

**REGUIGNE Timothée-Ambroise**

**Intérêt d'une prise en charge ostéopathique de la charnière dorso-  
lombaire chez le kitesurfeur**

Directeur de mémoire : FRAISSE Mathieu

ISOGM, année 2014-2015

## Remerciements

Je remercie Andrew Tailor Still d'avoir défini l'ostéopathie et pour tout ce que cela a apporté au monde et à moi même. Merci car j'ai pu trouver, dans ses œuvres et en lui, un certain écho de moi-même qui m'a aidé à comprendre la Vie et mon rôle en ce monde.

Je remercie Jean-Pierre Hortoland pour la formation qu'il a su dispenser dans son école et toutes les connaissances qui m'ont ainsi été offertes.

Je remercie Frédéric Ingrassia pour l'aspect philosophique de l'ostéopathie qu'il a su me transmettre dès la première année dans son cours « concept ostéopathique » qui a guidé mon apprentissage, et je lui serais éternellement reconnaissant de m'avoir confié ses patients au cours des stages que j'ai effectué au sein de son cabinet.

Je tiens à remercier Mathieu Fraisse mon directeur de mémoire pour m'avoir accordé du temps pour me lire et me conseiller en cette intense fin de scolarité.

Merci à mon binôme et à tout mon groupe de pratique à l'école, nous avons réalisé et vécu ensemble l'objectif de cet immense apprentissage et nous avons gravi les épreuves avec plaisir.

Je remercie Mathieu Brunet ainsi que tout les membres ou riders du Téléskinautique Barcares de m'avoir laisser pratiquer chez eux et de leurs amitiés à laquelle je tiens.

Je remercie Bernard Brigasco et Eric Wyz de m'avoir accepté, et Benjamin Stoeckle de m'avoir accueilli au sein du pôle espoir kitesurf Leucate.

Je remercie particulièrement les riders internes du pôle de m'avoir accepté et intégré comme un véritable membre de la team.

Merci à Hugo Lecarpentier, et à toute l'équipe de Saint Jacques pour ces soirées ostéopathiques entre passionnés qui duraient jusqu'au bout de la nuit.

Je remercie ma ninou Marie Challancin de m'avoir supporté et épaulé durant la rédaction de mon mémoire.

Je remercie Théodora Réguigne d'être là et d'exister, aller de l'avant n'aurait pas cet intérêt sans ma petite soeur à qui j'ai toujours essayé de montrer le meilleur de moi même comme exemple. Et pour son admiration non méritée qu'elle me porte, et qui réchauffe dans les moments difficiles.

Je tiens à remercier mes parents pour leur amour infini. Ils m'ont soutenu au cours de ma Vie et de mes études d'ostéopathie, moi leur éternel enfant qui a enfin trouvé sa voie et sans qui rien de cela n'aurait était possible. Je remercie mon père, Pierre Réguigne, de m'avoir transmis la passion du sport et la force de défendre mes convictions. Je remercie ma mère, Chantal Prost-Romand, qui m'a bercé dans son infini tendresse et qui a toujours été là quand j'avais besoin d'aide.

Je remercie mes amis et tout mes patients qui sont passés entre mes mains aux cours de ces cinq années d'études, pour leur confiance. Grâce à eux j'ai pu m'exercer et progresser, et encore aujourd'hui être persuadé qu'il n'y a pas meilleur salaire que celui d'un patient se redressant en disant merci sincèrement, alors merci pour vos mercis.

Je remercie toutes ces personnes avec qui j'ai passé des moments et avec qui j'ai parlé, vous avez contribué à me faire grandir et à me faire devenir qui je suis aujourd'hui.

# Table des matières

1. Introduction.....	1
1.2 Rappels anatomiques et biomécaniques.....	4
1.1.1 Organisation du rachis.....	4
1.1.2 Ostéologie d'une vertèbre type .....	5
1.1.3 Ostéologie de la première vertèbre lombaire .....	5
1.1.4 Ostéologie de la onzième et douzième vertèbre dorsale .....	7
1.1.5 Myologie .....	7
1.1.6 La charnière dorso-lombaire, une zone clef de la mobilité rachidienne. ....	16
1.1.6 Biomécanique de la charnière dorso-lombaire.....	17
1.2 Les principes de navigation et contrainte physique du sport. ....	22
1.2.1 Les principes de navigation.....	22
1.2.2 Utilisation du harnais. ....	24
1.2.3 La position et le mouvement en navigation .....	25
1.2.4 Les Sauts et réalisation des figures .....	28
1.3 Traumatismes consécutifs aux différents types de chutes. ....	31
1.3.1 Pathologie rencontré en fonction du niveau du pratiquant.....	31
1.3.2 Les chutes et disciplines.....	32
2. Constat et problématique .....	34
2.1 Le choix de l'étude.....	34
3. Intérêt d'un traitement ostéopathique de la charnière dorso-lombaire chez le kitesurfeur.....	35
4. Méthode de recherche.....	36
4.1 Description de l'étude .....	36
4.2 Objectif de l'étude.....	36

4.3 Critère d'évaluation et de comparaison.....	37
4.3.1 Méthode et outils.....	37
4.3.2 Les critère d'inclusion.....	41
4.3.3 Les critères d'exclusion .....	41
5. Présentation et analyse des résultats .....	42
6. Conclusion et perspectives. ....	45
6.1 Réponse au problème. ....	45
6.2 Discussion. ....	45
6.3 Ouverture.....	47
7. Bibliographie .....	48

# 1. Introduction

Le kitesurf est un sport de glisse aéro-tracté. Le pratiquant aussi appelé kitesurfeur évolue sur un flotteur grâce à l'énergie d'un cerf volant (kite en anglais) spécialement adapté nommé aile ou voile.

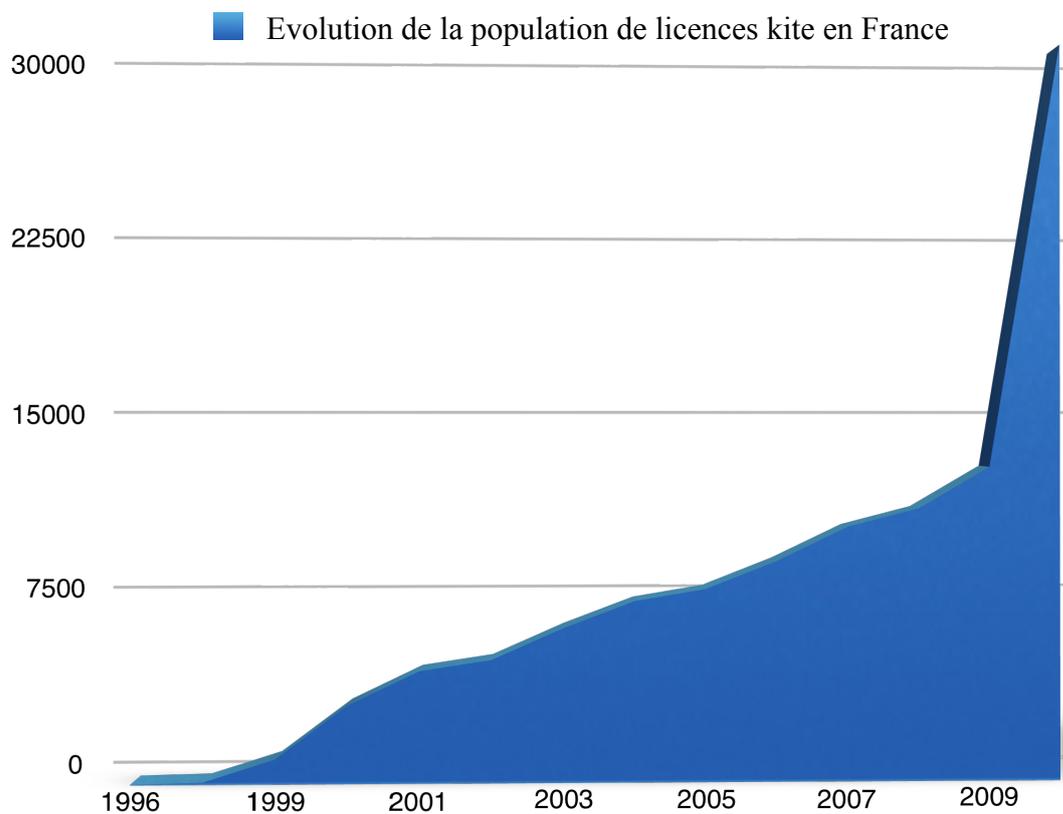
Il est soumis dans son mode de déplacement aux lois physiques de la navigation à voile avec une particularité importante car pour pouvoir avancer, l'intégralité de l'énergie de la voile est retransmise à la planche par l'intermédiaire du corps de l'utilisateur.

Qu'il soit débutant, confirmé ou professionnel, le kitesurfeur subit des forces considérables.

Nous nous demanderons quel type de pathologie ce sport peut engendrer et comment en limiter les conséquences grâce à un suivi ostéopathique approprié.



Il y avait 13 000 licenciés en France en 2009, et 30 000 en 2011.



La Fédération Française de Vol Libre (FFVL) instaure en 1998 un monitorat fédéral de kitesurf et se voit confié l'encadrement de l'activité kitesurf par le ministère de la jeunesse et des sports le 3 janvier 2003.

Actuellement des discussions sont en cours pour que le kitesurf devienne sport Olympique. Les nouveaux pratiquants français sont généralement formés dans une des 138 écoles ou clubs par des moniteurs diplômés FFVL. Cependant, une trop faible proportion de kitesurfeurs sont licenciés auprès de la fédération (« environ 1/4 »<sup>1</sup>), La plupart des pratiquants n'étant pas adhérent d'un club.

---

<sup>1</sup> Citation : Etienne Lhotte champion et entraîneur de kitesurf

### **Une absence de suivi par des professionnels de santé.**

D'après la FFVL le chiffre des déclarations d'accidents semble augmenter proportionnellement au nombre de licenciés (22 accidents déclarés en 2005 pour 7849 licenciés contre 85 accidents déclarés en 2011 pour 13559 licenciés). Pour autant l'indice moyen de gravité augmente pour passer de 0.59 en 2010 à 1.25 en 2011. Dans la même étude la FFVL constate que les pratiquants libres non-licenciés semblent beaucoup plus exposés aux accidents et en particulier aux accidents graves en kite que les pratiquants licenciés. La démarche de se licencier semble déjà en-soi un signe de prise de conscience des risques de sa propre pratique.<sup>2</sup>

La croissance exponentielle du nombre de pratiquant de ce sport nouveau ne bénéficie pas d'un suivi médical adapté . En effet, si la plupart des compétiteurs sont surveillés, les simples licenciés ne consultent généralement que lors de la visite médicale annuelle ou après un traumatisme, et les non licenciés n'ont même pas la visite annuelle.

Pourtant, qu'il soit débutant, confirmé ou compétiteur, le kitesurfeur soumet son corps à des efforts intenses et des chocs parfois violents lors des chutes.

C'est pourquoi il paraît judicieux de concentrer cette étude sur les traumatismes physiques liés à la pratique de ce sport et l' aide que peut apporter un suivi ostéopathique adapté.

