

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

RÉÉDUCATION D'UNE PERSONNE ÂGÉE
ARTHRODÉSÉE LOMBAIRE : APPORT DE L'ANALYSE
QUANTIFIÉE DE LA MARCHE.

Mémoire présenté par Audrey SONNTAG
étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2012-2013.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
1.1. GENERALITES ET INTERET DE L'ETUDE.	1
1.2. PRESENTATION DE LA PATIENTE ET DEMARCHE THERAPEUTIQUE.	2
1.3. RAPPELS ANATOMO-PHYSIOPATHOLOGIQUES ET CINESIOLOGIQUES.	4
1.4. LE TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	6
1.5. ELARGISSEMENT DU CANAL LOMBAIRE ET ARTHRODESE LOMBAIRE	7
1.5.1. DEFINITIONS.....	7
1.5.2. INDICATIONS	7
1.5.3. TECHNIQUE OPERATOIRE.....	8
1.6. GENERALITES SUR LA MARCHE ET LE LABORATOIRE DU MOUVEMENT.	9
1.6.1. GENERALITES SUR LA MARCHE	9
1.6.2. PRESENTATION DU LABORATOIRE DU MOUVEMENT	11
2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	11
3. ANALYSE DE LA MARCHE PRE OPERATOIRE DE Mme R.....	12
3.1. STATIQUE :.....	12
3.2. DYNAMIQUE	13
4. BILAN INITIAL.....	15
5. BILAN DIAGNOSTIC KINESITHERAPIQUE	18

6. REEDUCATION / PEC MK	19
6.1. LES OBJECTIFS, PRINCIPES ET MOYENS.....	19
6.2. PEC DE 0 A 3 MOIS.....	20
6.3. PEC DE 3 A 6 MOIS.....	23
6.4. PEC DE 6 MOIS A 1 AN.....	24
7. COMPARAISON DES DEUX ETUDES DE MARCHE.....	24
7.1. STATIQUE.....	25
7.2. DYNAMIQUE	25
8. DISCUSSION	28
9. CONCLUSION	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RÉSUMÉ

Ce travail expose la prise en charge rééducative d'une patiente âgée arthrodésée au niveau lombaire. A l'aide d'un outil original qu'est le laboratoire du mouvement, il se propose de comparer les données cinématiques et spatio-temporelles de la marche de la patiente, à un an d'intervalle : avant l'intervention, puis après sept mois de rééducation.

Mme R. est âgée de 77 ans. Elle a été opérée le 05/09/12 d'un élargissement du canal lombaire fixé par arthrodèse L2-S1. Le 18/09/12, elle débute sa rééducation à l'Institut Régional de Réadaptation de Nancy.

L'objectif étant de lui donner la meilleure autonomie possible, afin qu'elle puisse regagner son domicile et reprendre ses activités comme avant. Ce gain d'autonomie repose sur l'augmentation du périmètre de marche. La rééducation est avant tout fonctionnelle. Elle fait intervenir une équipe pluridisciplinaire composée du chirurgien, de médecins, masseurs kinésithérapeutes, ergothérapeutes et orthoprothésistes.

La comparaison des deux AQM, permet de mettre en évidence une meilleure cinématique générale, suite à l'intervention et la rééducation: augmentation de la lordose lombaire, tronc redressé, bassin moins rétroversé et plus horizontal, hanches en légère abduction et meilleure symétrie du corps. Cette amélioration des positions articulaires concourt à un déplacement moins important du centre de gravité et donc à une marche plus économique.

Sur le plan fonctionnel, le périmètre de marche de Mme R. s'est considérablement amélioré, les douleurs ont disparues, en faveur d'une reprise de ses activités antérieures.

Mots clefs : arthrodèse lombaire, canal lombaire étroit, marche, Analyse Quantifiée de la Marche.

Key words: lumbar arthrodesis, lumbar spinal stenosis, TLIF, clinical gait analysis.

GLOSSAIRE

AQM : Analyse Quantifiée de la Marche

HAS : Haute Autorité de Santé

MI : Membre Inférieur

MS : Membre Supérieur

DIV : Disque Intervertébral

EIAS : Epine Iliaque Antéro-Supérieure

EMG : Electromyographie

HTA : Hypertension Artérielle

TA : Tension Artérielle

FC : Fréquence Cardiaque

SpO2 : Saturation en O2

MK : Masseur-Kinésithérapeute

PEC : Prise En Charge

EVA : Echelle Visuelle Analogique

MF : Moyen Fessier

1. INTRODUCTION

1.1. GENERALITES ET INTERET DE L'ETUDE.

Les lombalgies communes sont des pathologies fréquentes dans notre société. Elles représentent près de 6 millions de consultations en France chaque année et constituent la 3^{ème} cause d'invalidité (23, 1). Elles sont engendrées par le surmenage et surtout le malmenage de la zone lombaire, et ont des origines diverses : héréditaires, professionnelles, sportives, viscérales, psycho sociales...

On distingue les lombalgies aiguës d'évolution inférieure ou égale à 3 mois et les lombalgies chroniques d'évolution supérieure à 3 mois. Les répercussions neurologiques de type radiculalgie sont fréquentes. Elles entraînent des douleurs importantes avec un handicap fonctionnel souvent lourd de conséquences. Lorsque la rééducation ne suffit pas à elle seule, il est parfois nécessaire d'intervenir chirurgicalement afin de modifier les contraintes mécaniques, diminuer la douleur et améliorer la fonctionnalité pour le patient. L'élargissement du canal lombaire est l'intervention proposée en cas de sténose lombaire. La notion d'instabilité intervertébrale, dans le cadre d'une scoliose par exemple, peut justifier la réalisation d'une arthrodèse. Celle-ci a pour but de stabiliser le rachis, en complément d'une décompression neurologique. Cette intervention se fait en dernier recours et nécessite une kinésithérapie postopératoire sur plusieurs mois.

Chez la personne âgée, cette technique est plus délicate car elle présente de nombreux risques liés aux complications opératoires (anesthésie longue, durée de l'opération élevée, intervention hémorragique) (2, 3). Cependant lorsque le handicap fonctionnel devient important, limitant considérablement l'autonomie du patient dans ses activités de la vie quotidienne et que son état de santé est bon, il peut être envisagé de réaliser une telle intervention (4). La décision opératoire est prise au cas par cas, après avis du chirurgien et de l'équipe thérapeutique. Il est important d'expliquer l'intervention, ses bénéfices et risques au patient.

Le premier objectif de rééducation chez une personne âgée est de maintenir l'autonomie grâce au travail de la fonctionnalité. Au niveau du MI, la principale fonctionnalité est la locomotion. Nous allons donc nous intéresser à la marche par

l'intermédiaire d'une analyse quantifiée, sur une patiente de 77 ans, opérée d'un élargissement du canal lombaire fixé par arthrodèse.

Une libération du canal lombaire fixée par arthrodèse entraîne-t-elle des répercussions sur la marche ? Si oui, comment peuvent-elles être quantifiées ?

1.2. PRESENTATION DE LA PATIENTE ET DEMARCHE THERAPEUTIQUE.

Notre patiente, Mme R. est née le 05/08/35 et est âgée de 77 ans. Elle est mariée, a trois enfants et six petits enfants. Actuellement retraitée, elle exerçait la profession d'assistante dentaire pendant 15 ans. Elle habite une maison individuelle de plain pied avec jardin. Ses activités de loisirs sont le jardinage, les fleurs, la cuisine.

Elle est adressée au chirurgien par son médecin généraliste, le 03/05/11 pour un avis thérapeutique. Le motif de la consultation étant des douleurs lombo-pelviennes droites et lombo-radiculaires mécaniques du MI droit, de topographie L3, avec irradiation à la face externe de la cuisse droite. Ces douleurs diminuent au repos. En effet, en position assise la lordose lombaire diminue, ce qui augmente le diamètre du canal rachidien et diminue les douleurs (5). A l'inverse lors de la marche, le diamètre du canal diminue et les douleurs réapparaissent : on parle de sténose canalaire dynamique. Ceci se traduit par un syndrome de claudication du canal rachidien. On note également une résistance aux infiltrations. Ces douleurs ont débutées il y a plusieurs années (environ 35 ans) et ce sont considérablement aggravées ces derniers temps. **Le retentissement fonctionnel avant l'intervention est important, avec une limitation du périmètre de marche évalué à 15m.**

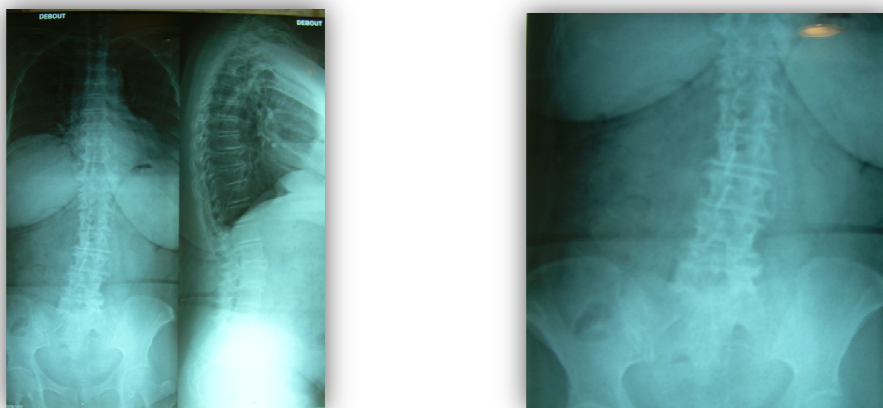


Figure 1 : radiographies préopératoires de Mme R.

L'IRM nous montre qu'il existe une saillie discale postéro-latérale avec conflit L3 ainsi qu'un canal lombaire rétréci. Mme R est également porteuse d'une scoliose thoracolumbaire gauche T10-L3 de sommet T11, évaluée à 12° (figure 1) ; ainsi que d'un spondylolisthesis L3-L4. Elle mesure 149cm pour 64kg. L'IMC est de 28.8.

Le médecin rééducateur la reçoit en consultation le 17/10/11, à la demande du chirurgien, pour avis concernant un traitement orthopédique, afin de simuler les effets d'une éventuelle arthrodèse. Il confirme l'indication d'un traitement orthopédique par corset lombostat à type de test, pour poursuivre la réflexion par rapport à l'effet d'une éventuelle arthrodèse rachidienne sur les gonalgies et les douleurs lombo-radicaux. Le corset est moulé le jour même. La décision d'une analyse de la marche est prise par le chirurgien afin de mieux comprendre celle-ci. En effet, si cette AQM permet de mettre en évidence l'origine neurologique de ces douleurs plutôt qu'une origine musculaire, elle confortera l'indication opératoire. Ainsi, selon M. Pillu, «l'analyse quantifiée de la marche permet une aide à une éventuelle indication opératoire et un suivi rééducatif» (6).

L'adaptation du corset sur la patiente ainsi que l'apprentissage de la mise en place a lieu le 07/11/11. Mme R. reçoit également les conseils de port et d'entretien.

La première Analyse Quantifiée de la Marche au laboratoire du mouvement a lieu le 30/03/12. Elle est suivie d'une consultation avec le chirurgien. Avant une éventuelle intervention chirurgicale deux questions ont été approfondies :

- Le retentissement fonctionnel lié à l'arthrodèse vertébrale.
- L'analyse précise des troubles de la marche.

L'origine neurologique des douleurs étant confirmée par l'AQM, et le corset étant bien toléré, nous pouvons penser que l'intervention combinant agrandissement du canal lombaire et arthrodèse sur 3 étages a de bonnes chances de soulager la radiculalgie et présente peu d'inconvénients fonctionnels. Après réflexion Mme R. décide de réaliser l'intervention.

Une laminectomie postérieure de L2 à S1 avec élargissement du canal lombaire et arthrodèse L2-S1 est réalisée le 05/09/12. Notre prise en charge masso-kinésithérapique a débuté dans les suites de l'intervention. Une seconde analyse de marche a été réalisée le 11/04/13.

1.3. RAPPELS ANATOMO-PHYSIOPATHOLOGIQUES ET CINESIOLOGIQUES (7, 8).

Le rachis est formé de la superposition de 24 unités fonctionnelles mobiles : les vertèbres. Il est composé de 7 cervicales, 12 thoraciques et 5 lombaires, reliées entre elles par les disques intervertébraux ; ainsi que de 5 vertèbres fixes sacrées et du coccyx.

Rôles :

Le rachis constitue l'axe du corps et relie les ceintures scapulaire et pelvienne entre elles tout en supportant la tête. De plus il constitue un long tunnel ostéo-fibreux qui contient la moelle épinière, jouant ainsi un rôle de protection de celle-ci.

Sur le plan mécanique, le rachis doit assurer souplesse et rigidité, deux notions difficilement conciliables. Ses nombreux segments lui apportent souplesse et il est capable de stabilité et de rigidité grâce aux caissons thoracique et abdominal.

L'union entre deux vertèbres se fait grâce à trois articulations :

- l'articulation intercorporéale entre les deux corps vertébraux, séparés par un DIV.
- les deux articulations interapophysaires postérieures.

Les éléments en présence sont :

- La vertèbre : c'est un os court, impair et symétrique (Annexe I, figure 1) (9).
- Le disque intervertébral
- Les ligaments : supra-épineux, inter-épineux, longitudinal antérieur, longitudinal postérieur, ligament jaune (Annexe I, figure 2) (10).
- La capsule articulaire tapissée d'une membrane synoviale.
- Les muscles

La partie inférieure d'une vertèbre, la partie supérieure de la suivante ainsi que le disque qui les unit est appelé arthron ou unité fonctionnelle rachidienne (Annexe I, figure 3) (24).

Morphologie :

La morphologie vertébrale s'exprime par une rectitude dans le plan frontal, 3 courbures mobiles dans le plan sagittal, et une absence de torsion dans le plan transversal. Les 3 courbures sagittales sont: lordose cervicale, cyphose thoracique et lordose lombaire (Annexe I, figure 4) (10).

Lorsqu'il existe une torsion du rachis dans le plan transversal, on parle de scoliose.

Flèches :

Les courbures sagittales du rachis se quantifient par la mesure de flèches vertébrales. Les valeurs moyennes des flèches sont données dans l'annexe I, tableau I. (8)

Cependant certains travaux remettent en cause ces valeurs de flèches universelles et ont permis d'établir une corrélation entre les paramètres pelviens et les paramètres rachidiens. Ainsi on peut connaître le degré de lordose lombaire souhaitable en fonction de la morphologie d'une personne.

Mobilités (Annexe I, tableau II) (8) :

Les mouvements de flexion/extension du rachis lombaire prédominent sur les deux derniers arthrons, soit 50% du débattement sagittal à une amplitude d'environ 70°. Lorsque ces arthrons sont arthrodésés, une grande partie de la mobilité lombaire est perdue.

Les mouvements d'inclinaison sont combinés à une rotation contralatérale au niveau lombaire. Le débattement est de l'ordre de 15 à 20°.

Les mouvements rotatoires sont combinés à une inclinaison latérale. Les amplitudes au niveau lombaire sont faibles (5 à 10° par côté). Ces rotations sont contre-indiquées en amplitudes extrêmes, car elles augmentent le cisaillement discal et le rendent délétère.

Physiopathologie :

Une atteinte rachidienne est grave lorsqu'il existe des complications neurologiques. Lorsque ces complications sont consécutives à un syndrome canalaire, la déformation du foramen vertébral est responsable de compressions médullaires et celle des foramens intervertébraux de syndromes radiculalgiques.

En cas d'arthrodèse récente, la zone lombaire est enraidie. Cet enraidissement a deux conséquences :

- la mobilité est reportée sur les hanches, et la rééducation devra rechercher un jeu fonctionnel incluant les coxo-fémorales.
- La zone sus arthrodésée est plus sollicitée et il faudra la surveiller à long terme.

1.4. LE TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Le traitement orthopédique est mis en place le 07/11/11. Il consiste à porter un corset d'immobilisation lombaire de type lombostat (figure 2) durant la journée (9h), afin d'immobiliser la zone lombaire. Il est indiqué pour simuler les effets d'une éventuelle arthrodèse et ainsi voir si elle sera bien tolérée. Il a été réalisé sur mesure. (Annexe II)

Après 5 mois, le port du corset (9h par jour) soulage totalement les lombalgies, mais les douleurs sciatiques persistent de manière fluctuante. Elles sont néanmoins soulagées pendant 4h par la prise d'IXPRIM®. Des difficultés pour s'appuyer sur la jambe droite persistent lors de la montée des escaliers. Globalement le port du corset est bien toléré par la patiente. La majorité des activités de la vie quotidienne sont réalisées sans gêne. Mme R. parvient même à l'oublier. Les inconvénients du corset sont la position assise au fauteuil qui n'est pas possible de manière prolongée et l'impossibilité de ramasser un objet au sol. La patiente décrit également quelques difficultés pour le jardinage qu'elle a l'habitude de faire penchée en avant.

Le corset étant bien toléré, nous pouvons penser que l'arthrodèse le sera également.

Après l'intervention, un nouveau corset de mêmes caractéristiques sera moulé selon le même procédé, afin de protéger le rachis jusqu'à consolidation (6 mois minimum).



Figure 2 : photo du corset d'immobilisation lombaire

1.5. ELARGISSEMENT DU CANAL LOMBAIRE ET ARTHRODESE LOMBAIRE

1.5.1. DEFINITIONS

«**Le canal lombaire étroit** ou rétréci est défini anatomiquement par une réduction de l'espace intracanalair lombaire d'origine constitutionnelle et/ou acquise. Les facteurs étiologiques sont nombreux (discarthroses, spondylolisthésis, hyperlordose...). Les causes les plus fréquentes de canal lombaire rétréci sont l'arthrose par atteinte des articulations interapophysaires postérieures en arrière et les protusions discales en avant. La diminution de cet espace peut créer un conflit générateur de troubles neurologiques et vasculaires» (11). «Le diagnostic est avant tout clinique» (12, 13).

Selon l'HAS, «**la scoliose** idiopathique structurale est une déformation rachidienne dans les trois plans de l'espace, non réductible, et évolutive. Elle est diagnostiquée cliniquement devant la présence d'une asymétrie du tronc (gibbosité du côté de la convexité) et confirmée par une radiographie du rachis en totalité debout de face, montrant un angle de courbure (angle de Cobb) supérieur ou égal à 10° et une rotation des vertèbres participant à la courbure».

«**L'arthrodèse** est une intervention chirurgicale qui a pour but de bloquer définitivement une ou plusieurs des articulations intervertébrales de la colonne vertébrale» (25). «Son objectif est la suppression de la mobilité intervertébrale ou vertébro-sacrée obtenue par fusion osseuse intervertébrale» (14) (Annexe III). Dans le cas de notre patiente, il s'agit d'une arthrodèse du segment lombaire.

1.5.2. INDICATIONS

Lorsqu'il existe une sténose canalaire accompagnée de signes cliniques tels que la douleur ou une limitation fonctionnelle importante, il peut être préconisé un élargissement du canal lombaire. «Trois signes résument la symptomatologie fonctionnelle de la sténose canalaire :

- la claudication neurogène intermittente sensitivomotrice, le plus caractéristique mais inconstant ;
- les radiculalgies de repos et d'effort, le plus fréquent ;
- la lombalgie, le moins spécifique» (15).

De plus, pour la conduite thérapeutique, il est important «d'apprécier de la manière la plus complète possible la gêne fonctionnelle ressentie et exprimée par le patient» (15).

Lorsque le chirurgien réalise une laminectomie postérieure sur un terrain instable (ici scoliose), il existe un risque important d'aggravation de cette scoliose si le rachis n'est pas stabilisé. Une arthrodèse est alors associée, pour éviter cette aggravation.

1.5.3. TECHNIQUE OPERATOIRE

Il existe actuellement de nombreuses techniques opératoires qui utilisent différentes voies d'abord du rachis lombaire : postérieure et antérieure. Ces techniques varient en fonction des écoles et du chirurgien. Ici la technique utilisée porte le nom de TLIF : Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. Il s'agit d'une technique d'instrumentation postérieure par vis pédiculaires, combinée à des cages intersomatiques. L'élargissement du canal lombaire consiste en une laminectomie postérieure (figure 3) associée à un recalibrage (figure 4) (Annexe IV).

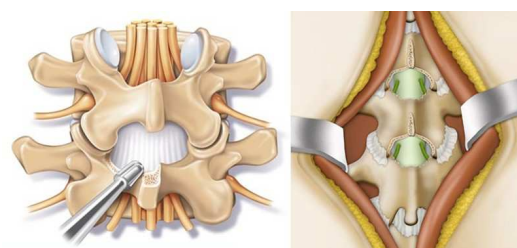
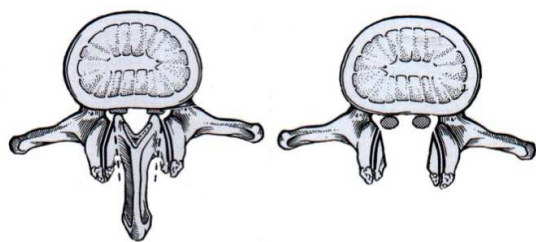


Figure 3 : schéma d'une laminectomie (26). Figure 4 : schéma d'un recalibrage (26).

La lordose lombaire, ici déficitaire, est recrée à l'aide de cages métalliques intersomatiques (16). Le degré de lordose lombaire est calculé grâce au sagittalomètre. Ici l'incidence pelvienne est de 43°, ce qui correspond, d'après le sagittalomètre, à une lordose lombaire de 52°. Or notre patiente ne possède que 40°, il y a donc bien un déficit de lordose.

Enfin, pour stabiliser le rachis, le chirurgien réalise une arthrodèse L2-S1.

L'utilisation d'une arthrodèse (figure 5) donne les avantages suivants : favoriser la consolidation, corriger une déformation rachidienne et assurer une stabilité immédiate du segment rachidien considéré. Néanmoins, les arthrodèses sont aussi responsables d'une altération et d'une usure prématurée des zones sus et sous jacentes mais il est difficile de dire dans quelle proportion et dans quelle limite. Ainsi, une amélioration clinique ne peut avoir lieu que si les indications sont bien posées, le matériel bien adapté et l'équipe très compétente.

