

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2018

N°37

**THESE**

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Le 12 juillet 2018

Par

DENNI Julien

Né le 18 septembre 1993 à Strasbourg

**Chirurgiens-Dentistes et Rachialgies :  
Prévalence, Facteurs de risques et Prévention**

Présidente : Professeur MUSSET Anne-Marie

Assesseurs : Docteur JUNG Sophie

Docteur OFFNER Damien

Docteur ANCKENMANN Laure

Docteur LATSAGUE Jean-Philippe

A ma grand-mère « Mamie Schoepf »,

Toi qui t'en es allée pendant ma troisième année, tu as toujours fait preuve de tant d'amour et de fierté, tu as veillé et veilleras toujours sur moi, je te dédie cette thèse.

*Ne devinez-vous pas pourquoi je meurs d'amour ?*

*La fleur me dit : salut : l'oiseau me dit bonjour :*

*Salut ; c'est le printemps ! C'est l'ange de tendresse !*

*Ne devinez-vous pas pourquoi je bous d'ivresse ?*

*Ange de ma grand-mère, ange de mon berceau,*

*Ne devinez-vous pas que je deviens oiseau,*

*Que ma lyre frissonne et que je bats de l'aile comme hirondelle ?...*

**Arthur Rimbaud, *Un cœur sous une soutane* (1924)**

## **Remerciements**

A Madame le Professeur Anne-Marie Musset, Présidente du jury,

Je désire vous remercier sincèrement de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury. J'espère que vous retrouverez le même niveau de qualité dans le domaine de la Santé Publique que celui de vos enseignements auxquels j'ai pu assister tout au long de mon cursus.

Veillez trouver par la réalisation de cette thèse, toute l'expression de ma considération et de mon respect.

A Monsieur le Docteur Damien Offner, Directeur de thèse,

Je tiens à vous remercier tout spécialement pour toute l'énergie, la rigueur et l'amitié dont vous avez pu me faire part durant la réalisation de ce projet. Vous avez été un directeur hors norme aussi prompt qu'efficace. Merci également pour toutes nos discussions qui n'ont fait que me motiver davantage.

Veillez trouver ici, grâce à vous, le fruit d'une réflexion mûrie et d'un travail rigoureux.

A Madame le Docteur Laure Anckenmann,

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger parmi les membres de ce jury. Votre enseignement en prothèse et vos conseils me suivront tout au long de mon exercice en tant que Docteur en Chirurgie Dentaire.

Soyez assurée de ma haute reconnaissance.

A Madame le Docteur Sophie Jung,

Je souhaite vous remercier d'une part pour avoir cru en ce sujet et accepté de rejoindre ce jury et d'autre part pour m'avoir fait partager votre passion pour l'odontologie pédiatrique. C'est grâce à vous et aux nombreuses séances de sédation consciente où j'ai pu vous assister, que j'affectionne désormais cette discipline et que j'ai pu me perfectionner. Merci pour votre sincère bienveillance.

Veillez croire en l'expression de ma profonde gratitude.

A Monsieur le Docteur Jean-Philippe Latsague,

Il me sera difficile de vous remercier pour chaque chose que vous m'avez apportée, c'est pourquoi je vous adresse un immense merci. J'ai pu m'épanouir dans ma pratique clinique et prendre confiance en moi grâce à vous et ce depuis le début de mon parcours au Pôle et notamment au service de Prothèse. Vous avez su me transmettre votre bonne humeur en plus de votre savoir. Un savoir tant théorique que pratique, dans notre discipline ou dans d'autres. Merci pour toute l'aide et les conseils que vous m'avez apportés dans ce travail notamment dans la partie Prévention.

Ce fût pour moi un réel plaisir de partager pendant ces trois années mes vacations cliniques du jeudi matin avec vous.

A mes parents,

Par où commencer ? Vous m'avez tout donné. Cette thèse est autant à vous qu'à moi. Vous avez su me guider vers la bonne voie, ma voie. Merci d'être ceux que vous êtes et d'avoir façonné celui que je suis devenu. Grâce à vous, j'ai pu franchir des montagnes. Merci pour tout votre amour.

A Clara, mon trésor,

Bientôt trois ans ensemble et nos vies ont tellement changé... Merci pour ta confiance sans faille et ton amour. Tu as été ma source de motivation pendant toute la rédaction de cette thèse.

A mon tonton Olivier,

Merci de t'être toujours si bien occupé de moi surtout quand j'étais petit et débordant d'énergie... Ta patience était infinie. Tu as mis un point d'honneur à me diriger vers la réussite. Et pour tout ça, tu as toute ma gratitude. Un énorme merci.

A ma marraine Michèle,

Nous avons toujours été très proches et cela malgré la distance qui nous a séparés. Tu t'es toujours enquis de mon bien-être et de ma réussite et je t'en remercie. Je n'oublierai d'ailleurs jamais un des plus beaux cadeaux de ma vie, venant de toi, à l'occasion de mes 6 ans : la Game Boy Color !

A Mamie et Papi Iko,

Ce surnom vous suit depuis que je suis tout petit et je ne pourrais vous appeler autrement malgré tous mes autres « frères » à quatre pattes qui ont partagé nos vies. Vous avez toujours été là pour moi, à me choyer et m'encourager et je vous en remercie infiniment.

A ma tata Toska,

Merci d'avoir toujours cru en moi et ma réussite. Tu avais raison, j'y suis arrivé.

A tous les membres de ma famille,

J'ai grandi entouré d'un sentiment de plénitude et de sécurité. Grâce à vous, j'ai avancé dans la vie, années après années : examens, concours et maintenant diplôme. Merci beaucoup pour tout !

