20) (21) (22). En effet, l'IRMf a permis de mettre en évidence des modifications dans la densité de certaines zones de la substance grise des patients atteints de SEP, corrélées à des améliorations cliniques. Certes il n'existe pas de consensus sur les méthodes de rééducation mais certains facteurs semblent augmenter l'efficacité de la rééducation et en particulier **la répétition, l'intensité et la tâche orientée**. Ces différents facteurs seront décrits dans la discussion.

4 Etude d'un cas clinique

4.1 Présentation de la patiente

Mme Z., droitère, est une patiente âgée de 50 ans mesurant 1 mètre 67 pour 60 kg. Son Indice de Masse Corporelle (IMC) est de 21,51 ce qui correspond à une corpulence normale.

Mme Z. vit seule dans un appartement de plain-pied. Elle est célibataire et n'a pas d'enfant. Elle est toujours en activité professionnelle et exerce le métier d'agent administratif à mi-temps thérapeutique dans un centre hospitalier (EHPAD). Son travail s'effectue principalement en position assise, devant un ordinateur et nécessite l'usage de ses mains. Une reprise à temps plein est évoquée après son séjour de rééducation à Pomponiana. Outre son travail, la patiente est dynamique et a pour loisirs la marche et la natation. Elle bénéficie de séances de rééducation deux fois par semaine dans un cabinet libéral situé sur Valreas. Il s'agit de son deuxième séjour de rééducation (tout centre confondu), le premier ayant eu lieu en septembre 2015 à Pomponiana avec un net bénéfice ressenti.

La patiente est atteinte d'une SEP de forme récurrente-rémittente (SEP-RR) diagnostiquée en 2006 suite à un épisode de Névrite Optique Rétrobulbaire (NOR) à droite cette même année. L'échelle de Kurtzke, l'Expanded Disability Status Scale (EDSS) qui permet d'apprécier l'évolution des patients atteints de sclérose en plaques indique un niveau de 5,5/10 depuis 2014 (*Annexe 1*) (23). Le traitement des poussées a été réalisé par bolus de corticoïdes en 2006, 2008, 2011 et enfin en 2014, date de la dernière poussée connue à ce jour et à

l'origine d'une hémiparésie droite proportionnelle. Cette hémiparésie, associée à une spasticité importante du triceps sural, a entraîné des troubles de la marche nécessitant le port d'une aide unilatérale de temps à autre (cane anglaise). Elle l'utilise pour les déplacements à l'extérieur et pour un périmètre supérieur à 1 km.

Afin de lutter contre la spasticité, Mme Z. a bénéficié de trois séances d'injection de toxine botulique dans le triceps sural droit, la première datant du 1^{er} séjour à Pomponiana et la dernière du 23/06/2016 (800U DYSPORT : 500 dans les gastrocnémiens et 300 dans le soléaire). Il est prévu une 4^{ème} séance à sa sortie, fin octobre 2016. Enfin, lors de son 1^{er} séjour à Pomponiana, il y a un an, la patiente a bénéficié d'un appareillage du membre inférieur droit par un releveur dynamique (orthèse sur-mesure) (*Figure 2*). Elle l'utilise parfois sur des longues distances pour remplacer sa canne, mais peut se déplacer sans (en intérieur).



Figure 2 : Orthèse sur-mesure de Mme Z.

La patiente présente comme antécédents chirurgicaux, une mastectomie suivie d'une reconstruction en 2009 suite à un cancer du sein droit. Cette même année, Mme Z. a été traitée d'une hypothyroïdie post-thyroïdite.

Son traitement médicamenteux est conséquent à cause de sa pathologie et des divers antécédents. Mme Z. prend du :

- Gilenya®, 1 par jour le matin et qui correspond au traitement de fond de la SEP.
- Baclofène zentiva®, 2 par jour (1 le matin et 1 le soir). C'est un antispastique qui permet de lutter contre la spasticité.
- Levothyrox®, 1 par jour le matin, antithyroïdien, prescrit suite à son hypothyroïdie.
- Paroxétine®, 1 par jour le matin, un antidépresseur.
- Lexomil®, ¼ par jour au couché, un anxiolytique.

4.2 Examen initial de prise en charge

4.2.1 Déficits de fonctions

4.2.1.1 Examen morphostatique

En position allongée, la patiente présente une amyotrophie au niveau des muscles de la cuisse droite. Une périmétrie est exposé dans le *tableau I*.

Tableau I - Périmétrie des cuisses de Mme Z. le 07/09/2016.

	Droite	Gauche
5 cm au-dessus de la patella	38 cm	42 cm
10 cm au-dessus de la patella	44 cm	46 cm

4.2.1.2 Examen de la fonction algique

En journée, Mme Z. se plaint de douleur au niveau cervico-scapulaire qu'elle cote à 50/100 sur l'Echelle Visuelle Analogique (EVA). Elle décrit également des douleurs au niveau de l'épaule droite à type de « *pointe* » qu'elle évalue à 0/100 au repos et 90/100 à la mobilisation active lors de l'élévation du bras en flexion (100°).

Enfin, la patiente se plaint régulièrement de douleurs certains soirs au coucher dans les deux jambes « *dues à la spasticité* » qu'elle évalue à 80/100.

4.2.1.3 Examen des fonctions cutané, trophique et circulatoire

Au niveau cutané, nous observons une cicatrice à l'endroit du grand dorsal droit ainsi que sous le sein droit de Mme Z. dû à une reconstruction mammaire par lambeau du grand dorsal. Les cicatrices sont souples, non adhérentes. Par ailleurs, le bilan n'a pas objectivé la présence d'œdème ou d'escarres. Les signes de phlébite sont négatifs tout comme les signes d'insuffisances veineuses.

4.2.1.4 Examen de la fonction sensitive

Les troubles de la sensibilité sont fréquemment retrouvés chez les personnes atteintes de sclérose en plaque et peuvent altérer les performances motrices.

Le bilan de la sensibilité profonde de Mme Z. n'a pas objectivé la présence de troubles de la sensibilité kinesthésique et statesthésique. En revanche, la sensibilité superficielle objective est défailante au niveau de la voûte plantaire du pied droit (4/10 au pique-touche). De plus, le bilan de la sensibilité superficielle subjective présente des paresthésies à type de picotements dans l'extrémité distale des doigts de la main droite.

4.2.1.5 Examen de la fonction articulaire

Mme Z. présente une diminution des amplitudes articulaires, mises en avant dans le *tableau II*, au niveau de l'ensemble des articulations du membre inférieur droit :

- L'abduction de hanche droite de -10° comparé à la hanche gauche peut s'expliquer par la spasticité des adducteurs de hanche.
- Les rotations de hanche ont été testées en position de flexion de hanche. On note également une limitation à droite aussi bien en rotation médiale qu'en latérale.
- Au niveau du genou droit on peut noter un recurvatum (5°). Cette hyper-extension est à surveiller et notamment lors de la marche car elle peut entraîner des douleurs.
- En ce qui concerne la cheville, on note un déficit d'amplitude en flexion dorsale à droite plus marqué Genou Tendue (GT-5°) que Genou Fléchi (GF-15°), qui s'explique par une hypo extensibilité du triceps sural en lien avec la spasticité (muscles gastrocnémiens + muscle soléaire).

Les amplitudes de flexion et d'extension de hanche sont physiologiques.

Tableau II - Evaluation articulaire initiale des membres inférieurs de Mme Z.

	Gauche	Droit	Normes (24)
Hanche			
Abduction	Physiologique	30°	45°
Rotation médiale	Physiologique (35°)	15°	30 à 45°
Rotation latérale	Physiologique (50°)	40°	50 à 60°
Genou			
Flexion	Physiologique	Physiologique	140°
Extension	Physiologique	5°	0°
Cheville			
Flexion dorsale GT	15°	5°	20 à 30°
Flexion dorsale GF	20°	15°	30°
Flexion plantaire	Physiologique (40°)	30°	40°

En revanche, aucune limitation d'amplitude n'a été révélée suite au bilan goniométrique au niveau des membres supérieurs.

4.2.1.6 Examen de la fonction neuromusculaire

- *Motricité involontaire*

La spasticité se définit comme étant une hyperactivité de l'arc réflexe myotatique qui entraîne une augmentation vitesse-dépendante du réflexe tonique d'étirement avec une exagération des réflexes ostéo-tendineux. Elle est essentiellement présente au niveau des muscles poly-articulaires et est l'un des principaux symptômes du syndrome pyramidal (25). Lors de l'examen, elle a été évaluée selon l'échelle d'Ashworth modifiée (*Annexe 2a*) et les résultats sont exposés dans le *tableau III*.

Tableau III – Evaluation initiale de la spasticité selon l'échelle d'Ashworth modifiée.

	Gauche	Droit
Adducteurs	0	1
Abducteurs	0	0
Ischio-jambiers	0	1
Quadriceps	1	1
Triceps suraux	1	2

On relève une spasticité plus importante sur le membre inférieur droit que sur le gauche. En effet, les adducteurs, les ischio-jambiers et le quadriceps sont cotés à 1 et le triceps sural à 2. Tandis que du côté gauche, on remarque une spasticité uniquement au niveau du quadriceps et du triceps sural cotés tous les deux à 1. Aucune spasticité n'est retrouvée sur

les ilio-psoas et les tibial antérieurs. Concernant le membre supérieur, une légère spasticité est retrouvée du côté droit au niveau des fléchisseurs des doigts et du poignet cotés à 1.

La patiente présente également des spasmes ou secousses involontaires en position allongée sur le dos et lors de certains étirements. Ces spasmes se situent au niveau des membres inférieurs sur le schéma d'extension. Elle en décrit également le soir au coucher. Cela correspond à une cotation 2 sur l'échelle de Penn (*Annexe 2b*).

- Motricité volontaire

L'évaluation de la motricité volontaire a été réalisée à l'aide de l'échelle de Held et Pierrot-Deseilligny (*Annexe 2c*). La motricité volontaire est présente à tous les niveaux, mais elle est plus faible sur l'ensemble du côté droit.

L'examen pour les membres supérieurs est réalisé en position assise. On constate une diminution de la force musculaire au niveau du complexe de l'épaule droite cotée à 3 sauf pour les adducteurs et les rotateurs internes évalués à 4. Au niveau du coude, une faiblesse est retrouvée au niveau des pronateurs, extenseurs et supinateurs qui sont évalués à 3 et à 4 pour les fléchisseurs. Au niveau distal, les fléchisseurs du poignet et des doigts sont cotés à 3 tandis que les extenseurs sont à 2.