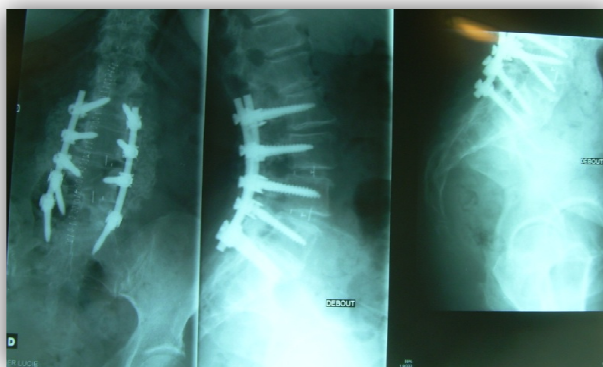


Figure 5 : radiographies post-opératoires de l'arthrodèse de Mme R.

1.6. GENERALITES SUR LA MARCHE ET LE LABORATOIRE DU MOUVEMENT.

1.6.1. GENERALITES SUR LA MARCHE

«Chronologiquement, c'est l'étude des mouvements qui a permis la compréhension scientifique de la marche. Ces recherches ont débuté à la fin du XIXème siècle sous l'impulsion de deux hommes : Marey en France et Muybridge aux Etats-Unis» (6).

C'est grâce à la chronophotographie, une technique photographique mise en place par Marey que le mouvement a pu être décomposé et donc qu'il a été possible de comprendre les différentes phases de la marche.

«Marcher, c'est décoller un pied du sol pour le porter vers l'avant» E. VIEL (17).

La marche humaine peut être définie comme la «combinaison dans le temps et dans l'espace de mouvements plus ou moins complexes des différents segments du corps aboutissant au déplacement de l'individu sur le plan horizontal» (18). C'est une «activité alternée des membres inférieurs qui se caractérise par une succession de doubles appuis et d'appuis unilatéraux» (6). La marche est un phénomène cyclique. C'est une activité motrice fondamentale qui nécessite un apprentissage difficile mais qui deviendra automatique par la suite.

Pour la décrire on utilise la notion de cycle de marche qui correspond à la période entre deux attaques consécutives du même talon sur le sol. Le cycle de marche est divisé en deux phases : la phase d'appui (0 à 60%) et la phase oscillante (60 à 100%). Il y a également une phase de double appui où les deux pieds sont simultanément au sol. (18, 19). Nous utilisons ici la décomposition du cycle de marche d'après E. VIEL (figure 6).

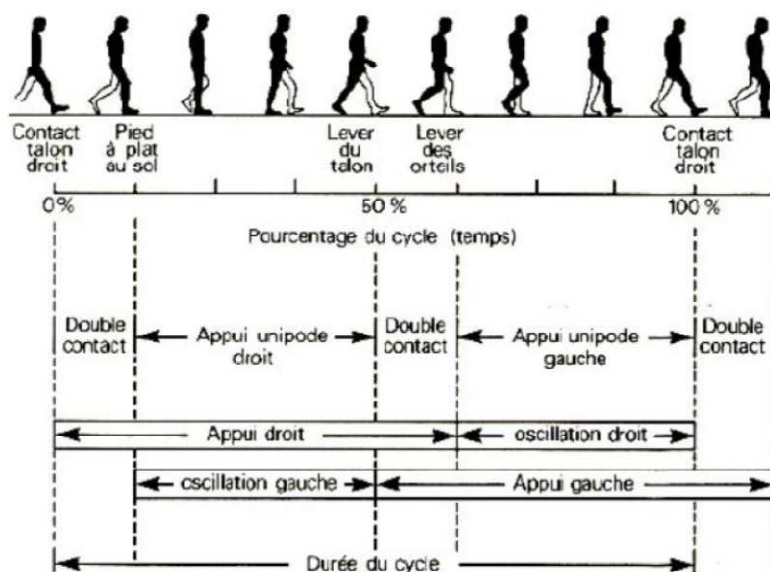


Figure 6 : représentation du cycle de marche selon E. VIEL (17).

«La phase d'appui correspond à la prise d'équilibre sur un seul pied, le poids du corps étant à la verticale d'un pied unique» et les muscles équilibreurs sont sollicités. Lors de la phase d'oscillation, le membre inférieur est en flexion de genou et avance pour «venir chercher le sol devant soi afin de progresser. L'activité musculaire est minime» (17).

1.6.2. PRESENTATION DU LABORATOIRE DU MOUVEMENT

La marche étant une activité complexe, l'évolution des sciences et techniques a permis de développer un outil utile pour son analyse : le laboratoire du mouvement. Ce dernier permet d'étudier la marche d'un patient à l'aide d'un examen appelé Analyse Quantifiée de la Marche (AQM). La recherche des défauts de marche débutera toujours par une observation clinique subjective de face et de profil. Puis l'AQM nous permettra de confirmer l'observation visuelle grâce à des données cinématiques quantifiées (objectives). L'AQM utilise «des paramètres biomécaniques (cinématique, cinétique et EMG) pour répondre à des besoins médicaux. Son but est d'identifier, quantifier et comprendre les défauts de marche rencontrés chez un patient, principalement dans l'optique de choisir le traitement le plus approprié» (20).

L'équipement comporte un système d'analyse du mouvement en 3 dimensions VICON, trois plates formes de force à multiples degrés de liberté AMTI (Advanced Mechanical Technology Inc.), un dispositif d'enregistrement électromyographique ainsi qu'une chaîne d'enregistrement vidéo (Annexe V).

Le calcul de la position des centres articulaires repose sur le positionnement des marqueurs ainsi que sur certaines mesures anthropomorphiques. Ces centres articulaires permettent d'estimer les mouvements angulaires des différentes articulations.

2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.

La recherche bibliographique a débutée en septembre 2012 et s'est clôturée en juillet 2013. Elle se compose d'articles et d'ouvrages parus entre 2000 et 2012. Une recherche avancée a été réalisée en interrogeant les banques de données suivantes : Réédoc, Google Scholar, Kiné Scientifique, Kiné Actualité, Kinédoc, Pubmed, EM Premium ; ainsi que le site de la HAS et le serveur de l'IFLMK. La recherche s'est limitée à la littérature en langue française et anglaise. Les mots clefs français utilisés sont : arthrodeuse lombaire, canal lombaire étroit, marche et Analyse Quantifiée de la Marche ; et les mots clefs anglais sont : lumbar arthrodesis, lumbar spinal stenosis, TLIF et clinical gait analysis. Les documents ainsi obtenus ont été complétés par des ouvrages personnels. Enfin certaines annexes ont été

transmises par l'équipe encadrante de Pierquin. La sélection des articles a été faite après lecture du titre, du résumé, puis de l'article, ainsi que de l'année de parution.

La bibliographie se compose de 22 articles et 4 sources internet (Annexe VI).

3. ANALYSE DE LA MARCHE PRE OPERATOIRE DE Mme R. (21).

Nous allons nous intéresser à la station debout et à la marche sans corset. En effet, dans l'avenir un sevrage complet du corset est prévu. Ce qui nous incite à étudier les données où la patiente ne porte pas de corset, afin d'être au plus proche de la réalité future.

Le côté droit est représenté par les courbes vertes et le côté gauche par les courbes rouges (Annexe VII). Les couleurs vives correspondent à la première étude de marche et les couleurs pastel correspondent à la 2^{ème} étude de marche. La zone grisée correspond au secteur de valeurs normées. Pour toute notre analyse, la marche sera étudiée de dos.

3.1. STATIQUE :

Tronc (Annexe VII, figures 1 à 6) :

Dans le plan sagittal, le thorax de notre patiente a une tendance à la bascule antérieure (5°), tout en restant dans des valeurs normées (-5 à 8°). La bascule antéro-postérieure du bassin est évaluée à 6° alors que le secteur normé se situe entre 10 et 23°. Le bassin se trouve donc plutôt en rétroversion. Le thorax se situe dans le prolongement du pelvis, alors qu'il devrait être légèrement basculé en arrière de 10 à 20°, ce qui signifie que la lordose lombaire est déficitaire.

Dans le plan frontal, nous constatons que le thorax est légèrement basculé du côté droit, avec une épaule droite légèrement plus basse que la gauche de 2°, tout en restant dans la normale. Le bassin présente également une bascule latérale gauche avec une EIAS droite élevée de 3°.

Dans le plan horizontal, une rotation droite du pelvis de 5° est observée, alors que la norme se situe entre 3 et -3°.

Membre Inférieur (Annexe VII, figures 7 à 11) :

Lors de la station debout, la hanche droite se trouve en adduction de 5° alors que la hanche gauche se situe en abduction de 3° (norme comprise entre 1° d'adduction et 6° d'abduction). Une flexion de hanche droite (4°) supérieure à la flexion de hanche gauche (1°) est observée. Globalement celle-ci est faible mais reste dans les normes (0 à 18°). Les deux hanches sont en rotation externe mais celle-ci reste plus marquée à gauche (22°) qu'à droite (16°), pour des normes comprises entre 10 et -4° .

Les deux genoux sont en extension complète lors de la station debout, pour des valeurs normées comprises entre 0 et -13° .

Une tendance à la flexion plantaire bilatérale est constatée mais celle-ci est plus importante à droite (4°) qu'à gauche (1°), pour des valeurs normées comprises entre 3 et -4° . Le port de chaussures lors de l'AQM peut expliquer ces mesures.

3.2. DYNAMIQUE

Tronc (Annexe VII, figures 12 à 17) :

Au cours de la marche, dans le plan sagittal, le thorax est peu basculé en avant dans son ensemble. Il présente 7° de bascule antérieure pour une norme entre 7 et 12° . Le bassin est également en rétroversion, avec une bascule antéro postérieure évaluée à 8° pour des normes comprises entre 8 et 18° . Le thorax a une tendance à la bascule antérieure par rapport au pelvis (entre 3 et -2°) mais reste dans le secteur normé (3 à -6°), ce qui nous permet de dire qu'il existe une diminution de la lordose lombaire.

Dans le plan frontal, la bascule droite du thorax provoque une légère chute de l'épaule droite de 2° lors de la phase oscillante, avec une épaule gauche globalement surélevée de 1° durant tout le cycle. A l'inverse le bassin est ascensionné du côté droit durant tout le cycle (5 à 10°).

Enfin dans le plan horizontal, une légère rotation droite constante du pelvis (0 à 4°) et une diminution de la mobilité rotatoire au cours du cycle ont pour conséquence une diminution du pas pelvien.

Membre inférieur (Annexe VII, figures 18 à 22) :

Au niveau de la hanche, l'extension maximale est normale mais la flexion maximale est légèrement diminuée lors de l'oscillation. Elle est expliquée par la bascule antérieure réduite du pelvis. La hanche droite reste en adduction exagérée de 5° environ durant tout le cycle, alors que la hanche gauche est en abduction de 5° par rapport aux valeurs moyennes. Ceci est associé à la bascule latérale du pelvis. Les deux hanches sont également en rotation externe exagérée de 15 à 20° durant la phase d'appui (0 à 60%) et se replacent en légère rotation interne, lors de la phase d'oscillation.

La flexion/extension de genou est globalement normale. Néanmoins une légère diminution de flexion lors de l'attaque du talon, plus marquée à droite, est observée.

Il existe un déroulé du pas avec, cependant, une diminution bilatérale de la flexion dorsale de 10° lors de l'attaque du talon jusqu'à 50% du cycle.

Paramètres spatio-temporels :

Tableau II : paramètres spatio-temporels de la 1ère AQM.

	Gauche	droit
Vitesse de marche (m/s)	1.16	1.16
Longueur de cycle (m)	1.05	1.02
Longueur de pas (m)	0.52	0.51
Cadence (pas/min)	134	
Durée simple appui (s)	0.34	0.29
Durée appui (%)	68.1	62.5
Index symétrie (appui homo/controlatéral)	1.09	0.93

Une vitesse et une longueur de pas relativement symétrique sont constatées, avec cependant un appui à gauche plus long qu'à droite.

4. BILAN INITIAL

Anamnèse :

La prise en charge de Mme R. à débutée le 18/09/12 (J+13) en chambre, moment où ce bilan a été effectué.

Avant l'intervention, notre patiente était autonome pour son ménage, la cuisine, la toilette et la conduite mais les courses et sorties extérieures étaient devenues compliquées du fait de la douleur importante. Son mari est en retraite depuis 29 ans, ce qui lui permet d'avoir une aide à domicile.

Prise des paramètres au repos : SpO2 à 99%, FC à 108, TA à 14/7

Traitement médicamenteux : Ixprim® (antalgique contenant un opiacé), Iimovane® (hypnotique), Lodoz® (anti HTA), Dafalgan 500® (antalgique), Ixel 50® (antidépresseur).

Antécédents :

Facteurs articulaires : lombarthrose, gonarthrose bilatérale, ménisectomie gauche par arthroscopie (janvier 2012).

Facteurs de risques cardio-vasculaires : hypertension artérielle, cholestérol, diabète de type 2 (depuis 2010).

Autres : cancer du sein (2006), cataracte œil gauche opérée, dépression.

Douleur :

EVA à 0/10 à ce jour. Il existe parfois des douleurs du genou gauche liées à l'arthrose ainsi que des douleurs lombaires mécaniques liées à l'arthrodèse. Les douleurs neurologiques de type irradiation dans les deux MI sont parfois présentes, mais moindre depuis l'intervention.

Cutané /trophique :

La cicatrice est recouverte par un pansement. Il faudra par la suite vérifier la bonne cicatrisation et l'absence d'adhérence. Il n'a pas de signe de phlébite.

Sensibilité :

Pas de troubles sensitifs superficiels ni profonds.

Bilan vésico-sphinctérien :

Pas de troubles sphinctériens.

Examen clinique :

Ceinture scapulaire : bascule frontale antihoraire et rotation antihoraire.

Bassin équilibré

Equilibre du rachis dans le plan frontal : chute à gauche de 20mm

Plis de taille presque symétriques

De profil, les flèches sont de :

- 65 mm en C4
- 45mm en C7
- 60 mm en T1
- 0 mm en T10
- 25 mm en L3
- 0 mm en S2

Gibbosité lombaire gauche de 5mm

Fausse inégalité de longueur des MI. En charge : 770 mm à gauche et 790 mm à droite, en décharge : 760 mm des deux cotés.

L'observation clinique met en évidence une boiterie à la marche, consécutive à une insuffisance du MF droit.

Bilan articulaire :

Les amplitudes du dos n'ont pas été testées en raison de l'arthrodèse récente. En effet, celles-ci ne pourront être testées qu'à partir de 3 mois et en évitant absolument les rotations du rachis.

Tableau III : valeurs articulaires

Flexion/extension	Mode	Droite	Gauche
Hanche	Actif	70/0/0	70/0/0
	Passif	70/0/0	70/0/0
Genou	Actif	130/0/0	110/0/0 (douleur en flexion)
	Passif	135/0/0	120/0/0 (douleur en flexion)
Cheville	Actif	0/0/40	0/10/50
	Passif	10/0/60	0/0/70

Lorsqu'on teste la flexion de hanche, on ne dépasse pas 70 °, soit un angle antérieur de 110°, afin de permettre la prise de greffe et ne pas provoquer de décèlement de matériel.

Les gastrocnémiens sont rétractés des deux cotés. L'extensibilité des droits fémoraux et ischio-jambiers n'a pas été testée car cela est source de douleurs lombaires.

Bilan musculaire :

Tableau IV : Bilan musculaire d'après Daniels & Worthingham.

	Droite	Gauche
Flexion de hanche (psoas)	5	4
Extension de hanche	Non testable	Non testable
Abduction de hanche	4	4
Flexion de genou	5	5
Extension de genou	4	4
Flexion dorsale	4	4
Flexion plantaire	4	4

Après bilan musculaire, la patiente ressent des fourmillements dans le MI gauche, ainsi que des tremblements qui apparaissent avec la fatigue.

Pour le rachis, les tests des spinaux (Sorensen) et abdominaux (Shirado) n'ont pas été réalisés car ils ne sont contre-indiqués en raison de l'arthrodèse.

Bilan radiographique :

Rachis de face : rachis bien équilibré, pas de modification de l'ostéosynthèse.

Rachis de profil :

- incidence pelvienne : 54°
- pente sacrée : 34°
- lordose lombaire T12-S1 : 50°
- cyphose thoracique T2-T12 : 46°

Bilan psychologique :

Notre patiente se décrit comme une grande anxieuse. Cependant elle est très volontaire et impliquée dans sa rééducation. Elle est plutôt satisfaite car l'intervention s'est bien passée et les douleurs neurologiques de type radiculaires ont déjà diminuées. Son moral semble bon.

Bilan fonctionnel :

La patiente ne sait pas faire les retournements, les transferts, le passage couché assis.

Elle ne décrit aucune gêne pour l'alimentation. L'habillage du haut est possible seul mais pas le bas, la toilette est possible hormis le dos et les jambes à cause de la limitation de flexion liée à l'arthrodèse.

Elle ne connaît pas tous les conseils d'éducation rachidienne.

L'équilibre est parfois précaire. Quelques pas sont possibles dans la chambre avec déambulateur. Il existe un risque de chute à cause de la perturbation du schéma de marche consécutif à l'intervention et à l'alitement et de la précipitation de la patiente. Elle n'est pas essoufflée. Les escaliers ne sont pas abordables tant que le déambulateur est nécessaire.

Projet de la patiente :

Rentrer chez elle, être autonome pour les AVQ et refaire la cuisine pour ses enfants.

5. BILAN DIAGNOSTIC KINESITHERAPIQUE

Déficiences :

- Douleur lombaire mécanique inconstante,
- Diminution de l'amplitude articulaire en flexion de hanche et flexion dorsale de cheville,
- Rétraction des gastrocnémiens,
- Faiblesse musculaire des releveurs, des triceps suraux, des moyens fessiers et du psoas gauche (Tableau IV),
- Scoliose mineure,
- Arthrodèse lombaire,
- Fausse inégalité de longueur des MI,
- Chute latérale gauche du tronc,
- Bascule frontale et rotation anti horaires de la ceinture scapulaire.

Incapacités :

- Marcher sans aide technique,
- Faire sa toilette et son habillage complet, mettre ses chaussures,
- Monter les escaliers,
- Conduire et réaliser des trajets en voiture,
- Faire son jardinage, sa cuisine et ses courses.

Désavantages :

- Social : ne peut pas rentrer chez elle, voir ses amis, être autonome,
- Familial : ne peut pas être avec son mari, visiter ses enfants et petits enfants et faire la cuisine pour eux.

6. REEDUCATION / PEC MK

6.1. LES OBJECTIFS, PRINCIPES ET MOYENS.

Objectifs :

- Rendre la patiente le plus autonome possible dans ses AVQ, à domicile,
- Reprendre une marche sans aide technique,
- Diminuer la douleur,
- Augmenter le périmètre de marche (22),
- Apprendre les conseils d'éducation rachidienne,
- Etre capable de monter et descendre les escaliers.

Moyens :

- Kinésithérapie antalgique,
- Kinésithérapie respiratoire,
- Education rachidienne et conseils d'hygiène de vie,
- Assouplissements et étirements des MI,
- Renforcement musculaire des MI,
- Entretien musculaire des MS,

- Renforcement du tronc : spinaux,
- Proprioception,
- Reconditionnement à l'effort.

Principes :

- Respecter la douleur,
- Respecter la fatigue,
- Respecter les consignes chirurgicales,
- Travailler avec de faibles résistances en limitant les bras de levier.

6.2. PEC DE 0 A 3 MOIS.

Nous avons pris en charge Mme R. du 18/09, soit 13 jours après son opération, jusqu'au 25/10/2012. Les premières séances ont eu lieu dans la chambre de la patiente. Lorsque le périmètre de marche était suffisant, la rééducation s'est poursuivie en salle, au rythme d'une heure par jour, 5 jours par semaine. Dès la première séance, nous veillons à la bonne installation de la patiente sur le plan du lit : alignement du corps pour retrouver un schéma corporel correct. Voici notre prise en charge :

- Douleur lombaire au niveau de l'arthrodèse : kinésithérapie antalgique à l'aide de massage et d'électrostimulation antalgique (TENS). Mme R. est installée en latérocubitus afin de respecter le verrouillage lombaire.
- Kinésithérapie respiratoire : apprentissage de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique. Les buts sont la relaxation car la patiente est anxieuse et l'entretien de la capacité vitale suite à l'anesthésie et l'alitement. Nous demandons à la patiente d'inspirer en gonflant le ventre, puis d'expirer en rentrant le ventre.
- Entretien articulaire : mobilisations passives de tout le MI sans dépasser 70° pour la flexion de hanche, afin de ne pas placer le bassin en rétroversion, pour éviter tout risque de descellement de matériel et permettre de faire prendre la greffe osseuse.
- Entretien musculaire des MI : il est important d'entretenir la force des membres inférieurs car notre patiente présente un segment lombo-pelvien rigide, c'est-à-dire qu'elle

doit utiliser la mobilité de ses membres inférieurs pour réaliser les AVQ. Il lui faut donc des MI solides, suffisamment forts pour se baisser.

- Les abducteurs se travaillent en décubitus, puis en latérocubitus : le membre infra latéral est en flexion pour plus de stabilité, le membre supralatéral repose sur un petit coussin. Mme R. lève son MI vers le plafond, sans aller trop haut, pour solliciter le moins possible le carré des lombes. Dans un premier temps nous allons aider notre patiente à réaliser le mouvement, puis elle le fera seule. Elle réalise 2×10 mouvements de chaque côté.

Le moyen fessier est le muscle clef permettant de stabiliser le bassin dans le plan frontal, lors de l'appui unipodal. Dans la marche, il travaille principalement en chaîne fermée. L'insuffisance du MF droit se traduit par une boiterie visible cliniquement et sur la vidéo de l'AQM. Nous proposons un exercice de hanché résisté pour le renforcer : la patiente est debout face à l'espalier, nous lui demandons de venir transférer le poids du corps sur le MI droit, puis de maintenir l'appui durant 6 secondes. Le MF travaille successivement en excentrique puis en statique. Elle réalise 2 séries de 10 mouvements.

- Les extenseurs de hanche se travaillent en latérocubitus : Dans la même position que précédemment. Nous demandons à Mme R. de tendre la hanche sans creuser le dos. Il s'agit d'un mouvement de faible amplitude. Vérifier la bonne réalisation. Puis debout face à l'espalier, réaliser le même mouvement en alternant MI droit et gauche. Mme R. réalise 2 séries de 10 mouvements de chaque côté.