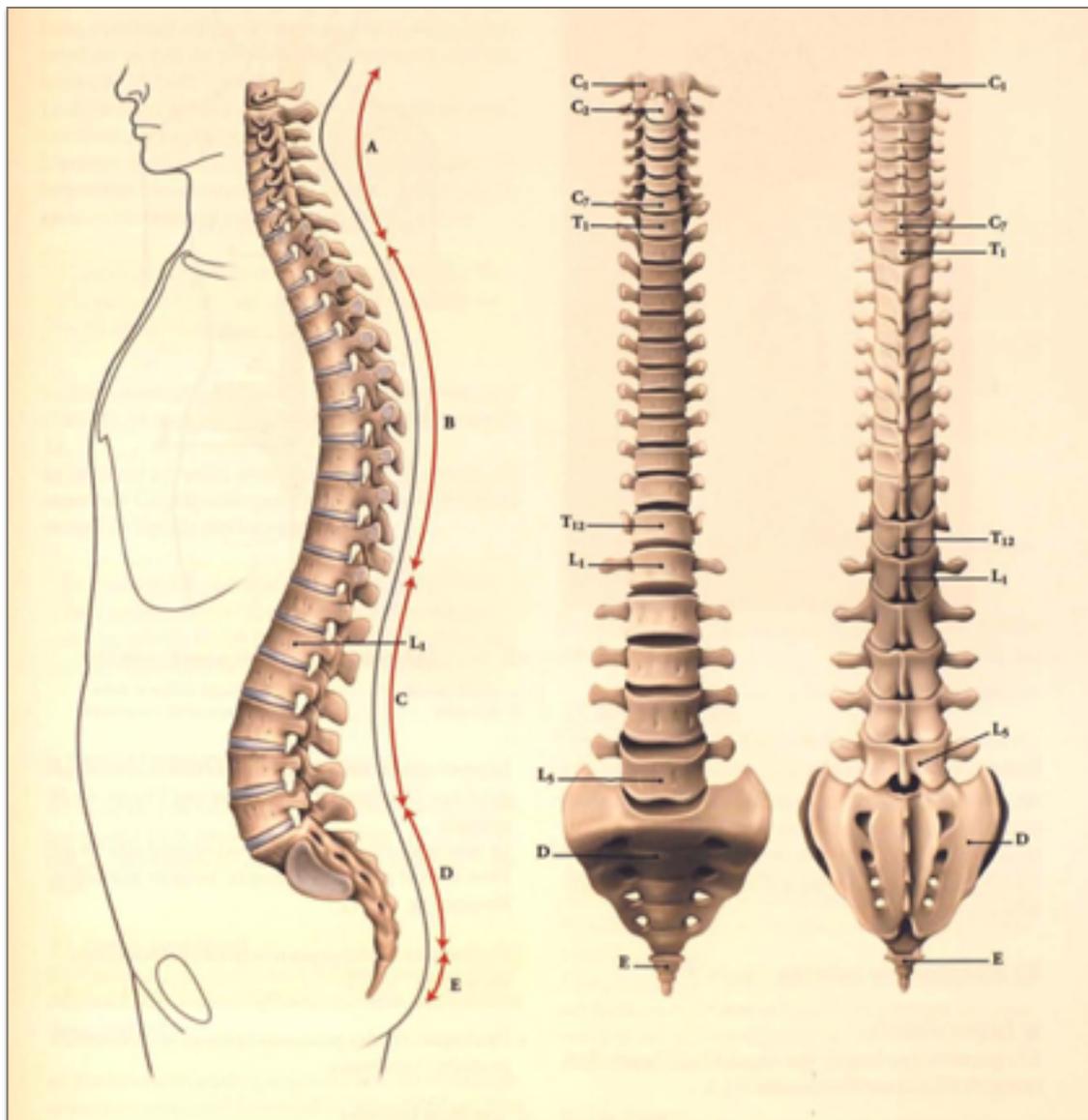
---

<sup>2</sup> [Rapport 2011 sur les chiffres de l'accidentologie du kite par la FFVL](#)

## 1.2 Rappels anatomiques et biomécaniques

### 1.1.1 Organisation du rachis

Le rachis se présente comme un axe mobile, du fait de ses nombreux segments, mais capable de rigidité avec l'aide des caissons thoraciques et abdominaux. De plus l'axe rachidien contient l'axe nerveux médullaire et du fait de ses disques et des ligaments intercalés entre les arcs postérieurs, il constitue un long tunnel ostéo-fibreux. Cet axe relie la base pelvienne à l'extrémité crânienne et ses organes des sens. Les vertèbres se présentent comme un maillon de cette chaîne.



### 1.1.2 Ostéologie d'une vertèbre type

La vertèbre est un os court, impair, et symétrique. Elle contribue à former la colonne vertébrale avec les disques intervertébraux, elle est articulée avec eux et les vertèbres adjacentes.

La vertèbre a une particularité, elle est trouée en son centre par le passage du système nerveux. On se réfère à se foramene vertébral pour diviser l'os en 2 parties :

- Un arc antérieur, ou corps, massif transmettant l'essentiel du poids corporel.<sup>3</sup> Il continue l'élément statique, sustentateur de la vertèbre.<sup>4</sup>
- Un arc postérieur, plus fin d'où dépasse des processus allongés représentant les bras de levier des muscles rachidiens ainsi que des facettes articulaires.<sup>5</sup> Il représente l'élément dynamique<sup>6</sup>.

On oriente ces os enlaçant le corps en avant et la pointe du processus épineux vers le bas.

### 1.1.3 Ostéologie de la première vertèbre lombaire

Vue de profil, le rachis lombaire présente une lordose, à convexité postérieure. La première vertèbre lombaire en est le sommet de cette lordose.

- Corps vertébral

Le corps vertébral de la première vertèbre lombaire est volumineux, réniforme, plus étendu en largeur que dans le sens antéro-postérieur. Il est aussi plus large que haut et son pourtour est profondément excavé affectant la forme d'un diabololo<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> Dufour

<sup>4</sup> Kamina 2013

<sup>5</sup> Dufour

<sup>6</sup> Kamina 2013

<sup>7</sup> Kapandji 2005

- Arc neural

Les deux lames de la première vertèbre lombaire sont très hautes, elle se dirigent en haut et en arrière. Elle se réunissent en arrière pour donner naissance à une apophyse épineuse. L'apophyse épineuse est très massive, rectangulaire, dirigée directement vers l'arrière.

Les apophyses transverses de la première vertèbre lombaire, s'implantant à la hauteur des articulations et se dirigent obliquement en arrière et en dehors.

Le pédicule de la première vertèbre lombaire forme la limite supérieure et la limite inférieure des trous de conjugaison. En arrière il donne insertion au massif des articulaires.

L'articulation zygapophysaire supérieure regarde en arrière et en dedans.

L'articulation zygapophysaire inférieure regarde en dehors et en avant.<sup>8</sup>

Le canal vertébral est limité en avant par la face postérieure du corps vertébral et du disque intervertébral, tapissé par le ligament longitudinal postérieur et en arrière par le ligament jaune.

Le canal vertébral est large et de forme triangulaire au niveau lombaire. Il contient la moelle épinière, les nerfs spinaux, le plexus veineux intrarachidien et le tissu graisseux épidual.

Les foramens intervertébraux de la première vertèbre lombaire sont constitués de chaque côté par la réunion de la première vertèbre lombaire, de la douzième vertèbre dorsale et du disque intervertébral<sup>9</sup>. Ils permettent aux nerfs spinaux et vaisseaux d'entrer ou de sortir du canal vertébral<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Kapandji 2005

<sup>9</sup> Kapandji 2005

<sup>10</sup> Williams 1995

#### **1.1.4 Ostéologie de la onzième et douzième vertèbre dorsale**

Le rachis dorsal forme une courbure postérieure physiologique convexe appelée cyphose. La onzième et la douzième vertèbre dorsale comportent des similitudes avec la vertèbre dorsale type<sup>11</sup>. Elles sont composées des mêmes parties que cette dernière, cependant, il existe d'importantes différences morphologiques et fonctionnelles.

Anatomiquement singulière, la douzième vertèbre dorsale (T12) se démarque de ses voisines sus et sous-jacentes: en supérieur, elle présente la morphologie d'une vertèbre dorsale ; en inférieur, celle d'une vertèbre lombaire.

Il conviendra donc d'étudier les éléments anatomiques de cette charnière dorso-lombaire pour en comprendre plus aisément ses particularités biomécaniques et fonctionnelles qui font d'elle une zone tampon.

Le corps vertébral d'une vertèbre dorsale a son diamètre transversal à peu près égal au diamètre antéro-postérieur<sup>12</sup>.

Le corps vertébral de la onzième vertèbre dorsale présente sur ses parties latérales, une seule facette articulaire complète de chaque côté, pour la onzième côte.

Le corps vertébral de la douzième vertèbre dorsale présente sur ses parties postéro-latérales de son plateau supérieur une seule facette de chaque côté, pour la tête de la douzième côte<sup>13</sup>.

#### **1.1.5 Myologie**

- Le muscle dentelé postéro-inférieur

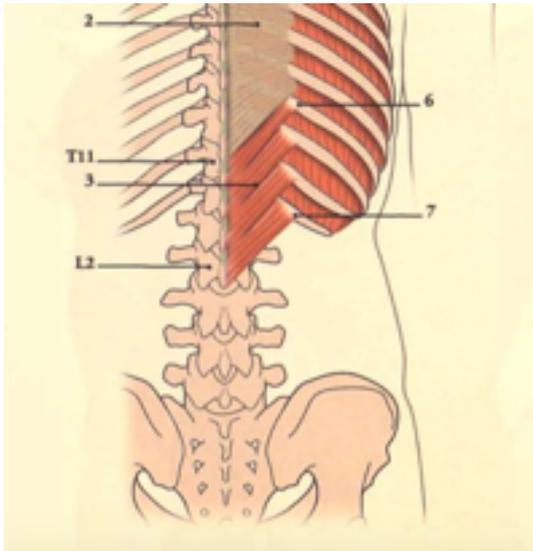
Il naît des processus épineux des vertèbres thoraciques T11 et T12, des vertèbres lombaires L1 et L2 et se termine sur le bord inférieur des quatre dernières côtes. action abaisseur

---

<sup>11</sup> Kapandji 2013

<sup>12</sup> Kapandji 2005

<sup>13</sup> Maigne 2006



Muscles intermédiaires vue postérieure :

2 aponévrose intermédiaire des muscles dentelés postérieurs

3 muscle dentelé postéro-inférieur

6 9ème côte

7 12ème côte

- Le muscle carré des lombes

Origine. Il naît :

- du ligament ilio-lombaire ;
- de la partie postérieure du versant interne de la crête iliaque sur 5 cm.

