

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION LORRAINE  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE  
DE NANCY**

**PROGRÈS A LA MARCHÉ  
CHEZ UN PATIENT TÉTRAPLÉGIQUE INCOMPLET :  
QUELLE PART ACCORDER  
AUX DIFFÉRENTES MODALITÉS RÉÉDUCATIVES ?**

**Mémoire présenté par Adeline GUILLEBAULT  
étudiante en 3<sup>ème</sup> année de masso-kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat  
de Masseur-Kinésithérapeute  
2013 – 2014**

# SOMMAIRE

## RÉSUMÉ

<b>1. ELEMENTS INTRODUCTIFS .....</b>	<b>1</b>
1.1. La tétraplégie et sa prise en charge .....	1
1.2. La marche chez les blessés médullaires .....	3
1.3. Présentation du patient .....	4
<b>2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. BILAN INITIAL .....</b>	<b>5</b>
3.1. Bilan kinésithérapique .....	5
3.1.1. Dossier médical et anamnèse .....	5
3.1.2. Antécédents .....	6
3.1.3. Prise en charge rééducative .....	6
3.1.4. Bilan cutané et trophique .....	6
3.1.5. Bilan articulaire .....	7
3.1.6. Bilan neurologique .....	7
3.1.7. Bilan respiratoire .....	8
3.1.8. Bilan des douleurs .....	8
3.1.9. Bilan vésico-sphinctérien .....	9
3.1.10. Bilan fonctionnel .....	9
3.1.11. Bilan psychologique .....	10
3.2. Bilan Diagnostic Kinésithérapique.....	10
<b>4. APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES .....</b>	<b>12</b>
4.1. Travail analytique et marche qualitative .....	12
4.1.1. Kinésithérapie passive .....	12
4.1.2. Renforcement des muscles des membres inférieurs .....	13
4.1.3. Verticalisation dans le standing .....	14
4.1.4. Transfert du poids du corps .....	14

4.1.5. Verrouillage actif du genou .....	14
4.1.6. Phase oscillante et passage du pas .....	15
4.2. Lutte contre le déconditionnement à l'effort et marche quantitative .....	15
4.2.1. Pédalage actif aidé sur cyclo-ergomètre .....	15
4.2.2. Protocole de rééducation quantifiée de la marche .....	16
4.2.3. Changements de position .....	17
4.2.4. Tenue de position .....	18
4.2.5. Marche quantitative .....	19
4.2.6. Résultats .....	20
5. BILAN FINAL .....	21
5.1. Bilan cutané et trophique .....	21
5.2. Bilan articulaire .....	22
5.3. Bilan neurologique .....	22
5.4. Bilan respiratoire .....	23
5.5. Bilan des douleurs .....	23
5.6. Bilan vésico-sphinctérien .....	23
5.7. Bilan fonctionnel .....	23
5.8. Bilan psychologique .....	24
6. DISCUSSION .....	24
7. CONCLUSION .....	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

## RESUME

M. G., 71 ans, présente une tétraplégie traumatique incomplète (ASIA D), symétrique, de niveau C5. Nous intervenons quatre mois après le traumatisme initial. Le but principal de la rééducation est d'optimiser les capacités de M.G. afin d'obtenir une autonomie fonctionnelle maximale et ce, en tenant compte de l'évolution neurologique. Notre travail décrit la prise en charge rééducative de ce patient durant 6 semaines en ciblant les aspects de la rééducation liés à la marche.

Deux approches sont proposées. La première comprend les exercices analytiques effectués quotidiennement par M.G. Ceux-ci permettent un entretien orthopédique, une optimisation des capacités musculaires et préparent ainsi aux exercices fonctionnels. La deuxième est une méthode globale qui s'appuie sur la quantification de trois activités fonctionnelles d'équilibration : les tenues de position, les changements de position et la marche. La marche est utilisée comme exercice spécifique et répété, effectué sous surveillance du thérapeute avec aide minimale, favorisant ainsi l'auto-organisation du mouvement. Ces deux approches apparaissent comme complémentaires.

A l'issue des 6 semaines de prise en charge, le périmètre de marche de M.G. avec aides techniques (rollator et releveur Liberty®) est passé de 0 à 50 mètres. Les bénéfices et les inconvénients de la marche obtenue doivent être évalués afin d'adapter la poursuite du réentraînement en fonction des différents critères de la marche : endurance, vitesse, sécurité... La question de la fonctionnalité des déplacements est primordiale. La possibilité de conserver le fauteuil roulant, notamment pour les longues distances ou la déambulation en extérieur, est à envisager. Les notions de qualité de vie et d'autonomie du patient sont fondamentales et doivent guider la prise en charge holistique et pluridisciplinaire.

**Mots-clefs :** lésion médullaire incomplète, rééducation, marche.

**Keywords :** incomplete spinal cord injury, rehabilitation, gait / walk.

## **1. ELEMENTS INTRODUCTIFS**

### **1.1. La tétraplégie et sa prise en charge**

Les affections pouvant toucher la moelle épinière sont de différents ordres : traumatiques (dans 55% des cas), ou médicales (d'étiologies infectieuses, inflammatoires, tumorales...) [1]. En France, l'incidence des lésions médullaires d'origine traumatique est d'environ 1 000 nouveaux cas par an, et leur prévalence est d'environ 50 000 [2 ; 3]. Les accidents de la voie publique sont la cause la plus fréquente des lésions médullaires traumatiques, suivis des chutes accidentelles. La moyenne d'âge de leur survenue est de 37 ans, et environ un patient sur cinq a plus de 60 ans [4]. Au niveau cervical, la région C5-C6 est une des zones où la moelle épinière est la plus vulnérable du fait de l'importante mobilité rachidienne. L'âge et la présence d'un canal cervical étroit (CCE) sont notamment des facteurs osseux favorisant [5] les traumatismes cervicaux en hyper-extension, qui entraînent le plus souvent des syndromes médullaires incomplets [4].

La tétraplégie se définit comme la perte ou le déficit des fonctions sensibles et/ou motrices dans les segments cervicaux de la moelle épinière en rapport avec une lésion d'éléments nerveux à l'intérieur du canal rachidien. Elle se traduit par une atteinte (plus ou moins variable selon le ou les niveaux métamériques atteints) de la fonction des membres supérieurs, du tronc, des membres inférieurs, et des organes pelviens. [6 ; 7].

Le but principal du bilan initial est de déterminer les niveaux sains et le caractère complet ou incomplet de la lésion. Celui-ci se définit respectivement par l'absence ou l'existence d'une préservation de la fonction motrice et/ou sensible dans les derniers segments sacrés (S4-S5) [7 ; 8]. C'est au niveau cervical que les syndromes incomplets sont les plus fréquents [5].

Les évaluations ASIA (American Spinal Injury Association) ainsi que l'échelle de déficiences ASIA (annexe I) sont des normes internationales qui permettent une

classification neurologique des lésions [7 ; 8]. L'interprétation de ces résultats permet d'établir un pronostic fonctionnel.

La prise en charge d'un patient blessé médullaire se divise en plusieurs phases. A la phase aigüe, la priorité est donnée aux enjeux vitaux, ainsi qu'à la prévention des complications [4 ; 9]. Dans le cas d'une lésion rachidienne traumatique instable, le traitement chirurgical à la phase initiale consiste à réduire et à stabiliser les lésions osseuses ou ostéo-ligamentaires, ainsi qu'à décompresser la moelle épinière. Par ailleurs, c'est lors de cette phase que doivent être pris en compte les troubles respiratoires, cardio-vasculaires, thromboemboliques, cutanés, vésico-sphinctériens, digestifs, et neuro-orthopédiques. L'évaluation des risques auxquels est exposé le patient est importante car l'apparition de complications conditionne la suite de la prise en charge. Elles pourraient en effet avoir un impact sur le pronostic fonctionnel ou compliquer le processus de rééducation. La phase secondaire débute dès que les problèmes aigus sont réglés : le patient est transféré en centre de rééducation spécialisé. Le programme de rééducation est alors mis en place en déterminant les objectifs fonctionnels. Ceux-ci sont définis essentiellement par le niveau de la lésion médullaire et son caractère complet ou incomplet, mais l'âge, l'étiologie, les comorbidités, la motivation du patient et son environnement socio-familial interviennent également. Cette phase de rééducation comprend principalement la prévention ou la correction des troubles neuro-orthopédiques, la poursuite de la prise en charge respiratoire, le renforcement du secteur sus-lésionnel, et l'acquisition d'un maximum d'autonomie (transferts, déplacements et/ou marche selon les objectifs fixés) [4]. Par ailleurs, les tableaux cliniques présentés par les blessés médullaires étant multiples, chaque prise en charge est bien sûr personnalisée. Les bilans sont effectués de manière régulière afin d'apprécier l'évolution et d'adapter les prises en charge.

Il n'existe actuellement aucun traitement spécifique de la lésion médullaire. Le traitement pharmacologique proposé à ces patients intéresse les déficiences associées, telles que les troubles vésico-sphinctériens et ano-rectaux, les douleurs, la spasticité, les soins d'escarres, les complications neuro-orthopédiques... [9]. Par

ailleurs, la chirurgie peut concerner différents domaines à plus ou moins long terme. Le patient peut alors bénéficier de chirurgie urologique, cutanée, orthopédique, de transferts musculo-tendineux... [4 ; 9]

## 1.2. La marche chez les blessés médullaires

La marche est une activité complexe (volontaire, automatique et réflexe) [10]. L'acquisition d'un équilibre debout stable est une étape indispensable avant tout essai de marche. La reprise d'une déambulation requiert trois mécanismes neurologiques de contrôle : l'équilibre (faisant intervenir les afférences visuelles, vestibulaires et proprioceptives), la propulsion, et l'appui [11 ; 12]. Afin de compenser les déficits proprioceptifs et les troubles de l'équilibre, les blessés médullaires dépendent fortement des afférences visuelles. Ceci requiert une capacité attentionnelle supplémentaire, augmentant le risque de chutes [13].

La marche chez les blessés médullaires n'est pas accessible à tous les patients. Différents facteurs déterminants permettent d'orienter la prise en charge d'un blessé médullaire dans un programme de rééducation à la marche (Fig. 1) :

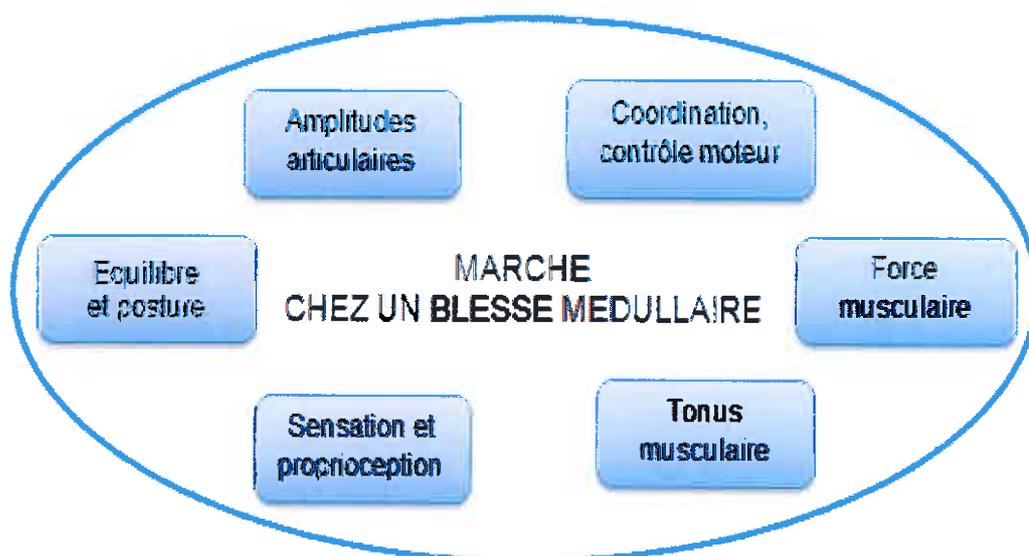


Figure 1 : facteurs orientant la prise en charge d'un blessé médullaire dans un programme de rééducation à la marche (traduction [14])

Quatre objectifs doivent être pris en compte : la sécurité (risque de chute minime), l'efficacité (marche rapide et non fatigante), la fonctionnalité (mise en place de l'appareillage) et le coût de l'appareillage (financement) [15].