La motricité du membre inférieur droit est la plus diminuée. Au niveau de la hanche et du genou, la flexion ne se fait pas dans toute l'amplitude. On note une contraction au niveau des fléchisseurs dorsaux de cheville en position genou tendu, sans déplacement de segment. Les autres mouvements sur l'ensemble des articulations sont cotés à 3.

Le côté gauche est moins touché, il est globalement coté à 4.

- Hypoextensibilité

L'évaluation met en évidence une hypoextensibilité du plan antérieur de cuisse au niveau du droit fémoral ainsi que du plan postérieur au niveau des ischio-jambiers. On constate également une hypoextensibilité des adducteurs et des triceps suraux. Celle-ci est prédominante au niveau du membre inférieur droit. Le *tableau IV* met en évidence ces hypoextensibilités.

Tableau IV – Examen initial de l'hypoextensibilité de Mme Z.

Muscles et mesures	Gauche	Droit
Quadriceps (<i>distance talon/fesse → en procubitus, flexion de genou réalisée</i>)	15 cm	22 cm
Ischio-jambiers (<i>mesure angle poplité → en décubitus dorsal, hanche et genou à 90°, débattement articulaire vers l'extension de genou</i>)	90°+60°	90°+70°
Adducteurs (<i>goniométrie abduction hanche en passif</i>)	45°	30°
Triceps suraux (<i>goniométrie FD genou tendu</i>)	15°	5°

4.2.1.7 Evaluation fonctionnelle

Au sein de l'IRF de Pomponiana, il existe un protocole pour les personnes atteintes de SEP nommé « **Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié** » (Annexe 3). Il sert à la fois de bilan et de traitement. Il contient 4 items principaux : les déplacements, les escaliers, les changements et les tenues de positions. Différents exercices composent ces items et sont proposés chaque jour à Mme Z. afin de permettre un apprentissage par répétition d'une part et de lutter contre le déconditionnement à l'effort d'autre part. Chacune de ses réalisations est quantifiée pour mieux suivre son évolution et pour motiver et encourager la patiente. Le but est qu'elle réalise le plus grand nombre de répétitions sans notion de temps. Seuls les exercices adaptés à la patiente sont sélectionnés et réalisés.

Mme Z. est capable de marcher seule avec ou sans aide technique (orthèse ou canne anglaise). Lors du bilan d'entrée elle parcourt 1 000 mètres en 23 minutes et 53 secondes à l'aide de son orthèse. La montée des escaliers est possible avec 1 appui manuel sur une rampe. La patiente arrive à monter et à descendre 30 marches en plaçant un pied par marche.

Mme Z. est autonome dans ses transferts qu'elle réalise seule. Au niveau des changements de position l'exercice « *Décubitus, fléchir et reposer un membre inférieur après l'autre* » est testé. Elle réalise 44 mouvements du membre inférieur gauche avec l'autre membre placé en extension et 25 mouvements du membre inférieur droit avec l'autre membre fléchi.

Au niveau des tenues de positions, l'équilibre assis est tenu sans problème en statique et en dynamique. La patiente possède un bon équilibre statique bipodal (supérieur à 120 sec) que ce soit les yeux ouverts, les yeux fermés ou bien les pieds joints, elle n'oscille pas. Son équilibre unipodal est encore instable, puisqu'elle ne tient que 7 secondes sur le pied droit et 67 secondes à gauche. La position « *Penché en arrière avec flexion des 2 membres inférieurs* » est tenue 90 secondes avec une légère chute du côté droit. La position « *Triple flexion des 2 membres inférieurs* » est quant à elle impossible à ce jour.

4.2.1.8 Evaluation de la fatigue

La fatigue est l'un des symptômes les plus fréquents et les plus invalidants dans la SEP. Elle est la cause fréquente de limitation d'activité et de restriction de participation, de détresse psychologique et d'altération de la qualité de vie. C'est un symptôme subjectif qui doit être différencié de la faiblesse musculaire et de la dépression (26). De nombreuses hypothèses sur la pathophysiologie de la fatigue dans la SEP ont été proposées mais aucune n'a été validée : les lésions du SNC, inflammation et démyélinisation, seraient à l'origine de la fatigue primaire, tout comme les dérèglements des systèmes immunitaires et endocriniens. Mais aussi, la fatigue ferait suite aux troubles du sommeil, à la dépression, aux traitements de fond... (27).

La fatigue affecte la patiente au quotidien. Afin d'évaluer en quoi la fatigue gêne Mme Z., un auto-questionnaire lui a été distribué en début de séjour, le Fatigue Impact Scale (FIS) ou EMIF-SEP, version française validée (28). Cette échelle comprend 41 items et prend en compte les dimensions cognitives, physiques et psychosociales durant les 4 dernières semaines. D'après les résultats du questionnaire, la fatigue a eu un impact autant sur le plan physique, que psychosocial ou cognitif. En effet la patiente s'est trouvée d'humeur changeante, moins attentive, moins efficace dans ses activités. Elle a dû faire des choix dans ses activités et a réduit leurs nombres. Elle a également eu du mal à faire des efforts prolongés car la fatigue la rend « *mal à l'aise physiquement* » et l'oblige à se reposer plus souvent et plus longtemps. Elle a donc eu la sensation de limiter ses relations. Il en ressort donc une fatigue omniprésente qui limite la patiente dans son quotidien.

De plus, la fatigue a été évaluée et quantifiée chaque jour de façon subjective grâce à une Echelle Visuelle Analogique (EVA) allant de 0 à 100, en début, milieu et fin de séance. On constate que celle-ci est très fluctuante d'un jour et d'un exercice à l'autre. Cette évaluation a donc permis de guider et d'adapter les séances de Mme Z.

4.2.1.9 Evaluation de la qualité de vie

Pour évaluer la qualité de vie, nous avons utilisé un questionnaire, le SEP-59. C'est un auto-questionnaire obtenu d'une part avec la version française validée du SF-36 et d'autre part avec une partie plus spécifique pour les patients atteints de SEP qui explore les dimensions susceptibles d'être dégradées. Cet auto-questionnaire rend compte du retentissement physique, psychologique et social de la SEP sur les 4 dernières semaines. Mme Z. juge son état de santé meilleur que l'an dernier malgré le fait qu'il se soit un peu dégradé et trouve que sa santé est « *plutôt bonne* ». Elle se trouve beaucoup limitée dans diverses activités de tous les jours telles que passer l'aspirateur, monter les escaliers, marcher plus d'un kilomètre ou encore soulever et porter ses courses. Sur le plan moral, la patiente se sent souvent découragée et frustrée par ses problèmes de santé qui se révèlent être un véritable souci dans sa vie. En conclusion, le terme « *partagé entre la satisfaction et l'insatisfaction* » décrit le mieux sa vie actuellement.

4.2.1.10 Evaluation vésico-sphinctérienne

La patiente présente des troubles vésico-sphinctériens dus à la démyélinisation neuronale. Avant son premier séjour au centre de rééducation de Pomponiana, Mme Z. décrivait des mictions par urgenterie avec la présence de fuites urinaires et de résidu post-mictionnel. Un appareil stimulateur UROSTIM2 lui a été prescrit dans le but de diminuer ces résidus et de contrôler les mictions. La patiente a ressenti une nette amélioration grâce à cette technique non invasive qu'est la neurostimulation.

4.2.1.11 Autres évaluations relatives à la SEP

Sur le plan respiratoire et cognitif, aucun trouble n'est à signaler. De même, aucun trouble de la déglutition n'a été identifié. Sur le plan visuel, Mme Z. porte des lentilles pour une myopie déjà présente avant la NOR mais qui a légèrement régressée.

4.2.2 Evaluation des limitations d'activités

Sur le plan fonctionnel, Mme Z. est autonome pour les activités de la vie quotidienne (toilette, habillage, transferts). Néanmoins, la patiente ne peut pas se déplacer seule sur les longues distances ($PM \leq 1$ km) sans son orthèse ou sa canne. La marche sans aide est possible dans l'intérieur de son appartement et pour des petits trajets qui sont en revanche moins sécurisés. De plus, son périmètre de marche est limité à cause d'une fatigue handicapante et d'un déconditionnement à l'effort, l'obligeant à effectuer des pauses régulièrement. Enfin, l'écriture est compliquée pour la patiente du fait que l'hémiplégie droite touche également sa main dominante.

4.2.3 Evaluation des restrictions de participations

Actuellement, la patiente travaille à temps-partiel et a arrêté son activité à temps-plein. Ses loisirs sont la marche et la natation mais la course à pied et le tennis sont deux sports qu'elle ne peut plus accomplir depuis deux ans.

4.3 Diagnostic masso-kinésithérapique

Mme Z. droitière, est atteinte de sclérose en plaques depuis 2006. Suite aux bilans, un certain nombre de déficits ont été mis en évidence.

Un déficit de force musculaire essentiellement à droite est retrouvé lors du bilan. Cette hémiplégie droite est la conséquence d'une poussée (et donc de la dégénérescence neuronale) et est certainement la cause de l'amyotrophie retrouvée au niveau de la cuisse droite. Elle entraîne un contrôle insuffisant du genou droit en charge amenant ce-dernier en récurvatum lors de la marche. De plus, elle justifie la présence d'une orthèse pour combler la faible motricité des releveurs du pied (associé à la spasticité du triceps sural). Mme Z. est autonome pour l'habillage, la toilette, la cuisine, mais présente cependant des difficultés lors de certaines tâches demandant de la précision (écriture, saisir un objet à deux doigts, etc.), certainement dues au déficit musculaire retrouvé au niveau de son membre supérieur droit, toujours associé à la présence de spasticité (1/4 aux fléchisseurs de doigts).

Les troubles de l'équilibre retrouvés au bilan sont probablement dus au déficit de sensibilité superficiel et moteur nécessitant de nombreuses fois l'usage de l'aide technique à droite pour pallier au risque de chute. De plus, la présence de spasticité au niveau du triceps sural à

2/4 est à mettre en corrélation avec les troubles de la marche et de l'équilibre retrouvés.

Le bilan a aussi objectivé une vitesse de marche et un périmètre limité chez la patiente ainsi qu'une fatigabilité importante. Ces limitations sont peut-être la conséquence de la diminution de force musculaire et d'un déconditionnement à l'effort.