Terminaison :

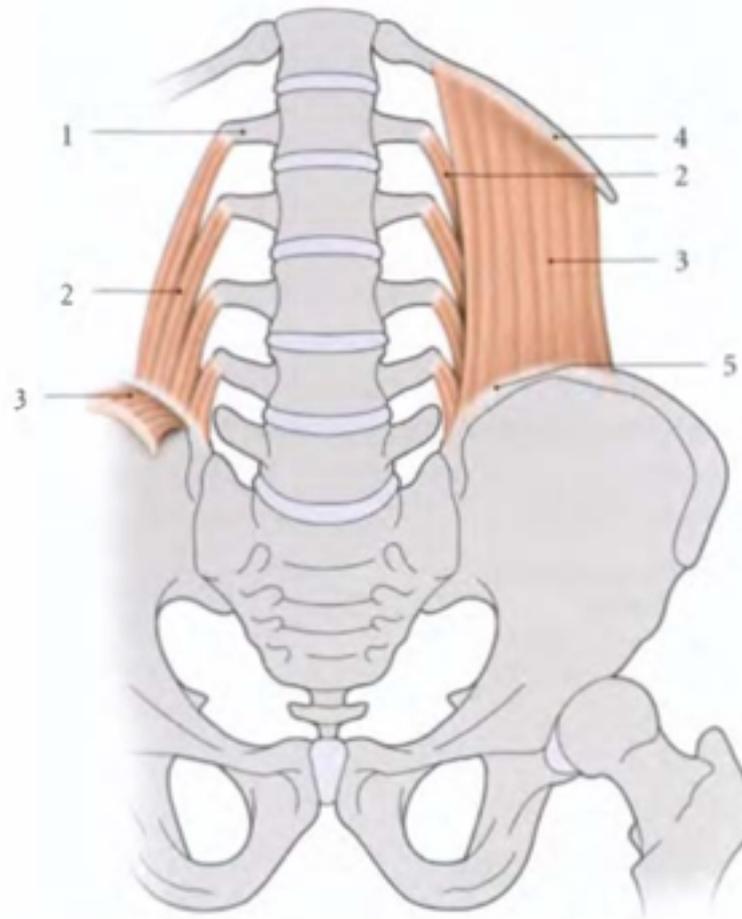
- La couche antérieure sur termine sur les deux tiers médiaux du bord inférieur de la 12ème côte.

- La couche postérieure se fixe par quatre petits tendons sur l'apex des processus transverses des vertèbres lombaires L I à L4.

Action : Prenant son point d'appui sur le bassin, il incline la colonne lombaire du même côté.

Prenant son point d'appui sur la colonne lombaire, il élève le bassin du même côté.

- Il est synergique du diaphragme. Au cours de l'inspiration, il assure la fixité de la 12ème côte et partant, celle de l'origine du diaphragme.

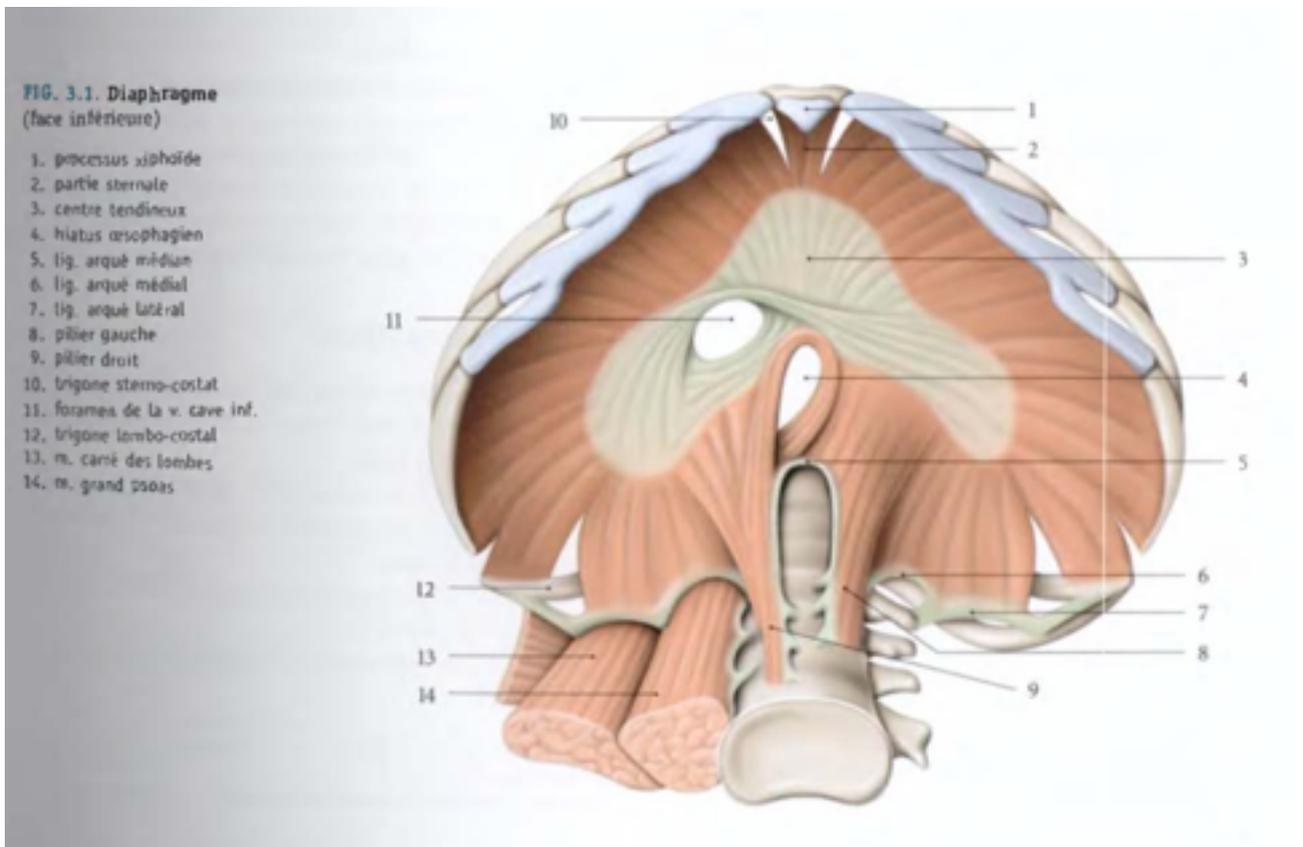


**FIG. 14.43. Muscle carré des lombes (vue antérieure)**

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. processus costiforme de L1 | 4. 12 <sup>e</sup> côte |
| 2. plan musculaire post.      | 5. crête iliaque        |
| 3. plan musculaire ant.       |                         |

- Le diaphragme

Le diaphragme est un muscle large constituant une cloison étanche entre les cavités thoracique et abdominale. Il est traversé par l'oesophage, les vaisseaux et des nerfs.

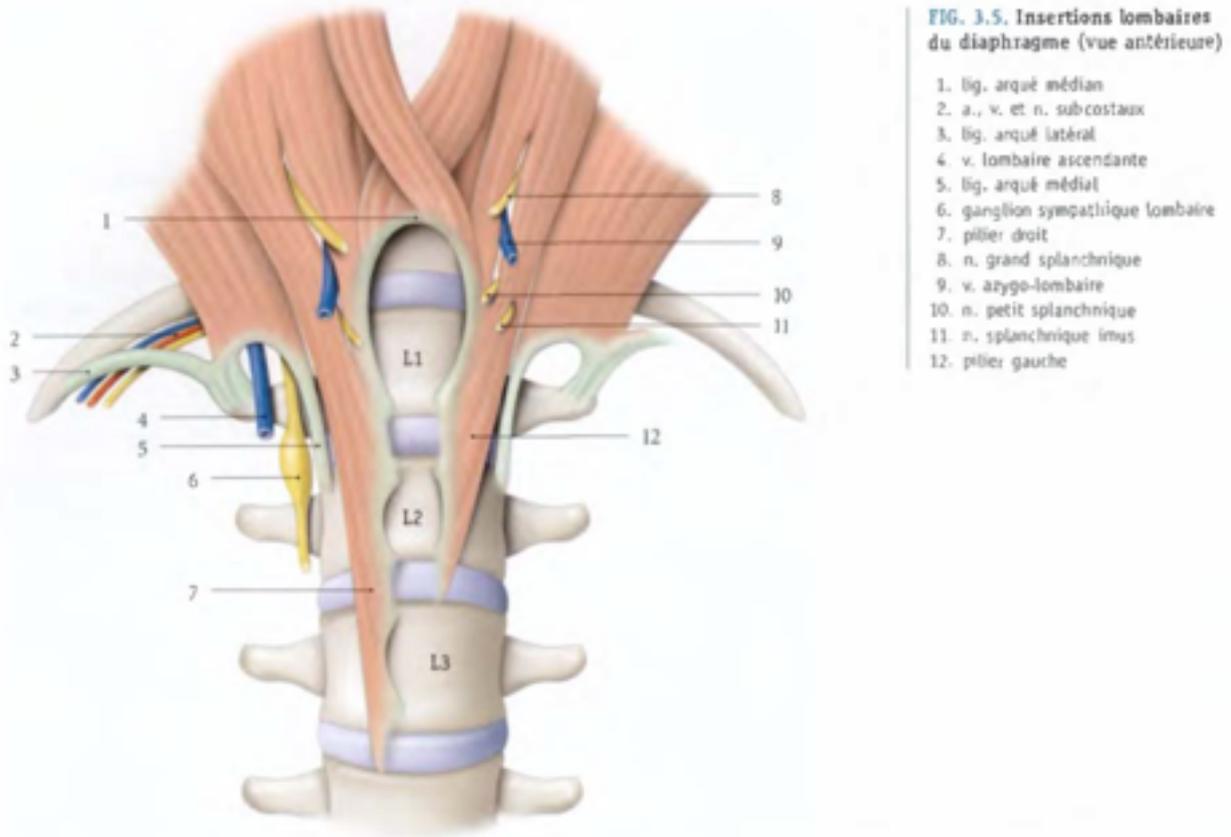


Le diaphragme est formé d'une zone centrale tendineuse, le centre phrénique, et d'une zone périphérique charnue d'insertion.

Le centre tendineux (phrénique) est une aponévrose mince, résistante et d'aspect blanc nacré et brillant, traversé par la veine cave inférieure, l'oesophage, l'aorte . Les foramens livrant passage à ces structures se retrouverons diminués en cas de tension anormale du diaphragme, freinant ainsi leur fonctionnement.

Sa partie lombale comprend les piliers droit et gauche, le ligament arqué médian et les ligaments arqués médiaux droit et gauche.

Les piliers constituent de puissants tendons longitudinaux :



Le pilier droit, plus épais, se fixe sur la face latérale des corps vertébraux lombaires L1, L2 et L3, et les disques intervertébraux correspondants.

Le pilier gauche se fixe sur la face antéro-latérale des corps vertébraux lombaires L1 et L2, et le disque intervertébral correspondant.

Le ligament arqué médian forme une arcade tendineuse unissant les deux piliers en regard de la vertèbre thoracique T12. Il limite en avant le hiatus aortique.

Les orifices du diaphragme sont: le foramen de la veine cave inférieure au niveau de T9, il est aussi traversé par des branches du nerf phrénique droit, et le hiatus oesophagien qui se projette au niveau de T10 livre passage au fascia phrénico-oesophagien (contenant

l'oesophage) prolongement du fascia transversalis, et livre passage aux nerfs vague droit et gauche.

Le hiatus aortique limité par le corps de la vertèbre T12 et le ligament arqué médian, il est traversé par l'aorte et le conduit thoracique, et parfois par une anastomose entre les veines asygos et hémi-asygos.

- Le trapèze inférieur

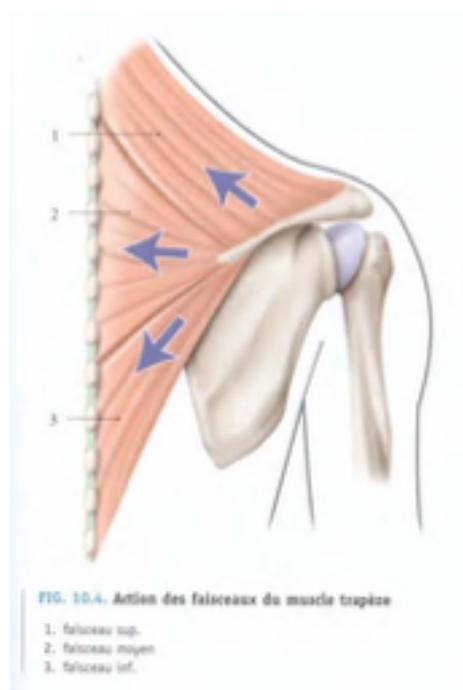
S'insère sur les processus épineux des vertèbres jusqu'à T12.