- Les extenseurs de genou se travaillent en décubitus à l'aide de contractions statiques du quadriceps réalisées sans charge puis avec de petites charges croissantes de 500g à 2kg. Puis nous travaillons en chaîne fermée, à l'aide de flexions des MI, debout face à l'espalier. Pour chaque exercice, la patiente réalise 2 séries de 10 mouvements, avec 6 secondes de contraction et 6 secondes de repos.

- Les releveurs du pied se travaillent en même temps que le quadriceps, en demandant de tirer la pointe de pied vers soi.

- Renforcement des membres supérieurs : biceps et triceps brachiaux avec des haltères de 500g, 2 séries de 10 mouvements puis 3 séries de 10 mouvements.

- Marche : Elle débute le 19/09 avec déambulateur, afin de limiter les risques de chute car son schéma de marche se retrouve perturbé suite à l'intervention et l'alitement. Le périmètre de marche est limité à quelques pas dans la chambre et nous abordons

l'apprentissage des demi-tours. La patiente a tendance à faire spontanément des rotations du rachis lors des demi-tours. Ainsi il faut la reprendre fréquemment afin qu'elle automatise l'utilisation de ses jambes pour tourner, en gardant les ceintures scapulaire et pelvienne dans le même plan. Le périmètre de marche augmente de jour en jour et le 22/09 notre patiente est capable de marcher jusqu'à la salle de rééducation. Mme R. abandonne le déambulateur au profit d'une canne simple le 09/10. Elle la conservera durant toute notre prise en charge. Nous quantifions le périmètre de marche régulièrement, à l'aide d'un test de 6 minutes, pour évaluer la progression.

- Les escaliers sont abordés le 02/10 : Mme R. réalise la montée/descente de 4 marches en sécurité, ce qui lui permettra pour la première fois de repartir chez elle le week-end. En effet, il y a 4 marches à monter pour entrer chez elle. Puis le 09/10 notre patiente parvient à monter et descendre un demi-étage et enfin un étage complet le 12/10. Les escaliers se font avec une canne simple et une rampe durant toute notre prise en charge, afin de rester en sécurité.

- Début du travail de l'équilibre le 18/10, à l'aide d'un parcours composé d'obstacles à franchir, de revêtements de différentes densités, de slalom. Puis debout face à l'espalier, conserver l'équilibre bipodal yeux ouverts puis yeux fermés, et enfin l'équilibre monopodal yeux ouverts. Nous chronométrons le temps de maintien.

- Education rachidienne :

- Apprendre la protection et l'économie articulaire à notre patiente. Lui expliquer qu'elle devra toujours conserver un alignement des ceintures scapulaire et pelvienne, et ne jamais faire de rotation du rachis lombaire. Le passage couché/assis se fait sur le côté. La zone lombaire doit rester verrouillée à l'image « d'un bloc ». Ce sont les membres inférieurs qui permettent de se tourner et non le rachis.

- Respecter la position assise haute à 110° jusqu'à 3 mois afin d'éviter le débricolage de matériel et permettre la consolidation. Seule la chaise haute est autorisée et nous expliquons à Mme R. qu'il ne faut pas s'asseoir sur une chaise classique, un canapé ou un WC sans rehausseur.

- Port de charges : 1 à 2 kg maximum jusqu'à 3 mois.

- Port du corset : la durée se fait selon avis du chirurgien. Ici la durée minimale sera de 1an. Le corset est porté toute la journée sauf lors de la toilette et du décubitus. Apprendre à la patiente à vérifier les points d'appuis.
- Déplacements auto : seul les trajets en ambulance couchée sont autorisés jusqu'à 3 mois
- En collaboration avec l'équipe et l'ergothérapeute: apprentissage des positions moyennes avant 3 mois (annexe VIII), préparer le retour à domicile pour le week-end et la reprise des AVQ (transferts lit-WC, toilette, habillage bas). Mise en place d'une aide matérielle (chaise haute, rehausse WC, rehausse lit, chausse pied, enfile bas, pince long manche) et humaine (aide ménagère).

La prise en charge future après notre stage se déroulera de la façon suivante :

6.3. PEC DE 3 A 6 MOIS.

- Kinésithérapie respiratoire
- Poursuite de la marche avec canne simple en essayant d'augmenter le périmètre de marche.
- Assouplissements, étirements et auto étirements : recherche de la flexion de hanche à 90°.
- Renforcement des MI : fonctionnel par l'intermédiaire de la marche, des escaliers.
- Renforcement musculaire du tronc : fixateurs de la scapula et spinaux profonds à l'aide d'un travail postural à base d'autograndissements.
- Travail de l'équilibre/proprioception
- Education rachidienne :
 - Vérifier que les consignes de protection et d'économie articulaire soient bien appliquées par notre patiente. La corriger si nécessaire.
 - La position assise à 90° est autorisée à partir de 3 mois, lorsque les radios de contrôle sont faites.
 - Port de charges : 2 à 3kg maximum jusqu'à 6 mois.

- Déplacements auto : possibilité d'être passager courte distance à 3 mois, toujours selon avis du chirurgien.
- En collaboration avec l'équipe et l'ergothérapeute : apprentissage des positions basses à 3 mois (annexe VIII). Vérifier que tout se passe bien pour les AVQ à domicile.

6.4. PEC DE 6 MOIS A 1 AN.

- Kinésithérapie respiratoire
- Proprioception : prise de conscience de la statique, exercices sur Bosu® avec miroir.
- Reconditionnement à l'effort : tapis de marche essentiellement dans le but d'augmenter l'endurance pour autonomiser au maximum notre patiente (22) (courses et sorties diverses), ergocycle car la patiente possède un vélo d'appartement chez elle et souhaite pouvoir en faire seule, ergocycle à bras à faible intensité. L'adaptation de l'intensité se fait en tenant compte des signes fonctionnels. Quantifier les progrès à l'aide d'un test de marche de 6' régulier.
- Education rachidienne :
 - Port de charges : 10% du poids du corps à 6 mois. Cependant, il convient de toujours respecter la douleur.
 - Déplacements auto : conduite courte distance autorisée à 6 mois mais toujours selon avis chirurgical.
 - A 1 an, et sur avis du chirurgien : sevrage du corset

7. COMPARAISON DES DEUX ETUDES DE MARCHE

La deuxième AQM a eu lieu le 11/04/13, soit un peu plus d'un an après la première et sept mois après l'opération. Les deux AQM vont être comparées afin de voir et quantifier quelles sont les répercussions de l'opération et sa rééducation sur la marche de Mme R. Le code couleur des courbes est identique à celui de la première AQM (Annexe IX).

7.1. STATIQUE

Tronc (Annexe IX, figures 1 à 6) :

Suite à l'intervention chirurgicale suivie de la rééducation, la bascule antérieure du thorax reste présente mais est légèrement moins importante (1°). La bascule antérieure du pelvis est augmentée de 8° , passant de 6 à 14° , lui permettant d'atteindre des valeurs normées. La bascule du thorax par rapport au pelvis passe de 0 à 10° . La lordose lombaire est augmentée de 10° .

La bascule latérale du thorax a entièrement disparue mais était déjà minime auparavant. Le bassin a retrouvé une horizontalité avec les deux EIAS à la même hauteur, alors qu'avant il y avait une différence de 6° .

Enfin, la rotation droite du pelvis a diminuée puisqu'elle est passée de 6° à 4° .

Membre inférieur (Annexe IX, figures 7 à 11) :

Au niveau du train porteur, il existe une augmentation importante de la flexion de hanche qui passe de 2 à 13° . La hanche droite en adduction de 5° passe à 2° d'abduction, retrouvant ainsi des valeurs normées et l'abduction de la hanche gauche diminue pour passer de 3 à 1° . Ceci s'explique par une meilleure horizontalité du bassin. Les deux hanches restent en rotation externe. Celle-ci est diminuée pour la hanche gauche (15° contre 22° avant) mais augmentée à droite (21° contre 16° avant).

Les deux genoux qui auparavant étaient en extension complète se trouvent en légère flexion de 4° à droite et 7° à gauche.

Enfin les 2 chevilles en flexion plantaire de 5° à droite et 1° à gauche sont passées en flexion dorsale de 2° à droite et 7° à gauche mais la différence entre les deux côtés reste la même (5°). Ce changement peut s'expliquer par le port de chaussures lors de la première AQM, qui n'a pas été respecté lors de la 2nde.

7.2. DYNAMIQUE

Tronc (Annexe IX, figures 12 à 17) :

Dans le plan sagittal, le thorax est davantage redressé par rapport à la première AQM, sur l'ensemble du cycle de marche. Avant l'intervention notre patiente marchait avec un tronc

plus penché en avant ce qui lui permettait de diminuer la lordose lombaire et donc augmenter le diamètre du canal médullaire, apportant ainsi un soulagement des douleurs. Le bassin, qui lui avait une tendance à la rétroversion, se trouve dans une position neutre. En effet il est passé de 8 à 14° de bascule antérieure, pour des valeurs normées comprises entre 8 et 18°. Le thorax qui se trouvait en bascule antérieure par rapport au pelvis, décrit maintenant un angle d'environ 7° vers l'arrière, alors que la norme se situe entre 3 et -6°. Ceci traduit une augmentation de la lordose lombaire.

Dans le plan frontal, le thorax était penché vers la droite de 1 à 2°, maintenant il est penché vers la gauche de 2° à 3°. L'EIAS droite est toujours plus haute que la gauche mais cette différence est réduite puisqu'elle est passée de 8 à 3°. Le bassin se rapproche de l'horizontalité

Enfin dans le plan horizontal, le thorax qui se trouvait en rotation droite de 0 à 4°, est actuellement en rotation gauche de 5°, mais les valeurs restent proches de la zone grisée.

Membre inférieur (Annexe IX, figures 18 à 22) :

Au niveau de la hanche, la flexion est légèrement augmentée, notamment lors de la phase oscillante. Cependant, il y a une légère diminution de l'extension lors du pas postérieur (passage de 5° d'extension à 5° de flexion) des deux côtés. Les valeurs restent néanmoins proches de la norme. L'adduction de hanche droite évaluée à 5° reste présente en phase d'appui mais diminue de 5 à 8° lors de la phase d'oscillation pour atteindre des valeurs normées. La hanche gauche, en abduction exagérée de 5° sur l'ensemble du cycle est revenue à des amplitudes correspondantes à une marche normale. Les deux hanches ont toujours une tendance à la rotation externe, mais celle-ci est augmentée à droite et diminuée à gauche, par rapport à la première AQM. Ceci s'explique par la position du bassin qui est passé de la rotation droite à une légère rotation gauche.

Une augmentation globale de la flexion de genou est constatée, plus marquée à gauche qu'à droite. Cependant les valeurs restent dans le secteur normé pour les deux genoux, tout au long du cycle. En revanche lors de l'attaque du pied (10%), le genou droit reste presque tendu (10°) alors qu'il devrait être en flexion d'environ 20°, comme c'est le cas à gauche.

Une nette amélioration de la flexion dorsale bilatérale est observée durant tout le cycle et, en particulier lors de la phase d'appui, où celle-ci était déficitaire. Les courbes se situent dans le secteur normé alors qu'avant, il y avait un déficit bilatéral de 10°. Attention car il

existe un biais. La première étude de marche fut réalisée avec les chaussures, alors que la seconde ainsi que les valeurs normées sont mesurées pieds nus. Il semble donc que cette position du pied en flexion plantaire durant la phase d'appui soit imputable au port de chaussures.

Paramètres spatio-temporels :

Tableau V : paramètres spatio-temporels de la deuxième AQM.

	Date de l'AQM	MI gauche	MI droit
Vitesse de marche (m/s)	2012	1.16	1.16
	2013	0.94	0.97
Longueur de cycle (m)	2012	1.05	1.02
	2013	0.99	0.97
Longueur de pas (m)	2012	0.52	0.51
	2013	0.50	0.47
Cadence (pas/min)	2012	134	
	2013	117	
Durée simple appui (s)	2012	0.34	0.29
	2013	0.38	0.38
Durée appui (%)	2012	68.1	62.5
	2013	63.8	65
Index symétrie (appui homo/controlatéral)	2012	1.09	0.93
	2013	1.00	1.05

La vitesse de marche, la longueur de cycle et la cadence ont diminuées lors de la deuxième AQM. La cadence passe de 134 à 117 pas/min, se rapprochant de la valeur moyenne chez un adulte, estimée par Viel à 110 pas/min (17). La durée de l'appui a augmenté et la marche est plus symétrique.

Conclusion de la deuxième AQM:

Suite à l'intervention et la rééducation le bassin est moins rétroversé et plus horizontalisé, le tronc plus redressé avec une augmentation de lordose lombaire. Au niveau du MI, nous constatons une légère abduction bilatérale des hanches avec une meilleure symétrie par rapport à la première AQM. Il y a également une augmentation de la flexion de hanche, au détriment de l'extension et donc du pas postérieur. Les données cinématiques de la cheville ne sont pas exploitables en raison d'un biais durant l'étude, imputable au port de chaussures. La vitesse et cadence de marche ainsi que la longueur de pas se trouvent diminuées, au profit

d'un temps d'appui et de double appui plus important ainsi que d'une marche plus symétrique.

8. DISCUSSION

Prendre la décision d'opérer une patiente n'est pas anodin. L'AQM peut être utilisée pour confirmer ou infirmer cette décision en validant un bilan. Ainsi, la première AQM a permis de confirmer l'origine neurologique des douleurs plutôt qu'une origine musculaire et donc de confirmer l'indication opératoire.

L'AQM est également utile pour valider un examen clinique et quantifier de manière précise l'évolution des différents paramètres de la marche. Ainsi, les deux AQM ont permis de comparer chez notre patiente, les données objectives de deux examens successifs et donc d'apprécier les conséquences thérapeutiques ainsi que celles de la rééducation.

La lecture des résultats d'un tel examen oblige le thérapeute à se poser des questions, et l'engage dans une démarche de réflexion qui ne peut qu'être bénéfique pour le patient et le thérapeute lui même. L'AQM est un outil de réflexion.

L'AQM est un examen très performant mais qu'il faut utiliser avec prudence car il présente certaines limites, liées d'une part à la technique, d'autre part à la vigilance et l'expérience de l'examineur.

L'utilisation du laboratoire du mouvement est relativement peu fréquente car son coût est important, il en existe peu en France et son interprétation nécessite du personnel formé et expérimenté. De plus les différents centres articulaires sont estimés à l'aide d'un calcul incluant positions des marqueurs et mesures anthropomorphiques. Les positions articulaires sont donc des estimations, même si elles sont calculées en respectant le plus possible la réalité.

Il s'agit d'un outil intéressant à condition de bien respecter les consignes d'utilisation, en particulier du positionnement des marqueurs sur la peau. Pour notre patiente nous avons eu quelques difficultés à repérer de manière fiable les EIAS, du fait de la masse adipeuse locale. Quant aux valeurs articulaires de flexion dorsale/plantaire de la cheville, elles sont également à prendre avec prudence, car elles peuvent être biaisées du fait du port de chaussures lors de la première AQM, qui n'a pas été respecté lors du deuxième examen.

Nous avons également choisi d'étudier la marche sans corset lors des deux AQM et ceci par souci de reproductibilité. De plus il s'agit de la marche que nous souhaitons obtenir à l'avenir. La comparaison entre ces deux AQM nous permet vraiment d'évaluer les conséquences de l'intervention et sa rééducation.

Lors du bilan clinique, le positionnement de la ceinture pelvienne est évalué au niveau à bulle et elle est horizontale. Pourtant les données de l'AQM permettent de dire que le bassin est en chute gauche de 3°. Il existe une petite différence de résultats, qui reste faible, de l'ordre de quelques degrés. L'AQM permet d'obtenir des résultats d'une plus grande précision que l'examen clinique.

La seconde AQM met en évidence une augmentation de lordose lombaire ainsi qu'une diminution de l'extension de la hanche, avec pour conséquence, une perte du pas postérieur. Ceci est gênant car l'extension de hanche est l'amplitude articulaire qui se perd le plus aisément au cours de l'avancé en âge (17) C'est donc elle qu'il faut préserver le plus longtemps. Pourtant l'augmentation de la lordose lombaire devrait permettre d'augmenter l'extension de hanche, si nous tenons compte uniquement des facteurs articulaires. Il serait intéressant de vérifier l'extensibilité des psoas car une rétraction de leur part peut être à l'origine de la perte d'extension.

Dans ce mémoire, nous avons étudié la cinématique ainsi que les paramètres spatio-temporels en laissant de côté la cinétique et l'EMG. Le temps imparti dans l'année étant trop court pour étudier l'ensemble des données de l'AQM, nous avons dû faire un choix. Ainsi, les données choisies permettent de se représenter facilement le positionnement articulaire des différents segments. Elles permettent de comprendre et de visualiser rapidement l'évolution de la marche d'un patient.

Nous avons choisi de limiter le développement de la rééducation, au profit du l'AQM. Même si pour notre étude nous avons tenu compte de l'âge et de la fatigabilité de Mme R., la prise en charge reste relativement semblable d'un patient à l'autre. Ainsi, il nous a paru important de rendre ce travail plus original en utilisant le laboratoire du mouvement. Nous pouvons ainsi personnaliser au mieux la rééducation.

L'utilisation du laboratoire du mouvement ne se substitue en aucun cas à une analyse clinique de la marche. Il est très important pour les thérapeutes que nous sommes d'entraîner notre œil afin de savoir déceler visuellement les défauts d'une marche. C'est un outil

supplémentaire dont nous disposons, à utiliser pour confirmer l'examen clinique en cas de doute ou pour objectiver de manière plus précise les défauts de marche.

9. CONCLUSION

Ce travail est une approche originale de la marche à l'aide de l'utilisation du laboratoire du mouvement. Après avoir exposé notre prise en charge d'une personne âgée arthrodésée lombaire, nous nous sommes intéressé à la comparaison de deux AQM : la première avant l'intervention chirurgicale, et la seconde, après sept mois de rééducation.

La première AQM a permis de prendre la bonne décision en opérant la patiente. Les données de l'analyse de la marche ont permis de choisir des exercices adaptés à Mme R, et de proposer une rééducation personnalisée au plus proche de ses besoins.

La seconde AQM met en évidence une amélioration générale des positions articulaires, avec une meilleure symétrie du corps. Ces modifications permettent de diminuer les déplacements du centre de gravité et ainsi rendre la marche plus économique (17).

Sur le plan fonctionnel, cela se traduit par un gain d'autonomie. Sept mois après l'intervention, Mme R réalise sa toilette seule. L'habillage se fait seul, hormis les bas et les chaussures. Elle a repris la conduite récemment sur de petites distances et fait la cuisine pour sa famille. Son périmètre de marche est quasi-illimité. Elle va chez le coiffeur et fait ses courses en compagnie de son mari. Elle est satisfaite de l'intervention. Les douleurs neurologiques des MI ont entièrement disparues. Il reste quelques douleurs lombaires liées à l'intervention, mais moins intenses et moins fréquentes. A l'exception des activités intenses, Mme R. enlève parfois son corset car elle n'en ressent plus le besoin.

Une évolution possible de l'étude serait de comparer les EMG, afin de voir quels ont été les changements ou les améliorations au niveau de l'activité musculaire, ce que nous avons constaté cliniquement.

Les valeurs de lordose lombaire obtenues par l'AQM pourraient être comparées à celles mesurées à l'aide du sagittalomètre, afin de voir s'il existe une concordance des mesures.

BIBLIOGRAPHIE :

- [1] ROZENBERG S., BRAY M-G., ROSENBERG C. Lombalgie chronique du sujet âgé. Données épidémiologiques et cliniques. Revue du rhumatisme monographies, 2011, 78, p. 8-10.
- [2] MARTY M. Canal lombaire rétréci du sujet âgé : les éléments de la décision thérapeutique. Revue du rhumatisme monographies, 2011, 78, p. 41-45.
- [3] IMAGAMA S., KAWAKAMI N., TSUJI T., OHARA T., MATSUBARA Y., KANEMURA T., GOTO M., KATAYAMA Y., ISHIGURO N. Perioperative complications and adverse events after lumbar spinal surgery: evaluation of 1012 operations at single center. J. Orthop. Sci., 2011, 16, p.510-515.
- [4] SZPALSKI M., GUNZBURG R., COLLOCA C., SZPALSKI C. Chirurgie du rachis du sujet âgé : radiculalgie, canal rétréci : particularités, enjeux, résultats ? Revue du rhumatisme monographies, 2011, 78, p. 46-53.
- [5] FICHEUX G. Rééducation du canal lombaire étroit non opéré et opéré. Kinésithérapie scientifique, 2009, n°495, p. 5-18.
- [6] PILLU M. La marche humaine : historique et état actuel de son étude. Kinésithérapie scientifique, 2008, 485, p. 13 – 18.
- [7] DUFOUR M. Anatomie de l'appareil locomoteur : tome 3 : tête et tronc. 2^e édition. Issy les Moulineaux : Elsevier Masson, 2009. 369p. ISBN 978-2-294-7148-3
- [8] DUFOUR M., PILLU M. Biomécanique fonctionnelle : Membres – Tête – Tronc. Issy les Moulineaux : Elsevier Masson, 2006. 568p. ISBN 2-294-08877-8

- [9] NETTER F. H. Atlas d'anatomie humaine. 4^{ème} édition. Masson, 2007. 630p. ISBN 9782294090424.
- [10] KAMINA P. Carnet d'anatomie : tête, cou, dos. Paris : Maloine, 2006. 247p. ISBN (10) 2-224-02924-1 / ISBN (13) 978-2-224-02924-1
- [11] MASLIAH N. La rééducation de la sténose lombaire. Les entretiens de Bichat, 2012, p.36 – 43.
- [12] BRIERE C. Diagnostic clinique de sténose lombaire. Les entretiens de Bichat, 2012, p. 32-35.
- [13] GENEVAY S., CHEVALLIER RUGGERI P., FAUNDEZ A. Canal lombaire étroit : clinique, physiopathologie et traitement. Revue médicale Suisse, 2012, 8, p. 585-589.
- [14] HAUBER M. Restauration musculaire chez une personne arthrodésée lombaire. 2011. 30p. Mémoire masso-kinésithérapie : Nancy.
- [15] BENOIST M., CHAZERAIN P. Sténoses du canal lombaire : physiopathologie et présentation clinique. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. 2003. N°83. p. 19-27.
- [16] OULD SLIMANE M., LENOIR T., DAUZAC C., RILLARDON L., HOFFMANN E., GUIGUI P., ILHARREBORDE B. Influence of transforaminal lumbar interbody fusion procedures on spinal and pelvic parameters of sagittal balance. Europe Spine Journal, 2012, 21, p. 1200-1206
- [17] VIEL E. La marche humaine, la course et le saut : Biomécanique, explorations, normes et dysfonctionnements. Paris : Masson, 2000. 267p. ISBN 978-2-225-83640-4

- [18] GILLET C. Analyse biomécanique de la marche et proposition de classes de marcheurs : applications au portage de sacs à dos. 2004. 148p. Thèse STAPS : Valenciennes.
- [19] LAASSEL E.M. La marche normale (1^{ère} partie). Kinésithérapie scientifique, 2008, n°486, p. 5-12.
- [20] ARMAND S. Analyse Quantifiée de la Marche : extraction de connaissances à partir de données pour l'aide à l'interprétation clinique de la marche digitigrade. 2005. 165p. Thèse STAPS : Valenciennes.
- [21] LAASSEL E.M. La marche normale (2^{ème} partie). Kinésithérapie scientifique, 2008, n°487, p. 33-39.
- [22] MOUREY F. Troubles de la marche et rééducation chez le sujet âgé. Kinésithérapie scientifique, 2012, n° 529, p. 55-57.