Afin d'évaluer la marche chez les blessés médullaires, le thérapeute peut utiliser le Walking Index Spinal Cord Injury II (WSCI II), qui est un test validé et spécifique des blessés médullaires [16]. En effet, il faut différencier la marche thérapeutique d'une marche fonctionnelle. La première reflète la capacité de marcher sur quelques mètres avec aide(s) ou orthèse(s). La seconde comprend la possibilité pour le patient de marcher de façon autonome dans l'environnement, avec la montée et la descente des escaliers ainsi que la capacité de chuter sans se blesser et de se relever. Chez les blessés médullaires qui ont réacquis la marche, les principales causes de chutes recensées lors de la première année post-lésionnelle sont la diminution de force des membres inférieurs et les pertes d'équilibre. Elles ont un impact sur la déambulation ultérieure des patients, et peuvent avoir des conséquences lourdes : appréhension, fractures, abandon de la marche... Ceci souligne l'importance de leur prévention dans le programme de rééducation [17].

La possibilité éventuelle d'une récupération de la marche est une question qui est souvent posée par les patients blessés médullaires, d'autant plus si la lésion est incomplète. Son pronostic est fondé sur différents critères : le niveau, l'étendue et le type de la lésion (complète/incomplète), l'état orthopédique, l'âge, le poids, la motivation... [18]. Les patients de score ASIA C et D sont les blessés médullaires qui ont les meilleures chances statistiques de retrouver une marche indépendante [14 ; 19]. Plus précisément, les patients ASIA D de plus de 50 ans ont un pronostic de récupération de la marche à un an post-lésionnel compris entre 80 et 100% [20].

### 1.3. Présentation du patient

Au cours d'un stage en institut de rééducation fonctionnelle (I.R.F.), nous avons pris en charge M.G., 71 ans, qui présente une tétraplégie traumatique sur canal cervical étroit, incomplète (ASIA D), symétrique, de niveau C5. Notre

intervention débute quatre mois après le traumatisme initial, en phase de plateau séquellaire. L'un des objectifs de la rééducation, en accord avec les souhaits du patient, est d'obtenir une marche fonctionnelle. Notre travail décrit donc la prise en charge rééducative de ce patient durant 6 semaines en ciblant les aspects de la rééducation liés à la marche, et nous nous interrogeons sur la part à accorder aux différentes modalités rééducatives.

## **2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE**

Une recherche avancée a été réalisée en interrogeant les banques de données suivantes : Pubmed, EM Premium, Kinédoc, Kiné Scientifique, ainsi que le site internet de la Haute Autorité de Santé (HAS) et le serveur de l'ILFMK. Les recherches ont été limitées à la Littérature anglaise et française. Les mots-clefs utilisés sont les suivants :

- en anglais : rehabilitation, incomplete spinal cord injury, gait / walk.
- en français : rééducation, blessé médullaire incomplet, marche.

Une première sélection a été faite par rapport aux dates de publication (recherche restreinte de 2004 à 2014). Nous avons effectué une seconde sélection par lecture des titres, puis des résumés, et enfin après lecture des documents.

D'autres ouvrages et articles ont été ajoutés manuellement en consultant les bibliographies d'autres articles, ou obtenus suite à des échanges avec des professionnels de santé. Enfin, certains documents ont été fournis par l'équipe encadrante de l'Institut de Rééducation Fonctionnelle.

## **3. BILAN INITIAL**

### **3.1. Bilan kinésithérapique**

Le bilan initial est effectué le 16 Septembre 2013, à J+4mois.

### 3.1.1. Dossier médical et anamnèse

A 71 ans, M. G. a chuté dans ses escaliers le 1<sup>er</sup> Mai 2013. Une entorse grave instable de C5C6 a été diagnostiquée, par traumatisme fermé en hyper-extension du rachis cervical, sur canal cervical étroit. Il en résulte des contusions médullaires de niveaux C5C6 et C6C7. Des arthrodèses C5C6 et C6C7 par plaques vissées et cages inter-somatiques ont été implantées le 15 Mai 2013 par voie antérieure.

M. G. est arrivé à l'Institut de Rééducation Fonctionnelle (I.R.F) le 19 Juillet 2013 pour prise en charge d'une tétraplégie incomplète après une phase hospitalière au CHU de N.

Le traitement médical est disponible en annexe (annexe II).

### 3.1.2. Antécédents

M. G. a été opéré en 1993 pour des prothèses uni-compartimentales médiales des deux genoux (1993).

### 3.1.3. Prise en charge rééducative

M. G. a un programme de rééducation composé d'une séance de kinésithérapie quotidienne de deux heures, ainsi que de deux séances d'une heure d'ergothérapie et deux séances d'une heure d'activités physiques adaptées hebdomadaires.

### 3.1.4. Bilan cutané et trophique

La peau est fine, sèche et fragile. Le patient présente au pied gauche une escarre de stade 2 à la face latérale de la tête du 5<sup>ème</sup> métatarsien, et une escarre en voie de cicatrisation au niveau de la malléole latérale.

Nous notons également une cicatrice, suite à l'intervention chirurgicale, ni inflammatoire ni adhérente, à la face antéro-latérale droite du cou. Par ailleurs, nous observons des cicatrices anciennes aux faces antérieures des deux genoux suite aux interventions prothétiques.

### 3.1.5. Bilan articulaire

Le bilan orthopédique passif montre des limitations localisées principalement :

- aux membres supérieurs : limitation (déjà préexistantes à la chute) des amplitudes d'épaules en flexion et en abduction par la douleur ; flexum du coude droit ; limitation de flexion des doigts à droite et à gauche ;
- aux membres inférieurs : limitation (déjà préexistantes à la chute) de flexion des genoux ; limitation de la flexion dorsale des chevilles (plus marquée à gauche) quand le genou est fléchi, majorée par la position genou tendu.
- au rachis cervical : limitation en inclinaison et rotation gauches.

Le bilan articulaire complet est présenté en annexe (annexe III). Par ailleurs, le patient ne présente aucun signe de para-ostéo-arthropathies neurogènes.

### 3.1.6. Bilan neurologique

Les évaluations ASIA de M.G. sont disponibles en annexe (annexe IV).

#### **Bilan des sensibilités selon les évaluations ASIA :**

- le niveau sensitif est C5 à droite et à gauche,
- concernant la sensibilité superficielle tactile : le score sensitif au tact est de 99/112 avec 49/56 à droite et 50/56 à gauche,
- concernant la sensibilité superficielle thermo-algique : le score sensitif à la piqûre est de 60/112 avec 30/56 à droite comme à gauche,
- la sensibilité profonde (optionnelle) en statesthésique et kinesthésique présente un intérêt fonctionnel, notamment concernant la marche avec l'étude des articulations des membres inférieurs. Le patient présente des troubles aux membres inférieurs.

### **Bilan musculaire :**

- le niveau moteur est C6, avec un score moteur de 72/100 : 36/50 à droite comme à gauche (selon les évaluations ASIA),
- afin d'évaluer la motricité volontaire, nous effectuons une Evaluation Manuelle de la Force Musculaire (EMFM) car aucun trouble du tonus n'entrave l'examen. Les résultats sont disponibles en annexe (annexe V),
- aux membres supérieurs, le déficit est localisé à l'extrémité distale, avec une perturbation des prises en force et de finesse. Par ailleurs, les tests musculaires des complexes gléno-huméraux sont perturbés du fait de la douleur : les mouvements actifs libres de flexion et d'abduction contre pesanteur sont limités,
- aux membres inférieurs, le gauche est plus déficitaire que le droit, notamment en distalité. Les mouvements actifs libres contre pesanteur sont possibles pour les muscles péri-articulaires de hanche et genou, sauf abducteurs de hanche,
- les muscles abdominaux et spinaux sont également déficitaires.

### **Bilan des troubles du tonus**

L'examen clinique ne révèle aucun trouble du tonus.

#### **3.1.7. Bilan respiratoire**

Le patient est fumeur : 4 cigarettes par jour depuis 40 ans. Aux épreuves fonctionnelles respiratoires, il présente un syndrome restrictif léger (annexe VI), avec une ventilation à prédominance abdominale. Aucun tirage ni encombrement n'est observé.

#### **3.1.8. Bilan des douleurs**

Le patient fait part de douleurs localisées au niveau de l'épaule gauche, évaluées par EVA à 5/10 quand "elles se réveillent". Elles apparaissent lors de mouvements actifs rapides de l'épaule gauche et lors de mobilisations passives dans les amplitudes extrêmes de l'épaule gauche. Des perturbations du sommeil à cause de la douleur sont notées. Celle-ci est donc plutôt de type inflammatoire que

mécanique. Ces douleurs et limitations de l'épaule gauche étaient déjà notées par le patient avant la chute, avec sans doute une origine rhumatologique (signes d'arthrose à la radiographie).

### 3.1.9. Bilan vésico-sphinctérien

Actuellement, le mode de miction est l'hétéro-sondage. Le patient commence à ressentir par moments le besoin d'uriner.

### 3.1.10. Bilan fonctionnel

L'équilibre assis est coté à 1 sur l'échelle de Boubée [16] : assis sans dossier, mains sur les genoux, le patient peut porter simultanément les mains sur ses crêtes iliaques sans déséquilibre. Cependant, la cotation supérieure demandera une abduction des bras à 90°, ce qui est impossible pour M.G. du fait de ses douleurs d'épaules. Une Evaluation Ludique de la Stabilité du Tronc (ELST) [16] a donc été réalisée : assis sans dossier en bord de table, les pieds ne touchant pas le sol, M.G. parvient à lâcher l'appui des mains pour les placer sur les genoux avant de retrouver la position initiale, ce qui correspond à la cotation 1.

Concernant les transferts :

- assis-assis :

- du fauteuil roulant à la table : avec aide, en passant par la station debout,
- du fauteuil roulant au lit : avec lève-personne,

- assis-décubitus dorsal et inverse : avec aide pour soutien des membres inférieurs et du dos,

- assis-debout : avec appui bimanuel et aide humaine bilatérale.

Pour les activités de la vie quotidienne (A.V.Q.), M.G. a besoin d'une tierce personne concernant la toilette et l'habillement.

Les déplacements de M.G. nécessitent une tierce personne, car il est en fauteuil roulant grand confort. L'utilisation d'un fauteuil roulant manuel n'est pas possible du fait de ses douleurs d'épaules. Un fauteuil roulant électrique est en commande. L'évaluation de la marche sur l'échelle Walking Index in Spinal Cord Injury II (WISCI II) est ici cotée à 0 : "incapacité à marcher" [16].

### 3.1.11. Bilan psychologique

M. G. est très motivé pour sa rééducation. Il cherche toujours à repousser ses limites, et n'évalue pas correctement sa fatigue. Il veut souvent en faire trop, et il faut alors le freiner. Il reste la plupart du temps positif et s'investit un maximum au cours des séances. Cependant il montre ponctuellement des signes de découragement lorsque les résultats ne sont pas à la hauteur de ses attentes. Il est dans une phase d'espoir de récupération complète, or le risque de séquelles existe.

Il se trouve éloigné de son épouse, mais il voit sa fille régulièrement. Il n'a néanmoins pas encore l'autorisation de rentrer au domicile de sa fille les week ends. La demande est en cours, idée qui le réjouit.

### 3.2. Bilan Diagnostic Kinésithérapique

M.G., 71 ans, présente une tétraplégie traumatique sur canal cervical étroit, incomplète (ASIA D), symétrique, de niveau C5. Nous sommes à J +4mois, en phase de début de plateau séquentaire.

#### **Déficiences, atteintes de fonctions organiques et structures anatomiques :**

- déficiences motrices,
- déficiences des sensibilités superficielle et profonde,
- déficience respiratoire : syndrome restrictif léger,
- déficience orthopédique : limitations articulaires et hypoextensibilités musculaires (triceps suraux),

- déficiences vésico-sphinctériennes,
- douleurs d'épaules.