4.4 Objectifs de prise en charge

Lors de ce nouveau séjour, l'objectif principal énoncé par Mme Z. est de « mieux » marcher, c'est-à-dire plus facilement et sur une distance plus importante pour lui permettre de continuer à se promener. Elle aimerait se déplacer au maximum sans aide technique et souhaiterait également se sentir plus forte sur ses jambes.

Notre objectif premier est de stimuler la plasticité cérébrale de la patiente à travers un programme d'exercices de rééducation **intensifs, répétés et en tâche orientée**.

S'en suivent des objectifs sous jacents :

- Renforcer les muscles déficitaires et en particulier ceux de la triple flexion du membre inférieur droit
- Effectuer un réentraînement à l'effort
- Lutter contre la spasticité
- Lutter contre le verrouillage passif du genou droit lors de la marche
- Améliorer l'équilibre unipodal

4.5 Moyens et organisation de la prise en charge

Nous disposons au centre de Pomponiana d'un plateau technique et de box individuels. Les moyens pour réaliser les exercices physiques sont variés : vélo (Kettler), tapis de marche, plan Bobath, différents accessoires (bâtons, élastiques, coussins, chaises, poids etc.). Certains exercices, comme la marche, sont réalisés à l'extérieur. Nous avons également recours à la cryothérapie humide avant les séances de kinésithérapie (bains froids) et à la cryothérapie sèche pendant les séances à l'aide de cold-pack et de la Cryovest (veste comportant plusieurs compresses de froid, portée par la patiente). La cryothérapie a pour objectif d'augmenter la vitesse de la conduction nerveuse, de diminuer la température corporelle ainsi que la spasticité et la fatigue et donc de faciliter sa rééducation (29).

Mme Z. bénéficie de soins pluridisciplinaires et ce dès le début de la prise en charge rééducative comme le souligne les recommandations de la HAS (6). La patiente a recours à 1 h 30 de kinésithérapie par jour, à des cours d'Activités Physiques Adaptés (APA) deux fois par semaine (renforcement des membres supérieurs) ainsi qu'à des séances d'ergothérapie pour travailler la dextérité de sa main droite. De plus, une fois par semaine, elle voit la psychomotricienne pour des séances de relaxation et des séances d'équilibre en groupe.

4.6 Traitement masso-kinésithérapique

4.6.1 Principes de prise en charge

- Respecter la fatigabilité en instaurant des temps de pause et d'écoute à l'apparition des signes de fatigue
- Privilégier les exercices fonctionnels et en tâche orientée
- Proposer des exercices adaptés à l'état de la patiente et à son évolution lors de la rééducation
- Favoriser la répétition des exercices afin de permettre un apprentissage optimal et de stimuler la plasticité cérébrale
- Entretenir la motivation de la patiente

4.6.2 Techniques kinésithérapiques

Notre prise en charge s'est appuyée sur 3 facteurs susceptibles d'augmenter l'efficacité de la rééducation et donc de stimuler davantage la plasticité cérébrale de Mme Z. : **la répétition, l'intensité et la tâche orientée**. Les exercices décrits ci-dessous sont répétés de nombreuses fois par semaine à intensité maximale.

4.6.2.1 Lutter contre les hypoextensibilités

Réalisés en début de séances, les étirements sont un moyen efficace de lutter contre la spasticité en maintenant l'extensibilité musculo-tendineuse. Il est important de les réaliser tous les jours afin d'optimiser les capacités de la patiente pour la suite de la rééducation. Chez Mme Z. les principaux muscles à étirer sont les triceps suraux, les quadriceps et les ischio-jambiers (*Figure 3 et 4*). Chaque étirement dure entre 30 secondes et 2 minutes. Au début de la prise en charge, nous expliquons le bénéfice des étirements à la patiente et au fur et à mesure, des auto-étirements lui sont enseignés afin qu'elle puisse les réaliser quotidiennement à son retour au domicile. Nous lui demandons de les réaliser seule avant certaines séances ou entre deux exercices afin de l'impliquer dans sa rééducation et de vérifier si la réalisation est correcte. En fin de séjour, une fiche « auto-étirement » avec des photos lui a été donnée afin qu'elle poursuive ces étirements à domicile (*Annexe 4*).



Figure 3 : Etirement des ischio-jambiers



Figure 4 : Etirement des quadriceps

4.6.2.2 Améliorer la commande motrice

En cas de faiblesse musculaire, comme dans le cas de Mme Z., le renforcement musculaire est préconisé et contrairement aux idées reçues il n'a aucun impact sur la spasticité (30) (31) (32).

- Fléchisseurs de genou

Le bilan d'entrée de la patiente a mis en évidence une altération de la qualité de marche avec notamment un récurvatum de genou droit. Ce dernier est dû, entre autre, à une insuffisance musculaire des ischio-jambiers, déficit souvent retrouvé chez les patients atteints de SEP. Afin de réduire celui-ci, un renforcement des ischio-jambiers en excentrique lui a été proposé. Une étude a montré une augmentation de la force musculaire des ischio-jambiers suite à un programme de renforcement musculaire isocinétique excentrique chez des patients atteints de SEP présentant une altération de la marche (32). Deux exercices ont été proposés à Mme Z. Lors du premier travail, la patiente est placée en procubitus. Nous fléchissons passivement son genou. Ensuite, nous emmenons le genou en extension en demandant à la patiente de résister contre ce mouvement « résistez comme si vous vouliez garder le genou plié ». Nous réalisons 3 séries de 10 mouvements. Le deuxième exercice s'effectue en position assise sur une chaise (*Figure 5*). Un élastique est placé au niveau du pied puis il est tendu et nous l'attachons à l'espalier ou nous le maintenons. Le départ se fait genou fléchi. La patiente doit résister à la tension de l'élastique et freiner l'extension de genou. Ces exercices de renforcement musculaire sont répétés plusieurs fois par semaine.



Figure 5 : Renforcement des ischio-jambiers en excentrique à l'aide d'un élastique

- Fléchisseurs de hanche

Un renforcement des muscles fléchisseurs de hanche a également été mis en place selon le protocole de Pomponiana (*Annexe 3*). Ce protocole est basé sur « *l'auto-organisation des mouvements, la connaissance des résultats par le patient et les principes de l'apprentissage sensori-moteur* » (33). Réalisé à chaque séance, ce protocole est un outil de motivation et de progression.

Certains exercices proposés ont pour but de renforcer les influx flexogènes c'est-à-dire de renforcer la triple flexion. Ils sont réalisés de nombreuses fois par semaine dans le but de stimuler la plasticité cérébrale et de favoriser la récupération motrice. Nous demandons à Mme Z. d'aller au maximum de ses capacités, c'est-à-dire de les effectuer le plus longtemps possible. Les deux exercices sélectionnés et adaptés aux possibilités de la patiente dans la liste « changements de positions » sont décrits ci-dessous.

La patiente est en position décubitus dorsal, les deux membres en extension. A partir de cette position, nous demandons à Mme Z. de fléchir et de reposer un membre inférieur l'un après l'autre (triple flexion) le plus de fois possible sachant que cet enchaînement compte pour un. Dans un premier temps, l'exercice est adapté à la patiente. Elle réalise des triples flexion du membre inférieur droit avec le second membre fléchi sur la table et ce sans alterner avec l'autre côté. En progression, nous demandons à la patiente d'effectuer l'exercice avec les deux jambes en extension et en alternant droite/gauche (*Figure 6*).



Figure 6 : Exercice en décubitus, fléchir un membre après l'autre

En position debout, nous demandons à la patiente de poser son pied sur la première barre d'un espalier en alternant droite et gauche. Elle s'aide des deux mains. Le but n'est pas de tenir l'équilibre mais d'enchaîner les mouvements le plus rapidement possible pour favoriser la répétition. En progression, nous augmentons la hauteur de la flexion et Mme Z. doit poser son pied sur le troisième barreau ou sur une chaise avec l'aide d'une seule main (*Figure 7*).



Figure 7 : Renforcement des influx flexogènes en progression

Dans la liste « tenues de positions », deux exercices ont également été retenus et travaillés avec Mme Z. La patiente est en position décubitus dorsal en flexion de hanche et de genou. Nous plaçons un bâton au niveau du creux poplitée (*Figure 8*). L'objectif de cet exercice est de tenir le plus longtemps possible dans la position. Le second exercice consiste à relever le tronc et les membres inférieurs (hanche et genoux à 90°) puis tenir la position. Dans un premier temps, nous permettons à la patiente de reposer son pied gauche sur la table et de soulever uniquement son membre inférieur droit (*Figure 9*). Au fur et à mesure des répétitions, Mme Z. réussit à soulever les deux jambes.



Figure 8 : Exercice de tenue de position avec bâton



Figure 9 : Exercice de tenue de position penché en arrière avec flexion des deux membres inférieurs

- Extenseurs de genou

Nous proposons à Mme Z. de travailler les extenseurs de genou à l'aide d'exercices fonctionnels. Le premier exercice consiste à monter le pied sur un step et de le passer de l'autre côté (*Figure 10*). La consigne donnée à la patiente est « montez sur la marche et passez de l'autre côté ». Il permet de travailler le quadriceps en concentrique lors de la montée et en excentrique lors du contrôle de la descente. Cet exercice est à mettre en analogie avec la montée et la descente des escaliers. L'apprentissage de la tâche se fait donc à visée fonctionnelle. Cet exercice est également réalisé à l'extérieur lors de la montée d'un trottoir par exemple.



Figure 10 : Travail des extenseurs de genou

Le second travail consiste en la réalisation des transferts assis ↔ debout faisant intervenir la co-contraction des muscles quadriceps et ischio-jambiers. Nous demandons à Mme Z. de placer ses mains sur ses genoux et de réaliser ce transfert autant de fois que possible. Au-delà de la contraction des muscles quadriceps, la répétition de cet exercice améliore l'endurance et permet un entretien de ce transfert.

4.6.2.3 Améliorer l'équilibre bipodal et unipodal

Afin que la patiente se sente plus en sécurité lors de ses déplacements, le travail de l'équilibre est primordial.

L'équilibre en station bipodale sur sol dur étant maîtrisé, nous proposons à la patiente un exercice sur mousse avec l'ajout de déséquilibres intrinsèques dans un premier temps puis extrinsèques. Par la suite, nous présentons un travail en fente ce qui permet une mise en situation de déséquilibres identiques à ceux rencontrés lors de la marche. Pareillement, des déséquilibres intrinsèques et extrinsèques sont ajoutés progressivement. La répétition des exercices améliore l'équilibration.