Sources internet :

- [23] HAS. Prise en charge masso-kinésithérapique dans la lombalgie commune : modalités de prescription. Mai 2005. www.has-santé.fr, (page consultée le 07/07/13).
- [24] <http://ortho-debusscherfelix.be> (page consultée le 22/04/13)
- [25] Société Française de Neurochirurgie. Arthrodèse lombaire, fiches d'informations. 29 janvier 2007. <http://www.unilim.fr/sfnc-test> (page consultée le 02/10/12).
- [26] www.rachis-toulouse.com (page consultée le 21/04/13).

ANNEXES

ANNEXE I :

Figures et tableaux d'anatomie et de cinésiologie.

ANNEXE II :

Compte rendu de la visite chez PROTEOR.

ANNEXE III :

Schéma illustrant une arthrodèse vertébrale.

ANNEXE IV :

Compte rendu chirurgical.

ANNEXE V :

Présentation du laboratoire du mouvement.

ANNEXE VI :

Récapitulatif de la recherche bibliographique.

ANNEXE VII :

Graphiques de la cinématique pré-opératoire de Mme R. (Première AQM).

ANNEXE VIII :

Positions élémentaires.

ANNEXE IX :

Graphiques de la cinématique de Mme R., comparaison des deux AQM.

ANNEXE I : Schémas d'anatomie et de cinésiologie.

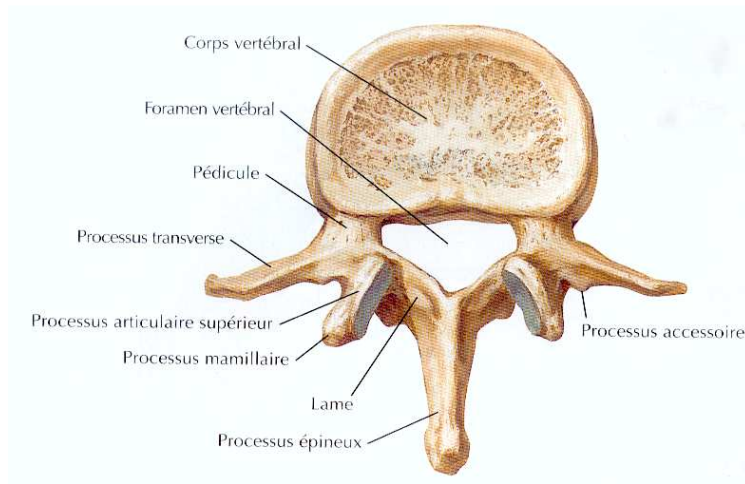
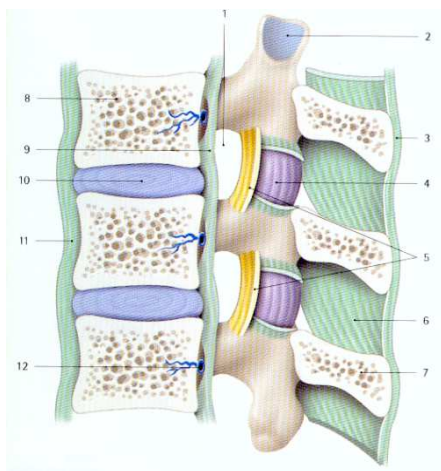


Figure 1 : Schéma d'une vertèbre lombaire (9).



- 1 : foramen intervertébral
- 2 : processus articulaire
- 3 : ligament supra-épineux
- 4 : capsule
- 5 : ligaments jaunes.
- 6 : ligament interépineux.
- 9 : ligament longitudinal postérieur
- 10 : DIV
- 11 : ligament longitudinal antérieur

Figure 2 : Le système ligamentaire du rachis (10).

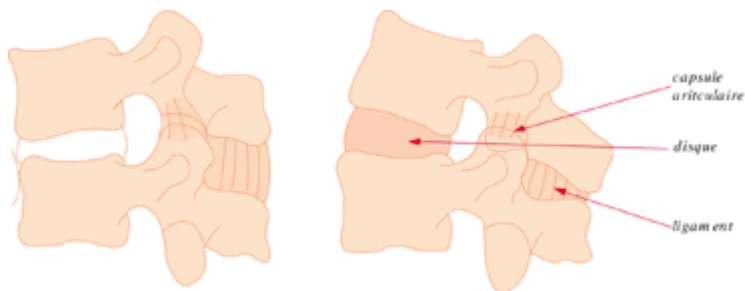


Figure 3 : Segment mobile de Junghans (24).

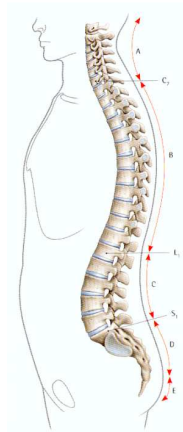


Figure 4 : Schéma des courbures sagittales du rachis (10).

Tableau I: Valeurs moyennes des flèches vertébrales (8).

Flèches vertébrales	
Niveau	Valeur moyenne (mm)
C7	25 à 40
T8 (entre 7 et 9)	0 (contact)
T12	20
L3	25 à 40
S2	0 (contact)

Tableau II: Amplitudes moyennes des arthrons lombaires (8).

Amplitudes moyennes des arthrons lombaires			
Niveau	Flexion-extension	Inclinaison	Rotation
L1-L2	10°	3°	1°
L2-L3	12°	4°	1°
L3-L4	12°	5°	1,5°
L4-L5	15°	3,5°	1,5°
L5-S1	20°	2°	3°
TOTAL : Soit environ :	69° 70°	17,5° 15°-20°	8° 5°-10°
Castaing et Santini (1960)	90°	20°	10°
Louis (1982)	80°	20°	8°
Martinez (1982)	83°	20 à 30°	9°
Kapandji® (1980)	70°	25°	5°

ANNEXE II : Compte rendu de la visite chez PROTEOR.

Il existe deux grands types d'appareillage. Les corsets font partie d'une famille que l'on appelle le grand appareillage. A l'opposé, il existe le petit appareillage (orthèses thermoformables, coutil baleiné...)

Il existe deux grandes familles de corset :

- De correction
- D'immobilisation

Le **grand appareillage** se fait sur prescription médicale, de certains médecins spécialisés uniquement : chirurgien orthopédique, neurochirurgien, rhumatologue, médecin de MPR. Il est remboursé à 100%. Les orthoprothèses remboursables figurent dans la liste des produits et prestations remboursables par la Sécurité Sociale, titre II, chapitre 7.

Le petit appareillage est remboursé à un certain pourcentage sur la base du tarif de la sécurité sociale.

Ex : si un corset coûte 100€ et qu'il est remboursé à 50% sur la base du tarif Sécu mais que ce tarif sécu est de 50€, il sera donc remboursé 25€ !!!

Le corset de Mme R. est un **corset d'immobilisation lombaire** (= lombostat), ou corset d'immobilisation court. Ce corset peut être bivalve pour une facilité de mise en place en décubitus, ou monovalve à ouverture antérieure, comme c'est le cas ici. Il est réalisé sur mesure, personnalisé et adapté à chacun. Sa structure en matériau thermoformable permet une adaptation aisée. Il est indiqué en post opératoire, en cas de lombalgie chronique et/ou aigue, de discopathie, de spondylolisthésis. Le port d'un T-shirt sans coutures est recommandé pour protéger la peau du patient contre toute irritation due au frottement du corset.

Il existe un code pour chaque corset.

Ici : TR 59 N 50

TR= tronc

59=niveau supérieur et inférieur du corset (5 pour pointe de la scapula, 9 pour la partie supérieure des fesses).

N=matériau, ici polyéthylène

50 : type

Etapes de conception d'un corset :

La prise de mesure de ce type d'appareil est réalisée par scan avec la technique de CFAO, ou par simple prise de mesures à l'aide d'un pied à coulisse (comme c'est le cas ici), puis ces mesures sont rectifiées par ordinateur si la morphologie du patient le permet. Dans d'autres cas elle peut se réaliser par un moulage en plâtre. Le dispositif CFAO a pour but d'acquérir une **image tridimensionnelle** (capture 3D) d'une partie du corps sans contact direct. Contrairement à la prise de moulage traditionnelle par bandes plâtrées, la capture de la forme se fait de manière propre et indolore à l'aide d'un faisceau laser. Le scanner apporte une solution efficace, essentiellement lorsqu'il s'agit de fractures importantes du rachis pour lesquelles la mobilisation est risquée. Cette technique est plus précise qu'un moulage plâtré.

Le principe :

Un émetteur diffuse un champ magnétique sphérique de 1 mètre de rayon. Le pistolet laser envoie un faisceau sur la forme. Lorsque le faisceau entre en contact avec le corps, celui-ci se matérialise sur l'écran de l'ordinateur. Cette acquisition ne dure qu'une minute au maximum. La capture est ensuite transférée sur un logiciel de rectification (RODIN 4D) et peut être stockée dans un fichier. La rectification se fait informatiquement, et peut-être réalisée sur place par l'équipe pluridisciplinaire (médecins, kinésithérapeutes, orthopédistes) afin de donner au corset la forme souhaitée. Il ne reste plus qu'à fraiser un **positif dans un bloc de mousse polyuréthane**. La fabrication du corset se fait ensuite de façon classique.

Dans le cas de prise de mesures manuelles, les données sont également traitées par ordinateur afin de reconstruire la silhouette de la patiente en 3D et de créer un positif en mousse polyuréthane.

S'il s'agit d'un moulage plâtré, l'orthoprothésiste remplira celui-ci d'un mélange de plâtre et de bouchons en bois afin de créer un positif en plâtre. Le bois permet d'alléger la structure.

Sur le positif (mousse ou plâtre), sera **moulé le matériau plastique chauffé** auparavant dans un four à 180°. Après un temps de refroidissement, celui-ci sera découpé. Les **pièces annexes** y sont fixées (velcro...). Après essayage, des **retouches** peuvent être effectuées si nécessaires.

ANNEXE III : Schémas illustrant une arthrodèse vertébrale.

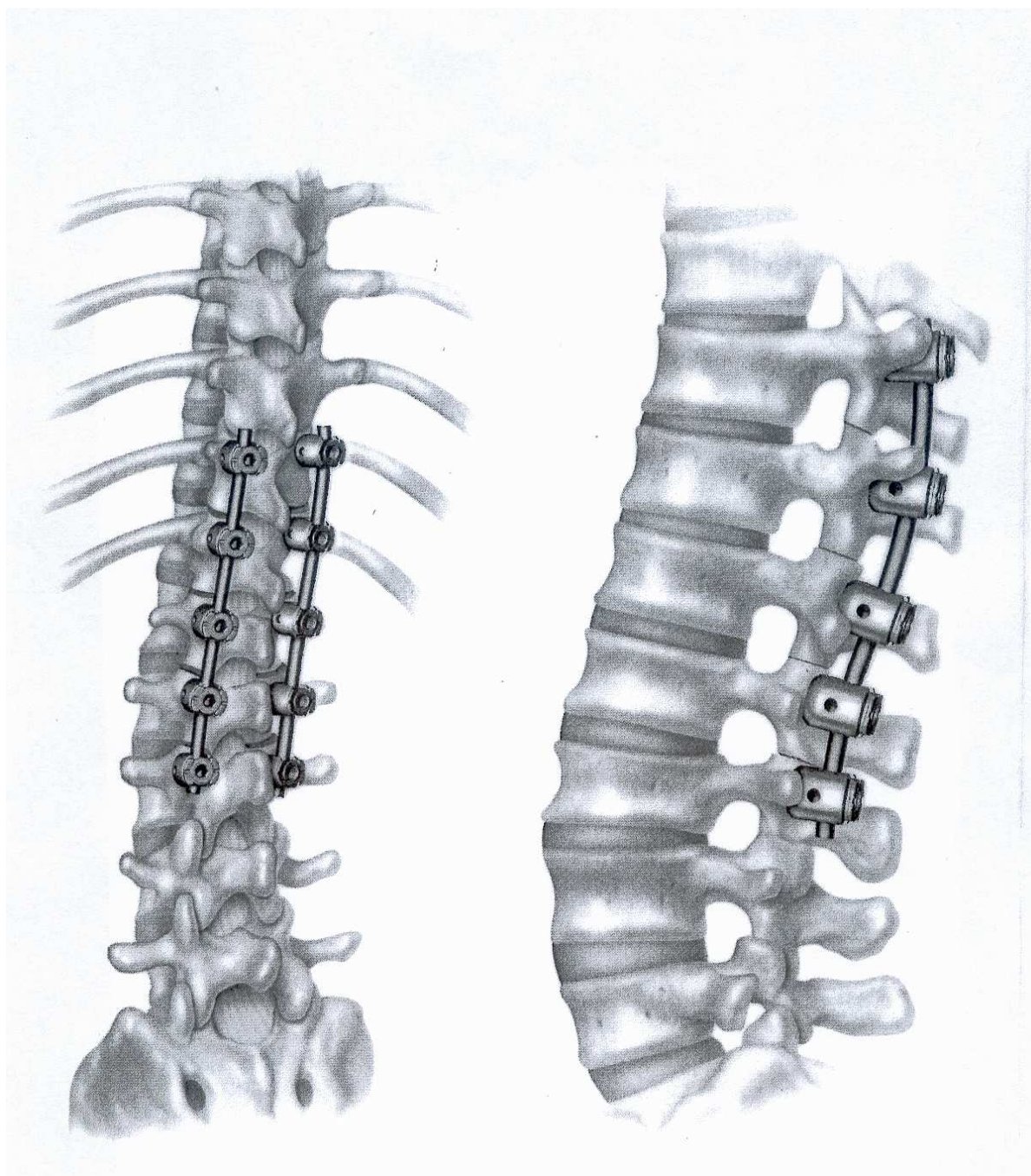


Figure 1 : schéma d'une arthrodèse vertébrale.

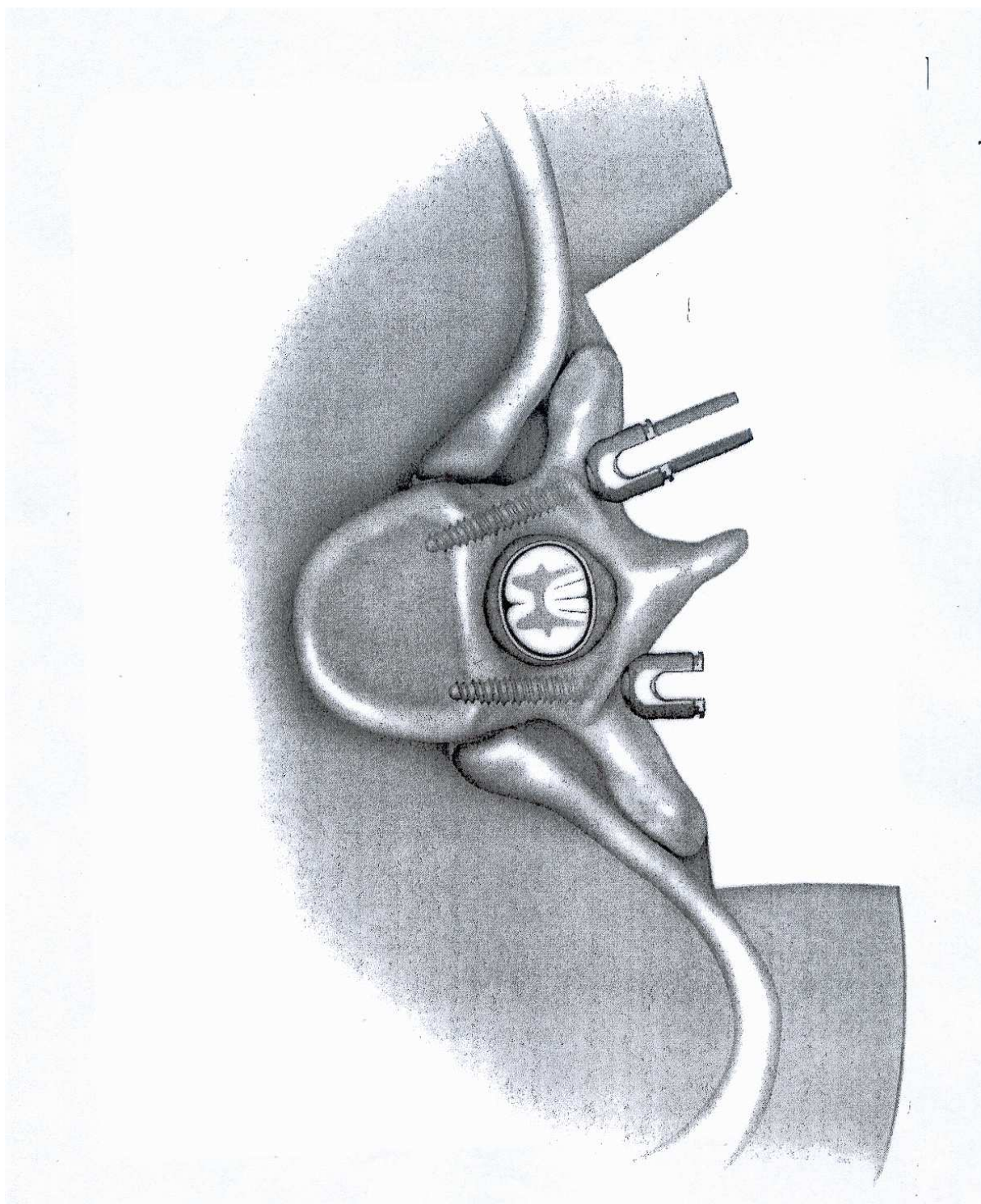


Figure 2 : schéma du vissage transpédiculaire, dans le cadre d'une arthrodèse rachidienne.

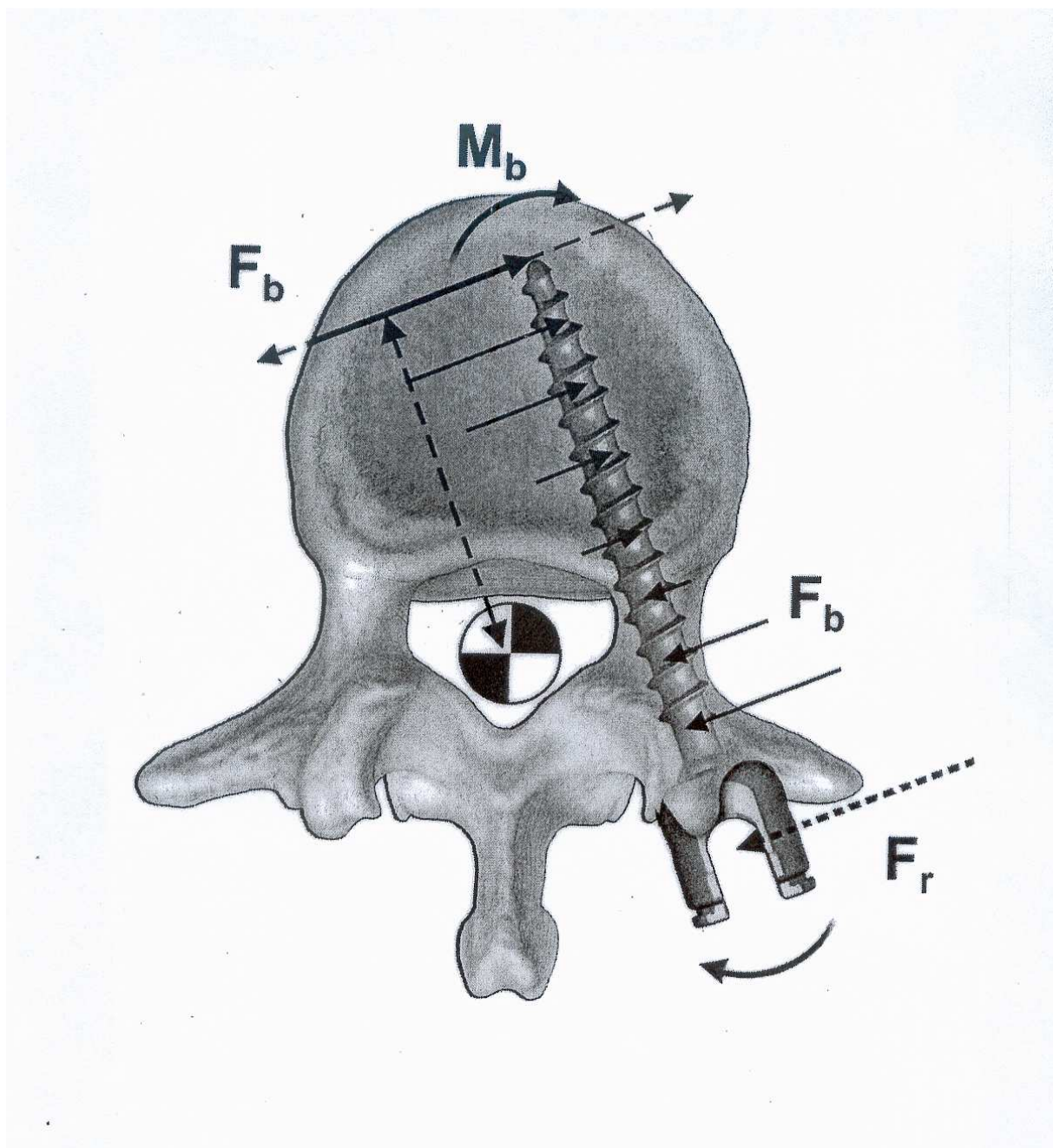


Figure 3 : Positionnement de la vis à travers la vertèbre, lors d'une arthrodèse vertébrale.