**Incapacités, limitations d'activités :**

- dépendance partielle pour A.V.Q. et transferts,
- déplacements non autonomes en fauteuil roulant ; marche et escaliers impossibles à réaliser,
- réalisation des préhensions fines difficile,
- alimentation et écriture possibles mais ralenties.

**Désavantage, restriction de participation :**

- désavantage socio-familial, du fait de l'éloignement,
- limitations lors des déplacements, lors des transferts, et de l'autonomie domestique,
- désavantage concernant les loisirs : jouer du piano, peindre, marcher et se rendre au café avec ses amis.

**Objectifs :**

L'objectif principal de la rééducation est d'optimiser les capacités de M.G. afin d'acquérir une autonomie fonctionnelle maximale et ce, en tenant compte de l'évolution neurologique.

**Les autres objectifs sont :**

- éducation du patient pour prévenir les complications auxquelles il est le plus exposé,
- prévention de l'apparition ou de la dégradation des escarres.
- antalgie,
- entretien orthopédique global et lutte contre les rétractions musculaires,
- récupération de force musculaire des quatre membres et du tronc,
- amélioration de la fonction respiratoire,
- gain en autonomie et proposition d'aides techniques en fonction de ses besoins,
- poursuite de l'apprentissage des transferts,
- optimisation des équilibres statiques et dynamiques assis et debout,

- obtention d'une marche d'intérieur en sécurité.

**Principes :**

- proposer à M.G. une rééducation personnalisée et adaptée en fonction de ses attentes et possibilités,
- modifier les objectifs de la prise en charge en fonction de l'évolution de ses capacités fonctionnelles,
- favoriser l'auto-prise en charge,
- veiller à respecter des temps de repos afin d'éviter la fatigue de M.G.,
- entretenir sa motivation sans lui donner de faux espoirs ou le leurrer quant aux résultats auxquels il pourrait s'attendre.

#### **4. APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES**

##### **4.1. Travail analytique et marche qualitative**

##### **4.1.1. Kinésithérapie passive**

Afin de conserver des amplitudes articulaires fonctionnelles ne limitant pas les activités de la vie quotidienne, un entretien orthopédique est nécessaire à cause du risque de flexum de hanches et genoux notamment, le patient étant en position assise permanente de jour [5]. De plus, l'extension de hanche joue un rôle important dans les mécanismes favorisant la marche [21], notamment pendant la phase d'appui [14].

Les mobilisations passives des articulations des membres inférieurs (hanches, genoux, chevilles et pieds) s'effectuent lentement, dans les plans et axes respectivement physiologiques, et en trois temps, avec un temps d'aller, de maintien, et de retour, à visée d'entretien articulaire [5 ; 18]. S'y ajoutent les étirements des gastrocnémiens biarticulaires, par mise en course externe progressive : la flexion dorsale maximale de cheville étant maintenue, l'extension progressive du genou est recherchée. Les étirements s'effectuent par paliers.

Il est demandé au patient de rester concentré sur les mouvements effectués, afin de solliciter la sensibilité profonde et améliorer la proprioception, en y associant éventuellement des exercices de positionnement des membres, yeux ouverts et/ou fermés.

Les mobilisations des pieds sont accompagnées de massages de la voûte plantaire, à visée de stimulation des sensibilités superficielles et profondes [22]. Nous nous assurons que ces manœuvres ne déclenchent pas de dysesthésies, qui seraient une contre-indication.

Ces exercices passifs induisent des afférences sensorielles et stimulent la formation de voies réflexes au sein de la moelle épinière [23]. Par ailleurs, cette partie thérapeutique permet de vérifier quotidiennement l'état cutané et l'évolution des escarres.

#### 4.1.2. Renforcement musculaire

De façon analytique sont renforcés [18] les moyens fessiers, grands fessiers, quadriceps, ischio-jambiers, triceps suraux, et releveurs de pied. Dans une population de blessés médullaires incomplet, il a été prouvé que la force des membres inférieurs, notamment des fléchisseurs, extenseurs et abducteurs de hanche, est en corrélation avec la capacité de marche [14 ; 24]. Nous développons ci-après un exemple du renforcement des moyens fessiers.

Le moyen fessier est d'abord travaillé sans pesanteur en décubitus dorsal en travail actif aidé, puis en travail actif libre, puis contre pesanteur en latérocubitus. Dès que la position debout bipodale est possible, le moyen fessier est renforcé en charge. Nous utilisons l'exercice de hanché-résisté : une résistance manuelle est placée à une face latérale du bassin, en demandant à M. G. de résister et translater son bassin du côté de la résistance (travail en excentrique), de maintenir l'appui pendant 6 secondes (travail statique), puis de revenir à la position initiale tout en résistant (travail concentrique). Cet exercice est répété par séries de 5, avec des

pauses en position assise, au moins égales au temps de travail. Néanmoins, il présente l'inconvénient de ne pas quantifier le travail musculaire.

#### 4.1.3. Verticalisation dans le standing

La verticalisation est utilisée pour ses effets bénéfiques à plusieurs niveaux : lutte contre la déminéralisation et contre les déformations des membres inférieurs, facilitation de l'activité des appareils digestifs et urinaires, adaptation respiratoire et cardio-vasculaire, amélioration de la condition physique en général [18 ; 25]. Nous avons recours au standing, appareil permettant la station debout en bloquant genoux et bassin [5]. Cet outil permet d'alterner des périodes de travail d'équilibre et d'endurance des membres inférieurs avec des périodes de repos des membres inférieurs en station debout physiologique. M. G. parvient à tenir 7 minutes les premières fois, puis jusqu'à 14 minutes.

#### 4.1.4. Transfert du poids du corps

Le transfert du poids du corps est travaillé entre les barres parallèles [25] dès que M.G. parvient à tenir la position debout bipodale au moins 15 secondes. En effet, lorsqu'il lui a été demandé de lever un pied pour la première fois, afin de tester l'appui unipodal, le patient n'y est d'abord pas parvenu. Travailler en charge avec des balancines (un pèse personne placé sous chaque pied) lui permet de comprendre le transfert du poids du corps, et ainsi de lever un pied. En plus des stimulations verbales, une stimulation tactile latérale au niveau du bassin est au début nécessaire, pour que finalement M.G. soit autonome lors de cet exercice. Nous arrêtons de le pratiquer à partir du moment où nous commençons l'exercice de la marche.

#### 4.1.5. Verrouillage actif du genou

Afin d'améliorer le verrouillage actif du genou, un travail proprioceptif en charge est proposé dans les derniers degrés d'extension du genou. Par exemple, M.

G. est debout entre les barres parallèles, nous sommes placé devant lui et nous exerçons une flexion d'un genou par une prise postérieure à ce niveau. Le patient doit immédiatement résister et retendre son genou ainsi "dérobé". Il a premièrement un feedback visuel par l'intermédiaire d'un miroir, puis en progression, le miroir est enlevé. Cet exercice vise l'amélioration du contrôle moteur du genou, nécessaire à la marche lors de l'appui unipodal notamment.

#### 4.1.6. Phase oscillante et passage du pas

Le passage du pas est travaillé entre les barres parallèles dès que possible. L'exercice consiste à répéter le passage d'un obstacle en alternant pas antérieur-flexion de hanche et pas postérieur-extension de hanche afin de réintégrer ensuite cette phase oscillante dans un schéma global de marche.

#### 4.2. Lutte contre le déconditionnement à l'effort et marche quantitative

##### 4.2.1. Cyclo-ergomètre :

Le pédalage actif aidé sur cyclo-ergomètre motorisé (fig. 2) est utilisé par M.G. 3fois par semaine en séances de 15minutes (adaptées selon sa fatigue), en vue de lutter contre l'atrophie de non-utilisation des extenseurs de membres inférieurs et le déconditionnement consécutif à la restriction d'activité physique [26].



Figure 2 : pédalage actif aidé  
sur cyclo-ergomètre

Au fil des semaines, cet exercice est remplacé par (ou ajouté à) celui de la marche, plus fonctionnel mais plus coûteux énergétiquement.

#### 4.2.2. Protocole de rééducation quantifiée de la marche :

Un protocole de Rééducation Quantifiée de la Marche (RQM) est mis en place [27]. Il fait intervenir plusieurs paramètres de contrôle lors de différentes activités d'équilibration fonctionnelle détaillées ci-après. L'amélioration des résultats de l'une d'entre elles interfère sur le résultat d'une autre. Ainsi, selon les capacités de M.G., sont retenues 3 activités : les changements de position, les tenues de position, et la marche, à partir du moment où elle est débutée. Chaque activité est évaluée en nombre de répétitions ou en nombre de secondes tenues. Le patient a connaissance de ses résultats, et cette connaissance extemporanée des résultats l'incite à les dépasser la fois suivante. Quand une activité devient trop simple, une difficulté supplémentaire est ajoutée à l'exercice afin d'éviter toute lassitude ou démotivation du patient. Par ailleurs, ces activités permettent de lutter contre le déconditionnement à l'effort. Les résultats sont uniquement quantitatifs, partant du principe que la quantité améliore la qualité. Par ailleurs, nous n'intervenons qu'un minimum lors des exercices afin d'optimiser l'auto-organisation des mouvements par la méthode essais-erreurs, de permettre au patient de prendre confiance en ses propres capacités, et d'augmenter son autonomie. De ce fait, le patient met lui-même en place ses stratégies afin de produire l'activité locomotrice travaillée [14]. Par exemple, lors de l'exercice de tenue de position détaillé ci-après (cf. 4.2.4), M. G. a au début besoin d'aide pour la verticalisation, mais ensuite, dès le déclenchement du chronomètre, nous ne le touchons plus. Ainsi ajuste-t-il en permanence ses déséquilibres sans aide, ni verbale, ni tactile.

### 4.2.3. Changements de position

Le travail des changements de position "assis-debout" permet une amélioration fonctionnelle des transferts, ainsi qu'un entretien musculaire des membres inférieurs en chaîne fermée.

Comme le montre la figure ci-contre (fig. 3), ils sont d'abord effectués face à l'espalier. Les coussins ainsi placés devant les jambes permettent une position de facilitation du mouvement, et renforcent la sécurité pendant l'exercice.



Figure 3 : changements de position "assis-debout" face à l'espalier

Le nombre de transferts assis-debout que le patient est capable d'effectuer sans pause est noté à chaque fois.

L'espalier est ensuite abandonné pour un déambulateur, notamment à cause d'une douleur d'épaule gauche augmentée. L'utilisation d'une aide technique non fixe, tel que le déambulateur, complique l'exercice, en permettant également de faire travailler au patient son équilibre dynamique dans une tâche fonctionnelle. Par rapport à la situation précédente, nous insistons d'autant plus sur un travail d'équilibration.

Un autre changement de position est travaillé : M.G. étant en position bipodale entre les barres parallèles avec un appui bimanuel, il pose un pied sur une marche (un step) devant lui (fig. 4), avant de le reposer à sa position initiale, puis fait de

même de l'autre côté, avec pour évaluation le nombre de cycles (un cycle représente un mouvement avec le membre inférieur droit et un mouvement avec le membre inférieur gauche). L'attention du patient est dirigée vers l'objectif de l'exercice [11] : atteindre l'obstacle puis regagner la position initiale, le plus grand nombre de fois possible. Le travail du contrôle du mouvement du membre inférieur est utile pour la déambulation [14].

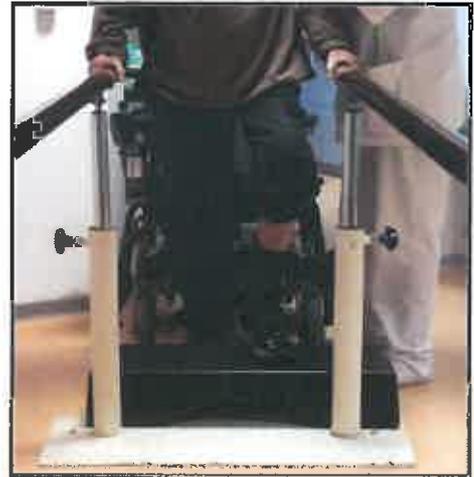


Figure 4 : changements de position avec le step

Cet exercice permet également le travail des fléchisseurs de hanche contre pesanteur, or la force de ces muscles est un facteur déterminant de la capacité de marche [24].