L'équilibre en station unipodale étant précaire, nous commençons par placer des marques au sol que la patiente doit venir toucher lentement de la pointe du pied. Ces marques sont d'abord placées devant puis derrière elle. Le mouvement est réalisé plus rapidement lorsque Mme Z. est en appui unipodal droit. Au fur et à mesure des répétitions, l'exercice est de mieux en mieux réalisé. En progression, nous plaçons les marques sur un step. L'exercice est rendu plus difficile du fait de la hauteur du step ce qui augmente le temps d'appui unipodal. Une fois l'exercice correctement acquis, nous remplaçons le step par des plots que la patiente doit venir toucher du bout du pied. Puis, nous travaillons l'équilibre unipodal dynamique à travers un parcours de marche avec le franchissement d'obstacles d'hauteur variable, avec un ballon dans les pieds, avec des objets à venir déplacer d'un point à l'autre.

4.6.2.4 Améliorer le contrôle du genou droit

Le recurvatum peut avoir de nombreuses répercussions sur la marche ainsi que sur les éléments capsulo-ligamentaires, c'est pourquoi il est important de le prendre en charge (30). Dans le cas de Mme Z. il est dû à un déficit de contrôle moteur des extenseurs et fléchisseurs de genou. Nous avons cherché à le travailler à travers divers exercices en chaîne cinétique fermée ou semi-fermée.

Dans un premier temps, Mme Z. est allongée en décubitus dorsal. Nous plaçons un ballon de Klein sous son triceps sural droit puis passivement nous emmenons son membre inférieur en triple flexion puis en triple extension sans provoquer l'hyper-extension. L'objectif est ici de lui faire sentir le mouvement à réaliser et celui à ne pas faire. Puis dans un second temps elle le réalise elle-même (*Figure 11*).



Figure 11 : Contrôle de la triple extension

Le contrôle du genou est également travaillé en charge. Nous utilisons le même exercice que celui décrit dans le travail des extenseurs de genou (*Figure 10*). En plus de renforcer les quadriceps, Mme Z. doit se concentrer sur son genou et éviter le verrouillage passif lors de la montée et de la descente.

4.6.2.5 Lutter contre le déconditionnement à l'effort

Les personnes atteintes de SEP, en raison de la fatigue, ont tendance à réduire leurs activités physiques. Une faiblesse musculaire est observée ainsi qu'une diminution de l'endurance. On parle de cercle vicieux du déconditionnement. Le réentraînement à l'effort a montré de nombreux bénéfices et notamment une augmentation de la force musculaire et de la capacité aérobie ainsi qu'une apparition plus tardive de la fatigue. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le réentraînement à l'effort n'aggrave pas la pathologie mais améliore la qualité de vie des patients (30).

Plusieurs types d'exercices aérobies sont proposés à la patiente : la marche en extérieur, les escaliers et le vélo d'appartement. Les deux premiers sont présents dans le protocole de rééducation de Pomponiana.

L'exercice de marche est quantifié en mètres et en minutes et est réalisé au moins deux fois par semaine en plein air. La patiente se déplace avec son orthèse et la Cryovest. Le but de l'exercice est de mettre la patiente dans une situation réelle (sur sol instable avec pente, gravier, herbe), seule ou accompagnée (double tâche), et de marcher le plus longtemps possible jusqu'à l'apparition des signes de fatigue qu'elle sait de plus en plus repérer. Cet exercice est réalisé en début de séance et dure entre 20 et 35 minutes. La vitesse de marche varie entre 2,5 km/h et 3 km/h et la distance oscille entre 900 m et 1 600 m en fin de prise en charge. Les escaliers sont quant à eux quantifiés en nombre de marches. Comme précédemment cité, la connaissance des résultats est un élément important de motivation et de progression. Ainsi après chaque exercice le résultat est donné à la patiente afin qu'elle prenne connaissance de sa progression. Mme Z. a besoin d'une aide manuelle pour réaliser l'exercice.

Enfin, un exercice sur vélo d'appartement Kettler est mis en place 2 fois par semaine sur une durée de 15 minutes en début de prise en charge, puis de 20 minutes en fin de prise en charge. Les performances de Mme Z. ont été améliorées au cours de son séjour. Il y a eu une augmentation des résistances à l'effort (passage de 45 W à 55 W) ainsi que de la distance parcourue. L'endurance a également progressé.

4.7 Examen final de prise en charge

Au terme d'un mois de prise en charge, les bilans initialement effectués ont de nouveau été réalisés afin d'objectiver la progression.

L'examen de la fonction algique a mis en évidence une disparition des douleurs au coucher et un maintien des douleurs au niveau de l'épaule droite ayant fait l'objet d'une échographie en fin de prise en charge. Cette dernière a révélé la présence d'une tendinite qui sera ultérieurement prise en charge chez le kinésithérapeute libéral de Mme Z..

L'examen articulaire final a révélé une augmentation de l'amplitude de 5° au niveau de la flexion dorsale de cheville droite en position genou tendu et genou fléchi ainsi qu'une augmentation de 5° au niveau de la flexion dorsale genou fléchi à gauche.

Au niveau de la motricité volontaire, on note quelques améliorations motrices à droite. Au niveau de la hanche, la flexion est cotée à 3. En ce qui concerne le genou, on retrouve une amélioration de la commande motrice en flexion toujours cotée à 2 mais se réalisant dans une amplitude supérieure (100°) et une extension de genou cotée à 4. Au niveau de la cheville, la dorsiflexion genou tendu est cotée à 2 et la flexion plantaire à 4 à droite et 5 à gauche. L'examen de la motricité involontaire a révélé la présence de spasticité sur les adducteurs droits et une légère augmentation (comparée au bilan d'entrée) sur le quadriceps droit. Aucune spasticité n'a été retrouvée au niveau des triceps suraux droit et gauche, ni au niveau des ischio-jambiers droits. L'hypoextensibilité à droite des quadriceps, des ischio-jambiers et du triceps sural est moindre par rapport à l'entrée du séjour, mais pas celle des adducteurs.

Au niveau fonctionnel, le Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié a montré de nombreuses améliorations des performances exposées dans le *tableau V*. En ce qui concerne la marche, la progression porte autant sur le périmètre de marche que sur la vitesse malgré le fait que cette dernière ne soit pas le premier effet recherché. Mme Z. a nettement progressé dans les escaliers en augmentant de manière considérable le nombre de marches. Il en est de même pour les changements et les tenues de positions, l'ensemble des résultats est positif.

Tableau V - Evolution du protocole de rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié

	Bilan d'entrée	Bilan de sortie
Déplacements		
Marche avec orthèse	1 km / 23 min 53 sec	1,6 km / 31 min 43 sec
Test de marche de 6 min (avec orthèse)	240 m	300 m
Escaliers		
Monter et descendre 1 main sur la rampe et 1 pied par marche	30 marches	188 marches
Changements de position		
Décubitus, fléchir et reposer un membre après l'autre (triple flexion)	25 fois à droite (membre inférieur gauche fléchi) 44 fois à gauche (membre inférieur droit en extension)	50 fois en alternant droite et gauche, les deux membres en extension
Debout mettre 1 pied sur une chaise en alternant droite et gauche	Pied sur le 2ème barreau d'un espalier 50 fois - appui des 2 mains	Pied sur une chaise 50 fois - appui une main
Debout-sol-debout	4 fois	25 fois
Tenues de position		
Pont bustal (ponté pelvien)	90 sec (léger abaissement à droite)	120 sec (sans abaissement à droite)
Triple flexion des 2 membres inférieurs	Impossible	49 secondes (avec abaissement de la jambe droite)
Penché en arrière avec flexion des 2 membres inférieurs	120 sec sans ajout de poids	120 sec avec ajout de poids de 1 kg
Equilibre unipodal en appui sur le membre inférieur droit, yeux ouverts	7 sec	19 sec
Equilibre unipodal en appui sur le membre inférieur gauche, yeux ouverts	67 sec	120 sec

Les auto-questionnaires de fatigue (FIS) et de qualité de vie (SEP-59) ont été redistribués et remplis en fin de séjour par la patiente. Il en ressort une diminution de la fatigue, même si celle-ci est toujours présente, lui permettant de réaliser des efforts un peu plus prolongés. Concernant le questionnaire SEP-59, Mme Z. se trouve moins limitée dans certaines activités décrites à l'examen initial (marcher plus d'un kilomètre à pied, monter les escaliers, soulever les courses). Elle a la sensation qu'elle peut les réaliser plus facilement. Sur le plan moral, Mme Z. se sent un petit peu moins découragée et dort mieux. La note de 7/10 évalue sa qualité de vie actuelle.

5 Discussion

La discussion qui va suivre se divisera en plusieurs parties. Tout d'abord, nous allons analyser les résultats obtenus lors du bilan de sortie. Puis nous reviendrons sur l'utilisation du « Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié », ses résultats et ses études. Ensuite, nous nous intéresserons aux grands principes de rééducation ayant un impact sur la plasticité cérébrale : **la répétition, l'intensité et la tâche orientée**. Nous finirons par la description et le rôle des programmes d'auto-rééducation et de l'éducation du patient au sein de cette pathologie.

Les résultats obtenus en fin de prise en charge montrent une amélioration significative des performances de Mme Z. si l'on compare le bilan d'entrée à celui de sortie. Malgré une unique augmentation des amplitudes articulaires au niveau des chevilles, nous pouvons souligner une évolution de la motricité sur l'ensemble du membre inférieur droit (hanche, genou, cheville). De même, les hypoextensibilités ont été améliorées à l'exception des adducteurs droits. Au niveau fonctionnel, le périmètre de marche de Mme Z. est passé de 1 km à 1,6 km et la distance réalisée dans le test de marche de 6 minutes a elle aussi augmenté. Sa vitesse de marche est donc plus importante et son seuil de fatigabilité a reculé. Nous observons également de nombreuses améliorations au niveau des changements de positions et des tenues de positions. Toutes ces progressions ont engendré une amélioration de la qualité de vie de la patiente, tant sur ses limitations d'activités que sur sa santé psychologique.