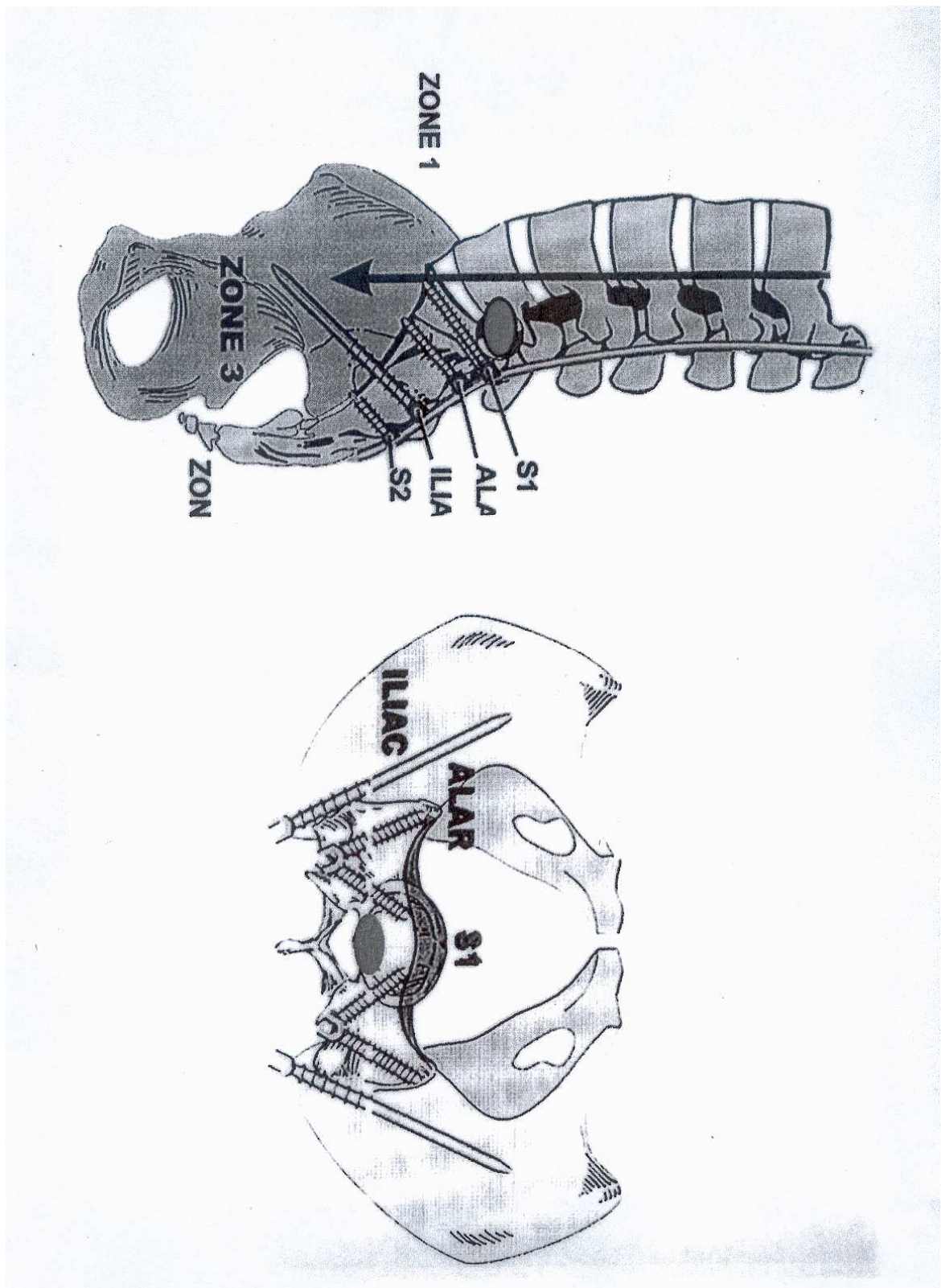


Figure 4 : passage des vis dans le cadre d'une arthrodeuse s'étendant au bassin.

ANNEXE IV : Technique opératoire.

- Il existe de nombreuses techniques actuelles pour l'arthrodèse.
- Nouvelles techniques mini invasives (évite la désinsertion des spinaux dans les gouttières postérieure et postéro latérale).
- Technique TLIF ici : Transforaminal Lumbar Interbody Fusion
- Canal lombaire étroit : phénomène dégénératif consécutif à l'arthrose. Le DIV s'écrase avec le temps et une saillie postérieure apparaît qui vient se loger dans le canal médullaire. De plus les articulations intervertébrales postérieures deviennent arthrosiques et des ostéophytes apparaissent. Ils diminuent également le diamètre du canal lombaire.
- L'élargissement du canal lombaire consiste en une laminectomie postérieure associée à un recalibrage. Les muscles spinaux sont réséqués. La laminectomie consiste à réséquer les épineuses et les lames par voie postérieure afin d'accéder au canal lombaire. Le recalibrage consiste à venir libérer la compression de la moelle en enlevant les excroissances osseuses des articulaires postérieures. Il n'est pas nécessaire de toucher au DIV.
- On libère ainsi le sac dural (sténose canalaire) et la racine antérieure (sténose latérale)
- Or ici cette sténose se fait sur terrain scoliotique, donc arthrodèse nécessaire pour stabiliser le montage.
- L'arthrodèse se fait en plaçant des vis à travers les pédicules. Puis les têtes de ces vis seront reliées par une tige métallique bilatérale.
- Les transverses sont reliées en postérieur par du greffon osseux qui stabilisera le montage en provoquant la fusion des vertèbres.
- Dans notre cas, il existe une déformation scoliotique de 12° qui va être corrigée en plaçant des cages intersomatiques entre les vertèbres, dans le DIV. Ces cages métalliques sont remplies d'os spongieux prélevé au niveau de la crête iliaque afin d'assurer la cohésion.
- Les cages utilisées en forme de banane s'introduisent en postéro latéral et vont se placer transversalement dans le DIV. Elles permettent d'augmenter la hauteur du DIV et ainsi de recréer de la lordose lombaire, souvent déficitaire, comme c'est le cas ici.

- Auparavant une autre technique, la PLIF : Postérieur Lumbar Interbody Fusion, consistait à placer des cages intersomatiques rectangulaires par voie postérieure, afin de les placer sagittalement dans l'espace intervertébral.
- Dans les arthrodèses hautes, l'immobilisation s'étend sur les crêtes iliaques.
- le niveau de l'élargissement du canal lombaire dépend de plusieurs éléments :
 - Une racine non comprimée ne doit pas être libérée
 - Une racine comprimée et symptomatique doit être libérée
 - Mais une racine comprimée (imagerie) et non symptomatique peut être décomprimée (comme c'est le cas ici) ou non. Cela dépend du chirurgien. Le risque est une aggravation de la sténose dans les secteurs sus jacents à l'intervention, dans l'avenir.

ANNEXE V : Présentation du laboratoire du mouvement.

Le matériel VICON utilise des marqueurs réfléchissants sphériques placés sur la peau à différents endroits conventionnels. Ces marqueurs réfléchissent les rayons infrarouges émis par 9 caméras vidéo placées autour de la pièce. Une unité ETHERBOX détecte et stocke les coordonnées 2D provenant des caméras vidéo. Le logiciel VICON 370 permet de reconstruire et de calculer la position tridimensionnelle des différents marqueurs. Il offre une analyse 3D : position des marqueurs, position des segments définis par 2 marqueurs, angle entre 2 segments définis par 3 ou 4 marqueurs.

Les 3 plates-formes permettent de mesurer simultanément en temps réel les trois composantes de force et les trois composantes de moments autour des axes XYZ. La grande plate-forme est placée parallèlement aux 2 petites afin d'enregistrer une marche où les pieds posent chacun sur une plate-forme. Chacune d'entre elles est constituée d'un châssis de base sur lequel sont fixés des capteurs aux quatre coins. Une plaque métallique rigide posée sur les capteurs permet d'enregistrer l'appui du pied.

Le dispositif d'électromyographie est constitué d'un boîtier qui reçoit 12 signaux provenant d'électrodes posées sur la peau en regard des muscles superficiels à analyser. L'EMG de surface permet de déterminer les périodes d'activité musculaire à chaque moment du cycle de marche, mais sans évaluer l'intensité de l'activité.

Enfin l'enregistrement vidéo de la marche est réalisé à l'aide d'un caméscope.



ANNEXE VI : Récapitulatif de la recherche bibliographique.

Tableau I : méthode de recherche bibliographique.

Termes utilisés	Base de données	Période de recherche	Nombre de références	Nombre de références retenues	Numéros des références retenues
Arthrodèse	Kineactu	11/2012	4	0	-
	Kinésithérapie Scientifique	11/2012	2	0	-
	Serveur IFMK	09/2012	8	1	14
Arthrodèse lombaire	Site HAS	04/2013	303	1	23
	Réedoc	09/2012	54	0	-
	Google Scholar	04/2013	181	3	11, 12, 13
	EM Premium	07/2013	127	3	1, 2, 4
Canal lombaire étroit	EM Premium	07/2013	55	2	2, 4
Marche	Kineactu	11/2012	111	0	-
	Kinesithérapie Scientifique	12/2012	135	1	22
Marche humaine	Kinésithérapie Scientifique	11/2012	2	1	6
Etude marche	Kinéactu	11/2012	10	0	-
	Kinésithérapie Scientifique		27	3	6, 19, 21
Analyse marche	Kinésithérapie Scientifique	12/2012	17	1	5
AQM	Kinédoc	04/2013	16	1	20
	EM premium	07/2013	244	0	-
TLIF	Pubmed	07/2013	64	1	16
Lumbar spinal stenosis arthrodesis	Pubmed	07/2013	133	1	3
Clinical gait analysis	Pubmed	07/2013	532	0	-

ANNEXE VII :

Graphiques de la cinématique pré-opératoire de Mme R. (Première AQM).

POSITION DEBOUT :

- TRONC :

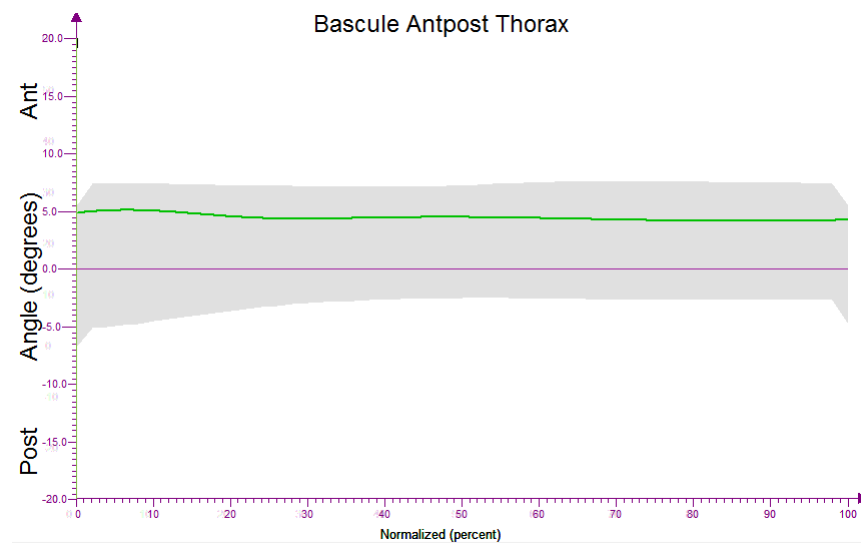


Figure 1 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax lors de la station debout.

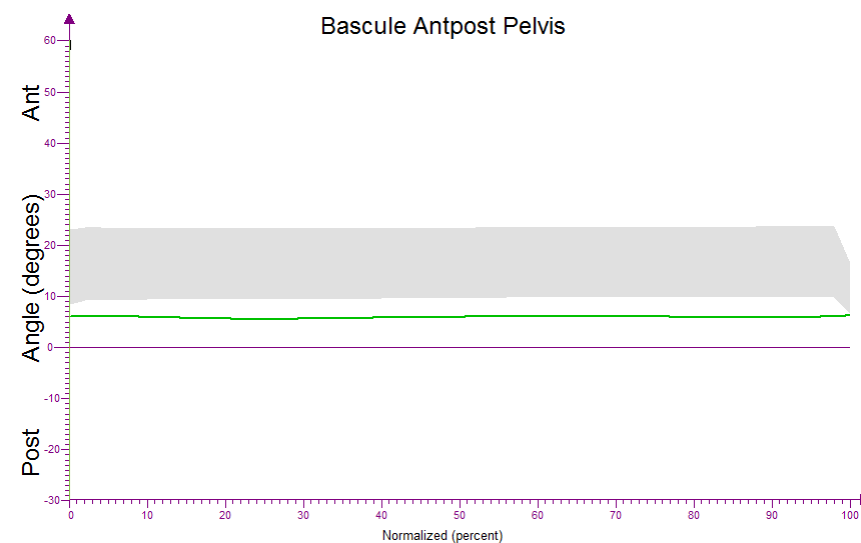


Figure 2 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du pelvis lors de la station debout.

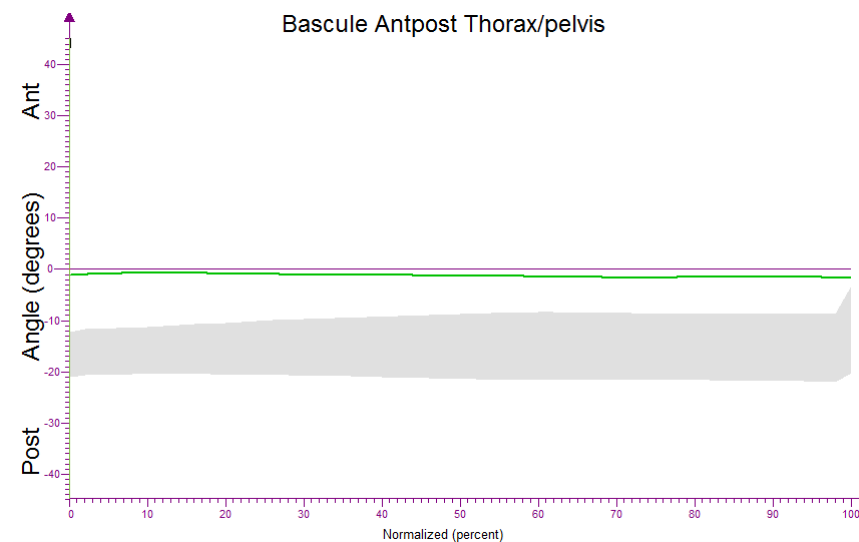


Figure 3 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax par rapport au pelvis, lors de la station debout.

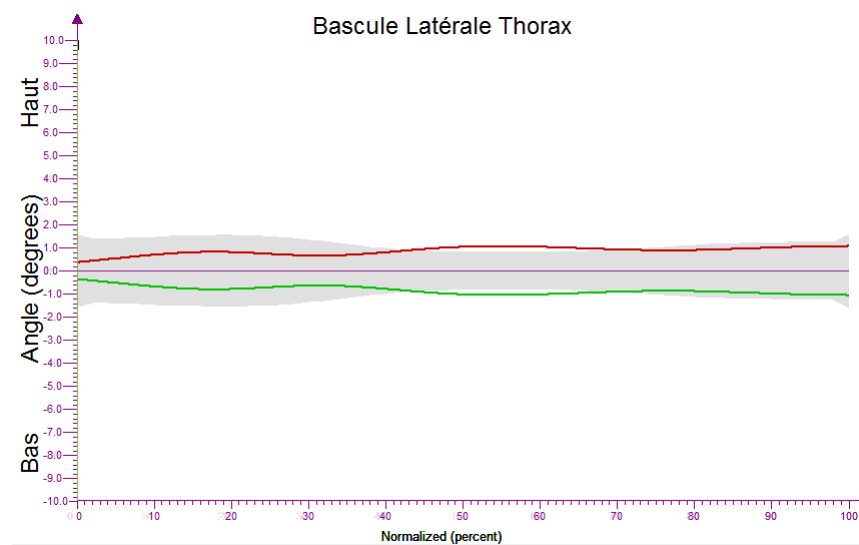


Figure 4 : Graphique illustrant la bascule latérale du thorax lors de la station debout.

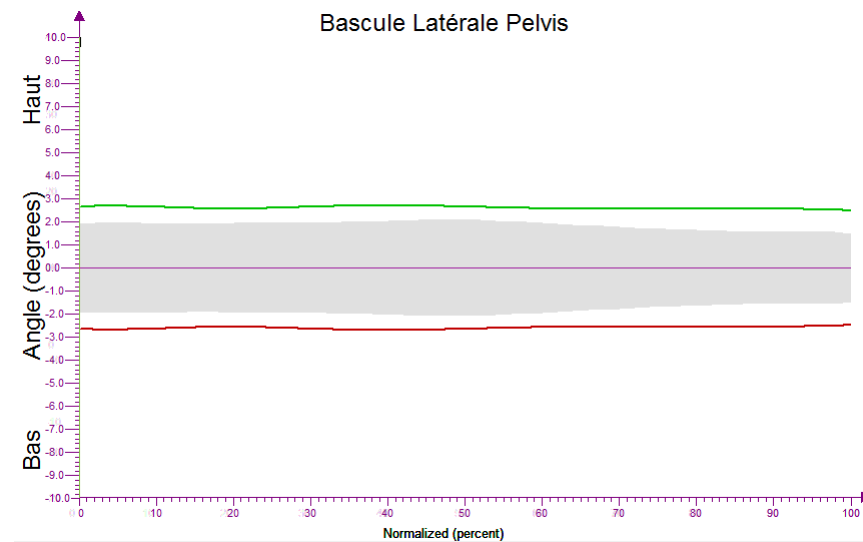


Figure 5 : Graphique illustrant la bascule latérale du pelvis lors de la station debout.

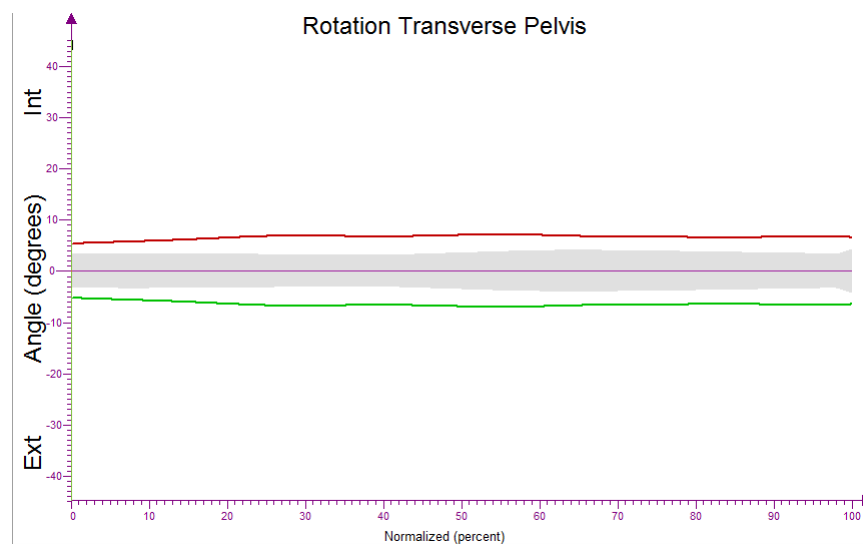


Figure 6 : Graphique illustrant la rotation du pelvis lors de la station debout.

- MEMBRES INFÉRIEURS :

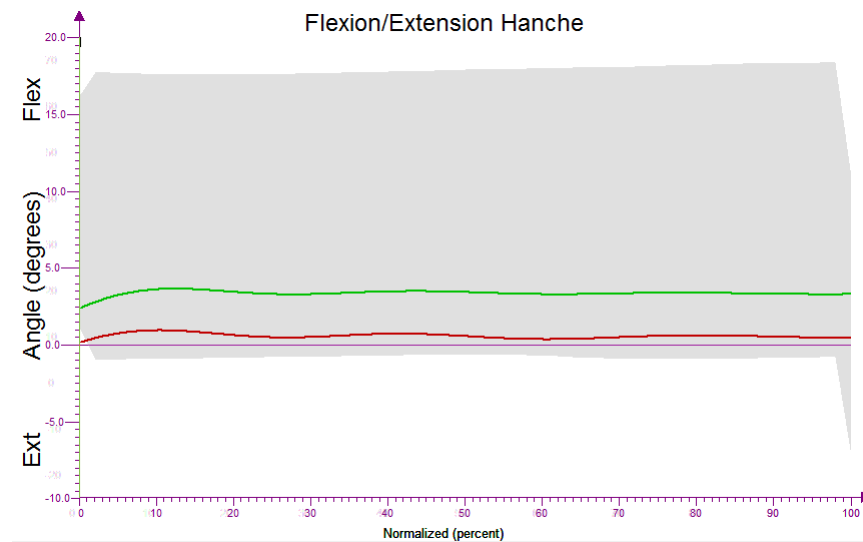


Figure 7 : Graphique illustrant la flexion/extension de hanche lors de la station debout.