#### 4.2.4. Tenues de position

Les tenues de position sont chronométrées en secondes. La plus travaillée est la position debout bipodale, avec appui bimanuel sur les barres parallèles, yeux ouverts. En progression, M.G. tient la position debout bipodale, yeux ouverts, sans appui manuel (fig. 5 ci-contre). En plus d'un exercice actif de verticalisation, elle permet d'entraîner le patient à des situations d'équilibration, qui est un des facteurs déterminants de la marche chez les blessés médullaires [14].



Figure 5 : tenue de position

Pendant l'exercice, il est tenu au courant du décompte à partir du moment où il dépasse son record précédent, puis toutes les cinq secondes.

Nous ne touchons à aucun moment le patient lors de la réalisation de cet exercice, sauf quand il y a nécessité d'aide pour la verticalisation ou le retour au fauteuil en fin d'exercice dans un souci de sécurité.

#### 4.2.5. Marche quantitative

La marche s'effectue avec différentes aides techniques. Nous utilisons un releveur de type Liberty® à gauche, afin de ne pas gêner la progression de la marche par le déficit de force des muscles releveurs de pied (compte-tenu du peu de résultats quant à la récupération de force de ceux-ci).

Les premiers pas sont effectués entre barres parallèles [18] (à partir du 24 Septembre), avec aide humaine bilatérale afin de s'assurer du verrouillage des genoux et sécuriser la marche. Le travail des demi-tours entre barres parallèles est initié le 27 Septembre. A partir du moment où les verrouillages des genoux et les demi-tours sont assurés, l'aide humaine devient unilatérale.

En progression, la marche est ensuite travaillée en dehors des barres parallèles, en ligne droite, sur terrain plat, avec un déambulateur à deux roues (à partir du 8 Octobre). Nous restons à côté de M.G. afin de sécuriser la marche, tandis qu'un second thérapeute approche le fauteuil roulant derrière lui pour les pauses nécessaires. Nous ne touchons pas M.G. afin de ne pas perturber l'auto-organisation des mouvements. De même, nous ne cherchons pas à lui imposer de rythme ou de correction qualitative de sa déambulation. La distance parcourue sans pause est notée à chaque fois, et M.G. en est informé.

La figure ci-dessous reprend les étapes clés lors de la mise en place de ce protocole pour la catégorie de la marche (fig. 6) :



Figure 6 : étapes clés du protocole de Rééducation Quantifiée de la Marche [27]

#### 4.2.6. Résultats

Le détail des résultats est disponible en annexe (annexe VII). Ci-dessous sont récapitulés les principaux.

##### Changements de position :

- le nombre de répétitions sans pause des transferts assis-debout oscille entre 10 et 15, sans augmentation progressive nette.
- le nombre de répétitions sans pause lors de l'exercice avec le step varie entre 10 et 16, également sans augmentation progressive nette.

##### Tenues de position :

- la position debout bipodale avec appui bimanuel yeux ouverts est débutée le 20 Septembre : M.G. tient 15 secondes. Le 3 Octobre, pour la première fois, il parvient à

tenir la position bipodale sans appui manuel, et ce pendant 10 secondes ; le 18 Octobre, il la tient 60 secondes.

#### Marche :

- l'évolution quantitative de la marche est reportée sur le graphe ci-après (fig. 7).
- du jour 1 au jour 9 inclus, M.G. marche entre barres parallèles. Du jour 10 au jour 23 inclus, il utilise le déambulateur à 2 roues.

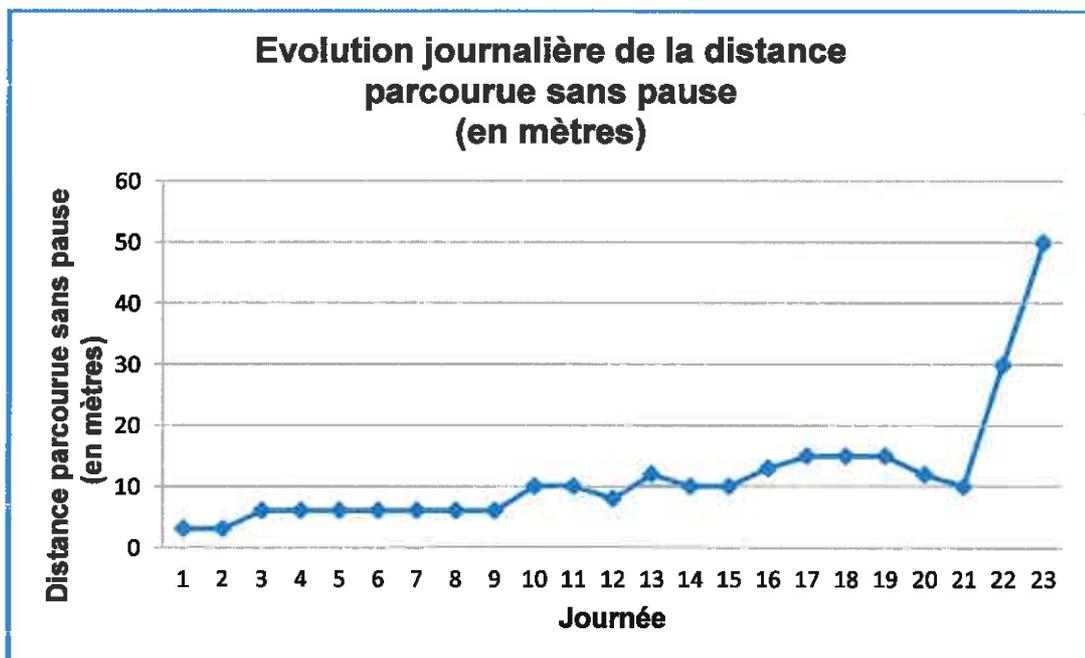


Figure 7 : Graphique représentant l'évolution journalière de la distance parcourue sans pause

## 5. BILAN FINAL KINESITHERAPIQUE

Le bilan final est effectué le 25 Octobre 2013.

### 5.1. Bilan cutané et trophique

La peau est fine, sèche et fragile. Les escarres sont cicatrisées.

## 5.2. Bilan articulaire

Nous notons l'amélioration des amplitudes passives des épaules, et des amplitudes de flexion dorsale des chevilles quand le genou est fléchi et tendu. Le bilan articulaire complet final est présenté en annexe (annexe III).

## 5.3. Bilan neurologique

Les évaluations ASIA de M.G. sont disponibles en annexe (annexe IV).

### **Bilan des sensibilités selon les évaluations ASIA :**

- le niveau sensitif est C5 à droite et à gauche,
- la sensibilité superficielle tactile : le score sensitif au tact est de 102/112 (avec 50/56 à droite et 52/56 à gauche), soit une augmentation de 3 points par rapport au bilan initial,
- la sensibilité superficielle thermo-algique : le score sensitif à la piquûre est de 80/112 (avec 34/56 à droite et 46/56 à gauche), soit une augmentation de 20 points,
- concernant la sensibilité profonde (optionnelle), le patient présente encore des troubles en statésthésique et kinésthésique.

### **Bilan musculaire :**

- le niveau moteur est C6 à droite comme à gauche, avec un score moteur de 77/100 (40/50 à droite et 37/50 à gauche), soit une augmentation de 5 points (selon les évaluations ASIA),
- afin d'évaluer la motricité volontaire, nous effectuons une Evaluation Manuelle de la Force Musculaire (EMFM) car aucun trouble du tonus n'entrave l'examen. Les résultats sont disponibles en annexe (annexe V),
- aux membres supérieurs, le déficit reste localisé à l'extrémité distale, avec une perturbation des prises en force et de finesse. Par ailleurs, nous notons une amélioration des résultats quant aux complexes gléno-huméraux (bien que la douleur soit toujours présente en fin d'amplitude) : les mouvements actifs libres de flexion et d'abduction contre pesanteur sont possibles,

- aux membres inférieurs, des améliorations sont observées, mais le gauche est toujours plus déficitaire que le droit en distalité (releveurs du pied).
- les muscles abdominaux et spinaux sont également déficitaires.

#### **Bilan des troubles du tonus :**

Aucun trouble du tonus n'est observé.

#### **5.4. Bilan respiratoire**

Le patient fume toujours 4 cigarettes par jour. Aux épreuves fonctionnelles respiratoires, il présente un syndrome restrictif léger (annexe VI). Néanmoins, ses résultats sont améliorés.

#### **5.5. Bilan des douleurs**

Les douleurs sont inchangées.

#### **5.6. Bilan vésico-sphinctérien**

Bilan inchangé.

#### **5.7. Bilan fonctionnel**

L'équilibre assis est coté à 4 sur l'ELST : "lâcher l'appui pour claquer des mains à la hauteur du sternum" est possible [16].

#### **Concernant les transferts :**

- assis-assis :
  - du fauteuil roulant à la table : de façon autonome,
  - du fauteuil roulant au lit : de façon autonome,
- assis-décubitus dorsal et inverse : avec légère aide pour soutien des membres inférieurs et du dos,

- assis-debout : avec appui bimanuel, sans aide humaine.

Pour les activités de la vie quotidienne (A.V.Q.), M.G. a besoin d'une tierce personne concernant la toilette et l'habillement.

Concernant les déplacements, M.G. a recours à un fauteuil roulant électrique, qu'il manie sans problème de façon autonome. Il parvient à marcher sur 50 mètres avec un déambulateur à deux roues, accompagné du thérapeute, avec un releveur (de type Liberty®) à gauche nécessaire. Lors de cette marche, le déroulement du pied au sol n'est pas observé, le polygone de sustentation et le pas postérieur sont réduits. Le verrouillage actif du genou gauche n'est pas totalement acquis. Les demi-tours nécessitent l'intervention du thérapeute. L'évaluation de la marche sur l'échelle WISCI II est ici cotée à 6 : "possibilité d'effectuer une marche avec déambulateur, appareillage (releveur), et aide humaine unilatérale sur 10 mètres" [16].

#### 5.8. Bilan psychologique

M.G. est toujours motivé pour aller plus loin dans sa rééducation. Il est satisfait des résultats déjà obtenus, et espère pouvoir continuer ses progrès à la marche. Il est notamment intéressé par la possibilité de commencer un travail en balnéothérapie, jusqu'ici refusée à cause de plaies non cicatrisées.

Par ailleurs, il peut désormais rentrer les week ends chez sa fille, ce qui le motive d'autant plus.

## 6. DISCUSSION

Actuellement, il n'existe pas de programme de rééducation visant la récupération de la marche [28], mais une grande diversité de réentraînements possibles. Nous avons donc mis en place les exercices précédemment décrits après recherches bibliographiques et concertations avec les autres thérapeutes de l'I.R.F,

en fonction des matériels à disposition à l'I.R.F. et des adaptations possibles pour M.G.

Selon la fatigabilité de M.G., les séances sont en permanence adaptées, avec des exercices plus ou moins écourtés ou compliqués, et des temps de repos plus ou moins fractionnés ou prolongés. M.G. repoussant au maximum ses limites lors des séances de kinésithérapie, nous devons parfois le freiner en nous fondant sur l'observation de signes physiques et fonctionnels, tels que fatigue, dyspnée, pâleur, tension artérielle,... Par ailleurs, nous tenons compte du programme des journées de M.G., notamment s'il a une séance d'activités physiques adaptées. Nous nous organisons alors avec les autres thérapeutes afin que les séances soient les plus complémentaires possibles, tant au niveau du contenu des séances que de l'effort physique fourni.