Son faisceau inférieur se fixe sur le versant supérieur du bord postérieur de l'épine de la scapula.

Fonctions principales : adducteur et fixateur de la scapulo.

Si le point fixe est le rachis il est abaisseur de la scapula et sonnet externe.

Si le point fixe est scapulaire sa contraction unilatérale entraîne une inclinaison homolatérale et une rotation controlatérale.



- Le muscle grand dorsal

Origine par une lame tendineuse résistante, l'aponévrose thoraco-lombaire, il s'insère sur :

Les processus épineux T7 à L5, la crête sacrale médiane et de façon inconstante sur la crête iliaque.

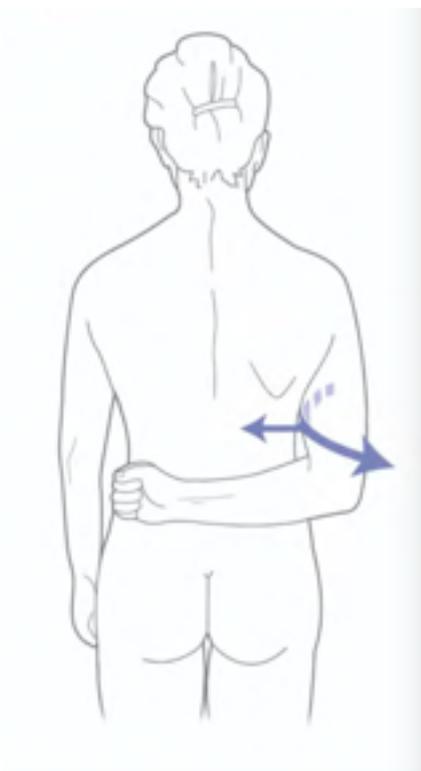
Sur les 3 ou 5 dernières côtes et sur l'angle inférieur de la scapula.

Le ventre est triangulaire, ses faisceaux musculaires convergent vers le creux de l'aisselle.

Se termine sur le tubercule mineur de l'humérus.

Action :

- adducteur et rotateur interne du bras.
- adducteur et abaisseur de la scapula.
- lorsque le point fixe est situé sur l'humérus, il est élévateur homolatéral du bassin et participe en synergie avec d'autres muscles du tronc à l'action de grimper à la force des bras.





Par son action de rotateur interne et adducteur du bras, il est extrêmement sollicité en kitesurf pour faire des handpass (figure consistant à faire une rotation tout en tractant avec le bras pour se faire tourner en passant la barre dans le dos).

- Les muscles psoas

Ce muscle est aussi appelé le farceur caché bien que très profond impliquant souvent son oubli, il est fréquemment responsable de lésions au niveau de ses insertions, particulièrement chez les pratiquants du kitesurf.

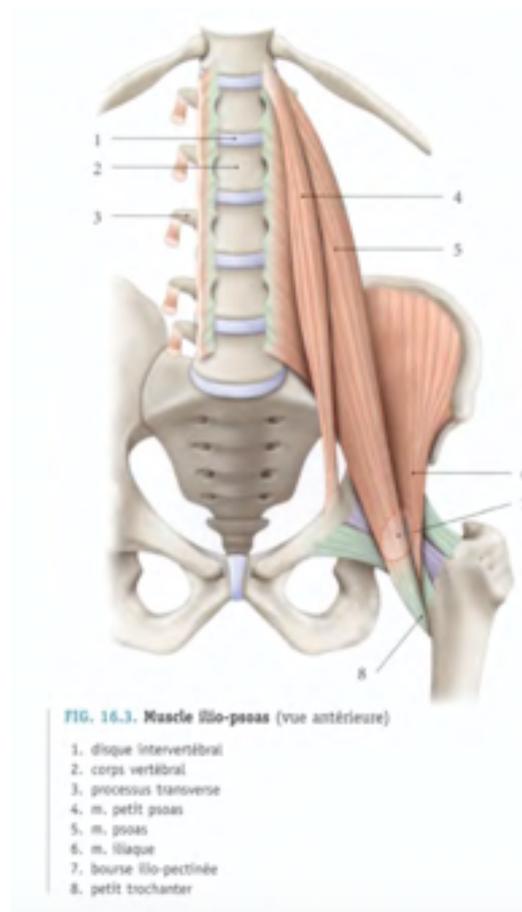
Origine : Face latérale des corps des vertèbres T12 à L5 par des arcades fibreuses. Sur le bord inférieur des processus transverses.

Terminaison : le grand sur le petit trochanter. Le petit sur la ligne arquée.

Innervation : des rameaux du plexus lombaire pour le grand psoas.

Action : Fléchisseur principal et rotateur latéral de la cuisse.

Son action sur le rachis : Lorsque le point fixe est le fémur, il fléchit le rachis et lui imprime une rotation controlatérale. Contracté bilatéralement il est lordosant par la traction antérieure qu'il exerce sur les lombaires, et fléchisseur du bassin sur le rachis.<sup>14</sup>



---

<sup>14</sup> Kamina

### **1.1.6 La charnière dorso-lombaire, une zone clef de la mobilité rachidienne.**

La charnière dorso-lombaire représente le segment s'échelonnant entre la onzième vertèbre dorsale (T11) et la première vertèbre lombaire (L1), englobant les côtes flottantes. Cette zone sépare le segment dorsal du segment lombaire.

Il s'agit d'une zone de transition sur le plan des courbures puisqu'elle se situe à la jonction entre la cyphose dorsale et la lordose lombaire<sup>15</sup>. D'autre part et surtout, c'est une zone de transition sur le plan de la mobilité, coincée entre un rachis dorsal rigide et un rachis lombaire mobile<sup>16</sup>.

« Les charnières vertébrales sont des zones stratégiques de la mobilité rachidienne. »<sup>17</sup>

Cela signifie que si une de ces zones de transition de courbure est en perte de mobilité, c'est l'harmonie et la mobilité rachidienne tout entière qui en paiera le prix. De plus, il en résultera des blocages secondaires dit de surcompensation (Les structures en rapport seront davantage sollicitées pour permettre le mouvement, ce qui entraînera une activité excessive des muscles entraînant leur spasmes et conduisant à l'immobilisation des structures auxquelles ils s'insèrent).

Chaque foramen lombaire (et dorsal) représente un espace entouré de structure osseuse, ligamentaire et articulaire<sup>18</sup>. Une quelconque modification pathologique de l'une de ces structures ou muscles adjacents peut entraîner une atteinte des structures traversant le foramen, racine nerveuse notamment<sup>19</sup>.

---

<sup>15</sup> Kapanji 2005

<sup>16</sup> Maigne 2006

<sup>17</sup> Bernard Jurth

<sup>18</sup> Kapandji 2013

<sup>19</sup> Maigne 2006

La chaîne ganglionnaire médio-latérale située en arrière de ces foramina subira des modifications de pressions lors de perte de mobilité des structures en rapport et des tensions excessives des muscles, ce qui entraînera une perturbation de la boucle réflexe gamma, maintenant simplement les structures en lésion, mais pouvant aussi entraîner des perturbations à distance par chaîne mécanique ou neurologique<sup>20</sup>.

### **1.1.6 Biomécanique de la charnière dorso-lombaire.**

Le rachis dorsal est rigide avec une mobilité dans le plan sagittal : le rapport entre la hauteur des disques et la hauteur vertébrale est faible (1/5) et la limitation des mouvements par les côtes est importante en flexion mais également en extension et en inclinaison latérale<sup>21</sup>. Le rachis dorsal a cependant une relative bonne mobilité en rotation<sup>22</sup>.

Amplitude totale des dorsales : 35° rotation, 20° de latéroflexion, et 45° pour la flexion antérieure, et 40 pour l'extension<sup>23</sup>.

Le rachis lombaire est mobile. Dans le plan sagittal, grâce au rapport élevé de la hauteur des disques par rapport à la hauteur vertébrale (1/3) et du rapport élevé du diamètre vertébral antéro-postérieur par rapport au diamètre transversal<sup>24</sup>. Par contre, l'orientation sagittale des articulations zygapophysaires et leur point de rotation décalé vers l'arrière, par rapport au centre de rotation du disque intervertébral, limitent fortement les mouvements en rotation<sup>25</sup>.

Amplitude totale des lombaires : rotation 5°, 20° d'inflexion latérale, 60° flexion, 20° extension<sup>26</sup>

---

<sup>20</sup> Frédéric Ingrassia

<sup>21</sup> Kapandji 2013

<sup>22</sup> Dufour 2005

<sup>23</sup> Kapandji 2013

<sup>24</sup> Kapandji 2005

<sup>25</sup> Dufourd 2005

<sup>26</sup> Kapandji 2013

Il y a donc là une certaine rupture de l'harmonie du mouvement qui favorise les contraintes subies par cette zone T11-12-L1<sup>27</sup>. Même si les côtes à ce niveau sont flottantes et limitent moins les mouvements et que l'on observe un sagittalisation progressive des apophyses zygapophysaires.

La charnière dorso-lombaire se place en véritable rotule fonctionnelle de l'axe vertébral<sup>28</sup>. T12 en est le pivot et se présente comme la vertèbre charnière autour de laquelle s'effectuent les changements de position des deux segments rachidiens en inclinaison, en flexion et en extension<sup>29</sup>.

La douzième vertèbre thoracique T12, constitue le point de mobilité entre la cyphose thoracique et la lordose lombale. C'est une vertèbre charnière dont le corps vertébral est relativement plus important par rapport à l'arc postérieur, en arrière duquel les muscles des gouttières passent en pont sans y prendre d'insertions notables. Elle est comparable à « une véritable rotule de l'axe vertébral »<sup>30</sup>. Les articulations zygapophysaires inférieures de la douzième vertèbre dorsale viennent s'encaster en dedans et en arrière des articulations zygapophysaires supérieures de la première vertèbre lombaire. L1 stabilise donc latéralement T12<sup>31</sup>.

---

<sup>27</sup> Dufour 2005

<sup>28</sup> Kapandji 2005

<sup>29</sup> Dufour 2005

<sup>30</sup> A.Delmas

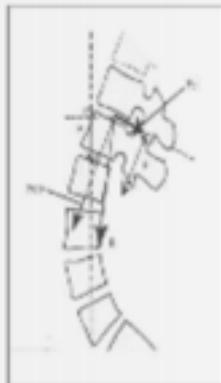
<sup>31</sup> Kapandji 2013

En situation verticale, la ligne de gravité est proche du segment osseux (figure 8), ce qui est favorable pour une charnière peu résistante : les moments s'équilibrent et le jeu des tensions musculaires peut être minime<sup>32</sup>(figure 9). La pression sus-jacente à T12 se décompose en une composante axiale de compression et une composante tangentielle de cisaillement postérieur<sup>33</sup>(figure 9).

T12 ne peut être stabilisée par le plan osseux puisqu'il n'existe aucune retenue des processus zygapophysiaux. Ce cisaillement postérieur est donc absorbé par le disque intervertébral et par l'appareil ligamentaire et musculaire<sup>34</sup>. Notamment par la sangle postérieure du grand dorsal. Pour préserver cette zone, un renforcement des muscles de la charnière, en position courte, et donc toujours utile<sup>35</sup>.