Afin de mener à bien cette rééducation, nous avons utilisé de nombreuses techniques masso-kinésithérapiques visant toutes à améliorer la qualité de vie et à stimuler la plasticité cérébrale de la patiente. Nous avons eu recours au « Protocole de Rééducation de l'Equilibre Fonctionnel Quantifié » décrit en *Annexe 3*. Ce dernier qui sert à la fois de bilan et de traitement a été mis en place par Mr Sultana Rolland au sein du centre de rééducation Pomponiana-Olbia. Il est utilisé chez les patients atteints de sclérose en plaques et est décrit comme étant l'un « *des rares protocoles basé sur l'auto-organisation des mouvements, la connaissance des résultats par le patient et les principes fondamentaux de l'apprentissage sensori-moteur* » (33). Pour des atteintes intermédiaires ($4,5 < \text{EDSS} < 7$), les quatre exercices préconisés dans ce protocole constituent souvent le seul travail actif effectué en kinésithérapie par ces patients. Le kinésithérapeute sélectionne un exercice dans chacune des quatre listes (déplacements, escaliers, changements de positions et tenues de positions) et le patient les réalise à chaque séance en tentant d'améliorer ses résultats par rapport à la séance précédente. Souhaitant répondre au maximum aux souhaits de la patiente et afin d'intensifier les séances de rééducation, nous avons adapté ce protocole. Nous avons sélectionné 9 exercices ajustés aux capacités de Mme Z. Lors de chaque séance la patiente

réalisait, en fonction de sa fatigue et de son état, au moins quatre de ces exercices. Chaque exercice était donc répété plusieurs fois par semaine en plus de ceux proposés hors protocole. Les résultats de fin de prise en charge montrent des résultats très positifs. De plus, une étude récente a été menée sur ce protocole au sein du centre de rééducation de Pomponiana (33). Les auteurs ont évalué l'efficacité de ce dernier sur 112 patients atteints de SEP. La rééducation des sujets était uniquement basée sur l'utilisation de ce protocole. Les résultats sont semblables à ceux retrouvés chez Mme Z.. Cependant cette étude étant d'un niveau de preuve 4, les auteurs concluent sur le fait qu'il serait souhaitable d'effectuer une étude dans plusieurs centres de rééducation.

De nombreuses études ont été menées afin de connaître l'impact de la rééducation sur la plasticité cérébrale chez les patients atteints de SEP (20) (21). Bien que l'importance de la rééducation dans la récupération motrice et dans l'apprentissage ait été mise en évidence ainsi que son impact sur la plasticité cérébrale, aucune technique de prise en charge particulière n'en ressort. Cependant, grâce à l'imagerie, l'observation de la réorganisation corticale a permis d'apprécier les effets de différents facteurs sur cette dernière.

Le premier facteur que nous pouvons retenir est la répétition qui semble jouer un rôle important. **Prosperini L.** et al, dans une revue de littérature, ont analysé les études utilisant l'IRMf afin d'identifier l'impact de la rééducation sur la plasticité cérébrale (34). Bien que la comparaison d'études utilisant l'imagerie soit rendue difficile par la diversité des protocoles, les auteurs concluent sur le fait que la rééducation a non seulement un impact sur la plasticité mais qu'elle doit également être réalisée à haute intensité avec un entraînement basé sur la répétition afin de favoriser au maximum l'apprentissage moteur chez les patients atteints de SEP. Dans une autre étude, **Lacourse et al**, ont également analysé ce phénomène de plasticité cérébrale (35). A travers cette étude randomisée, les auteurs exposent les effets que peut avoir la répétition du mouvement sur la performance de celui-ci et sur la stimulation de la plasticité cérébrale. Ils ont évalué trois groupes d'étudiants sains bénéficiant de trois entraînements différents :

- Un entraînement physique : la tâche est effectuée et répétée
- Un entraînement mental : la tâche est imaginée
- Un groupe sans entraînement

Chaque entraînement dure 30 minutes et consiste à répéter le plus possible une séquence avec les doigts de la main. L'IRMf a permis de visualiser une hyperactivité au niveau des structures cérébrales pour les groupes d'entraînement physique et mental mettant en évidence la plasticité cérébrale et son implication dans l'apprentissage du mouvement. De plus, le groupe ayant bénéficié d'un entraînement physique montre une rapidité d'exécution supérieure au groupe d'entraînement mental. Les auteurs concluent sur l'importance de la répétition motrice du geste afin de favoriser les performances dans la réalisation d'un

mouvement. Au vu des résultats positifs de Mme Z., que ce soit en réponse au Protocole de Rééducation de l'Équilibre Fonctionnel Quantifié, que sur les différents autres exercices, nous posons plusieurs hypothèses. Tout d'abord, d'après ce que préconise la littérature, les améliorations significatives montrées par la patiente et en lien avec le protocole, peuvent s'expliquer par les effets de la répétition et de l'entraînement. Ensuite, nous supposons également que les améliorations retrouvées à l'examen neuromusculaire sont dues à la répétition, d'une séance ou d'une semaine à l'autre, des différents exercices. La répétition des exercices et l'entraînement ont donc certainement eu un impact sur la plasticité cérébrale et sur la récupération motrice. Cette dernière est liée à un phénomène d'apprentissage.

Outre la répétition, l'évolution des connaissances sur la plasticité cérébrale a permis d'identifier deux autres facteurs susceptibles de stimuler cette dernière. **Chisari et al.**, ont étudié les effets d'un programme de rééducation intensif en tâche orientée sur la fonction motrice et la qualité de vie (36). Dans ce programme de deux semaines, 17 patients atteints de sclérose en plaques avec un EDSS compris entre 4 et 5,5 ont été inclus. Celui-ci comporte 10 séances de 2 h par jour associant 30 min de marche sur tapis roulant, 10 min d'étirement, 30 min de circuit en tâche orientée, 10 min de repos, de nouveau 30 min de circuit en tâche orientée et pour finir 10 min de renforcement musculaire. L'analyse des résultats montre aussi bien une amélioration de la fonction motrice que de la qualité de vie et ce, sans augmentation de la fatigue. Il apparaît donc que la rééducation en tâche orientée a le mérite d'améliorer l'équilibre, l'endurance et la vitesse de marche en proposant une approche basée sur la répétition des tâches que les patients sont habitués à réaliser dans leur vie quotidienne telles que monter les escaliers, éviter des obstacles ou encore marcher. Ces notions d'intensité et de tâche orientée sont également démontrées dans la revue de littérature de **Prosperini et al** (34). Les études mettent en évidence l'importance d'une rééducation effectuée à haute intensité avec un entraînement basé sur la répétition et le mouvement orienté vers la tâche. L'ensemble de l'effort doit être porté sur le geste à réaliser ou sur la fonction à récupérer. Cela permet de renforcer la plasticité cérébrale.

Les améliorations en fin de prise en charge de Mme Z. laissent supposer que la réalisation d'exercices au maximum en tâche orientée, en plus de la répétition, ont favorisé la récupération motrice. Cependant, il aurait été intéressant de renforcer l'intensité des séances. Cette intensité peut être obtenue soit en augmentant la difficulté à effectuer un mouvement et son nombre de répétition, soit en augmentant la durée quotidienne du travail de ce mouvement (37). Nous aurions pu augmenter davantage le nombre de répétition lors des séances ainsi que la durée d'un même exercice. Les bénéfices d'une formation de 2 semaines à haute intensité et axée sur les tâches sont également mis en évidence dans l'étude de **Straudi et al** (38). L'approche TOCT, Task-Oriented Circuit Training, décrite par les auteurs, se base sur des postes de travail reproduisant des activités physiques que le sujet a l'habitude d'effectuer dans la vie quotidienne, comme dans l'étude de **Chisari**

et al (36). Chaque séance dure 2 h et a lieu du lundi au vendredi pendant 2 semaines. Les résultats ont montré des effets positifs sur l'équilibre, la qualité de vie, l'endurance et la vitesse de marche. Nous pouvons supposer que si un programme de deux semaines à haute intensité avait été applicable à Mme Z., nous aurions pu nous attendre à une meilleure marge de progression qu'un programme de 1 mois à moyenne intensité. De plus, davantage de circuits en tâche orientée auraient été réalisable avec la patiente. Les différents exercices proposés, tels que le transfert assis/debout ou encore l'alternance droite/gauche du pied sur une chaise, auraient pu être introduits dans un circuit regroupant les exercices travaillant l'équilibre.

Bien que l'augmentation de l'intensité de travail soit reconnue comme bénéfique sur l'amélioration fonctionnelle et la plasticité cérébrale, il n'existe pas de consensus quant à une intensité optimale de temps de rééducation. Aussi, il ne faut pas omettre le symptôme de fatigue présent chez de nombreux patients atteints de sclérose en plaques. Ce dernier peut être un frein à ce type de rééducation. Rappelons qu'il est présent chez Mme Z. et qu'il nous a fallu nous adapter à celui-ci du fait de sa fluctuation d'une séance à l'autre. De plus, la mise en place d'un tel programme de 2 semaines au sein d'un centre de rééducation pose des problèmes économiques mais aussi de personnels.

L'environnement est aussi une condition essentielle susceptible de modifier la neuroplasticité (39). D'après **Didier et al**, une « *rééducation dans un environnement varié, enrichi, avec des éléments perturbateurs est à favoriser pour éviter les déafférentations propices aux apprentissages délétères* » (39). L'environnement de la rééducation doit se rapprocher le plus possible des conditions de vie réelles du patient. La rééducation de Mme Z. s'est surtout centrée sur deux lieux : la salle de rééducation et l'extérieur du centre. La marche réalisée à l'extérieur se rapprochait des conditions réelles puisque la patiente devait se concentrer sur des éléments perturbateurs tels que les irrégularités du sol, la rencontre d'autres patients et les changements de revêtements. Cet exercice s'effectuait avec ou sans orthèse et les chemins parcourus variaient d'une séance à l'autre. Les exercices fonctionnels étaient quant à eux effectués toujours dans la même salle de rééducation. Dans les dernières séances de prise en charge, il aurait été pertinent d'instaurer des auto-déstabilisations telles que des mouvements avec l'autre membre ou encore des exercices en doubles tâches.