Les résultats des exercices quantifiés de changements de position ne sont pas ceux attendus : ils ne suivent pas d'amélioration progressive. Pour rappel, M.G. parvient à effectuer un nombre de transferts assis-debout allant de 10 à 15, et un nombre de changements de position dans l'exercice avec le step allant de 10 à 16. Au fil des séances, plusieurs solutions se présentent alors. La première est de passer à un type d'exercice jugé plus facile pour M.G., et donc offrant la possibilité de noter une amélioration quantitative, avant de proposer à nouveau ces deux exercices dans des conditions plus favorables et adaptées. Ainsi, en remplacement de l'exercice debout en appui bimanuel consistant à placer un pied sur un step puis le replacer en position initiale, nous aurions pu choisir par exemple l'exercice suivant : en decubitus dorsal, membres inférieurs en extension au départ, il est demandé au patient une triple flexion d'un membre inférieur, avant un retour en extension, en alternant droite et gauche. De même, le nombre de cycles effectués sans pause est comptabilisé [27]. Cet exercice exige lui aussi un travail des fléchisseurs de hanche contre pesanteur mais présente un moindre coût énergétique du fait de la position en décharge. La deuxième possibilité est de continuer avec les mêmes exercices que ceux utilisés jusqu'alors. Les transferts assis-debout ont une dimension fonctionnelle forte, c'est pourquoi nous avons choisi de conserver cet

exercice. Cependant, compte tenu de ses résultats et de sa fatigue après 10 répétitions, M.G. travaille plutôt par séries de 10 mouvements, avec une pause d'une durée au moins égale au temps de travail entre chaque série. Il en est de même pour l'exercice avec le step, qui s'effectue en chaîne fermée (à l'inverse de celui décrit en decubitus). Il est utile lors de la déambulation par rapport au travail de contrôle du mouvement du membre inférieur en plus du travail musculaire. Ainsi, des progrès concernant la maîtrise de la vitesse, l'amplitude et la direction du mouvement sont notés [22].

Chez les sujets potentiellement capables de reprendre une marche après une lésion médullaire, le mauvais équilibre et le déficit de force musculaire font partie des principales limitations [28]. D'une part, l'équilibration est ici travaillée progressivement selon les exercices spécifiques du protocole décrits précédemment. D'autre part, l'amélioration de la force musculaire n'est pas toujours synonyme d'amélioration de la locomotion [28 ; 29] car d'autres éléments interviennent (tels que les troubles sensitifs, les troubles du tonus, l'asymétrie de l'atteinte...). Néanmoins, il est démontré que la capacité locomotrice est corrélée à la force des membres inférieurs [30]. C'est pourquoi nous avons proposé des exercices à composante de renforcement musculaire, qu'ils soient analytiques comme ceux développés en première partie ou globaux comme ceux des changements de position du protocole par exemple. De plus, M.G. nous a à plusieurs reprises fait part du souhait de conserver les exercices analytiques ne serait-ce qu'en guise d'échauffement. Comme décrit dans la littérature, les résultats à la marche sont qualitativement et quantitativement meilleurs si la marche est effectuée après une séance d'exercices de renforcement analytique [31].

L'utilité des exercices qualitatifs tels que le travail du passage du pas, est plus discutée. Ce type d'entraînement ne permet pas d'augmenter de façon significative le périmètre de marche, et serait contraire à l'auto-organisation des mouvements lors de la déambulation si le thérapeute cherchait à imposer au patient un geste précis. [27]. Cependant, de par son caractère répétitif, nous pouvons penser qu'en travaillant spécifiquement ce passage du pas, il sera mieux intégré au schéma de

marche du patient [11]. De plus, en proposant cet exercice, nous visons à améliorer la coordination et le contrôle moteur, établis comme étant des facteurs déterminants de la marche [14 ; 22]. Ceci permet donc d'optimiser l'apprentissage moteur, et ainsi d'améliorer l'habileté gestuelle qu'est la marche.

Dans les progrès à la marche observés chez M.G. au long de cette prise en charge, il faut tenir compte de la récupération spontanée. Plusieurs phénomènes interviennent. En cas de lésion médullaire, les régénérations et réparations nerveuses sont peu probables [28]. En revanche, la neuroplasticité tient une place importante (mais non quantifiable) dans les progrès observés. Les centres corticaux et sous-corticaux ainsi que la moelle épinière présentent des possibilités de formation de nouveaux circuits. La théorie du générateur spinal de la marche rejoint cette notion d'activité de circuits neuronaux à l'intérieur de la moelle épinière [32], comprenant l'intégration d'informations afférentes, leur interprétation et la réponse motrice appropriée [33]. Cependant, la plasticité neuronale diminuant avec l'âge [20], il convient de l'optimiser par les entraînements sensori-moteurs [34] utilisés lors des séances de rééducation.

En outre, l'entraînement à la marche en tant que tâche spécifique permet de multiplier les afférences stimulant notamment le schéma de marche [30]. Chaque habileté motrice comprend une part de coordinations générales (retrouvées dans plusieurs activités voisines) et une part de coordinations spécifiques à l'activité. A l'instar des exercices fonctionnels, la marche présente l'avantage de travailler ces deux types de coordination [27]. C'est pourquoi il est nécessaire de proposer un entraînement adapté et répété [21], à une intensité suffisante, avec des exercices orientés vers une tâche spécifique [11]. Dans le cadre de la Rééducation Quantifiée, l'aspect répétitif des activités est justifié par la nécessité d'une quantité de pratique suffisante pour que l'habileté motrice soit acquise [27 ; 11]. De plus, afin de stimuler le patient, les exercices répétés ont un objectif évoluant de jour en jour : le but est de dépasser le nombre de répétitions effectuées lors de la dernière séance. En outre, nous changeons de niveau d'activité (donc d'exercice) de façon progressive, dans le but d'éviter toute lassitude ou découragement.

Les exercices de renforcement musculaire et de reconditionnement à l'effort sont justifiés par des mécanismes multiples tels que l'altération de la régulation du tonus de la posture et du mouvement, la réduction du nombre d'unités motrices, ou la diminution de la capacité oxydative des muscles parétiques [31]. Dans la prise en charge de M.G., il n'y a pas eu de programme de réadaptation cardiaque spécifique mis en place, avec éducation thérapeutique du patient (ETP) pluri-disciplinaire, diagnostic éducatif, contrat d'éducation ou évaluation pédagogique. Néanmoins, les exercices et le protocole utilisés permettent de lutter contre le déconditionnement à l'effort [27], notamment pour les effets musculo-squelettiques bénéfiques et la dimension préventive par rapport aux pathologies cardio-vasculaires [26].

Le passage du fauteuil de confort au fauteuil roulant électrique a octroyé à M.G. une plus grande indépendance dans ses déplacements. De plus, la reprise de la marche a été un point important de sa rééducation. Notre stage s'est superposé à une période de progrès quotidiens de M.G. concernant la marche ; il était donc difficile d'estimer ses possibilités d'évolution. Nous avons travaillé la déambulation, sans discuter des objectifs précis de la récupération de la marche concernant la distance, la durée, ou les buts. Nous n'avons pas non plus abordé l'éventualité d'une récupération non suffisante pour une marche fonctionnelle et en sécurité. C'était sans doute une erreur. Néanmoins, du fait de la grande diversité des tableaux cliniques, du caractère incomplet de la lésion, et du délai post-lésionnel, le pronostic de récupération est difficile à établir. Par ailleurs, les trois premières années après la lésion initiale sont déterminantes dans l'évolution du pronostic fonctionnel [1]. Quant aux possibilités de récupération, il est difficile pour les thérapeutes de donner au patient une réponse aussi nette, claire et scientifique que celle qu'il souhaiterait entendre.

L'aspect psycho-social de la prise en charge d'un blessé médullaire est important. Les réflexions du patient, telles que "être debout comme avant / comme les autres", reflètent un espoir de guérison et un désir de sevrage des contraintes physiques imposées par le fauteuil [15]. Dans le processus d'adaptation psychologique, les délais et passages entre les différentes phases sont variables

d'un individu à un autre. L'accident entraîne des perturbations dans la vie du sujet et de son entourage familial et affectif. A la phase aiguë, ou phase de "choc", le patient est peu conscient de ses troubles. Par la suite, il peut montrer une certaine euphorie accompagnée d'espoir de récupération complète, et/ou un déni de la réalité. Il est possible que l'espoir de récupération persiste indéfiniment, notamment dans le cas de lésions incomplètes : les attentes du patient quant à la rééducation en seront d'autant plus importantes. Vient ensuite une phase de dépression et de réaction de deuil, qui correspond à une certaine acceptation de la perte de l'intégrité physique [5]. En tant que thérapeute, nous devons nous adapter quotidiennement en fonction des attentes du patient, de ses angoisses, et de son cheminement psychologique (influencé par sa personnalité antérieure, sa capacité adaptative, sa situation affective...). Fixer des objectifs en accord avec le patient lui permet de se motiver en l'incitant à agir. Cela l'implique directement, l'aide à mieux appréhender l'avenir et à monter des projets. Ici, ces difficultés ont été accentuées par notre manque d'expérience (première prise en charge rééducative d'un blessé médullaire). Par ailleurs, cela souligne l'importance d'une prise en charge holistique et multidisciplinaire, afin d'assurer une certaine coordination entre les différents intervenants et le suivi d'un programme cohérent.

Actuellement, nous pouvons penser qu'il sera possible pour M.G. de déambuler avec aides techniques dans un périmètre réduit, notamment en intérieur. Pour les plus longues distances, le coût énergétique doit être pris en compte et la fonctionnalité de la marche doit être évaluée en comparaison avec l'utilisation d'un fauteuil roulant électrique. Le nombre de blessés médullaires qui abandonnent la marche après un an est élevé [35]. Cependant, si le souhait du patient est de retrouver une marche, ne serait-ce qu'une marche limitée, il est à encourager de par les avantages qu'une rééducation à la déambulation procure (au niveau des efforts musculaires par exemple). De plus, "décider pour le patient que la marche est inutile lui donnerait l'impression d'une rééducation incomplète ; il pourrait éprouver le sentiment d'avoir été frustré" [18].

## 7. CONCLUSION

Au cours de ces 6 semaines de prise en charge, le périmètre de marche de M.G. est passé de 0 à 50 mètres. Différentes modalités rééducatives ont été développées. Les exercices quantifiés fonctionnels nous semblent plus pertinents que les exercices analytiques, de par leur aspect usuel direct. Nous avons cependant choisi de conserver une part d'exercices analytiques pour travailler plus spécifiquement certains déficits de M.G. et pour prévenir l'apparition de complications pouvant entraver sa progression. Ces deux approches rééducatives apparaissent comme complémentaires, si le travail analytique est effectué dans l'optique d'améliorer les résultats fonctionnels.

Le protocole de Rééducation Quantifiée à la Marche apporte une information efficace, reproductible et utile. De plus, il permet de développer les capacités fonctionnelles du patient. Il faut cependant cibler dès le départ l'objectif principal de l'apprentissage effectué (augmentation du périmètre de marche, de la vitesse, de la durée...), afin d'apporter au patient des repères sans pour autant le "surcharger" de données chiffrées. Ce protocole favorise la motivation du patient en objectivant ses progrès. En revanche, il peut tenir en échec un patient qui serait dans une phase de plateau. Il convient donc de ne pas appliquer ce protocole en tant que traitement standardisé à tous les patients, mais de l'adapter à chacun selon son évolution et ses capacités.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **BARAT M., GOOSSENS D., PENCHET G., DEHAIL P.** Syndrômes médullaires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Neurologique, 17-042-A-10, 2010.
2. **PERROUIN-VERBE, B.** - Évolution épidémiologique des lésions médullaires. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2012, vol. 55, p.163.
3. **ALBERT T., RAVAUD J. F.** - Rehabilitation of spinal cord injury in France: a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. *Spinal Cord*, 2005, vol. 43, no 6, p. 357-365.
4. **ALLART E.** Rééducation neurologique. Guide pratique de rééducation des affections neurologiques. 3<sup>ème</sup> éd. Éditions Arnette, 2013. Sous la direction de A. Chantraine. ISBN 978-2-7184-1325-9.
5. **LUCAS P., STEHMAN M.** Le blessé médullaire, Expertise du dommage corporel. 1990.
6. **YELNIK A., RESCH C., EVEN SCHNEIDER A., DIZIEN O.** - Paraplégies, EMC (Elsevier SAS, Paris), Neurologie, 17-005-B-10, 2006.
7. **DITUNNO J. F., YOUNG W., DONOVAN W. H.** - The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Spinal Cord*, 1994, vol. 32, no 2, p. 70-80.
8. [www.asia-spinalinjury.org](http://www.asia-spinalinjury.org)
9. **HAS** : Guide – Affection de longue durée : Paraplégie (lésion médullaire). Juillet 2007