**Figure 8** Ligne gravitaire et la charnière dorsolumbale.



**Figure 9** Situation déclinée postérieure de T12-L1.

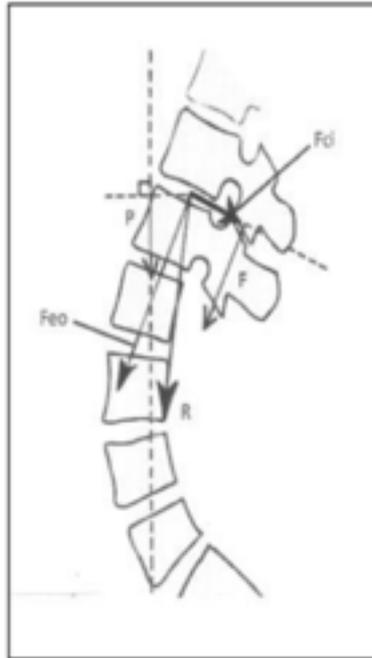
---

<sup>32</sup> Dufour 2005

<sup>33</sup> Edmonton 1997

<sup>34</sup> Dufour 2005

<sup>35</sup> Verdier 2007



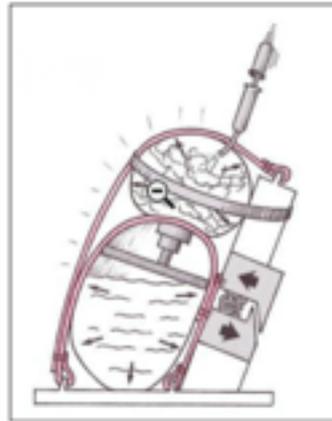
**Figure 9 Situation décline postérieur de T12-L1.**

La résultante des forces en jeu (P et F) fait apparaître une composante de cisaillement postérieur (Fci) ou force tangentielle et une force de compression (Feo)

Il en est de même en position de décline antérieur.

En position inclinée vers l'arrière (position fréquente chez le kitesurfeur) on retrouve un déséquilibre postérieur, avec un glissement important au niveau discal et un appui partiel au niveau des processus zygapophysaires. Le risque de cisaillement est contrecarré par la mise en jeu de la résistance des caissons. Cela met en jeu les parois du caisson abdominal. A commencer par la plus proche du rachis : l'entrecroisement des muscles du diaphragme et du muscle psoas ; avec le réglage du caisson thoracique sus-jacent (figure ci dessous).

La stabilité de T12 est donc fortement conditionnée par l'équilibre de ces caissons thoracique et abdominal et la synergie de leurs éléments de maintien<sup>36</sup>.



**Figure 10** Importance des caissons thoracique et abdominal dans la stabilité de T12-L1.

Les muscles s'insérant sur les dernières côtes comme le dentelé postéro inférieur, le carré des lombes, et le diaphragme auront une action respiratoire ; ce qui explique que les chutes modifiant la pression des caissons auront pour conséquence leurs spasmes musculaires.

La faiblesse de son environnement musculaire, comparativement aux autres étages vertébraux<sup>37</sup>, le fait que les deux tiers des contraintes verticales passent par ce corps vertébral et de sa moindre résistance comparativement aux vertèbres sus-jacentes et à la première vertèbre lombaire<sup>38</sup> : T12 se caractérise par sa plus faible résistance à la compression et l'expose aux fractures tassement. Cela fait d'elle un maillon faible au sein du rachis dorso-lombaire.

La raideur, provoquant une hyper stabilité, est fréquente après fracture tassement de T12. Il s'ensuit un report de mobilité sur le rachis lombaire et un risque de surmenage et de lombalgie<sup>39</sup>.

---

<sup>36</sup> Dufour 2005

<sup>37</sup> Kapanji 2005

<sup>38</sup> Dufourd 2005

<sup>39</sup> Dufourd 2005

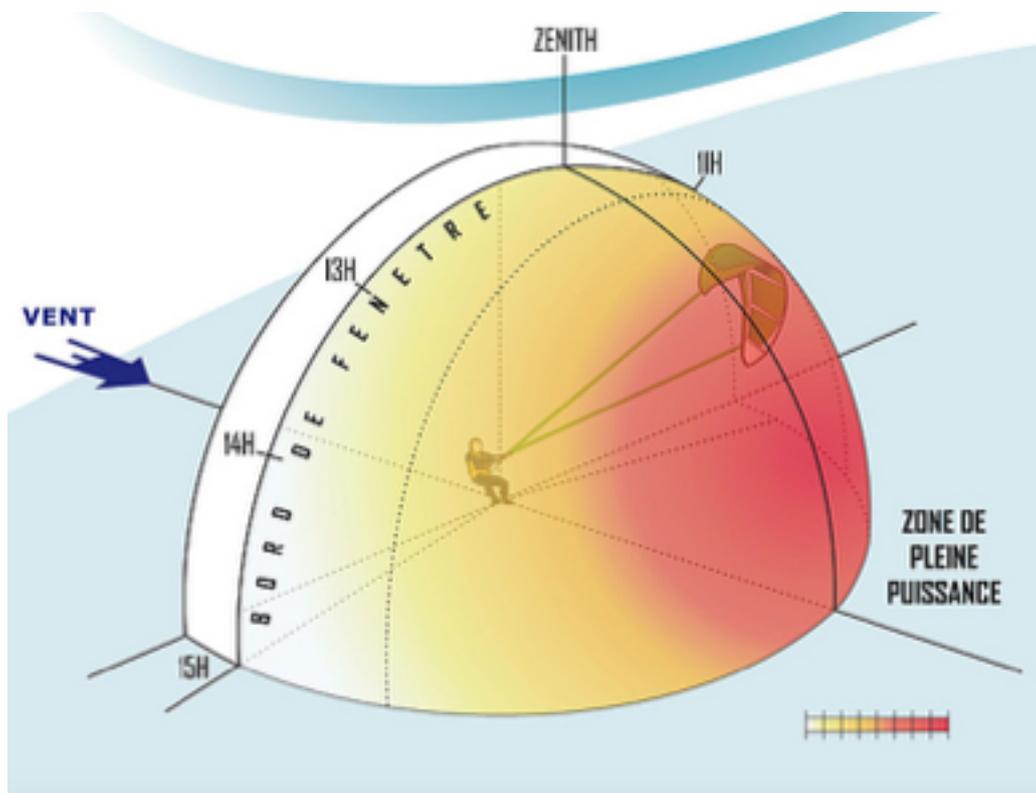
## 1.2 Les principes de navigation et contrainte physique du sport.

### 1.2.1 Les principes de navigation.

Nous allons expliquer rapidement comment fonctionne ce sport afin de mieux comprendre la survenue des différents traumatismes.

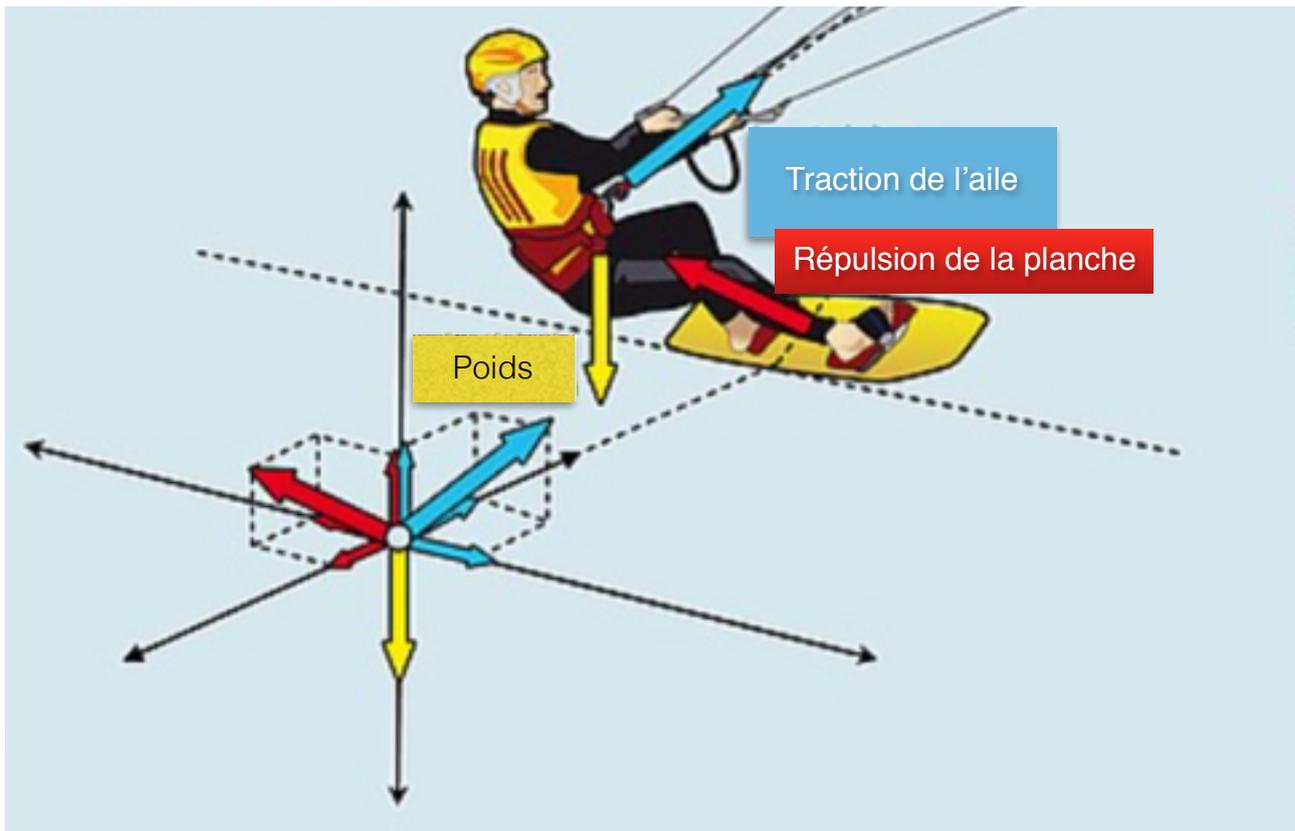
A chaque instant, c'est le corps du kitesurfeur qui retransmet la puissance de l'aile dans les membres inférieurs jusqu'à la planche lui permettant d'avancer.

La fenêtre correspond à l'espace de déplacement de l'aile : en bord de fenêtre la puissance est presque nulle, en pleine fenêtre elle est maximale. On obtient une traction plus ou moins importante selon l'endroit où l'on place son aile dans la fenêtre, tout en changeant la direction de la traction (la boucle du harnais est toujours tractée dans l'axe des lignes et en direction de l'aile).



Pour se diriger, l'aile est placée en bordure de fenêtre dans la direction souhaitée. La planche dessinera une coupe dans l'eau permettant d'affiner la direction permettant donc de caper (remonter au près).

Schémas des forces vectorielles s'appliquant sur le kitesurfeur<sup>40</sup>



Contrairement aux apparences ce sport n'est pas très difficile d'accès, on peut aller vite et monter très haut rapidement sans avoir une grande maîtrise de son aile. Les débutants sont donc comme les professionnels, en contact avec la puissance de l'aile et soumis à une prise de risque.

La puissance développée par un kite est colossale, elle permet à un kitesurfeur de niveau intermédiaire de dépasser aisément la vitesse de 50 km/h, et de réaliser facilement un saut en longueur de 10 mètres. Certains champions dépassent les 100 km/h.

Le kitesurf est donc un sport qui mérite sa place dans la catégorie des sports extrêmes.