La plasticité cérébrale apparaît donc comme un phénomène qui se met en place automatiquement après une lésion mais dont il est possible d'augmenter son impact en créant des conditions favorables et en dirigeant l'activité musculaire (13) (39). L'apprentissage à haute intensité et en tâche orientée favorise les modifications structurelles du cerveau et la répétition permet de les ancrer dans la durée. La rééducation a pour but de stimuler et de guider cette plasticité. Cependant, il a été démontré par **Robinet et al**, que

« *l'amélioration clinique transitoire observée après la réadaptation fonctionnelle serait associée à des phénomènes de plasticité cérébrale réversibles...* » (21). En effet, ils ont réalisé une IRM fonctionnelle-repos et une IRM structurelle à trois reprises : avant la rééducation, juste après et 3 mois plus tard sans exercice réalisé entre-temps. En comparant ces imageries, ils se sont rendus compte que les zones du cerveau activées pendant le séjour de rééducation avaient régressé trois mois après. Il apparaît donc important, pour optimiser les effets de la prise en charge, de poursuivre la rééducation à domicile tout au long de l'année. L'éducation du patient et les programmes d'auto-rééducation vont tenir une place importante.

Lors de notre prise en charge, nous parlerons plutôt d'éducation du patient et non d'éducation thérapeutique. Selon l'OMS (Organisation Mondiale de Santé), « *l'Éducation Thérapeutique du Patient (ETP) vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique* » (40). Elle prend une place importante dans le traitement des maladies chroniques, le but étant de maintenir et d'améliorer la qualité de vie des patients. Cependant, l'ETP s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire et sa mise en place comprend plusieurs étapes : élaborer un diagnostic éducatif, définir un programme personnalisé d'ETP avec priorité d'apprentissage, planifier et mettre en œuvre des séances d'ETP individuelles ou collectives puis réaliser une évaluation des compétences acquises, du déroulement du programme. Lors de notre prise en charge, nous avons échangé avec la patiente sur sa maladie, ses conséquences, son devenir ainsi que les moyens mis à sa disposition pour améliorer sa qualité de vie. Ces informations et ces échanges ne se sont pas inscrits dans une démarche d'ETP telle que la définition le décrit. Nous lui avons donné des conseils sur la gestion de ses symptômes, l'intérêt de l'activité physique et nous avons mis l'accent sur l'importance de l'auto-rééducation.

Afin de stimuler la plasticité cérébrale et d'éviter la réversibilité, il paraît donc important de continuer les exercices à domicile. Dans une maladie chronique, telle que la SEP, les patients doivent être acteurs et ne doivent en aucun cas attendre les heures de rééducation. Une auto-prise en charge est nécessaire. Une revue de littérature a mis en évidence l'importance des programmes d'auto-rééducation dans la prise de conscience et l'amélioration des compétences du patient. Il en ressort une amélioration de la qualité de vie (41) (42). Les personnes suivant un programme d'auto-rééducation réduiraient leur déclin fonctionnel physique comparé à celles qui n'en suivraient pas. Ces programmes sont plutôt recommandés pour les personnes ayant une atteinte frustrée, c'est-à-dire un score EDSS compris entre 0 et 4. Une équipe rééducative du CHU de Nice a proposé une méthodologie d'auto-prise en charge prescrite et contrôlée par un masseur-kinésithérapeute (43) (44). Ils ont conçu une fiche d'exercices à réaliser au domicile du patient. Après la réalisation d'un bilan diagnostic kinésithérapique, le masseur-kinésithérapeute met en place un programme personnalisé et ciblé composé de cinq points : assouplissements, équilibre statique, équilibre

dynamique, spasticité/renforcement musculaire et réentraînement à l'effort. Ce programme d'auto-rééducation est à réaliser en collaboration avec le patient car l'efficacité et le suivi des exercices résident dans le niveau d'implication de ce dernier.

Bien que la patiente soit à un stade plus avancé (EDSS à 5,5), nous avons mis en place une « fiche auto-étirement » suite à sa demande (*Annexe 4*). Elle a pris conscience de l'importance et des bénéfices des étirements mais dit « *ne plus s'en souvenir* ». Cette fiche reprend donc l'intérêt des étirements et leur utilisation. Nous lui avons conseillé de les réaliser tous les jours. Dans leur article, **Meimoun et al**, ont mis en avant l'intérêt de ce type d'auto-rééducation et en particulier des Contrats d'Autorééducation Guidée (CAG) dans la parésie spastique chronique (37). Les CAG permettent une implication du patient dans sa rééducation et permettent de pallier à l'insuffisance de temps de rééducation au stade chronique des maladies. Le stade actuel de la patiente ne justifie pas la présence d'un tel CAG s'appuyant sur des postures prolongées d'étirement ainsi que sur des mouvements alternatifs rapides d'amplitude maximale non aidés. Mais il apparaît tout de même important de mettre en place des postures d'étirement le plus tôt possible afin d'éviter justement l'apparition de cette parésie spastique chronique.

Mme Z. étant suivie par un kinésithérapeute libéral deux fois par semaine, nous n'avons pas fixé d'objectifs d'auto-rééducation supplémentaires afin de ne pas empiéter sur son travail. Or il aurait été intéressant de savoir quels exercices réalise la patiente au sein du cabinet et dans l'idéal mettre en place un programme de réentraînement à l'effort en accord avec le kinésithérapeute libéral afin qu'il y ait un suivi. La mise en pratique d'un tel programme permettrait d'approfondir d'avantage la rééducation et donnerait les moyens à la patiente d'entretenir elle-même ses capacités et donc de maintenir les bénéfices du travail effectué au centre.

6 Conclusion

Ce travail écrit nous a permis d'approfondir nos connaissances sur la sclérose en plaques. Du fait de son aspect dégénératif et de sa chronicité, il nous arrive de nous sentir désarmé face à cette maladie au tableau clinique très varié. En effet, la prise en charge est longue et rendue complexe car chaque patient est unique et nous devons nous adapter au mieux afin de répondre aux objectifs de rééducation.

Le but de notre travail était de rechercher la place de la plasticité cérébrale dans cette pathologie ainsi que son impact. La littérature a mis en évidence que la plasticité cérébrale était présente et qu'elle pouvait être influencée par des programmes de rééducation. Afin d'augmenter leur efficacité trois facteurs semblent primordiaux : la répétition, l'intensité et la tâche orientée. Nos recherches sur ce domaine et les résultats de Mme Z. nous ont conforté dans l'idée que le kinésithérapeute joue un rôle essentiel dans la récupération

motrice et l'amélioration de la qualité de vie des patients. Certes, nous ne pouvons pas arrêter l'évolution de la maladie mais nous pouvons limiter son impact. La coopération entre le kinésithérapeute libéral et le centre de rééducation semble importante et complémentaire afin de maintenir dans le temps cette notion de plasticité cérébrale.

La majorité des études soulignent la nécessité de mettre en place des études plus importantes. Celles-ci devraient contribuer à l'élaboration de recommandations d'exercice type au sein de cette pathologie et définir quelle est l'intensité optimale à privilégier en fonction des différents stades de la maladie.

Enfin, la réalisation de cet écrit nous a permis de faire émerger un nouveau questionnement. L'analyse de la littérature a montré que la répétition d'un même mouvement permettait la stimulation de la plasticité cérébrale. Dès lors, la plasticité cérébrale est-elle dissociable des effets structurels que peut avoir un renforcement musculaire sur un mode endurant ?

Bibliographie

1. **GALLIEN P, NICOLAS B, GUICHET A.** Le point sur la sclérose en plaques. *Kinésither Rev.* 2012;12(125):17–22.
2. **MORAND A.** Pratique de la rééducation neurologique. In Elsevier Masson. 2010. p. 102-164
3. **OUALET J-C, BROCHET B.** Aspects cliniques, physiopathologiques, et thérapeutiques de la sclérose en plaques. *Encycl Med Chir (Elsevier SAS), Neurologie*, 2004;415–57.
4. **CULLEN O, ROBYN L, BRUCE T.** Environmental Risk Factors for Multiple Sclerosis : A Review with a Focus on Molecular Mechanisms. *Int J Mol Sci.* 2012;11718–52.
5. **TAYLOR BV.** The major cause of multiple sclerosis is environmental : genetics has a minor role - yes. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl.* 2011;17(10):1171–3.
6. **HAUTE AUTORITE DE SANTE.** Guide médecin affection de longue durée - SEP. Paris: Haute autorité de santé; 2006.
7. **LE PAGE E, DEBURGHGRAEVE V, VEILLARD D, EDAN G.** La prise en charge des poussées de sclérose en plaques en 2016. *Prat Neurol - FMC.* 2016;7(2):166–73.
8. **MICHIELS Y, VOIRIN M.** Les nouvelles formes médicamenteuses orales dans la sclérose en plaques. *Actual Pharm.* 2015;54(547):41–5.
9. **MACREZ R, ORTEGA MC, BARDOU I, MEHRA A, FOURNIER A, VAN DER POL SMA, et al.** Neuroendothelial NMDA receptors as therapeutic targets in experimental autoimmune encephalomyelitis. *Brain J Neurol.* 2016;139(Pt 9):2406–19.
10. **PAPEIX C, LUBETZKI C, LYON-CAEN O.** Traitements actuels de la sclérose en plaques. *Presse Med.* 2010; 39(3):381–8.
11. **BLETON J-P.** Plasticité cérébrale et rééducation. *Kinesither sci.* 2006;(471):47.
12. **KSIAZEK-WINIAREK DJ, SZPAKOWSKI P, GLABINSKI A.** Neural Plasticity in Multiple Sclerosis: The Functional and Molecular Background. *Neural Plast.* 2015;2015:307175.
13. **GRESSENS P.** Protéger le cerveau en comprenant et mobilisant ses capacités de plasticité. *Mot Cérébrale Réadapt Neurol Dév.* 2015;36(3):98–101.
14. **TOMASSINI V, MATTHEWS PM, THOMPSON AJ, FUGLO D, GEURTS JJ, JOHANSEN-BERG H, et al.** Neuroplasticity and functional recovery in multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol.* 2012;8(11):635–46.