10. **DEFEBVRE L., KEMOUN G.** - Organisation neuroanatomique et physiologique de la marche. *La Presse médicale*, 2001, vol. 30, no 9, p. 445-451.
11. **SHEPHERD R., CARR J.** - Rééducation neurologique: les données de la science pour la pratique clinique. *Kinésithérapie. Les Annales. Masson*, 2005. p. 42-49.
12. **CARR J., SHEPHERD R.** - Optimisation de la performance motrice de la marche après un accident vasculaire cérébral: l'entraînement des membres inférieurs pour l'appui, l'équilibre et la propulsion. *Kinésithérapie. Les Annales. Masson*, 2005. p. 20-32.
13. **HUBLI M., DIETZ V.** - The physiological basis of neurorehabilitation-locomotor training after spinal cord injury. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 2013, vol. 10, no 1, p. 5.
14. **BARBEAU H., NADEAU S., GARNEAU C.** - Physical determinants, emerging concepts, and training approaches in gait of individuals with spinal cord injury. *Journal of neurotrauma*, 2006, vol. 23, no 3-4, p. 571-585.
15. **WIART L.** Les troubles de la marche et leur exploration. Chapitre 2 : appareillage de marche et paraplégie. Paris, Editions Frison-Roche, 1997. p. 37-46 ISBN 2-87671-263-6
16. **BOUCHOT-MARCHAL B., HAMEAU S., DIAZ C. U.** - Les outils de mesure pour l'évaluation fonctionnelle du blessé médullaire: Recensement et intérêt pour la pratique clinique. *Kinésithérapie, la revue*, 2011, vol. 11, no 114, p. 19-32.
17. **BROTHERTON S., KRAUSE J. S., NIETERT P. J.** - Falls in individuals with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*, 2007, vol. 45, no 1, p. 37-40.
18. **MAURY M.** La paraplégie chez l'adulte et chez l'enfant. Paris, Flammarion Médecine-Sciences, 1981.

19. **YANG J. F., MUSSELMAN K. E.** - Training to achieve over ground walking after spinal cord injury: A review of who, what, when, and how. *The journal of spinal cord medicine*, 2012, vol. 35, no 5, p. 293-304.
20. **SCIVOLETTO G., DI DONNA V.** - Prediction of walking recovery after spinal cord injury. *Brain research bulletin*, 2009, vol. 78, no 1, p. 43-51.
21. **BEHRMAN A.L., BOWDEN M. G., NAIR P. M.** - Neuroplasticity after spinal cord injury and training: an emerging paradigm shift in rehabilitation and walking recovery. *Physical Therapy*, 2006, vol. 86, no 10, p. 1406-1425.
22. **ROULET V., GOURDON C., SANTISTEBAN L.** - Exercices thérapeutiques en vue de la reprise de la marche du paraplégique incomplet. *Kinésithérapie, la revue*, 2008, vol. 8, no 80, p. 53-62.
23. **LYNSKEY J.V., BELANGER A., JUNG R.** - Activity-dependent plasticity in spinal cord injury. *Journal of rehabilitation research and development*, 2008, vol. 45, no 2, p. 229.
24. **KIM C.M., ENG J, WHITTAKER M.W.** - Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury: relationship with muscle strength. *Spinal Cord*, 2004, vol. 42, no 3, p. 156-162.
25. **DE MORAND A.** *Pratique de la rééducation neurologique*. Paris, Elsevier Masson, 2010. ISBN : 9782294731563.
26. **PELTIER M., BONNYAUD C., GOMET B.** - Désadaptation et réentraînement à l'effort chez le blessé médullaire complet. *Kinésithérapie scientifique*, 2008, no 487.

27. **SULTANA R., MESURE S.** Ataxies et syndromes cérébelleux. Rééducation fonctionnelle, ludique et sportive. Éditions Masson, Paris, 2008. ISBN : 978-2-294-70224-2
28. **VAN HEDEL H.J.A., DIETZ V.** - Rehabilitation of locomotion after spinal cord injury. *Restorative neurology and neuroscience*, 2010, vol. 28, no 1, p. 123-134.
29. **WIRZ M., VAN HEDEL H. J., RUPP R.** - Muscle force and gait performance: relationships after spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2006, vol. 87, no 9, p. 1218-1222.
30. **LABRUYÈRE R., VAN HEDEL H.J.** - Strength training versus robot-assisted gait training after incomplete spinal cord injury: a randomized pilot study in patients depending on walking assistance. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 2014, vol. 11, no 1, p. 4.
31. **MARSAL C.** - Renforcement musculaire en neurologie centrale. *Kinésithérapie scientifique*, 2007, no 483.
32. **ISAMBERT J.-L., INJEYAN S., LOISEL W.** - Rééducation robotisée (Lokomat) dans les lésions médullaires incomplètes et activation du générateur spinal de la marche. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2010, vol. 96, no 4, p. S21-S30.
33. **DIETZ V.** - Spinal cord pattern generators for locomotion. *Clinical Neurophysiology*, 2003, vol. 114, no 8, p. 1379-1389.
34. **MEHRHOLZ J., KUGLER J., POHL M.** - Locomotor training for walking after spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008, vol. 2.
35. **RIGGINS M.S., KANKIPATI P., OYSTER M.L.** - The relationship between quality of life and change in mobility 1 year postinjury in individuals with spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2011, vol. 92, no 7, p. 1027-1033.

# ANNEXES

**ANNEXE I**  
**Evaluations ASIA**

**ANNEXE II**  
**Traitement médical de M.G.**

**ANNEXE III**  
**Bilans articulaires complets de M.G.**

**ANNEXE IV**  
**Evaluations ASIA de M.G. de M.G. (initiale et finale)**

**ANNEXE V**  
**Bilans musculaires complets**

**ANNEXE VI**  
**Epreuves fonctionnelles respiratoires de M.G.**

**ANNEXE VII**  
**Résultats**



**ANNEXE II**  
**Traitement médical de M.G.**

G 71 ans

ADULTES 3ÈME Ch : 308 No lit : 308

Dem presc de tit méd : R

*Traitements médicamenteux*

- 1) **DOLIPRANE 1G CPR, si douleur**  
1 cp le matin, 1 cp le midi, 1 cp le soir. Tous les jours, à partir du Lundi 29/07/2013 à 19:00 pendant 99 Jour(s).
- 2) **FRAGMINE 5000UI AXa/0,2ML SOL INJ,**  
1 injection le matin. Tous les jours, à partir du Vendredi 27/09/2013 à 08:00 pendant 24 Jour(s).
- 3) **HEPT A MYL 0,305G/ML SOL BU V FL 20ML,**  
20 gouttes le matin, 20 gouttes le midi, 20 gouttes le soir. Tous les jours, à partir du Vendredi 06/09/2013 à 12:00 pendant 99 Jour(s).
- 4) **MICROLAX AD GEL RECTAL,**  
1 unidose rectale le matin. Tous les jours, à partir du Mardi 13/08/2013 à 08:00 pendant 100 Jour(s).
- 5) **PEVARYL 1% PDR FL 30G, OG Externe**  
1 application le matin, 1 application le soir. Tous les jours, à partir du Jeudi 26/09/2013 à 19:00 pendant 15 Jour(s).
- 6) **TARDYFERON 80MG CPR,**  
1 cpr le matin, 1 cpr le midi, 1 cpr le soir. Tous les jours, à partir du Lundi 29/07/2013 à 19:00 pendant 100 Jour(s).
- 7) **MOTILIUM 10MG CPR,**  
Si Vomissement. 1 CP le matin, 1 CP le midi, 1 CP le soir. Tous les jours, à partir du Lundi 29/07/2013 à 19:00 pendant 99 Jour(s).
- 8) **TRANSIPEG 5,9G PDR ORALE SACHET,**  
Si Constipation. 1 sachet le matin, 1 sachet le soir. Tous les jours, à partir du Lundi 12/08/2013 à 19:00 pendant 100 Jour(s).

### ANNEXE III

#### Bilans articulaires complets de M.G.

Bilan Initial :

- tableau I : amplitudes articulaires par goniométrie selon la cotation de De Brünner :

Articulation	Mouvement	Mode	A droite	A gauche
Cheville (genou fléchi)	Flexion Plantaire/ Flexion Dorsale	Actif	30/0/5	50/15/0
		Passif	30/0/10	50/0/0
Cheville (genou tendu)	Flexion Plantaire/ Flexion Dorsale	Actif	30/5/0	50/20/0
		Passif	30/0/0	50/10/0
Genou	Flexion/Extension	Actif	110/10/0	110/10/0
		Passif	110/0/0	110/0/0
Complexe lombo-pelvi- fémoral	Flexion/Extension	Actif	95/0/0	95/0/0
		Passif	115/0/0	120/0/0
	Abduction/Adduction	Actif	30/0/15	25/0/15
		Passif	35/0/15	30/0/15
	RL/RM	Actif	25/0/25	25/0/20
		Passif	30/0/30	30/0/25
Poignet	Flexion/Extension	Actif	60/0/80	45/0/65
		Passif	60/0/80	45/0/65
	Inclinaison Ulnaire/ Inclinaison Radiale	Actif	25/0/5	15/0/5
		Passif	30/0/10	20/0/10
Coude	Flexion/Extension	Actif	140/10/0	145/0/0
		Passif	140/10/0	145/0/0
	Pronation/Supination	Actif	50/0/75	50/0/75
		Passif	55/0/80	55/0/80
Complexe de l'épaule*	Flexion/Extension	Actif	110/0/15	80/0/15
		Passif	140/0/20	90/0/20
	Abduction/Adduction	Actif	90/0/15	80/0/15
		Passif	110/0/20	95/0/20

\* L'évaluation des épaules, notamment la gauche, est limitée par la douleur.

Douleurs et limitations déjà présentes avant la chute.

- tableau II : évaluation fonctionnelle du complexe articulaire de l'épaule en actif (aires fonctionnelles de July)

<b>Epaule</b>	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>Plan médial</b>	Epaule contro-latérale	Poche contro-latérale
<b>Plan antérieur</b>	Vertex	Bouche
<b>Plan latéral</b>	Top	Oreille homolatérale
<b>Plan postérieur</b>	Nuque	Nuque

- Ecart Pulpe-Pli des Métacarpo-Phalangiennes (EPP-MP) :
  - à droite : 0cm pour les doigts IV et V ; 1,5 cm pour le III ; 1cm pour le II.
  - à gauche : 0cm pour les doigts IV et V ; 1,5 pour le III ; 1cm pour le II.
- Opposition du pouce selon la cotation de Kapandji :
  - à droite : 5/10 : la pulpe du pouce peut s'opposer à la pulpe du 4<sup>ème</sup> doigt.
  - à gauche : 5/10
- Rachis Cervical : mesures centimétriques :
  - Flexion : 4cm entre menton et fourchette sternale.
  - Extension : 16cm entre menton et fourchette sternale.
  - Inclinaison Droite : 19cm entre tragus de l'oreille droite et bord postérieur de l'acromion droit.
  - Inclinaison Gauche : 24cm entre tragus de l'oreille gauche et bord postérieur de l'acromion gauche.
  - Rotation Droite : 22cm entre menton et bord postérieur de l'acromion droit.
  - Rotation Gauche : 27cm entre menton et bord postérieur de l'acromion gauche.