<sup>40</sup> IKO (International Kitesurf Organisation)

Les chutes sont nombreuses chez tous les pratiquants qui cherchent à progresser en repoussant leurs limites, qu'ils soient compétiteurs de haut niveau ou débutants.

Nous allons maintenant détailler toutes les contraintes subies en navigation, afin d'expliquer le mode d'apparition des dorsalgies. Celles-ci sont en effet le principal motif de consultations rencontrées au cours de cette étude.

### **1.2.2 Utilisation du harnais.**

Le harnais retransmet en permanence au corps le comportement de l'aile.

Les zones du corps en relation avec le harnais subissent donc de nombreuses contraintes. Il apparaît que le type de harnais utilisé intervient dans la survenue des dorsalgies décrites par les patients.

Il existe deux types de harnais : le harnais culotte et le harnais ceinture.

Le harnais culotte est celui porté le plus bas ; ce modèle enveloppe le bassin, et il est maintenu par des sangles autour de la racine des membres inférieurs.

Ainsi fixé, il ne remonte pas en navigation. Cependant, la traction de l'aile étant basse, il donne une position très assise, de plus il réduit considérablement les mouvements des jambes lors des sauts et des rotations. C'est pourquoi son utilisation se limite pratiquement aux sportifs évoluant dans des disciplines de vitesse ou pour les débutants.

Les freestyleurs (compétiteurs évoluant sur des épreuves d'acrobaties aériennes) quand à eux opteront pour un harnais ceinture qui procure plus de liberté dans les mouvements.

Ce harnais se positionne principalement sur le rachis lombaire et les dorsales basses (de L5 jusqu'à D9, parfois D10 ou D8 selon le modèle et son positionnement)

Il en résulte une mauvaise répartition entre les pressions abdominale et thoracique. Il y a donc une sollicitation importante du diaphragme (en particulier ses fibres inférieures) qui s'oppose à une expiration forcée maintenue par le serrage du harnais<sup>41</sup>.

La boucle se situe à peu près au niveau de l'ombilic, mais elle remonte un peu en navigation.

La majeure partie des pratiquants ressent la traction de l'aile sur un point précis du rachis : la charnière dorso-lombaire.

La compression constante du harnais entraîne une sollicitation importante de l'appareil musculaire respiratoire principal (et accessoire) mettant en jeu le diaphragme thoracique avec ses insertions rachidiennes (piliers principaux et accessoires), les fibres costo-sternales et le muscle dentelé postéro-inférieur. Le bon fonctionnement de cet ensemble rachidien et costal s'avère donc nécessaire.

### **1.2.3 La position et le mouvement en navigation**

Pour ne pas tomber, le sujet doit se pencher fortement afin de résister à la traction de son aile.

Lors de la navigation le sujet kitesurfer peut être positionné de deux façons majeures :

- **Dos au vent**

En coupe backside, le sujet est face à son aile, les talons exerçant de lourds appuis permettant à la planche de faire dérive et de caper c'est à dire de remonter au vent.

Les jambes et le bassin du sujet jouent le rôle du mat d'un bateau. Le harnais représente l'attache de la voile, là où la somme des forces de l'aile, et donc du vent, est retransmise directement.

---

<sup>41</sup> Tristant Carrera : Sport 2013

Le corps du rider est le relais qui transmet la colossale puissance de l'aile vers la planche.

Le harnais exerce une compression postérieure constante conduisant souvent à des lésions de la charnière dorso-lombaire et des côtes flottantes.

La force du vent conditionne en grande partie la position en navigation. En effet, le kitesurfer doit toujours s'opposer à la force du vent. Pour y résister, il effectue une extension rachidienne générale contre résistance au niveau lombaire à cause du port du harnais. Les muscles spinaux, carré des lombes, psoas et grand dorsal sont alors sollicités.

Cette traction entraîne la charnière dorso-lombaire vers une hyper-extension quasi permanente.<sup>42</sup>

- **Face au vent**

Dans ce sens de navigation appelée communément frontside, (ou blind) le rider est en appui sur ses orteils dans une position de torsion rachidienne.

Il force grâce à ses appuis (orteils) en se penchant devant lui pour contrer l'aile qui le tracte dans le dos.

Les muscles tels que le carré des lombes, grand dorsal, dentelés, para-vertébraux et particulièrement les multifides sont donc sollicités pour un travail de rotation contre résistance; exercices, dans des amplitudes extrêmes, auxquels ils ne sont pas préparés.

Il en résulte souvent des lésions dites de rotation de la charnière dorso-lombaire.

- **Virement de bord et rotation aérienne : le vissage-dévissage.**

Lors des virages, le kitesurfeur utilise les membres inférieurs de façon dynamique sous forme de flexion et d'extension des jambes ainsi que des appuis et des allègements sur le pied avant et le pied arrière avec transfert de poids entre l'un et l'autre<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup>Tristant Carrara dans son étude Sport 2013

<sup>43</sup> Verdier 2007

Lors des rotations, la tête et le haut du corps servent quant à eux à déclencher les manoeuvres et le retour de celles-ci, par anticipation du geste à effectuer. La charnière dorsolombaire sert de relais pour transmettre ces forces du haut vers le bas du corps<sup>44</sup>.

Pratiqué dans tous les sports de glisse sur une planche, le vissage-dévissage ajoute à la sollicitation statique et gainante du rachis, l'action dynamique de celui-ci lors du mouvement. Le vissage-dévissage est une rotation du haut du corps par rapport au bas du corps, dans un premiers temps le corps se visse<sup>45</sup>. Ce qui entraîne une rotation du bas du corps et dans un deuxième temps : le corps se dévisse. C'est le retour du corps dans son axe de départ. En tournant les épaules dans un sens, le bas du corps est entraîné dans le même sens. Les contraintes mécaniques de la torsion sur la charnière dorso-lombaire sont alors considérables. Commun à de nombreuses manoeuvres en kitesurf, ce vissage-dévissage est primordial à comprendre et explique pour beaucoup les contraintes subies par la charnière dorso-lombaire.

Lors de la torsion (vissage) au niveau musculaire :

- forte sollicitation des muscles abdominaux (oblique interne et externe, transverse, droit de l'abdomen) ; grand dorsal, carré des lombes homolatéraux à la torsion.
- Paradoxe de la rotation du multifide : pour réaliser une rotation thoracique, il faut recruter les muscles obliques. Or, ces muscles sont aussi fléchisseurs et donc toute rotation thoracique s'accompagnerait d'une flexion du rachis s'il n'y avait pas les muscles postérieurs pouvant compenser cette flexion. C'est le rôle du multifide<sup>46</sup>. Action de ce muscle : principalement extenseur et légèrement rotateur.

---

<sup>44</sup> Kapandji 2005

<sup>45</sup> Malvaux 2008

<sup>46</sup> Bogduk 2005

La rotation du rachis lombaire est un mouvement secondaire, qui ne se produit que si le rachis dorsal est d'abord en rotation<sup>47</sup>. Les rideurs ressentent instinctivement ce phénomène et engagent leurs tricks (acrobatie aérienne) avec les épaules.

Lors du dévissage, il y a forte sollicitation concentrique des muscles abdominaux, grand dorsal, carré des lombes et psoas<sup>48</sup>.

Durant le dévissage, le mouvement de rotation du haut du corps est transmis aux jambes par l'ensemble des chaînes musculaires de la région abdominale (muscles abdominaux) et dorsale (muscle spinaux)<sup>49</sup>. Il y a transformation d'un mouvement actif rotatoire, circulaire (tête et épaules) en un mouvement vertical (flexion, extension des jambes)<sup>50</sup>.

L'ensemble de la ceinture abdominale est constamment sollicitée pendant le ride. La libération de cette zone améliorera une bonne mobilité et stabilisation de la charnière dorso-lombaire<sup>51</sup>. Il faudra donc penser à travailler les muscles et les structures à ce niveau.

#### **1.2.4 Les Sauts et réalisation des figures**

il existe plusieurs types de sauts :

- **Les grabs**

Pour qu'un grab soit parfaitement réalisé et qu'il donne le plus de point en compétition le sujet doit avoir les jambes tendues, la figure est d'autant plus difficile à réaliser que le rider doit aller chercher à touché la planche avec la main à l'amplitude maximale de ses capacités. La charnière dorso-lombaire est souvent mise à mal.

---

<sup>47</sup> Malvaux 2008

<sup>48</sup> Matha 2006

<sup>49</sup> Malvaux 2008

<sup>50</sup> Verdier 2007

<sup>51</sup> Mulquin 2010

- **Les sauts hoockés**

Ce sont les sauts classiques, le sportif utilise la force de portée de son aile retransmise par les lignes sur le harnais, créant un appui puissant au niveau de la charnière dorso-lombaire pouvant permettre une ascension de 10 mètres en 2 secondes.



- **Les sauts déhookés** (à la force des bras)

Lors de la réalisation de ce type de figure, les lignes sont décrochées du harnais et la force de l'aile est directement transmise aux épaules, arrachant violemment le sujet à l'horizontale dans un mouvement d'élongation, puis d'extension rachidienne.



Le sujet peut alors complexifier la figure en y rajoutant deux mouvements principaux qui sont la rotation rapide de la charnière dorso-lombaire en vissage-dévissage (rotation du bas qui entraîne le haut pour les rotations, et rotation du haut qui entraîne le bas, pour les handlepass).

Le matériel actuellement utilisé permet d'effectuer des sauts de plus de 10 mètres de haut pouvant déporter sur plus de 30 mètres sous le vent.

Les réceptions, si elles sont réussies infligent un tassement vertical faisant suite à une élongation, ces micro-traumatismes seront néfastes aux disques et aux surfaces articulaires. Elles sont également traumatisantes pour les muscles respiratoires.

### **1.3 Traumatismes consécutifs aux différents types de chutes.**

Les enquêtes menées jusqu'à présent mettent en évidence que :

D'après la FFVL en 2011 sur une étude menée à Fuerteventura sur 77 participants, 80% des blessures liées au kitesurf était occasionnées pendant la phase terrestre. Cette phase terrestre représente le temps avant et après navigation. Ces traumatismes présentent quasiment exclusivement des fractures de cheville et des os du pied.

Cela n'est pas exactement une traumatologie du kitesurf mais plutôt une traumatologie liée à la pratique du kitesurf car le sujet n'évolue pas sur un plan d'eau, de plus il n'a pas sa planche aux pieds, ce n'est donc pas du kitesurf.

De plus cette traumatologie grave ne rentre pas en ligne de compte du traitement ostéopathique car les pathologies nécessitent dans un premier temps un acte chirurgical ou une immobilisation totale. Ces blessures bien que nécessaire à rappeler pour la prévention ne nécessiteront un examen accompagné de soin ostéopathique que dans un second temps, faisant suite au travail de rééducation post opératoire d'un kinésithérapeute par exemple.

#### **1.3.1 Pathologie rencontré en fonction du niveau du pratiquant.**

Le débutant maîtrise mal son aile et peut rapidement perdre le contrôle, entraînant un vol suivi d'une chute violente. De plus, le pratiquant débutant évolue souvent sur terre ce qui entraîne des blessures souvent bien plus graves que sur l'eau lors d'un crash. Il en survient des fractures de n'importe quelle partie du corps car le sujet se pose en position anarchique, incontrôlée. Il sera donc très difficile de dresser une liste exhaustive des pathologies survenant à ce type de pratiquant, même si nous pouvons noter la récurrence de lésions au niveau des chevilles, des épaules, et des côtes.