15. **ZELLER D.** Motor System Plasticity and Compensation in Multiple Sclerosis. [En ligne]. 2014 [consulté le 04/04/2017] 1:103-10. Disponible à l'URL : <http://emjreviews.com/wp-content/uploads/Motor-System-Plasticity-And-Compensation-In-Multiple-Sclerosis.pdf>
16. **ZELLER D, CLASSEN J.** Plasticity of the motor system in multiple sclerosis. *Neuroscience*. 2014;26;283 : 222–30.
17. **NUDO RJ.** Adaptive plasticity in motor cortex: implications for rehabilitation after brain injury. *J Rehabil Med*. 2003;(41 Suppl):7–10.
18. **PELLETIER J, AUDOIN B, REUTER F, MALIKOVA I, RICO A, CHERIF AA, et al.** Plasticité cérébrale et sclérose en plaques : données de l'imagerie fonctionnelle. *Rev Neurol* 2008; 26;164(HS2):147–53.
19. **PELLETIER J, AUDOIN B, REUTER F, RANJEVA J.** Plasticity in MS: from Functional Imaging to Rehabilitation. *Int MS J*. 2009;16(1):26–31.
20. **ROBINET E, AUDOIN B, MALIKOVA I, REUTER F, MATHEY G, RICO A, et al.** Étude de la plasticité cérébrale structurale induite par la rééducation dans la sclérose en plaques. *Rev Neurol* 2012;19;168(S1):3.
21. **ROBINET E, FAIVRE A, ZAARAOUI W, GUYE M, ASQUINAZI P, BARDOT P, et al.** Physical rehabilitation is associated with structural and functional brain plasticity in patients with multiple sclerosis. *Ann Phys Rehabil Med* 2014 25;57(S1):e303.
22. **FLACHENECKER P.** Clinical implications of neuroplasticity - the role of rehabilitation in multiple sclerosis. *Front Neurol*. 2015;6:36.
23. **KURTZKE JF.** Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*. 1983;33(11):1444–52.
24. **DUFOUR M.** Anatomie de l'appareil locomoteur - Tome 1 Membre inférieur. Elsevier Masson. 2007. 482 p.
25. **LE CAVORZIN P.** Spasticité musculaire : état des lieux et perspectives. *Encycl Med Chir* (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecin Physique-Réadaptation, 26-011-A-10, 2013.
26. **BETHOUX F.** Fatigue et sclérose en plaque. *Ann Réadapt Médecine Phys*. 2006;49(6):265–71.
27. **KOS D, KERCKHOFS E, NAGELS G, D'HOOGHE MB, ILSBROUKX S.** Origin of fatigue in multiple sclerosis: review of the literature. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008;22(1):91–100.
28. **DEBOUVERIE M, PITTION-VOUYOVITCH S, LOUIS S, GUILLEMIN F.** Validity of a French version of the fatigue impact scale in multiple sclerosis. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl*. 2007;13(8):1026–32.

29. **SULTANA R, BARDOT P, LEBRUN C.** Cryothérapie et sclérose en plaques. *Neurologies*. 2015;18(177):108–12.
30. **GALLIEN P, NICOLAS B, GUICHET A.** Sclérose en plaques et organisation de la rééducation. *Encycl Med Chir (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*, 26-431-A-10,2009.
31. **BYE EA, HARVEY LA, GAMBHIR A, KATARIA C, GLINSKY JV, BOWDEN JL, et al.** Strength training for partially paralysed muscles in people with recent spinal cord injury: a within-participant randomised controlled trial. *Spinal Cord*. 2016 6;1.
32. **ROBINEAU S, NICOLAS B, GALLIEN P, PETRILLI S, DURUFLE A, EDAN G, et al.** Renforcement musculaire isocinétique excentrique des ischiojambiers chez des patients atteints de sclérose en plaque. *Ann Readapt Med Phys*. 2005;48(1):29–33.
33. **SULTANA R, BUATOIS S, MESURE S, BARDOT P, CRUCY M, REGGIANI A.** Évaluation de l'efficacité d'un protocole de rééducation basé sur l'auto-organisation des mouvements. *Kinésither Rev*. 2016;16(180):13–9.
34. **PROSPERINI L, PIATTELLA MC, GIANNI C, PANTANO P.** Functional and Structural Brain Plasticity Enhanced by Motor and Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis. *Neural Plast*. 2015;2015:481574.
35. **LACOURSE MG, TURNER JA, RANDOLPH-ORR E, SCHANDLER SL, COHEN MJ.** Cerebral and cerebellar sensorimotor plasticity following motor imagery-based mental practice of a sequential movement. *J Rehabil Res Dev*. 2004;41(4):505–24.
36. **CHISARI C, VENTURI M, BERTOLUCCI F, FANCIOLLACCI C, ROSSI B.** Benefits of an intensive task-oriented circuit training in Multiple Sclerosis patients with mild disability. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(3):509–18.
37. **MEIMOUN M, BAYLE N, BAUDE M, GRACIES J-M.** Intensité et rééducation motrice dans la parésie spastique. *Rev Neurol (Paris)*. 2015;171(2):130–40.
38. **STRAUDI S, MARTINUZZI C, PAVARELLI C, SABBAGH CHARABATI A, BENEDETTI MG, FOTI C, et al.** A task-oriented circuit training in multiple sclerosis: a feasibility study. *BMC Neurol*. 2014;7;14:124.
39. **DIDIER J-P, ANDRE J., PAYSAN J.** Plasticité et activité : l'activité musculaire médiatrice réciproque de la plasticité post-lésionnelle du système nerveux et de ses effecteurs. In: *La plasticité de la fonction motrice*. Paris; 2004.
40. **HAUTE AUTORITE DE SANTE.** Education thérapeutique du patient. Définition, finalités et organisation. Paris: Haute autorité de santé; 2007.

41. **RAE-GRANT AD, TURNER AP, SLOAN A, MILLER D, HUNZIKER J, HASELKORN JK.** Self-management in neurological disorders: systematic review of the literature and potential interventions in multiple sclerosis care. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48(9):1087–100.
42. **O'HARA L, CADBURY H, DE SL, IDE L.** Evaluation of the effectiveness of professionally guided self-care for people with multiple sclerosis living in the community: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2002;16(2):119–28.
43. **CHOPLIN A.** Prescrire et contrôler l'autoréducation (1ère partie). *Kinesither sci.* 2009;(505):41–8.
44. **CHOPLIN A.** Prescrire et contrôler l'autoréducation (2ème partie). *Kinesither sci.* 2010;(506):19–28.

Annexe 1 : Echelle EDSS

Score	Critères
0	Examen neurologique normal (tous systèmes fonctionnels (SF) à 0; SF 1 mental acceptable).
1.0	Absence de handicap fonctionnel, signes minimes d'atteinte d'une des fonctions (SF 1, à l'exclusion du SF mental).
1.5	Absence de handicap fonctionnel, signes minimes dans plus d'un SF (plus d'un SF 1, à l'exclusion du SF mental).
2.0	Handicap minime d'un des SF (1 SF 2, les autres 0 ou 1).
2.5	Handicap minime dans 2 SF (2 SF 2, les autres 0 ou 1).
3.0	Handicap modéré dans un SF (1 SF score 3, les autres 0 ou 1) ; ou atteinte minime de 3 ou 4 fonctions (3 ou 4 SF 2 ; les autres 0 ou 1), mais malade totalement ambulatoire.
3.5	Totalement ambulatoire, mais atteinte modérée dans un SF (SF 3) et 1 ou 2 SF 2; ou 2 SF 3 ; ou 5 SF 2 (les autres 0 ou 1).
4.0	Malade totalement autonome pour la marche, vaquant à ses occupations 12h par jour malgré une gêne fonctionnelle relativement importante : 1 SF à 4 (les autres 0 ou 1), ou association de niveaux inférieurs dépassant les limites des degrés précédents. Capable de marcher 500 m environ sans aide ni repos.
4.5	Malade autonome pour la marche, vaquant à ses occupations la majeure partie de la journée, capable de travailler une journée entière, mais pouvant parfois être limité dans ses activités ou avoir besoin d'une aide minime, handicap relativement sévère : un SF 4 (les autres 0 ou 1), ou association de niveaux inférieurs dépassant les limites des degrés précédents. Capable de marcher 300m environ sans aide ni repos.
5.0	Capable de marcher environ 200 m sans aide ni repos, handicap suffisamment sévère pour entraver l'activité d'une journée normale. (En général un SF 5, les autres 0 ou 1, ou association de niveaux plus faibles dépassant ceux du grade 4.0).
5.5	Capable de marcher environ 100 m sans aide ni repos ; handicap suffisamment sévère pour empêcher l'activité d'une journée normale. (En général un SF 5, les autres 0 ou 1, ou association de niveaux plus faibles dépassant ceux du grade 4.0).
6.0	Aide unilatérale (cane, canne anglaise, béquille) constante ou intermittente nécessaire pour parcourir environ 100 m avec ou sans repos intermédiaire. (En général association de SF comprenant plus de 2 SF 3+).
6.5	Aide permanente bilatérale (cannes, cannes anglaises, béquilles) nécessaire pour marcher 20 m sans s'arrêter. (En général association de SF comprenant plus de 2 SF 3+).
7.0	Incapable de marcher plus de 5 m même avec aide ; essentiellement confiné au fauteuil roulant; fait avancer lui-même son fauteuil et effectue le transfert; est au fauteuil roulant au moins 12 h par jour. (En général association de SF comprenant plus d'un SF 4+ ; très rarement, SF 5 pyramidal seulement).
7.5	Incapable de faire plus de quelques pas; strictement confiné au fauteuil roulant; a parfois besoin d'une aide pour le transfert; peut faire avancer lui-même son fauteuil mais ne peut y rester toute la journée; peut avoir besoin d'un fauteuil électrique. (En général association de SF comprenant plus d'un SF 4+).
8.0	Essentiellement confiné au lit ou au fauteuil, ou promené en fauteuil par une autre personne; peut rester hors du lit la majeure partie de la journée; conserve la plupart des fonctions élémentaires; conserve en général l'usage effectif des bras. (En général SF 4+ dans plusieurs systèmes).
8.5	Confiné au lit la majeure partie de la journée ; garde un usage partiel des bras ; conserve quelques fonctions élémentaires. (En général SF 4+ dans plusieurs systèmes).
9.0	Patient grabataire ; peut communiquer et manger. (En général SF 4+ dans plusieurs systèmes).
9.5	Patient totalement impotent, ne peut plus manger ou avaler, ni communiquer. (En général SF 4+ dans presque tous les systèmes).
10	Décès lié à la SEP.