Bilan final :

- tableau III : Amplitudes articulaires par goniométrie selon la cotation de De Brünner :

Articulation	Mouvement	Mode	A droite	A gauche
<b>Cheville (genou fléchi)</b>	Flexion Plantaire/ Flexion Dorsale	Actif	30/0/10	50/10/0
		Passif	30/0/15	50/0/10
<b>Cheville (genou tendu)</b>	Flexion Plantaire/ Flexion Dorsale	Actif	30/0/0	50/15/0
		Passif	30/0/10	50/0/5
<b>Genou</b>	Flexion/Extension	Actif	110/5/0	110/5/0
		Passif	110/0/0	110/0/0
<b>Complexe lombo-pelvi- fémoral</b>	Flexion/Extension	Actif	105/0/0	105/0/0
		Passif	115/0/0	120/0/0
	Abduction/Adduction	Actif	30/0/15	25/0/15
		Passif	35/0/15	30/0/15
	RL/RM	Actif	25/0/25	25/0/20
		Passif	30/0/30	30/0/25
<b>Poignet</b>	Flexion/Extension	Actif	60/0/80	45/0/65
		Passif	60/0/80	45/0/65
	Inclinaison Ulnaire/ Inclinaison Radiale	Actif	25/0/5	15/0/5
		Passif	30/0/10	20/0/10
<b>Coude</b>	Flexion/Extension	Actif	140/10/0	145/0/0
		Passif	140/10/0	145/0/0
	Pronation/Supination	Actif	50/0/75	50/0/75
		Passif	55/0/80	55/0/80
<b>Complexe de l'épaule*</b>	Flexion/Extension	Actif	130/0/20	100/0/20
		Passif	140/25	110/0/25
	Abduction/Adduction	Actif	120/0/15	80/0/15
		Passif	125/0/20	100/0/20

\* L'évaluation des épaules, notamment la gauche, est limitée par la douleur.  
Douleurs et limitations déjà présentes avant la chute.

- tableau IV : évaluation fonctionnelle du complexe articulaire de l'épaule en actif (aires fonctionnelles de July): inchangée

<b>Epaule</b>	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>Plan médial</b>	Epaule contro-latérale	Poche contro-latérale
<b>Plan antérieur</b>	Vertex	Bouche
<b>Plan latéral</b>	Top	Oreille homolatérale
<b>Plan postérieur</b>	Nuque	Nuque

- EPP-MP :

- à droite : 0cm pour les doigts IV et V ; 1cm pour le III ; 0,5cm pour le II.

- à gauche : 0cm pour les doigts IV et V ; 0,5cm pour le III ; 0cm pour le II.

- Opposition du pouce selon la cotation de Kapandji : inchangées

- à droite : 5/10 : la pulpe du pouce peut s'opposer à la pulpe du 4<sup>ème</sup> doigt.

- à gauche : 5/10

- Rachis Cervical : mesures centimétriques : inchangées

- Flexion : 4cm entre menton et fourchette sternale.
- Extension : 16cm entre menton et fourchette sternale.
- Inclinaison Droite : 19cm entre tragus de l'oreille droite et bord postérieur de l'acromion droit.
- Inclinaison Gauche : 24cm entre tragus de l'oreille gauche et bord postérieur de l'acromion gauche.
- Rotation Droite : 22cm entre menton et bord postérieur de l'acromion droit.
- Rotation Gauche : 27cm entre menton et bord postérieur de l'acromion gauche.

# ANNEXE IV

## Evaluations ASIA de M.G. (initiale et finale)




Patient Name: M.G. Date/Time of Exam: 14/10/12 @ 13  
 Exam Room: A.6 Signature: \_\_\_\_\_

**RIGHT**

**MOTOR** (KEY MUSCLES)

**NERVE**

Upper Extremity Right:

- Elbow flexors C5
- Wrist extensors C6
- Elbow extensors C7
- Finger flexors C8
- Finger abductors (ultra-legal) T1

Lower Extremity Right:

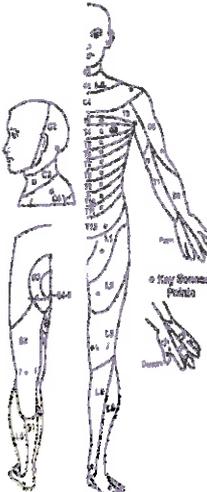
- Hip flexors L2
- Knee extensors L3
- Ankle dorsiflexors L4
- Long toe extensors L5
- Ankle plantar flexors S1

(MVC) Voluntary anal contraction (100%)

**RIGHT TOTALS** (MAXIMUM) (50) (50) (50)

**MOTOR SUBSCORES**

UER:  $20 \rightarrow$  UEL:  $20 \rightarrow$  UERS TOTAL:  $40$  (50) LER:  $24 \rightarrow$  LEL:  $24 \rightarrow$  LERS TOTAL:  $48$  (50) UERS + LERS TOTAL:  $88$  (100)



**SENSORY** (KEY SENSORY POINTS)

Light Touch (L2/L3) Pain (P1/P2) Pressure (P3/P4)

**LEFT**

**MOTOR** (KEY MUSCLES)

**NERVE**

Upper Extremity Left:

- Elbow flexors C5
- Wrist extensors C6
- Elbow extensors C7
- Finger flexors C8
- Finger abductors (ultra-legal) T1

Lower Extremity Left:

- Hip flexors L2
- Knee extensors L3
- Ankle dorsiflexors L4
- Long toe extensors L5
- Ankle plantar flexors S1

(MVC) Deep anal pressure (100%)

**LEFT TOTALS** (MAXIMUM) (50) (50) (50)

**MOTOR SUBSCORES**

UER:  $20 \rightarrow$  UEL:  $20 \rightarrow$  UERS TOTAL:  $40$  (50) LER:  $24 \rightarrow$  LEL:  $24 \rightarrow$  LERS TOTAL:  $48$  (50) UERS + LERS TOTAL:  $88$  (100)

**NEUROLOGICAL LEVELS**

1. SENSORY: C5 (Right), C6 (Left)

2. MOTOR: C5 (Right), C6 (Left)

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY: L5

4. COMPLETE OR INCOMPLETE?  COMPLETE  INCOMPLETE

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS):  $2$

6. ZONE OF PARTIAL PRESERVATION (ZPP):  NONE  PARTIAL  COMPLETE

7. SENSORY:  NONE  PARTIAL  COMPLETE

8. MOTOR:  NONE  PARTIAL  COMPLETE

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.




Patient Name: M.G. Date/Time of Exam: 15/10/12 @ 13  
 Exam Room: A.6 Signature: \_\_\_\_\_

**RIGHT**

**MOTOR** (KEY MUSCLES)

**NERVE**

Upper Extremity Right:

- Elbow flexors C5
- Wrist extensors C6
- Elbow extensors C7
- Finger flexors C8
- Finger abductors (ultra-legal) T1

Lower Extremity Right:

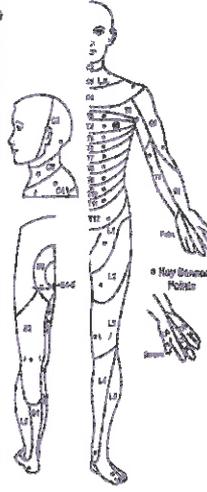
- Hip flexors L2
- Knee extensors L3
- Ankle dorsiflexors L4
- Long toe extensors L5
- Ankle plantar flexors S1

(MVC) Voluntary anal contraction (100%)

**RIGHT TOTALS** (MAXIMUM) (50) (50) (50)

**MOTOR SUBSCORES**

UER:  $20 \rightarrow$  UEL:  $20 \rightarrow$  UERS TOTAL:  $40$  (50) LER:  $24 \rightarrow$  LEL:  $24 \rightarrow$  LERS TOTAL:  $48$  (50) UERS + LERS TOTAL:  $88$  (100)



**SENSORY** (KEY SENSORY POINTS)

Light Touch (L2/L3) Pain (P1/P2) Pressure (P3/P4)

**LEFT**

**MOTOR** (KEY MUSCLES)

**NERVE**

Upper Extremity Left:

- Elbow flexors C5
- Wrist extensors C6
- Elbow extensors C7
- Finger flexors C8
- Finger abductors (ultra-legal) T1

Lower Extremity Left:

- Hip flexors L2
- Knee extensors L3
- Ankle dorsiflexors L4
- Long toe extensors L5
- Ankle plantar flexors S1

(MVC) Deep anal pressure (100%)

**LEFT TOTALS** (MAXIMUM) (50) (50) (50)

**MOTOR SUBSCORES**

UER:  $20 \rightarrow$  UEL:  $20 \rightarrow$  UERS TOTAL:  $40$  (50) LER:  $24 \rightarrow$  LEL:  $24 \rightarrow$  LERS TOTAL:  $48$  (50) UERS + LERS TOTAL:  $88$  (100)

**NEUROLOGICAL LEVELS**

1. SENSORY: C5 (Right), C6 (Left)

2. MOTOR: C5 (Right), C6 (Left)

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY: L5

4. COMPLETE OR INCOMPLETE?  COMPLETE  INCOMPLETE

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS):  $2$

6. ZONE OF PARTIAL PRESERVATION (ZPP):  NONE  PARTIAL  COMPLETE

7. SENSORY:  NONE  PARTIAL  COMPLETE

8. MOTOR:  NONE  PARTIAL  COMPLETE

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

## ANNEXE V

Bilans musculaires complets : EMFM de Daniels et Worthingham (8<sup>ème</sup> édition)

16/09/2013		Date d'évaluation	25/10/2013	
Gauche	Droit	Membre Inférieur	Gauche	Droit
2	2	Tibial Antérieur	2	4
4	4	Tibial Postérieur	4	4
2+	4	Fibulaires	2+	4
2+	2+	Triceps sural *	2+	2+
4	5	Fléchisseurs des orteils	4	5
4	5	Fléchisseurs de l'hallux	4	5
3	4	Long Extenseurs des Orteils	3	4
3	3	Long Extenseur de l'Hallux	3	4
3	3	Quadriceps	4	4
3-	3-	Ischio-jambiers	3	3
3	3	Psoas	4	4
2+	3-	Moyen Fessier	3	4
3-	3	Grand Fessier	4	4
<b>Membre Supérieur</b>				
4	4	Extenseurs des Doigts	4	4
4	4	Fléchisseur Profond des Doigts	4	4
4	4	Fléchisseur Superficiel des Doigts	4	4
3-	4	Fléchisseurs du pouce	3	4
3-	3	Extenseurs du pouce	3-	3
3	4	Opposant du pouce	3	4
2	3	Abducteur du pouce	3	4
2+	2+	Interosseux et lombricaux	3	3
4	5	Fléchisseur Radial du Carpe + Fléchisseur Ulnaire du Carpe	4	5

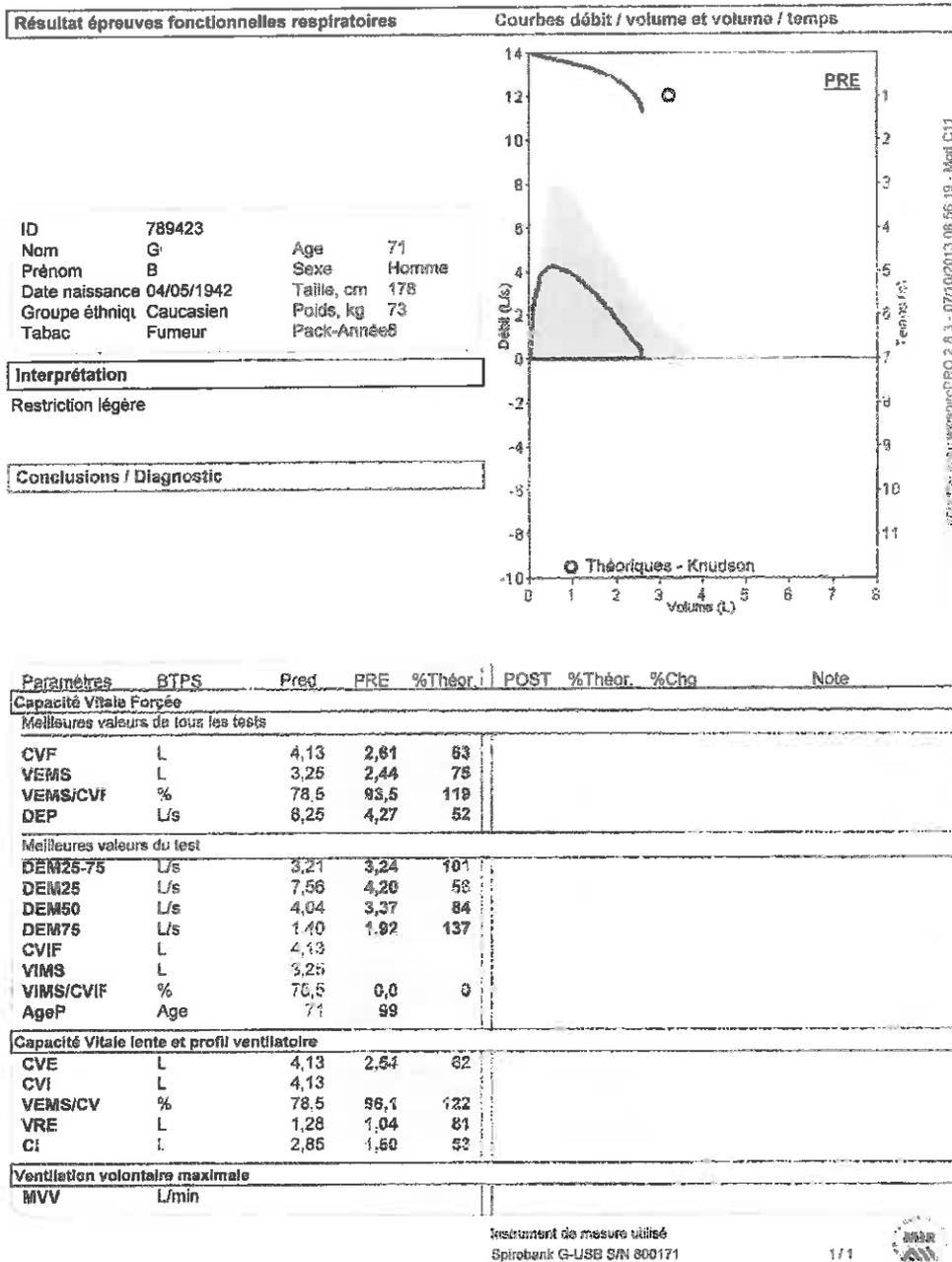
4	4	Extenseur Radial du Carpe + Extenseur Ulnaire du Carpe	4	4
4	4	Pronateurs	4	4
4	5	Supinateurs	5	5
5	5	Biceps Brachial	5	5
5	5	Brachio-Radial	5	5
4	5	Brachial	4	5
4	4	Triceps Brachial	4	4
2+	4	Fléchisseurs d'épaule	3 - (douleur)	4 (douleur)
2+	4	Abducteurs d'épaule	3 (douleur)	4 (douleur)
3	4	Trapèze supérieur	3	4
2	2+	Grand Pectoral	3 - (douleur)	3 (douleur)