Sur le sujet pratiquant depuis longtemps de manière très intensive nous notons l'apparition de tendinopathie. Le plus souvent au niveau des muscles biceps brachiale, coraco-brachiale, et épicondylien latérales.

### 1.3.2 Les chutes et disciplines.

Nous diviserons les pratiques du kitesurf en 3 catégories nous permettant de comprendre la survenue des blessures :

Le surf et le foil : disciplines d'équilibre généralement pratiquée strapless, c'est à dire sans moyen d'attache entre les pieds et la planche, voient leur pathologie dépendante de ce type de ride. En effet la plupart des blessures inhérentes à cette pratique surviennent de la collision entre le pratiquant et sa planche, entraînant de fortes contusions, ainsi que des coupures par les ailerons.

En race et en speed, disciplines de vitesse, les pieds sont seulement maintenus par des lanières passant sur le pied. Lors d'une chute à ces vitesses extrême, la planche du sujet est violemment arrachée des pieds de l'utilisateur dans des positions dépassant les amplitudes physiologiques, entraînant entorses et fractures. Nous notons aussi des traumatismes au niveau des épaules, et parfois un phénomène de wiplash rachidien.

En freestyle, discipline d'acrobatie aérienne, les pieds sont solidement accrochés à la planche par des chausse, limitant les mouvement de la cheville y compris lors des chutes. La cheville ne pouvant amortir l'impact c'est souvent les genoux qui subiront les contraintes de la chute. Les plus violentes entraîneront des entorses graves. Mais les mouvements d'extrême amplitude et de vitesse sont aussi traumatisant pour les charnières rachidiennes.

#### Blessures les plus fréquentes inhérentes aux différentes disciplines en kitesurf

traitement / Discipline	Surf et foil / strapless	Race et Speed / footstrap	Freestyle /chausse / déhooker
Blessure grave nécessitant un acte chirurgical	contusion, plaie	Fracture pied et cheville	fracture clavicule, ligaments croisés du genou
Immobilisation temporaire et travail de rééducation en kinésithérapie	côte fêlée	luxation épaules, entorse cheville	luxation humérale, entorse cheville
Ostéopathique	charniere dorso-lombaire	rachis et bassin	charnière dorso-lombaire et cervico-dorsale

Comme nous l'avons vu, la région dorso-lombaire est particulièrement sollicitée et elle est soumise à des contraintes énormes qui demandent une contraction forcée des muscles dorso-lombaires et érecteurs du rachis pour permettre de conserver la statique rachidienne. La mobilité parfois violente dans les trois plans de l'espace lors de la réalisation de manoeuvres, crée des micro-traumatismes rachidiens. Les contraintes sur la charnière dorso-lombaire, zone de transition, sont alors considérables.

De plus, un simple sondage effectué par mes soins sur 30 kitesurfeurs sortant de l'eau indique que 85% des kitesurfeurs ont « mal au dos » après leur navigation.

De plus n'oublions pas qu'à tout instant, c'est le corps du kitesurfeur qui retransmet la puissance de l'aile dans les membres inférieurs jusqu'à la planche lui permettant d'avancer. Son corps subit donc constamment des pressions d'intensité variable par l'intermédiaire du harnais.

## **2. Constat et problématique**

### **2.1 Le choix de l'étude**

Nous avons vu dans la première partie que la zone la plus souvent en lésion et le motif principal de consultation ostéopathique sont des pertes de mobilité de la charnière dorso-lombaire.

Ces dorsalgies sont induites par la traction permanente exercée par l'aile sur le harnais en navigation ainsi que les traumatismes répétés lors des chutes.

Les conditions d'apparition :

- Toute pratique soutenue du kitesurf, par des débutants et des confirmés.
- Lors des entraînements et des compétitions, par des compétiteurs.

L'atteinte rachidienne peut se produire :

- Soit de manière directe, sur des chocs survenus lors de grosses chutes ou en mouvement de torsion rapide et puissant contre résistance dans un axe plus ou moins physiologique (faux mouvement)
- Soit de manière indirecte, par l'appui quasi constant et irrégulier (rafales de vent et/ou figure en cours de réalisation) du harnais lors de la navigation, ainsi qu'en mouvement contre-résistance puissant dans une attitude de torsion rachidienne.

Les signes habituels :

- La douleur localisée au niveau du rachis dorsal.
- La position antalgique plus ou moins évidente.
- Diminution des performances d'amplitude de mouvement passif et actif.
- Gêne lors de la navigation.
- Incapacité à réaliser certaines figures.

La description et l'analyse de la position de navigation, ainsi que les différentes chutes citées dans le chapitre précédant, nous ont permis de mettre en évidence l'importance de plusieurs éléments anatomiques dans l'apparition des dorsalgies.

Il en résulte de fortes contraintes situées sur plusieurs parties du corps, qui sont en contact plus ou moins direct avec le harnais.

Je m'intéresserai donc à cette zone transitionnelle particulièrement sollicitée en kitesurf. Je m'interrogerai sur les processus et répercussions biomécaniques, ainsi que sur la pertinence d'un traitement ostéopathique éventuel.

### **3. Intérêt d'un traitement ostéopathique de la charnière dorso-lombaire chez le kitesurfeur.**

L'objectif de l'étude sera de démontrer l'intérêt d'un traitement adapté pour ce type de dorsalgie.

Par ailleurs, nous voulons mettre en évidence l'intérêt d'un suivi ostéopathique dans cette discipline sportive, compte tenu des traumatismes répétés lors des chutes et de la navigation.

Notre étude cherchera à savoir si la prise en charge ostéopathique de la charnière dorso-lombaire est bénéfique pour le confort et les performances du kitesurfeur, du débutant au compétiteur.

## **4. Méthode de recherche**

### **4.1 Description de l'étude**

Elle se déroule en plusieurs étapes :

- une première phase de test sur notre patient présentant une dysfonction de la charnière dorso-lombaire.
- Puis d'une séance ostéopathique à visée de libération de cette zone stratégique sur la mobilité : Lift diaphragmatique, déparasitage du muscle psoas, sidération nerveuse du dentelé postéro-inférieur, travail aunisien du carrés des lombes, libération articulaire T11, T12, L1 technique HVLA en décubitus latéral.
- Suivi d'une deuxième phase de test permettant de mettre en évidence les bienfaits immédiats de la libération de cette zone.
- Le patient est revu 10 jours après la séance et les tests sont renouvelés une 3ème fois, permettant cette fois-ci de mettre en évidence les bienfaits de l'ostéopathie sur le long terme.

Elle propose d'évaluer et de comparer un minimum de 60 kitesurfeurs répartis en 3 groupes égaux: un groupe témoin, un groupe placebo, et un groupe ayant reçu un traitement ostéopathique ciblé sur cette zone.

### **4.2 Objectif de l'étude**

L'objectif est d'évaluer l'intérêt d'un traitement ostéopathique sur cette zone sollicitée en kitesurf, la charnière dorso-lombaire.

## 4.3 Critère d'évaluation et de comparaison

### 4.3.1 Méthode et outils

Les performances ainsi que le plaisir du sportif dépendent de son confort et de ces amplitudes.

- Le confort physique du kitesurfeur fait partie inhérente de sa pratique sportive.

En effet, d'un point de vue psychologique un sportif qui ne ressent pas de douleur restera plus facilement concentré, et aura moins d'appréhension à engager ses tricks (galipette aérienne).

Pour apprécier le plus objectivement possible le confort du patient, dépendant de la douleur ressentie ainsi que de la gêne du mouvement (perte de souplesse ressentie), nous utiliserons une échelle EVS.

L'« échelle verbale simple » (EVS) est utilisée : une série d'adjectifs est proposée au patient pour qualifier la douleur de absente, faible, modérée, intense, extrêmement intense, qui est ensuite convertie en une valeur numérique (de 0 pour absente à 10 pour la douleur maximale). Nous allons maintenant présenter le questionnaire mis à la disposition du patient pour qu'il évalue la douleur (échelle EVS), ainsi que la perte de souplesse ressentie.

Pour objectiver notre expérimentation, nous couplerons ces mesures avec le questionnaire suivant.

Tableau d'étude subjectif individuel

	Intensité	absente	faible	modérée	importante	extrême
Avant traitement	Douleur					
	gêne = Perte de souplesse ressentie ou douleur lors du mvt					
Juste après le traitement	Douleur					
	gêne					
10 jours après le traitement	Douleur					
	gêne					

- Mais les performances et le plaisir du sport dépendront aussi de ses amplitudes qui lui permettront ou non de réaliser son action sportive.

En effet la bonne réalisation d'une pirouette aérienne dépend de l'énergie rotatoire véhiculée par un mouvement (dandinement du corps en vissage-dévissage), et que plus le mouvement du corps initiant la figure sera rapide, plus le sujet tournera avant de se réceptionner.

De plus, sans blocage articulaire, les muscles rotateurs travailleront en bout de course ce qui augmente la force totale en rotation, et donc la vitesse (les muscles travaillent sur une course plus longue)

Après traitement ostéopathique, si les pertes de mobilité sont levées, les muscles travailleront avec plus d'amplitude, et donc en course longue, De ce fait, l'énergie véhiculée sera plus importante, augmentant ainsi la vitesse angulaire initiée pour le même influx nerveux. En bref, le kitesurfer tournera plus vite et fera donc plus de tours avant d'atterrir.

De plus, si des pertes de mobilité persistent lors de la réalisation d'un mouvement, le sujet se fatiguera plus vite. Car pour un même message nerveux, l'amplitude sera diminuée. Le travail des muscles s'effectuera donc en course courte, diminuant leurs efficacités ainsi que leurs forces. Si la même action est toutefois effectuée, il en résultera une fatigue musculaire ainsi qu'une fatigue psychologique plus importante (Car les influx nerveux devront être plus nombreux, pour que les fibres musculaires recrutées soient plus nombreuses). Ce paramètre bien que non primordial et important à considérer chez les compétiteurs.

Nous prendrons donc la mesure des amplitudes rachidiennes en flexion antérieure ainsi qu'en inclinaison latérale.

Enfin, nous couplerons nos résultats avec le questionnaire demandant l'auto-évaluation de l'intensité de la douleur sur une échelle EVS ainsi que l'évaluation de la gêne occasionnée.

Nous effectuerons tout ces tests (mesures et questionnaire) avant et après, ainsi que 10 jours après avoir prodigué les soins.

Description et images :

- Mesure en flexion antérieure.

Le sujet est placé en position de référence, membres inférieurs en rotation libre. Il est demandé au sujet de se fléchir antérieurement progressivement, dans un premier temps il abaisse sa tête en se relâchant ,puis les épaules laissant pendre les bras, tout en enroulant la colonne progressivement.

La distance est mesurée entre le bout de la phalange distale du médus et le sol. Une deuxième mesure est effectuée entre l'épineuse de S1 et de T11



- Mesure en latéroflexion

Dans la même position de référence, il est demandé au sujet de s'incliner vers la gauche, la main gauche longeant et contactant la face latérale de la cuisse. L'opérateur recommande au sujet de réaliser d'abord une inclinaison de la tête vers la gauche, puis de tronc. Le sujet doit regarder droit face à lui.

La distance est mesurée entre le bout de la phalange distale du médium et du sol.

Nous réaliserons une mesure similaire en demandant au patient une inclinaison droite.