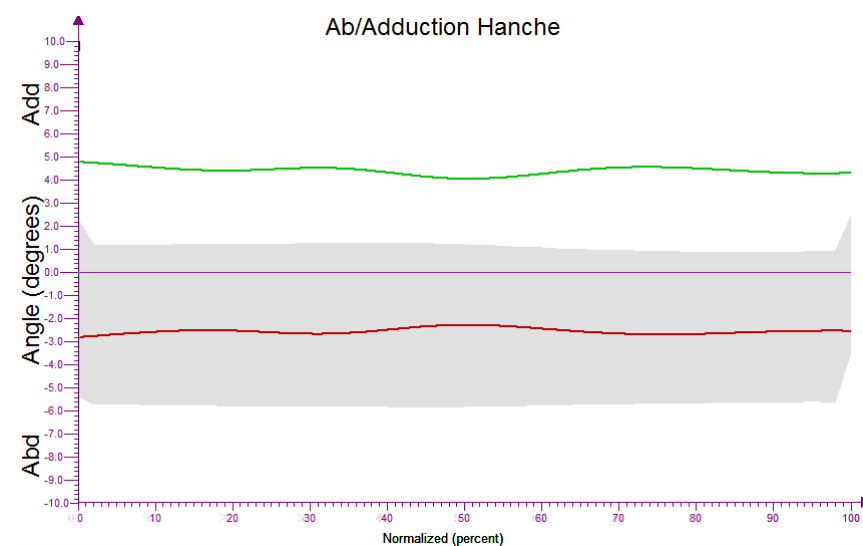


Figure 8 : Graphique illustrant l'abduction/adduction de hanche lors de la station debout.

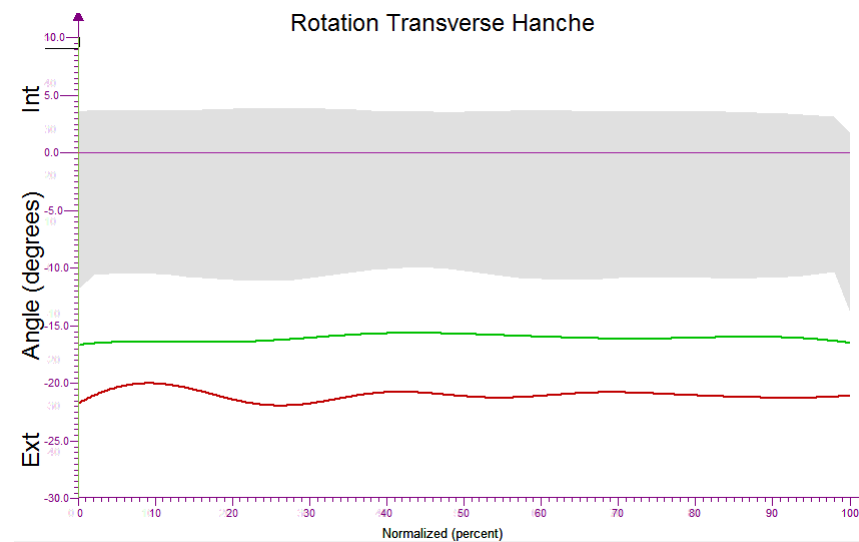


Figure 9 : Graphique illustrant la rotation de hanche lors de la station debout.

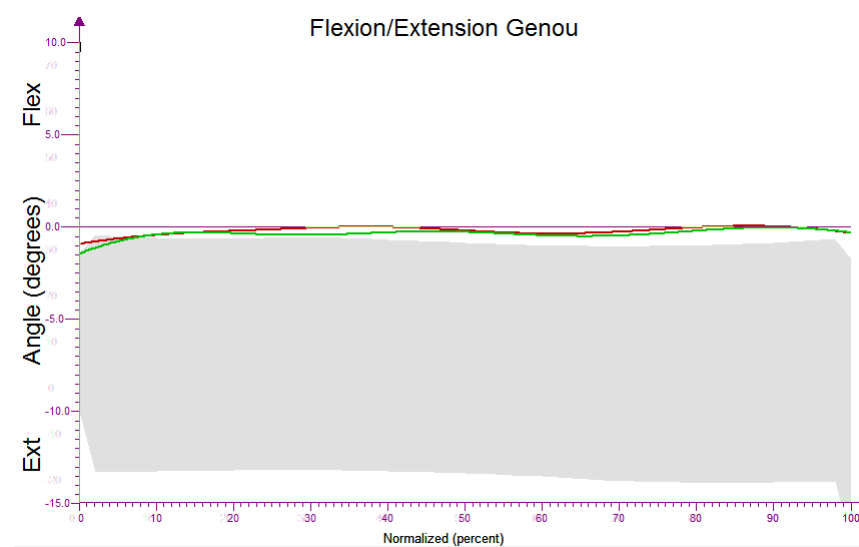


Figure 10 : Graphique illustrant la flexion/extension de genou lors de la station debout.

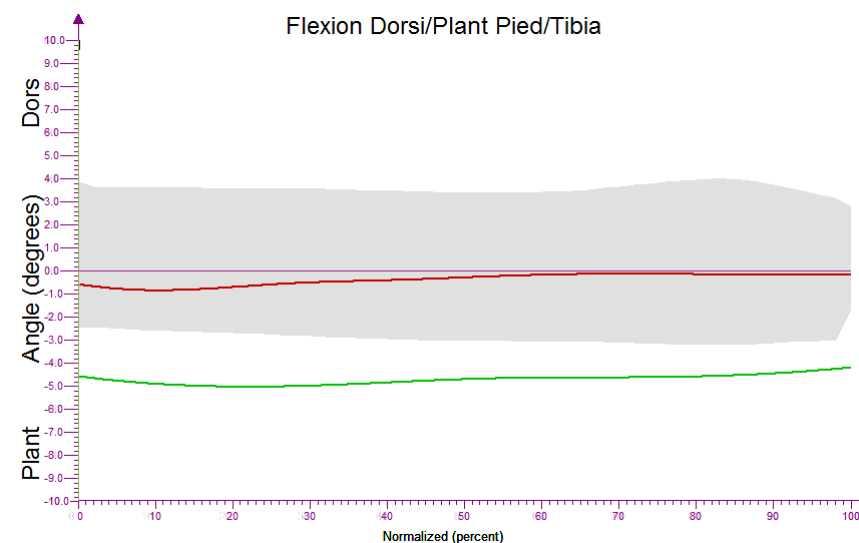


Figure 11 : Graphique illustrant la flexion dorsale/plantaire du pied lors de la station debout.

MARCHE SANS CORSET, de dos :

- TRONC :

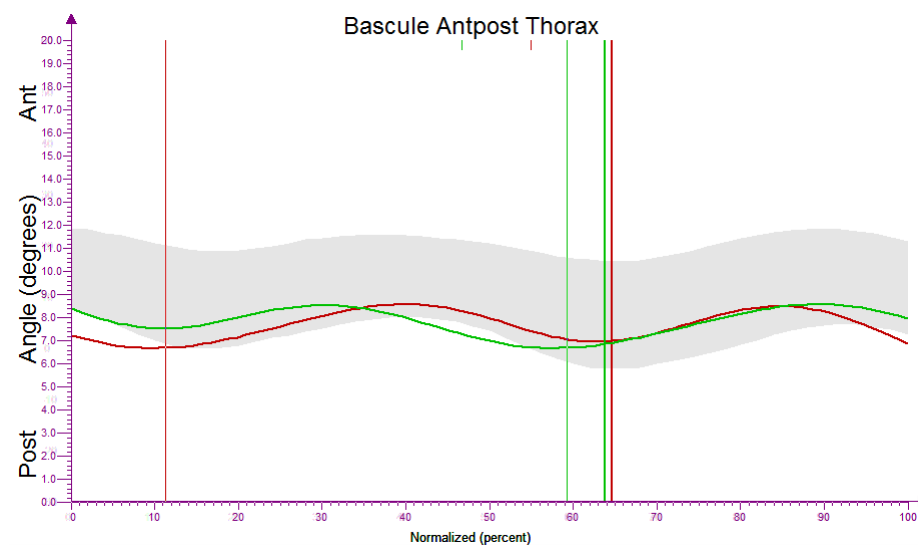


Figure 12 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax lors de la marche.

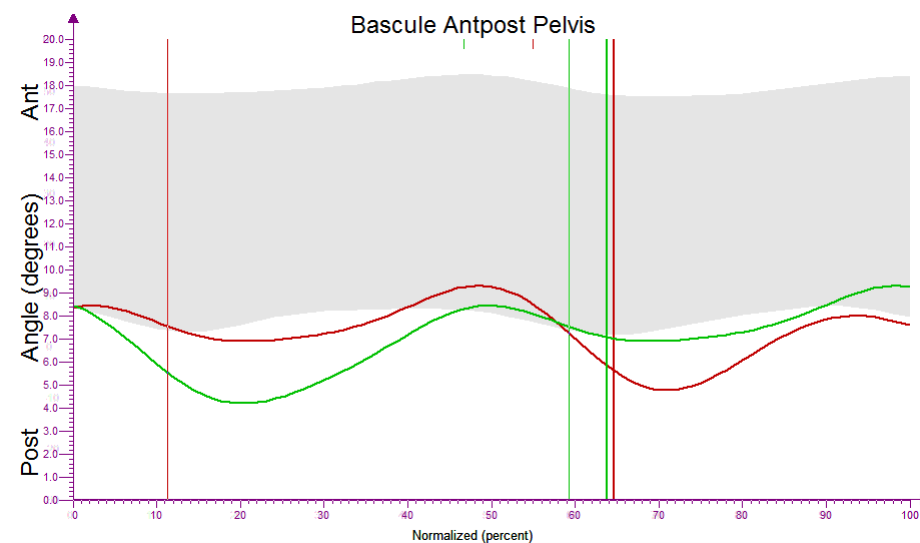


Figure 13 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du pelvis lors de la marche.

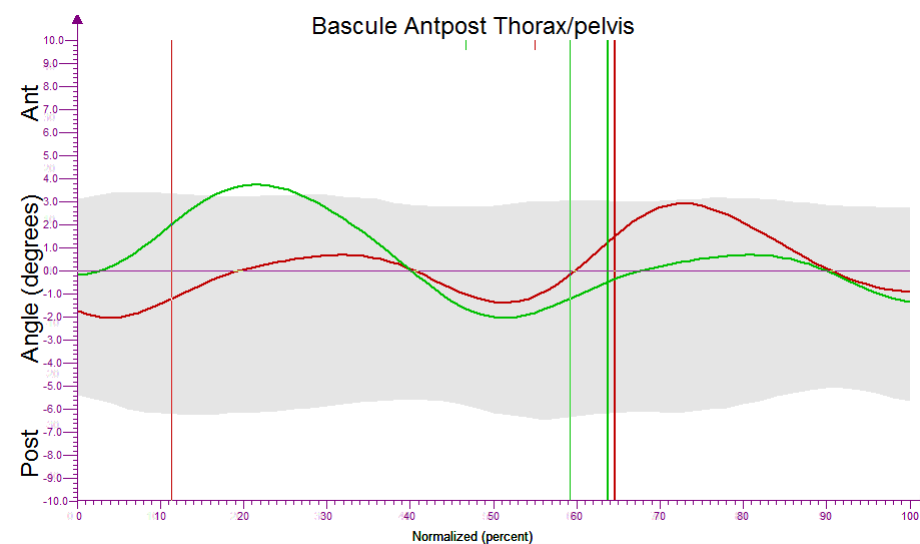


Figure 14 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax par rapport au pelvis, lors de la marche.

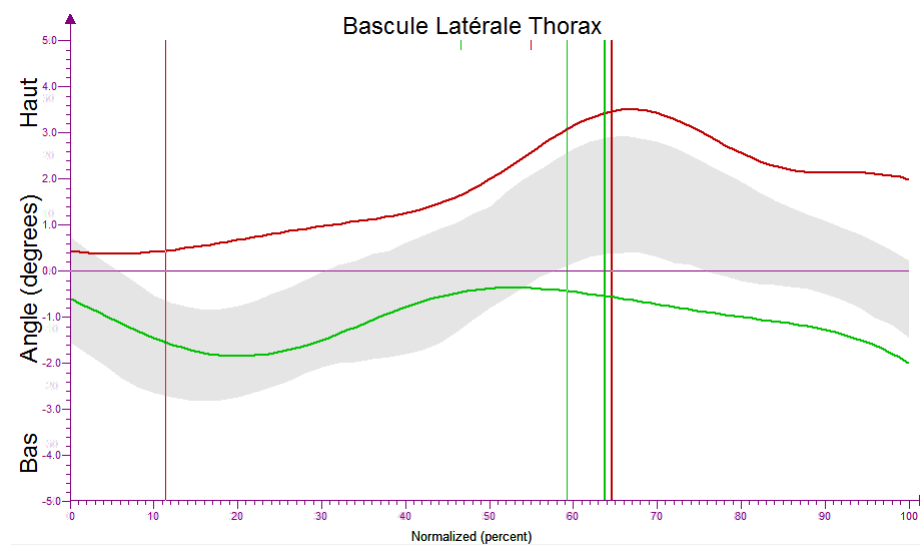


Figure 15 : Graphique illustrant la bascule latérale du thorax lors de la marche.

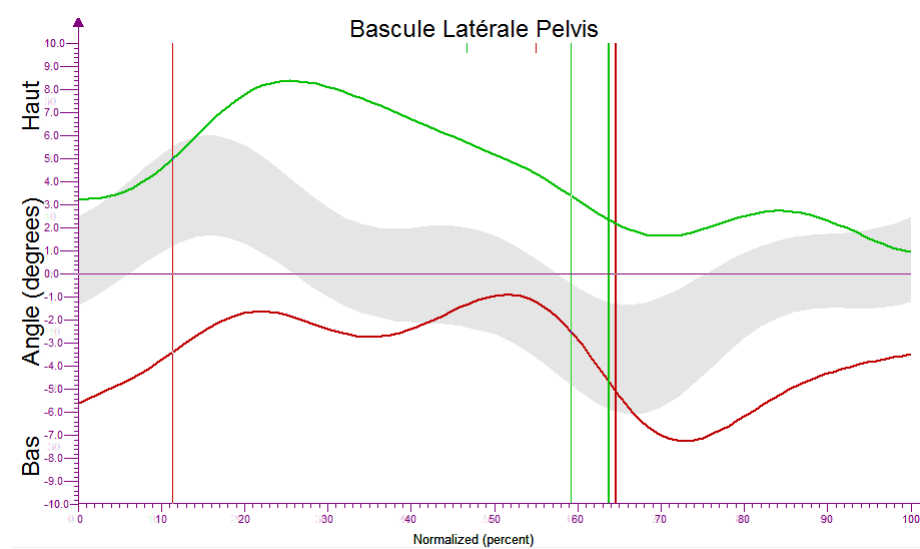


Figure 16 : Graphique illustrant la bascule latérale du pelvis lors de la marche.

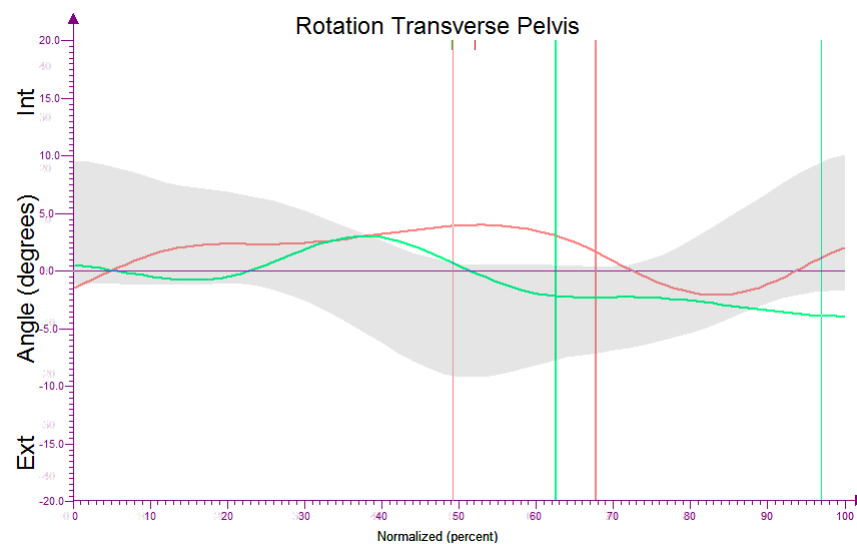


Figure 17 : Graphique illustrant la rotation du pelvis lors de la station debout.

- MEMBRE INFERIEUR :

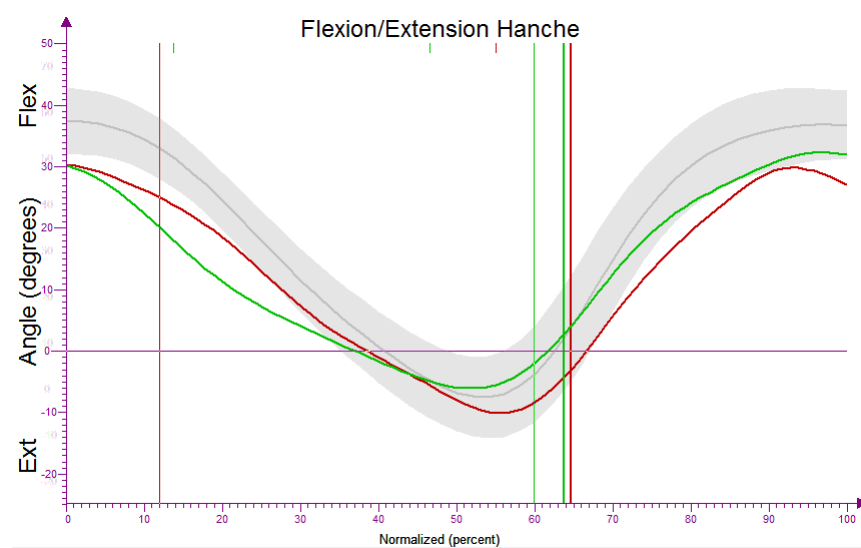


Figure 18 : Graphique illustrant la flexion/extension de hanche lors de la marche.

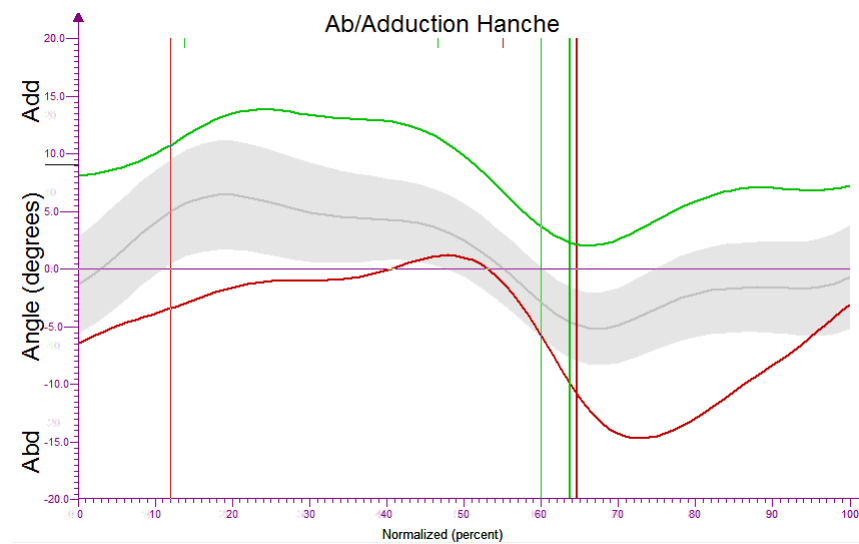


Figure 19 : Graphique illustrant l'abduction/adduction de hanche lors de la marche.

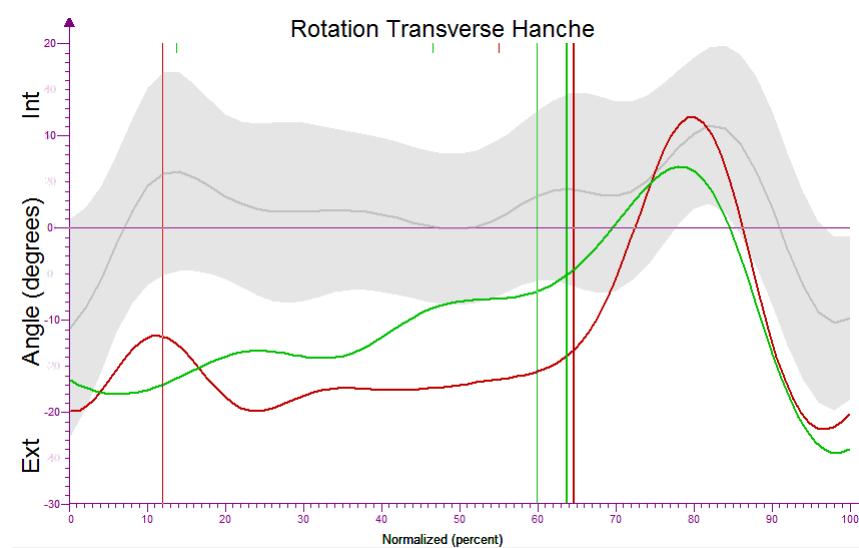


Figure 20 : Graphique illustrant la rotation de hanche lors de la marche.

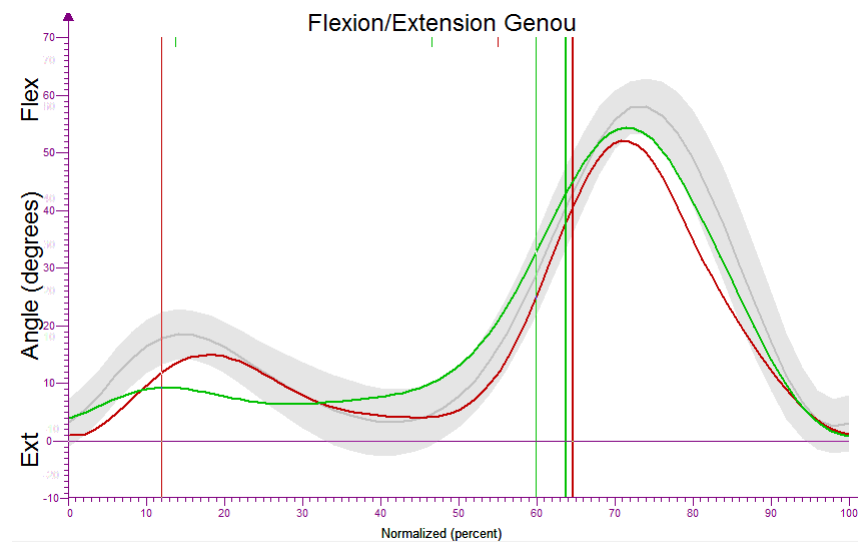


Figure 21 : Graphique illustrant la flexion/extension de genou lors de la marche.