\* Triceps sural : appui unipodal impossible, donc cotation supérieure à 2+ impossible à tester.

## ANNEXE VI

### Epreuves fonctionnelles respiratoires de M.G.

- Initiales



C:\Users\user\Documents\SpiroPRO 2.6.3 - 07/10/2013 08:56:19 - Mod C11



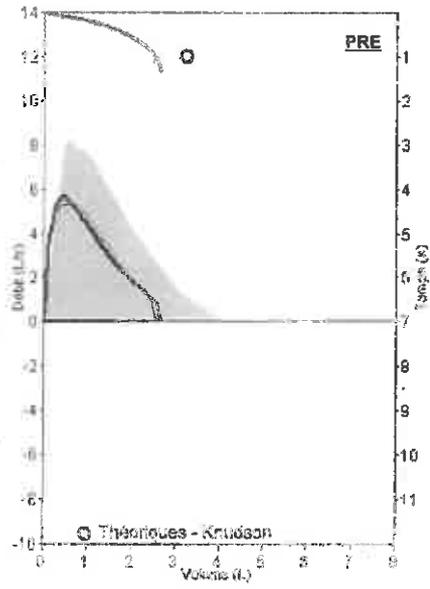
- Finales

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires Courbes débit / volume et volume / temps

ID 789423  
 Nom G Age 71  
 Prénom B Sexe Homme  
 Date naissance 04/05/1942 Taille, cm 178  
 Groupe ethniqu Caucasiens Poids, kg 73  
 Tabac Fumeur Pack-Années

Interprétation  
 Restriction légère

Conclusions / Diagnostic



Impédans avec ventilateur PFO 2.8.3 - 24/10/2013 16:49:21 - Mod C11

Paramètres	ETPS	Pré	PRE	%Théor	POST	%Théor	%Cbr	Note
<b>Capacité Vitale Forcée</b>								
Meilleures valeurs de tous les tests								
CVF	L	4,13	2,65	64				
VEMS	L	3,25	2,57	79				
VEMS/ CVF	%	78,5	97,0	124				
DEP	L/s	8,25	5,73	69				
Meilleures valeurs au total								
DER25-75	L/s	3,27	3,40	108				
DER25	L/s	7,58	5,20	69				
DER50	L/s	4,04	3,30	82				
DER75	L/s	1,40	1,87	133				
CVF	L	4,13						
VEMS	L	3,25						
VEMS/ CVF	%	78,5	0,0	0				
AgeP	Age	71	94					
<b>Capacité Vitale lente et profil ventilatoire</b>								
CVE	L	4,13						
CVI	L	4,13	2,80	68				
VEMS/ CV	%	78,5	91,3	117				
VRE	L	1,28	1,04	81				
CI	L	2,85	1,76	62				
<b>Ventilation volontaire maximale</b>								
IRVV	L/min							

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank G-USB S/N 802171

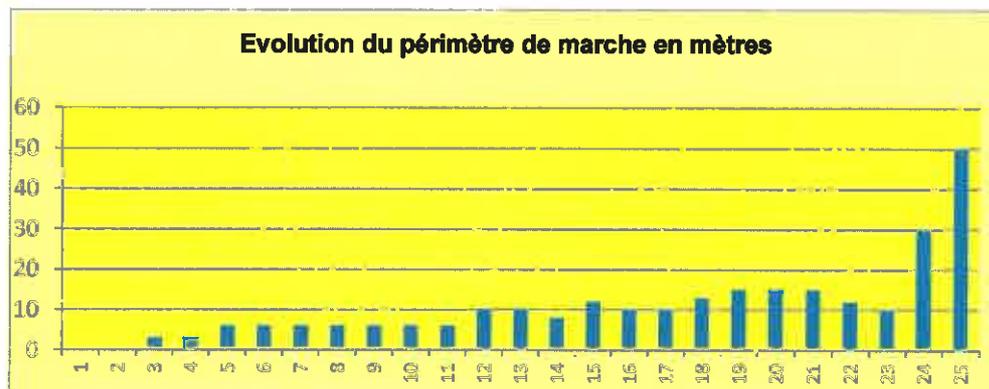


**ANNEXE VII**  
**Résultats du Protocole Quantifié**

Tableau récapitulatif complet des résultats du protocole quantifié :

PRENOM :		B.	NOM :		G.
	DATES	Périmètre de marche en mètres	Nombre de répétitions un pied sur une marche	Nombre de répétitions assis-debout	Tenir une position chronométrée en secondes
1	20/09/2013				15
2	23/09/2013				20
3	24/09/2013	3			20
4	25/09/2013	3			45
5	27/09/2013	6			
6	30/09/2013	6			
7	01/10/2013	6			
8	02/10/2013	6		10	
9	03/10/2013	6		10	10
10	04/10/2013	6		10	10
11	07/10/2013	6	10	9	10
12	08/10/2013	10	16	12	
13	09/10/2013	10	14	14	
14	10/10/2013	8		10	
15	11/10/2013	12	12	10	30
16	14/10/2013	10	12	11	17
17	15/10/2013	10		13	
18	16/10/2013	13	14		
19	17/10/2013	15		10	50
20	18/10/2013	15	15	15	60
21	21/10/2013	15		10	
22	22/10/2013	12		12	
23	23/10/2013	10		10	
24	24/10/2013	30		14	
25	25/10/2013	50			

Périmètre de marche en mètres :



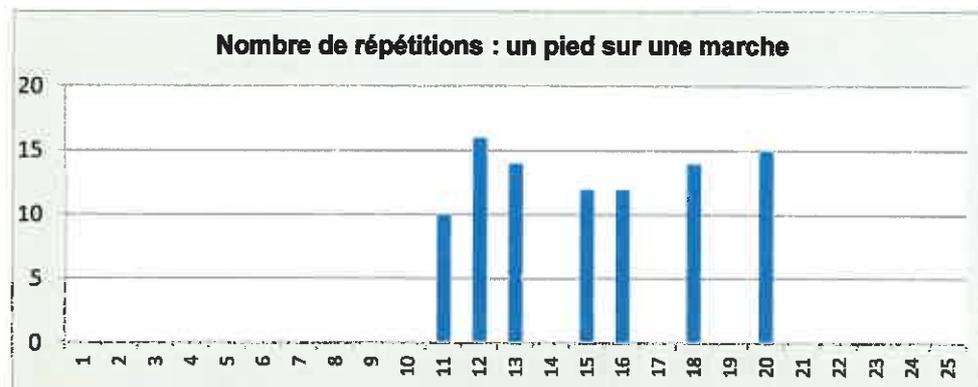
**Remarques concernant la pratique de la marche :**

**Marche avec releveur Liberty® à gauche**

- à partir du 24/09/2013 (J3) : marche entre barres parallèles avec aide bilatérale
- à partir du 08/10/2013 (J12) : marche avec déambulateur à deux roues

Changements de position :

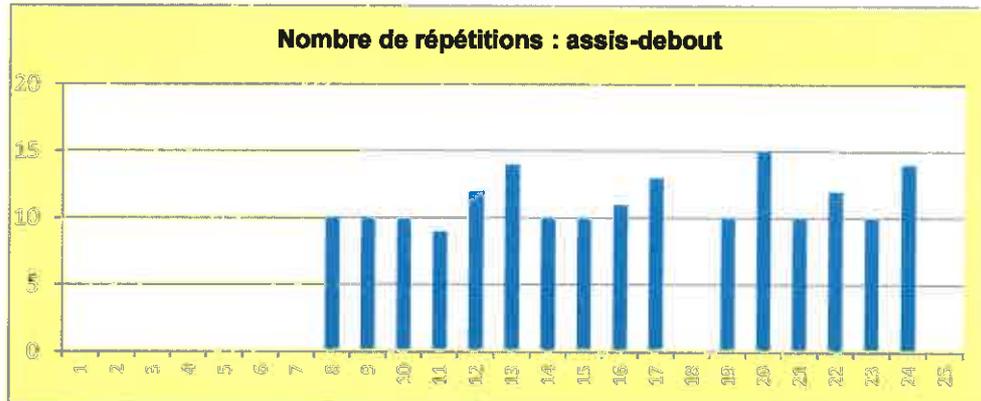
- un pied sur une marche :



**Remarques concernant les changements de position : un pied sur une marche aller-retour en alternant droite et gauche**

- à partir du 07/10 (J11) : entre barres parallèles avec appui bimanuel

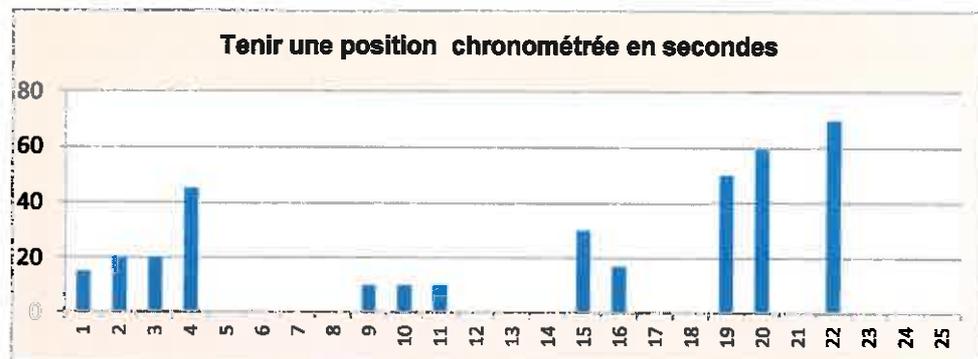
- assis-debout :



**Remarques concernant les changements de position : assis-debout (aller-retour)**

- à partir du 2/10/2013 (J8) : face à l'espalier
- à partir du 7/10/2013 (J11) : à l'aide d'un déambulateur

Tenue de position



**Remarques concernant la tenue de position chronométrée**

- à partir du 20/09/2013 (J1) : équilibre bipodal avec appui bimanuel avec aide minime pour verticalisation
- à partir du 3/10/2013 (J9) : équilibre bipodal sans appui manuel et sans aide