### **4.3.2 Les critères d'inclusion.**

Dans cette étude nous admettons les patients suivants :

- Age : entre 10 et 55 ans.
- Sexe : Masculin et féminin.
- Pratiquant régulier (20 sessions minimum par année).
- Kitesurfeurs « goofy » (pied gauche à l'arrière de la planche) ou « regular » pied droit à l'arrière de la planche).
- La dorsalgie : principal motif de consultation.

### **4.3.3 Les critères d'exclusion**

Dans cette étude, ne sont pas admis les patients suivants :

Les kitesurfeurs occasionnels (moins de 5 sessions depuis le début de la saison).

Les fractures.

Les contusions et plaies.

Signes d'alerte généraux (fièvre, AEG, reflux hépato jugulaire...)

Les adhérences cicatricielles profondes.

Les kitesurfeurs ayant subi des infiltrations rachidiennes datant de moins de 6 mois.

Les troubles ORL (problème d'oreille interne notamment).

Problème mandibulaire type malocclusion.

Patient présentant un syndrome postural généralisé.

Les malformations congénitales sur l'axe rachidien.

Hernie ou antécédent d'hernie discale.

Pas de traitement ostéopathique depuis une semaine.

## 5. Présentation et analyse des résultats

Ici nous dressons un tableau et un graphique à visée de synthèse pour permettre une vision globale de l'étude, mettant en relief l'intérêt ou non du traitement et s'il est adapté ou non.

Les patients kitesurfeurs avec qui j'ai travaillé au cours de cette étude avaient presque tous une pratique très intensive de ce sport ne permettant pratiquement pas de période de convalescence après traitement (par exemple un professionnel entre deux compétitions qui se doit d'être au top de son niveau le plus rapidement possible, pour poursuivre ses entraînements).

Les séances effectuées dans ces conditions se doivent donc d'être adaptées à la demande du patient, qui est de pouvoir retourner sur l'eau le plus rapidement possible, et au mieux de ses capacités.

Cependant, nous ne voulons pas pour autant diminuer la qualité de la séance.

C'est pourquoi le but de ces séances consistait à faire un nombre de manipulations minimum pour ne pas surcharger le corps d'informations et lui permettre le rétablissement le plus rapide possible<sup>52</sup>.

Je traite donc la charnière dorso-lombaire, zone clef de la mobilité rachidienne (comme nous l'avons vu dans la partie 2) ainsi que, si cela s'avère nécessaire, une ou deux zones présentant des atteintes affectant le patient.

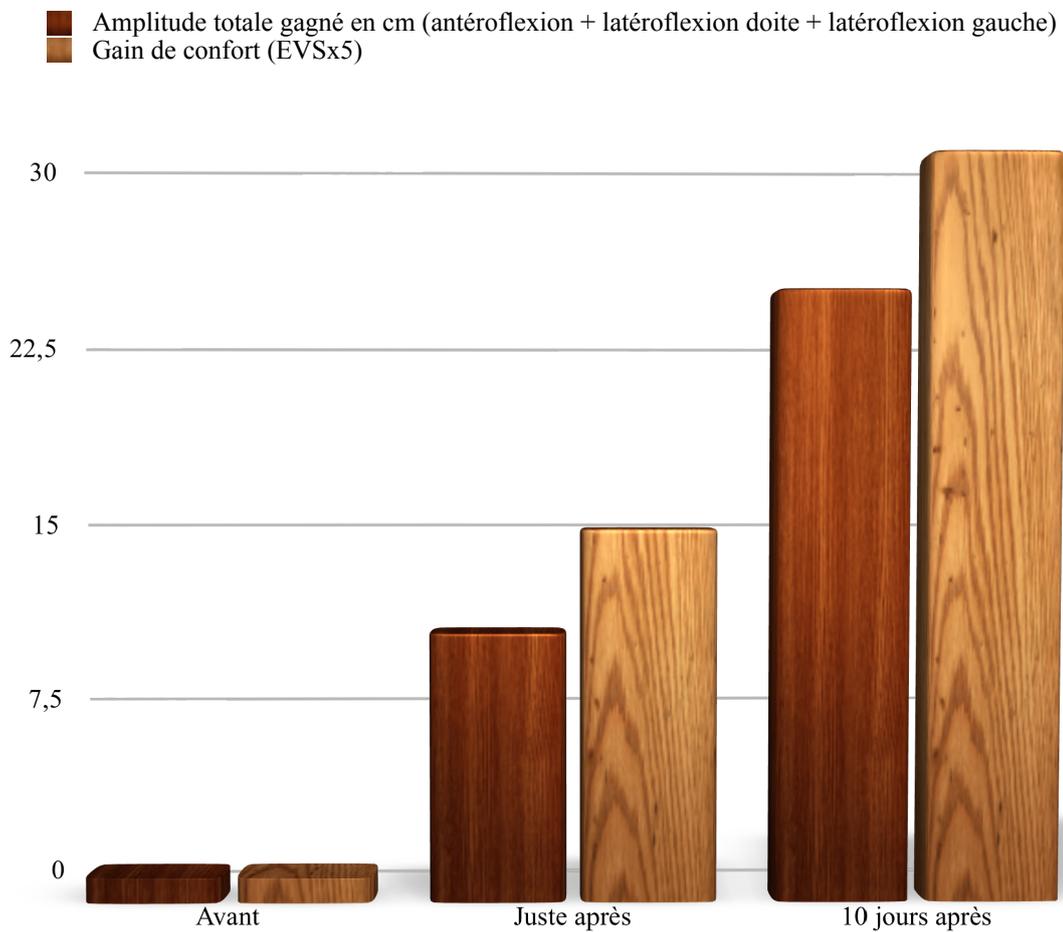
---

<sup>52</sup> Still, Autobiographie

Résultat des tests mettant en avant l'intérêt d'un traitement ostéopathe de la charnière DL			
Moment du test	Avant	Juste après	10 jours après
Distance S1-T11 en antéflexion maximal en cm	15,7	15,7 - 0,2	15,7 - 1,2
Distance doigts sol en antéflexion en cm	8	8 - 2,4	8 - 3,8
Distance doigts sol en latéflexion gauche en cm	43	43 - 4,5	43 - 4,8
Distance doigt sol en latéflexion droite en cm	45	45 - 3,75	45 - 3,90
Différence entre l'amplitude maximale en latéflexion droite et gauche en cm	1	0,25	0,10
Echelle de douleur	8	6	4
Echelle de gêne	6	5	4
<b>Distance totale</b>	<b>111,7</b>	<b>100,85</b>	<b>87,15</b>
<b>Amplitude gagné</b>	<b>0</b>	<b>10,85</b>	<b>24,55</b>
<b>Douleur + gêne</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
<b>Confort gagné</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Synthèse</b>	<b>référence</b>	<b>amélioration</b>	<b>grande amélioration</b>

Nous constatons que l'amplitude totale augmente, tandis que le confort augmente (diminution de la gêne et de la douleur). Nous noterons que les amplitudes s'équilibrent latéralement.

## Graphique d'évolution sur le temps



Il a été observé :

- Une diminution de la douleur.
- Diminution de la gêne.
- Amplitude maximale à l'antéflexion rachidienne augmentée à chaque fois si les tests ne sont pas réalisés juste après une session.
- Une augmentation de l'amplitude rachidienne totale en latéflexion, ainsi que l'équilibration relative des amplitudes bilatérales (le patient descend à la même distance du sol des deux cotés).
- Augmentation des performances en statique proprioceptive.
- Diminution relative des variations de temps d'équilibre tenu sur la planche d'entraînement.

## **6. Conclusion et perspectives.**

### **6.1 Réponse au problème.**

Le traitement ostéopathique spécifique de la charnière dorso-lombaire chez le kitesurfeur apporte des bienfaits au niveau du confort ainsi qu'un réel plus au niveau des performances d'amplitudes.

### **6.2 Discussion.**

Bien que l'étude ait démontré que le traitement de la charnière dorso-lombaire soit bénéfique chez le kitesurfeur, nous pourrions nous demander si le traitement ostéopathique de cette zone n'affecte pas l'équilibre du sujet, provoquant ainsi un contre-coup négatif à ce type de pratique.

Pour objectiver notre expérimentation, nous chercherons un test supplémentaire auquel coupler les résultats déjà obtenus.

Nous avons vu que le traitement ostéopathique de la charnière dorso-lombaire est efficace et nécessaire car il améliore le confort et les performances d'amplitudes chez tous les pratiquants.

Ces bénéfices, résultant du traitement ostéopathique de la charnière dorso-lombaire, gagnés par les compétiteurs, sont très difficiles à évaluer car la performance finale d'un coureur (sur un hit ou une race) dépendra de trop nombreux facteurs tels que l'intensité du vent qui change, la forme des vagues au moment T, ainsi que de l'engagement du rider (sa prise de risque, purement psychologique).

Ce qui est certain, c'est qu'une perte d'équilibre entraînera la chute et donc une baisse des performances du sujet.

J'ai donc pris la liberté au cours de la réalisation de cette étude de tester en parallèle l'équilibre du sujet sur une planche d'entraînement, aussi appelé indooboard.



Cette planche d'entraînement est utilisée par de nombreux compétiteurs lors des périodes où le kitesurf ne leur est pas accessible (conditions météo, périodes de rééducation après blessures lourdes). Elle permet de ne pas perdre, et de travailler les réflexes.

Pour cela nous mesurerons la durée en temps avant la bascule du plateau, sur une série de 10 essais.

Voici ce qui en résulte :

Tableau récapitulatif d'une série de test sur 50 patients	Avant les soins	Juste après les soins	10 jours après les soins
Moyenne sur 10 essais	7,63 secondes	10,76 secondes	11,25

L'ostéopathe peut donc jouer sur 3 facteurs dont dépendent les performances du sportif, le confort, l'amplitude, ainsi que l'équilibre.

### **6.3 Ouverture**

Si nous avions eu plus de temps il aurait été intéressant de réaliser la même expérimentation sur un groupe qui recevrait un traitement placebo, cela permettrait d'objectiver nos résultats et l'intérêt du traitement ostéopathique de la charnière dorso-lombaire.

## 7. Bibliographie

Still, A. T. Autobiographie

Biomécanique fonctionnelle de M.Dufour et M.Pillu, éditions 2005, éditeur Masson

Kamina éditions 2005 et 2013

Kapanji éditions 2005 et 2013

Williams (1995)

Maigne (2006)

Edmonston SI, Singer KP. Ex vivo estimation of thoracolumbarvertebral body compressive strengt : the relative contribution of bone densitometry and vertebral morphometry. Osteoporos Int 142-148 (1997)

Rapport de la Fédération française de vols libres sur les chiffres de l'accidentologie du kite (2011)

C7-T1 Face à la vague : Expérience d'un ostéopathe auprès des sportifs de l'équipe de France de wave ski de la Fédération française de canoë kayak, par Hervé Laborieux (2001)

T12-L1 Face à la vague : Prise en charge ostéopathique de la charnière dorso-lombaire chez le surfeur, par Vincent Grosdemouge (2011)

Approche ostéopathique des dorsalgies du kitesurfeur par Tristan Carrara (2003)

Pathologie du rachis du surfeur : F.Verdier mémoire D.U. de pathologie rachidienne (2007)

Surf Technik de C.Mulquin, (2010), éditeur Pimentos

Anatomie clinique du rachis lombal et sacré de N.Bogbuk (1997) éditeur Churchill Livingstone

Lesiones en kitesurfistas de élite masculinos par Pérez Turpin, José Antonio, Cortell Tormo Juan Manuel, Suarez Llorca Concepcion, Jove Tossi Marcelo, Anden Cabrera Eliseo, Carrasco Embruena Vicente.