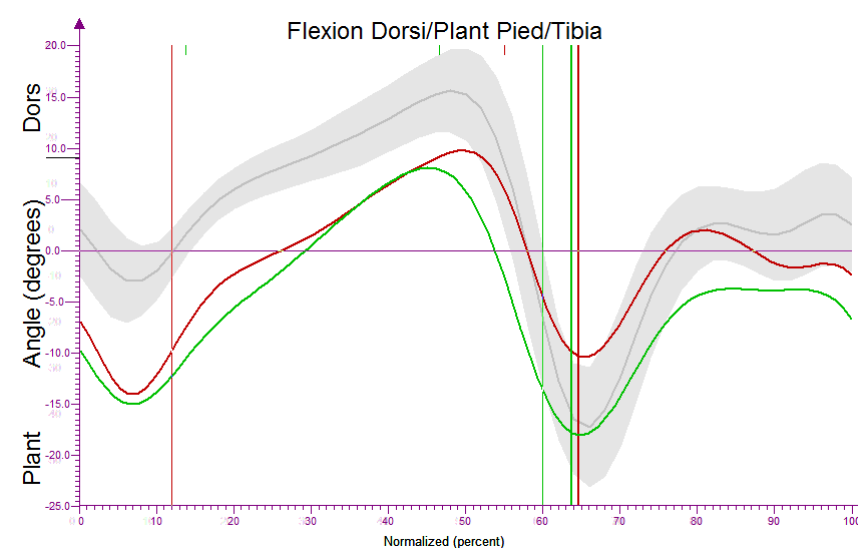


Figure 22 : Graphique illustrant la flexion dorsale/plantaire du pied lors de la marche.

ANNEXE VIII : Positions élémentaires.

LES POSITIONS ELEMENTAIRES

Les positions à utiliser pour les atteintes moyennes (comprises entre hanches et genoux) sont :

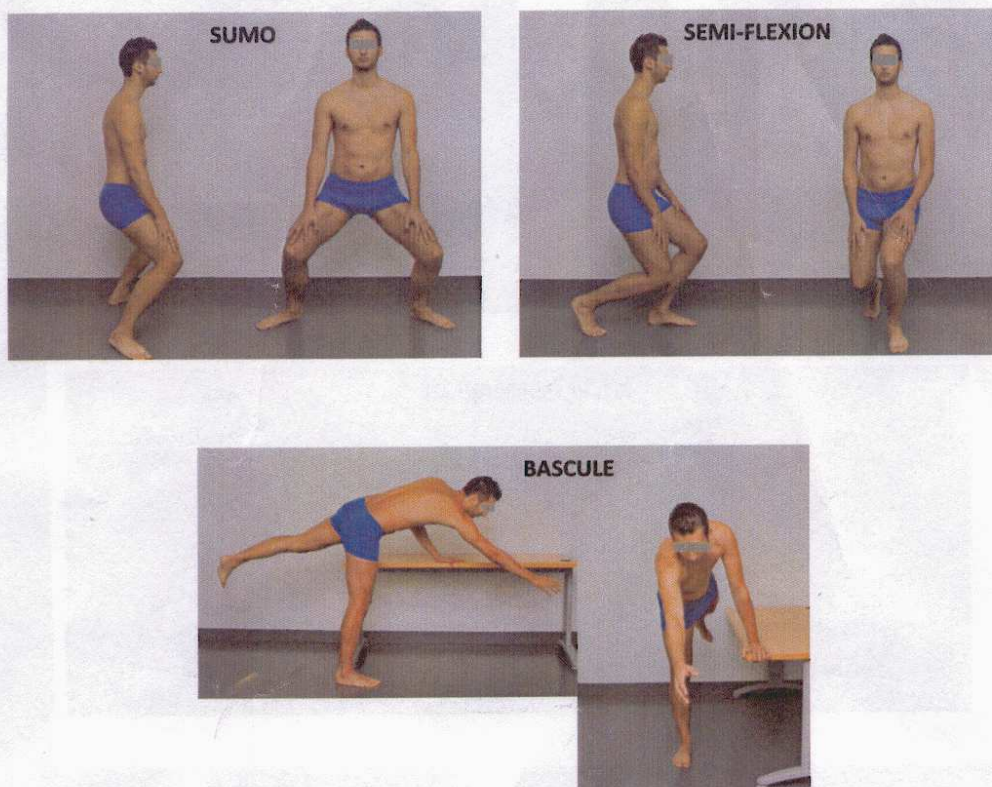


Figure 1 : les positions utilisées pour les atteintes moyennes.

LES POSITIONS ELEMENTAIRES

Les positions à utiliser pour les atteintes basses (sous les genoux) sont :

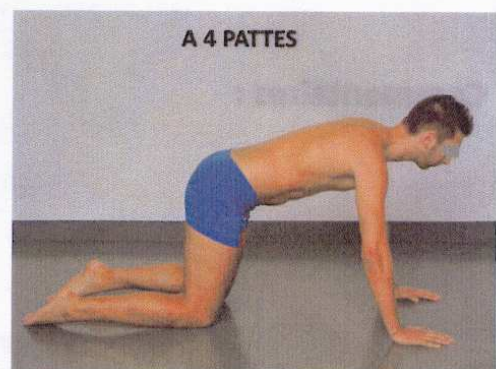
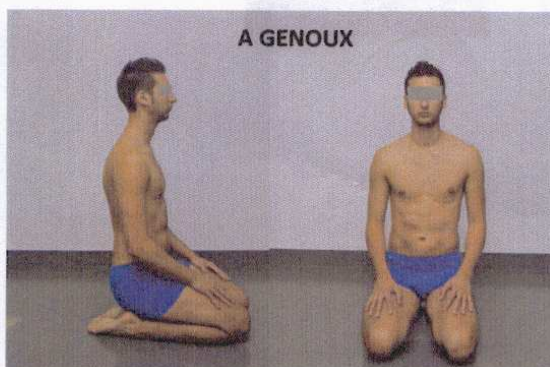
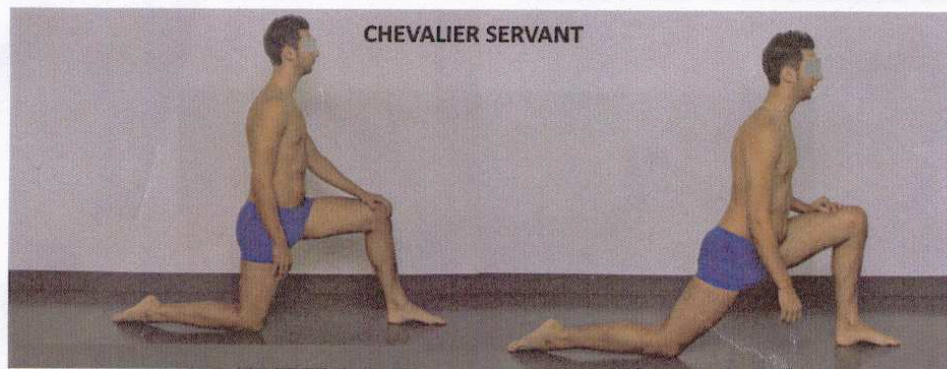


Figure 2 : les positions utilisées pour les atteintes basses.

ANNEXE IX : Graphiques de la cinématique de Mme R., comparaison des deux AQM.

POSITION DEBOUT

- **TRONC :**

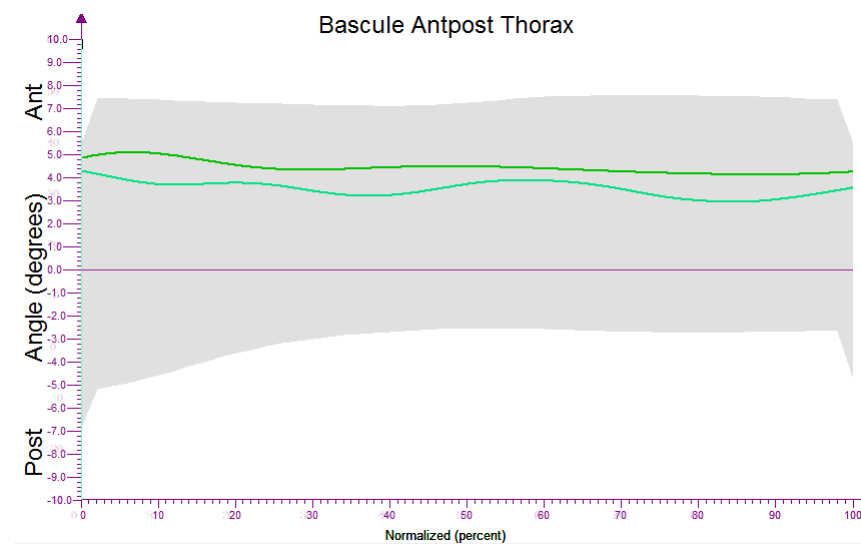


Figure 1 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax lors de la station debout.

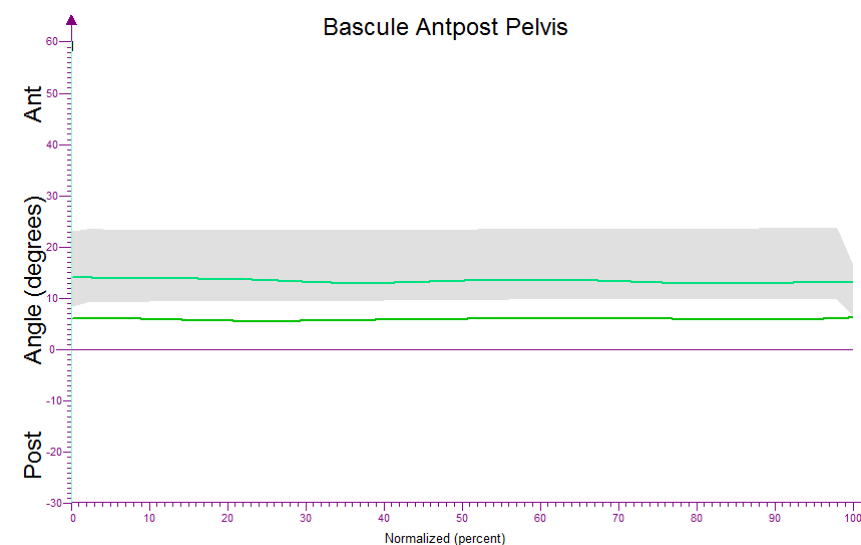


Figure 2 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du pelvis lors de la station debout.

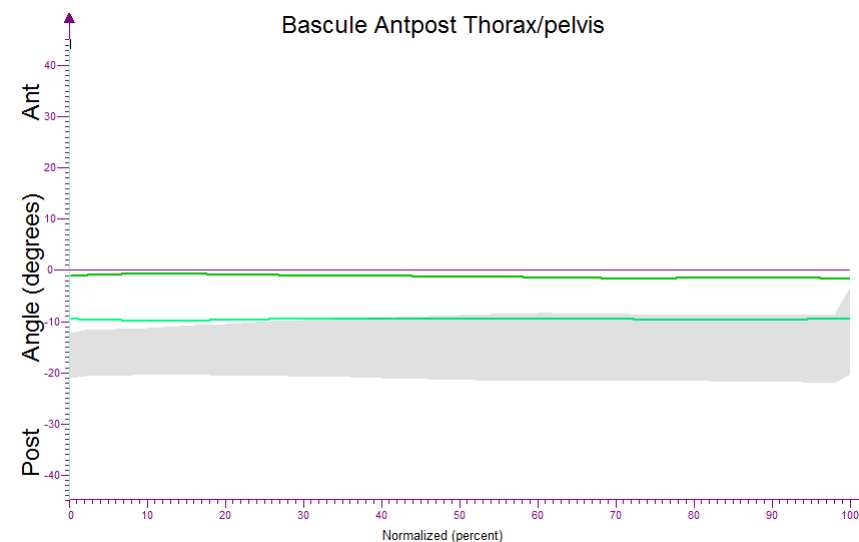


Figure 3 : Graphique illustrant la bascule antéro-postérieure du thorax par rapport au pelvis, lors de la station debout.

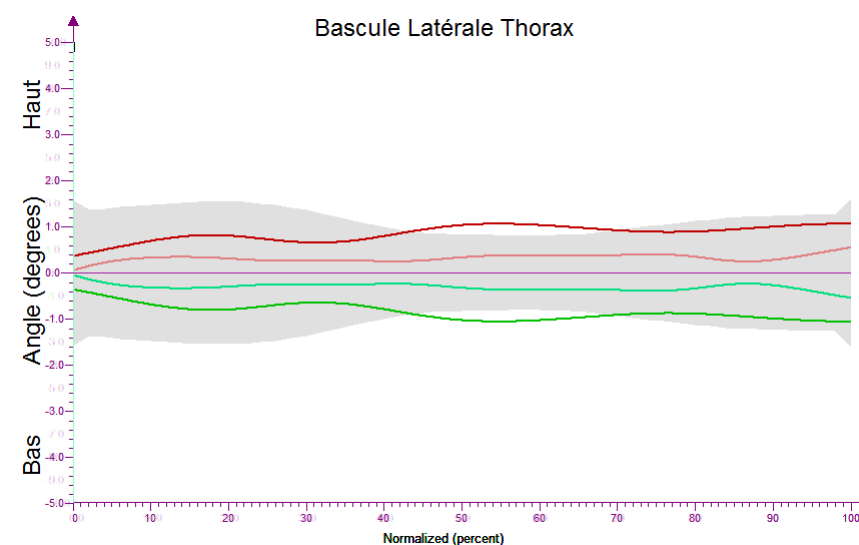


Figure 4 : Graphique illustrant la bascule latérale du thorax lors de la station debout.

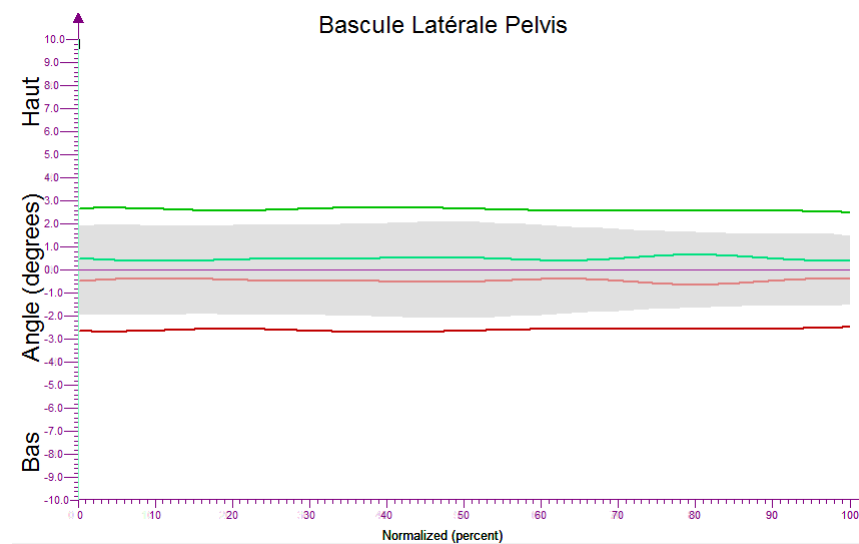


Figure 5 : Graphique illustrant la bascule latérale du pelvis lors de la station debout.

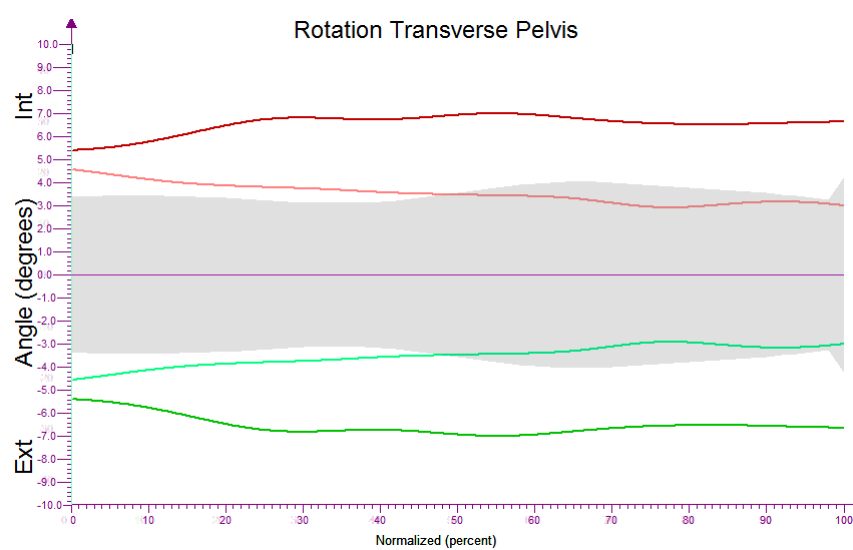


Figure 6 : Graphique illustrant la rotation du pelvis lors de la station debout.

- MEMBRES INFERIEURS :

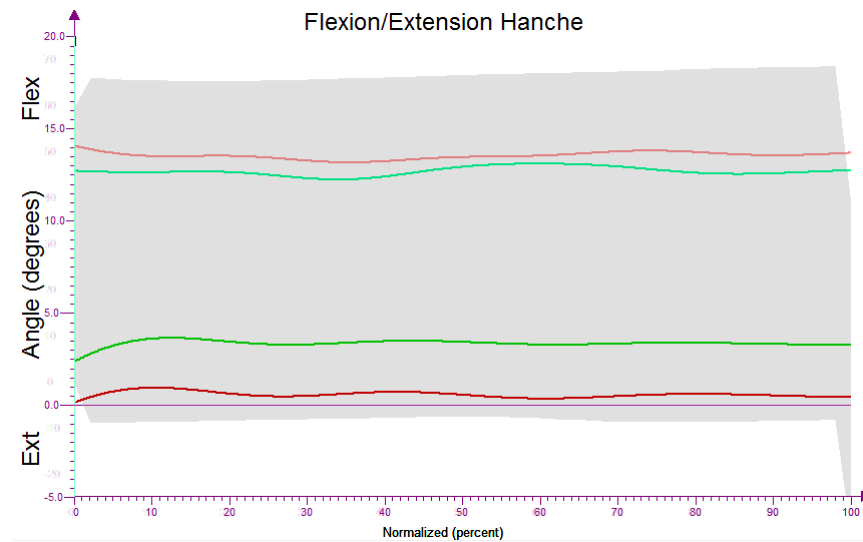


Figure 7 : Graphique illustrant la flexion/extension de hanche lors de la station debout.

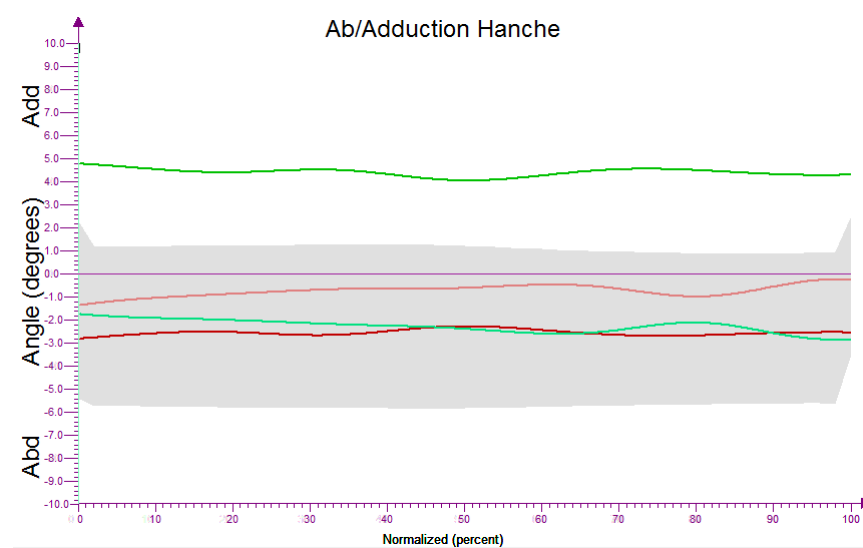


Figure 8 : Graphique illustrant l'abduction/adduction de hanche lors de la station debout.

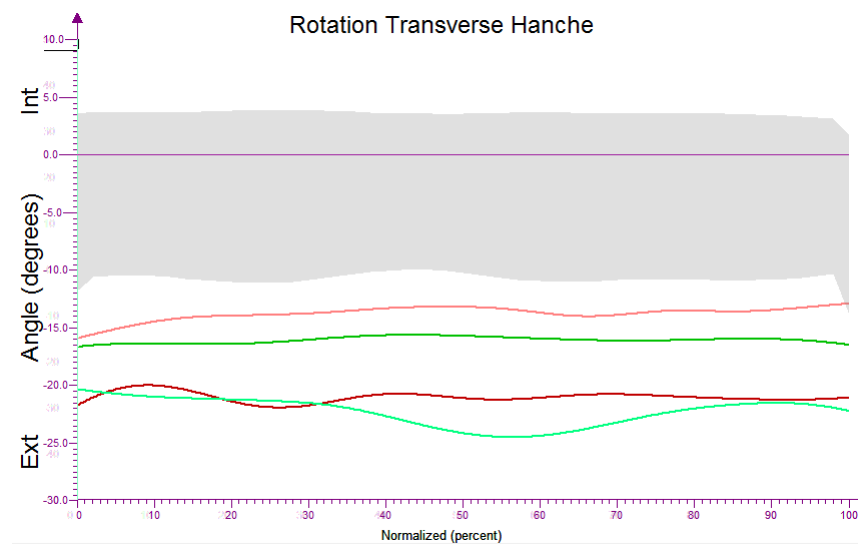


Figure 9 : Graphique illustrant la rotation de hanche lors de la station debout.