Annexe 2 : Différentes échelles

Annexe 2a : Echelle d'Ashworth modifiée

- 0** : pas d'augmentation du tonus musculaire.
- 1** : légère augmentation du tonus musculaire avec simple "sensation d'accrochage" ou minime résistance en fin de course.
- 1 +** : légère augmentation du tonus musculaire avec simple "sensation d'accrochage" suivi d'une minime résistance au cours de la première moitié de la course musculaire.
- 2** : augmentation importante du tonus musculaire durant toute la course musculaire mais le segment du membre reste facilement mobilisable.
- 3** : augmentation considérable du tonus musculaire. Le mouvement passif est difficile.
- 4** : hypertonie majeure. Mouvement passif impossible.

Annexe 2b : Echelle de spasme de Penn

- 0** : absence de spasme.
- 1** : absence de spasme spontané : présence de spasmes induits par stimulation sensorielle ou mobilisation passive.
- 2** : spasmes spontanés occasionnels.
- 3** : nombre de spasmes spontanés compris entre 1 et 10 par heure.
- 4** : plus de 10 spasmes spontanés par heure.

Annexe 2c : Echelle de Held et Pierrot Desseilligny

La force est appréciée selon une cotation de 0 à 5.

- 0** : absence de contraction
- 1** : contraction perceptible sans déplacement du segment
- 2** : contraction entraînant un déplacement quel que soit l'angle parcouru
- 3** : le déplacement peut s'effectuer contre une légère résistance
- 4** : le déplacement s'effectue contre une résistance plus importante
- 5** : le mouvement est d'une force identique au côté sain

Présentation du protocole : la rééducation fonctionnelle constitue la voie finale commune de toutes les rééducations des membres inférieurs

A chaque séance, le patient doit effectuer au minimum 1 exercice quantifié.

C'est parfois le cas d'un patient en début de progression ou très fatigable ou pour lequel la rééducation fonctionnelle n'est pas prioritaire.

Dès que possible, le patient devra effectuer 4 exercices quantifiés : 1. se déplacer, 2. monter et descendre les escaliers, 3. changer de position, et s'il reste du temps et de l'énergie, un 4^{ème} et dernier exercice consistant à tenir une position. A partir du choix effectué en début de progression, une rééducation par apprentissage répétitif s'instaure à chaque séance de rééducation en utilisant ces 4 exercices "clé". Si la prise en charge du patient est efficace et les exercices du protocole bien choisis, **les performances s'améliorent à chaque séance de rééducation (ou presque) !**

Objectifs du protocole : guider et orienter la rééducation vers les exercices fonctionnels les plus pertinents.

- Valoriser les petits progrès du patient, si importants pour le moral du patient et la progression de la rééducation.

- Utiliser la connaissance des résultats (CR) pour motiver le patient et améliorer l'apprentissage.

- Permettre l'auto-organisation des mouvements grâce à une quantité de pratique suffisante : amélioration des composantes spatiales, temporelles, diminution du coût énergétique et de la demande attentionnelle.

- Lutter contre le déconditionnement à l'effort et donc améliorer les capacités aérobies du patient par des exercices d'endurance.

Gestion de la fatigue et des autres exercices de rééducation : le temps de repos entre deux exercices devra être égal ou supérieur au temps de travail.

Pour en savoir plus sur la prise en charge de la fatigue, voir l'article intitulé « Quelques trucs pour la conservation de l'énergie », sur le site Internet de la « Société canadienne de la sclérose en plaques » http://scleroseenplaques.ca/chapters/regiondequebec/pdf/conservation_energie.pdf

Choix d'un exercice en fonction de sa difficulté : l'exercice choisi doit être adapté aux possibilités du patient (ni trop facile, ni trop difficile).

Pour en savoir plus sur la prise en charge de la fatigue, voir le site Internet de la « Société canadienne de la sclérose en plaques » http://scleroseenplaques.ca/chapters/regiondequebec/pdf/conservation_energie.pdf

1. Se déplacer : c'est souvent l'exercice le plus important pour le patient dont le périmètre de marche est inférieur à 500 mètres

Une cotation en mètres permet d'évaluer les petits progrès du patient en rééducation et de lui donner une connaissance des résultats simple et efficace.

En début de progression, le but est avant tout : **l'augmentation du périmètre de marche.**

En fin de progression, lorsque le patient arrive à marcher pendant plus de 20 minutes, on recherche généralement **l'augmentation de la vitesse.**

Il s'agit alors de la seule possibilité de progrès en rééducation, puisque le thérapeute peut rarement consacrer plus de 20 minutes à la marche

Calcul automatique de la vitesse de marche : il suffit de rentrer le périmètre de marche (en mètres) et la durée du déplacement (en minutes), puis de cliquer sur une autre case (n'importe laquelle)

2. Monter et descendre les escaliers : c'est souvent l'exercice le plus important pour le patient dont le périmètre de marche est supérieur à 500 mètres

Une progression s'instaure en augmentant le nombre de marches franchies par le patient.

3. Changer de position : c'est souvent l'exercice le plus important pour le patient ne pouvant plus marcher

La véritable progression commence lorsque le rééducateur ne touche plus le patient. En effet, l'aide d'une tierce personne nuit à l'auto-organisation des mouvements.

Chaque changement de position est donc quantifié en nombre de répétitions effectuées sans l'aide du rééducateur.

Rôle du thérapeute : aménager les conditions de pratique de l'exercice qu'il a choisi, pour qu'il soit effectué sans l'aide d'une tierce personne,

en utilisant si nécessaire les aides techniques permettant la réalisation autonome de l'exercice.

La quantité de pratique (l'augmentation du nombre de répétitions) permet d'améliorer l'endurance et la qualité de la performance par auto-organisation des mouvements.

4. Tenir une position : une quantification de 10 à 120 secondes permet d'évaluer les petits progrès du patient en rééducation.

Le thérapeute compte les secondes à haute voix pour donner au patient une connaissance extemporanée des résultats qui permet d'améliorer les performances.

Si la tenue de position est inférieure à 10 secondes	Exercice non adapté	Mise en échec du patient (exercice trop difficile)
Si la tenue de position est comprise entre 10 et 120 secondes	Exercice adapté	Le patient peut progresser par apprentissage répétitif
Si la tenue de position est supérieure à 120 secondes	Exercice non adapté	L'exercice est trop facile pour le patient

Conclusion :

Ce protocole est souvent associé à d'autres techniques de rééducation : mobilisation, étirement, posture, renforcement musculaire, etc...

Il constitue la preuve de l'efficacité de toutes les techniques de rééducation des membres inférieurs, en particulier dans les affections neurologiques.

Dans une pathologie chronique, ce protocole ne prétend pas faire des miracles. Il permet simplement d'apporter la preuve que le patient progresse à l'intérieur de son handicap.

3 modes de recherche rapide sur Internet : 1- taper les 4 mots-clés « **équilibre fonctionnel quantifié hautefort** » sur votre moteur de recherche (Google) pour trouver ce protocole

ou 2- télécharger ce document sur Internet à l'adresse : <http://reeducationadaptation.hautefort.com/archive2011/08/29/protocole-de-reeducation-de-l-equilibre-fonctionnel-quantifi.html>

ou 3- Rechercher le blog « hautefort » sur un moteur de recherche / Cliquer sur la carte « Hyères » puis « POMPONIANA » / Cliquer sur le site « Rééducation réadaptation » / Rechercher le dernier document du site

Annexe 4 : Fiche auto-étirements

FICHE AUTO-ETIREMENTS Mme Z.

- ✓ Les étirements sont à réaliser de façon quotidienne afin de lutter contre la spasticité
- ✓ Ils ne doivent pas provoquer de douleurs
- ✓ Tenir la position d'étirement 30 secondes et le répéter 3 fois sur chaque muscle
- ✓ Relâcher lentement la position pendant 10 secondes
- ✓ Etirer le même muscle des deux côtés
- ✓ Respirer lentement sur le temps de l'étirement

Etirement du triceps sural (mollet)



- Se placer debout face à un mur
- Reculer une jambe en arrière de façon à se placer en fente avant
- Prendre appui sur le mur
- Le talon de la jambe arrière vient se poser au sol

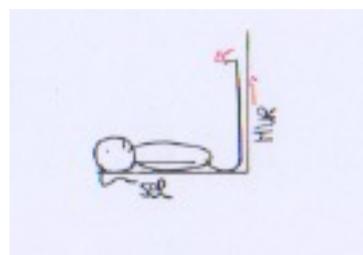
NB : Si l'étirement n'est pas ressenti, écarter davantage la jambe arrière

Autre possibilité

- Se mettre debout face à un mur
- Placer la pointe du pied de la jambe à étirer contre le mur, talon au sol, genou tendu
- L'autre pied est à plat au sol, un peu en arrière
- Garder le dos bien droit
- Rapprocher le bassin du mur, les fesses ne doivent pas être en arrière

Etirement des triceps suraux et des ischio-jambiers (muscles situés derrière la cuisse)

- Venir s'allonger au sol
- Placer les jambes tendues contre un mur
- Ramener la pointe des pieds vers vous et pousser les talons vers le haut



Etirement du droit fémoral (muscle situé devant la cuisse)



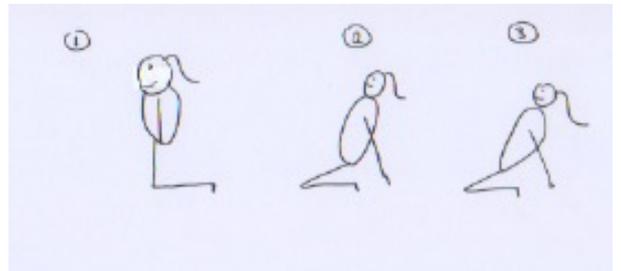
En position allongée sur le ventre :

- A l'aide d'un élastique
- Tirer la jambe de façon à ramener le talon sur la fesse

NB : du fait de vos douleurs à l'épaule, garder les bras devant

Autre possibilité

- Commencer en position à genoux
- Rapprocher les fesses des talons
- Prenez appui sur vos mains et tracter le tronc en arrière
- Avancer le bassin vers l'avant si besoin



Etirement des adducteurs (muscles situés à l'intérieur des cuisses)

En position assise contre un mur en tailleur

- Plaquer le dos contre un mur, les jambes en tailleur (pied contre pied)
- Effectuer un auto-grandissement : tirer la tête vers le haut
- Venir plaquer les genoux contre le sol

En position assise, jambes tendues (cf. photo)

- Assis sur un plan dur, le long d'un mur ou placer vos mains derrière le dos
- Garder le dos bien droit
- Ecarter les jambes