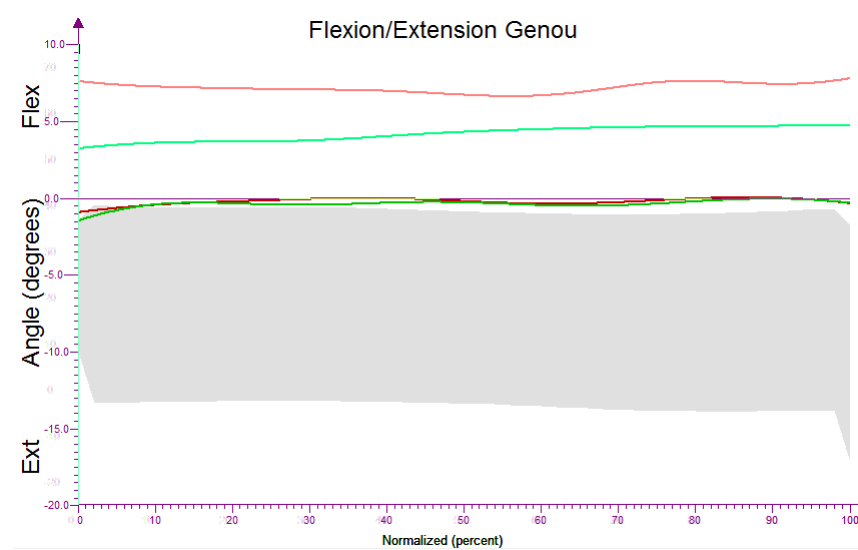


Figure 10 : Graphique illustrant la flexion/extension de genou lors de la station debout.

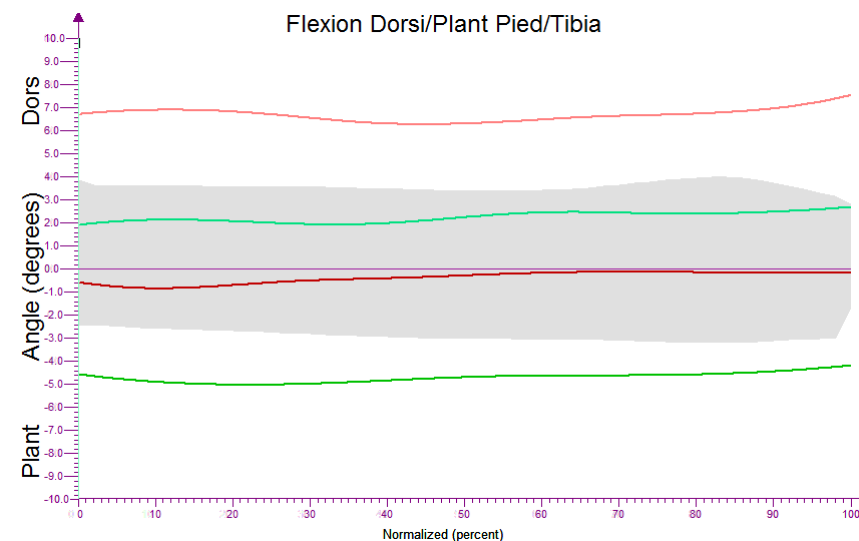


Figure 11 : Graphique illustrant la flexion dorsale/plantaire du pied lors de la station debout.

MARCHE SANS CORSET, de dos

- TRONC :

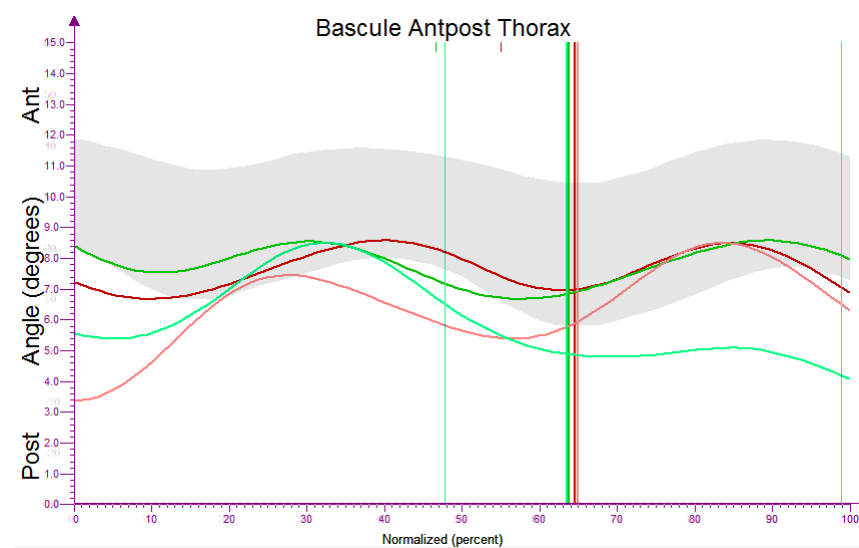


Figure 12 : graphique représentant la bascule antéro-postérieure du thorax pendant la marche.

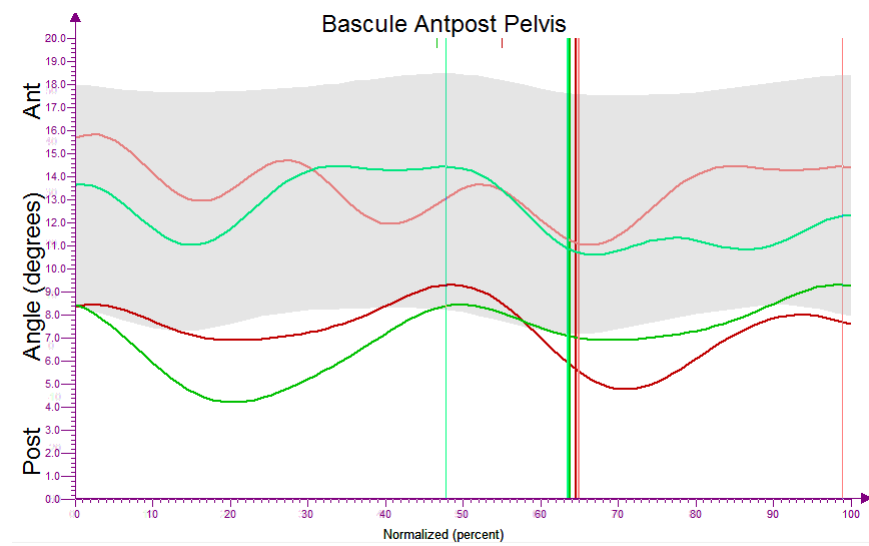


Figure 13 : graphique représentant la bascule antéro-postérieure du pelvis pendant la marche.

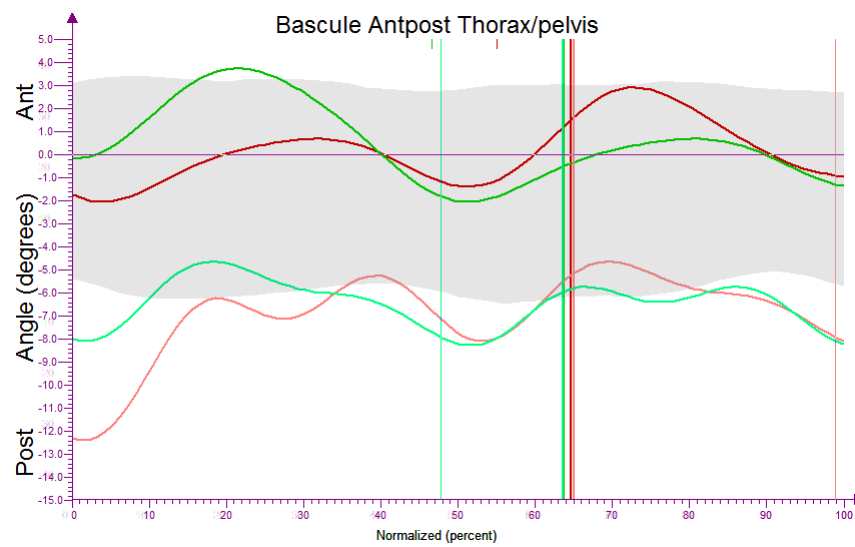


Figure 14 : graphique représentant la bascule antéro-postérieure du thorax par rapport au pelvis pendant la marche.

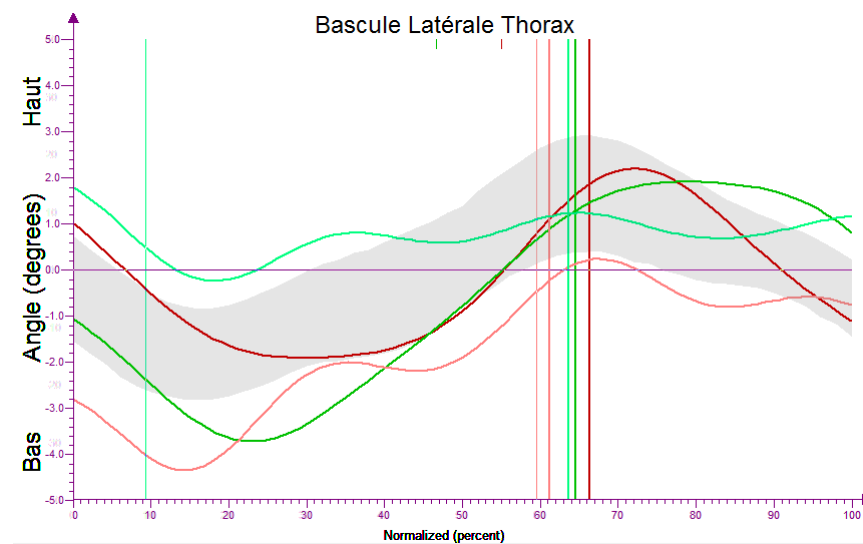


Figure 15 : graphique représentant la bascule latérale du thorax pendant la marche.

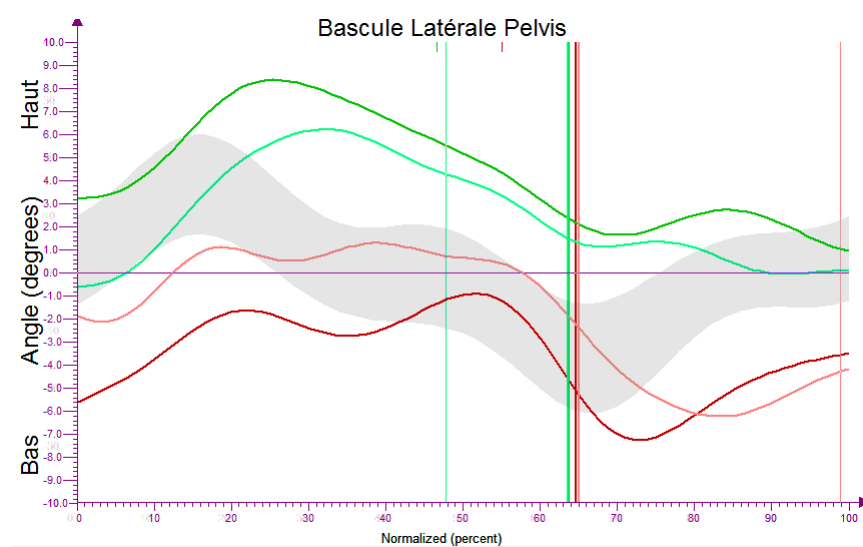


Figure 16 : graphique représentant la bascule latérale du pelvis pendant la marche.

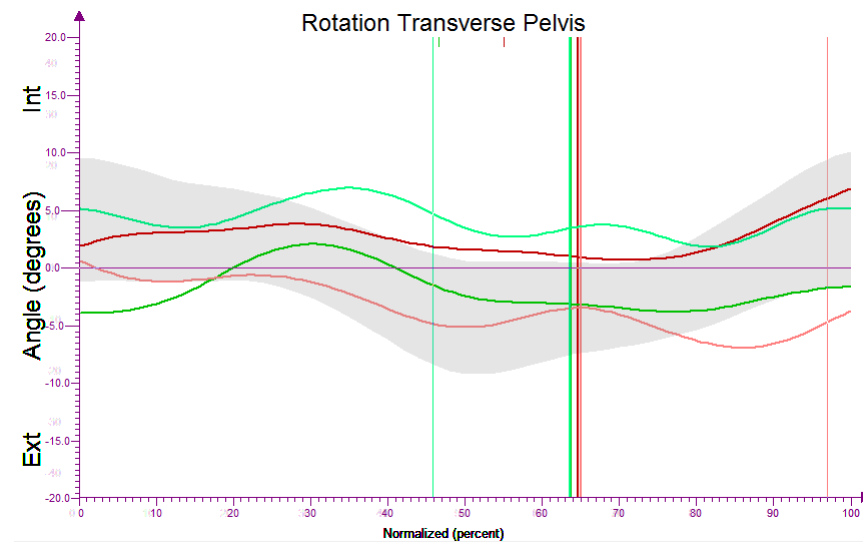


Figure 17 : graphique représentant la rotation du pelvis pendant la marche.

- MEMBRES INFERIEURS :

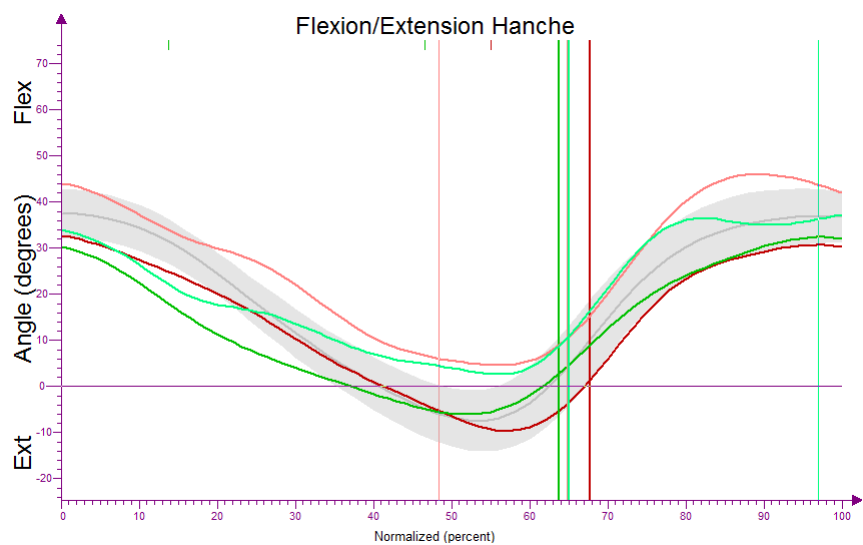


Figure 18 : graphique représentant la flexion/extension de hanche pendant la marche.

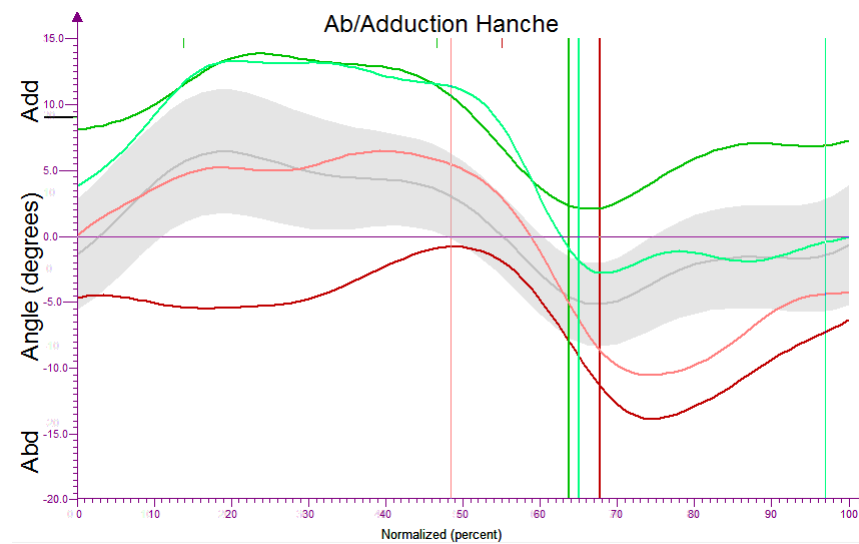


Figure 19 : graphique représentant l'abduction/adduction de hanche pendant la marche.

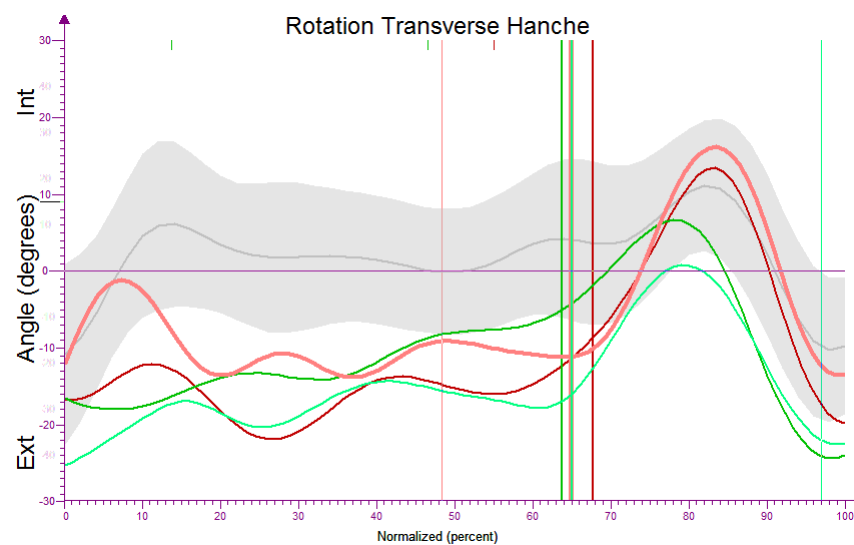


Figure 20 : graphique représentant la rotation de hanche pendant la marche.

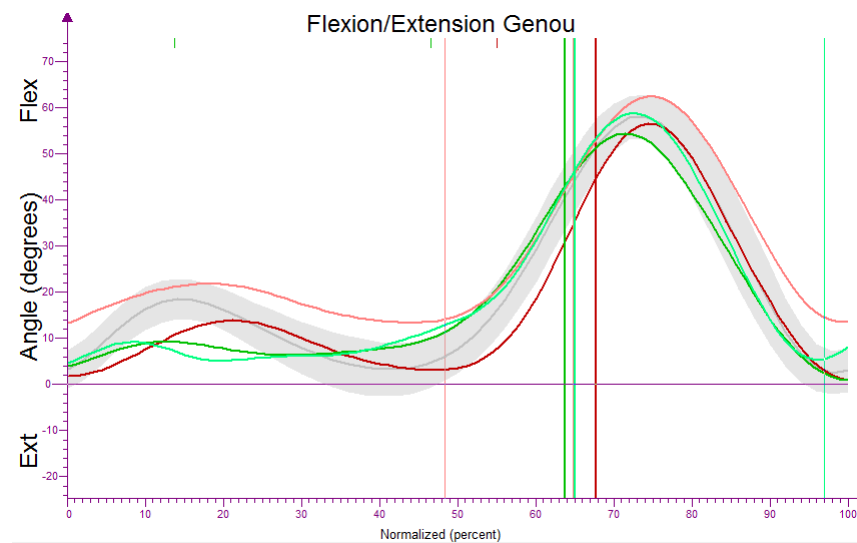


Figure 21 : graphique représentant la flexion/extension de genou pendant la marche.

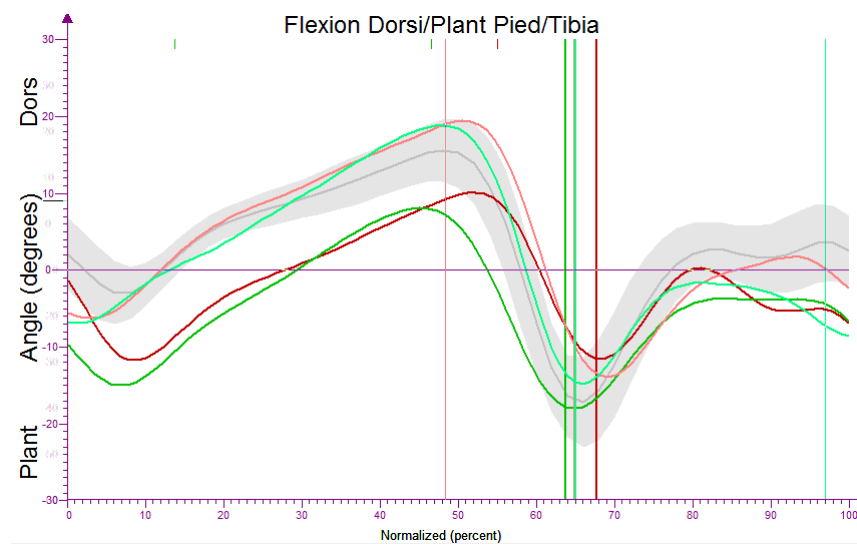


Figure 22 : Graphique représentant la flexion dorsale/plantaire de la cheville pendant la marche.

RÉSUMÉ

Ce travail expose la prise en charge rééducative d'une patiente âgée arthrodésée au niveau lombaire. A l'aide d'un outil original qu'est le laboratoire du mouvement, il se propose de comparer les données cinématiques et spatio-temporelles de la marche de la patiente à un an d'intervalle : avant l'intervention, puis après sept mois de rééducation.

Mme R est âgée de 77 ans. Elle a été opérée le 05/09/12 d'un élargissement du canal lombaire fixé par arthrodèse L2-S1. Le 18/09/12, elle débute sa rééducation à l'Institut Régional de Réadaptation de Nancy.

L'objectif étant de lui donner la meilleure autonomie possible, afin qu'elle puisse regagner son domicile et reprendre ses activités comme avant. Ce gain d'autonomie repose sur l'augmentation du périmètre de marche. La rééducation est avant tout fonctionnelle. Elle fait intervenir une équipe pluridisciplinaire composée du chirurgien, de médecins, masseurs kinésithérapeutes, ergothérapeutes et orthoprothésistes.

La comparaison des deux AQM, permet de mettre en évidence une meilleure cinématique générale, suite à l'intervention et la rééducation: augmentation de la lordose lombaire, tronc redressé, bassin moins rétroversé et plus horizontal, hanches en légère abduction et meilleure symétrie du corps. Cette amélioration des positions articulaires concourt à un déplacement moins important du centre de gravité et donc à une marche plus économique.

Sur le plan fonctionnel, le périmètre de marche de Mme R. s'est considérablement amélioré, les douleurs ont disparues, en faveur d'une reprise de ses activités antérieures.

Mots clefs : arthrodèse lombaire, canal lombaire étroit, marche, Analyse Quantifiée de la Marche.

Key words: lumbar arthrodesis, lumbar spinal stenosis, TLIF, clinical gait analysis.