A ma filleule Emmie, Ethan et ses parents Christelle et Éric,

Vous m'avez suivi à travers cette aventure toujours en croisant les doigts pour moi, et ce depuis le lycée. J'ai de la chance que nos chemins se soient croisés. Merci profondément.

A Christine et Jean,

Depuis le début, vous m'avez soutenu et ouvert les bras. Cela m'a sincèrement touché et je vous en remercie du fond du cœur.

A Valérie, Grégory, Alexandre, Nicolas et Léonidas,

Je vous remercie pour le soutien sans faille dont vous m'avez tous fait part. Remerciement spécial à toi Greg pour nos petites discussions sur ma thèse.

A toute ma belle-famille,

Merci de m'avoir aussi bien accueilli au sein de votre famille.

A Mireille, Pascale, Emmanuelle, Michèle et toute l'équipe du cabinet,

Merci infiniment de m'avoir si bien accueilli durant mon stage actif. J'ai passé une superbe année à vos côtés. Je me sens riche de nouvelles connaissances que ce soit sur le plan professionnel ou personnel.

A Etienne,

On en a fait du chemin ensemble... Tu as toujours été comme un frère pour moi. Notre grand voyage au Pays du Soleil Levant se rapproche encore un peu plus !

Aux membres d'Exode Gaming,

Du collègue à la vie active, on en a passé des heures par écrans interposés. Pour certains, on s'est même vu IRL. J'avais l'impression de vous connaître depuis toujours. Bises où vous savez.

A Feldix et Alex,

On a bravé la P1 ensemble, on est passés en clinique ensemble, et on a obtenu notre CSCT ensemble. Notre histoire est plus héroïque que le *Seigneur des Anneaux*. Un après l'autre, on va obtenir un seul diplôme pour les soigner tous, notre précieux diplôme.

A William,

On a partagé tellement en cinq ans, émotions, soirées, jeux-vidéos et bien sûr premiers pas en dentisterie. Je me souviens encore la première fois où on fraisait nos ivoirines en P2... On aura même réussi à finir nos thèses en même temps ! Notre amitié me fait chaud au cœur.

Au « QG »,

Que vous dire d'autre que merci ? Vous êtes tous géniaux et on aura passé 5 superbes années ensemble. Interdiction de se perdre de vue. #DENTger

A mes amis d'enfance et de la fac, de France et de Navarre,

Merci pour votre amitié, elle me porte et me grandit jour après jour.

A Gabriel,

Sans qui l'analyse statistique aurait été bien plus laborieuse. Un immense merci !

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2018

N°37

**THESE**

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Le 12 juillet 2018

Par

DENNI Julien

Né le 18 septembre 1993 à Strasbourg

**Chirurgiens-Dentistes et Rachialgies :  
Prévalence, Facteurs de risques et Prévention**

Présidente : Professeur MUSSET Anne-Marie

Assesseurs : Docteur JUNG Sophie

Docteur OFFNER Damien

Docteur ANCKENMANN Laure

Docteur LATSAGUE Jean-Philippe

## **TABLE DES MATIERES**

<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>2</b>
<b>TABLE DES FIGURES .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>11</b>
<b>PARTIE I : RACHIALGIES ET FACTEURS DE RISQUE .....</b>	<b>14</b>
A. Définitions et rappels anatomiques.....	15
B. Rachialgies .....	17
1) Cervicalgies .....	19
2) Dorsalgies .....	20
3) Lombalgies.....	21
4) Notion de troubles musculosquelettiques.....	25
C. Facteurs de risques .....	25
1) Facteurs individuels .....	26
a) Facteurs intrinsèques .....	26
b) Facteurs extrinsèques .....	28
2) Facteurs biomécaniques.....	28
3) Facteurs psychosociaux et organisationnels.....	32
<b>PARTIE II : CHIRURGIENS-DENTISTES ET RACHIALGIE : ETUDE .....</b>	<b>34</b>
A. Matériels et Méthodes .....	35
B. Résultats.....	39
1) Réponses au questionnaire.....	40
2) Réponses croisées.....	46
C. Discussion .....	53
<b>PARTIE III : PREVENTION .....</b>	<b>56</b>
A. Ergonomie .....	57
1) Définition et ergonomie en chirurgie dentaire.....	57
2) Posture neutre.....	58
3) Le siège opérateur .....	59
4) La vision.....	61
5) Différentes postures en fonction de la dent soignée .....	61
a) Travail à deux mains.....	62
b) Travail à quatre mains .....	63
6) Posturologie au quotidien.....	64
B. Le sport.....	64
C. Les étirements .....	65
1) Généralités.....	65
a) Les étirements dynamiques .....	66
b) Les étirements statiques .....	66
c) Conseils .....	67
2) Les étirements appliqués au chirurgien-dentiste .....	68
a) Entre les patients .....	68
b) En fin de journée.....	69
D. Le Yoga .....	72

1) Historique.....	72
2) Les cinq tibétains .....	73
E. Le Tapis Champ de Fleurs .....	79
F. Le Tee-Shirt PERCKO® .....	81
1) Présentation.....	81
2) La technologie LYNE .....	81
3) LYNE UP.....	82
G. La thérapie.....	84
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>85</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>88</b>

## **TABLES DES FIGURES**

**Figure 1 :** Le rachis vertébral

Source : F. NETTER

**Figure 2 :** Définition topographique de la cervicalgie

Source : BOGDUK N. Prise en charge des cervicalgies aiguës et chroniques : une approche fondée sur les preuves. Elsevier, p.3-5 ;2006

**Figure 3 :** Questionnaire d'évaluation individuelle face à la douleur

Source :  
[http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/EHELLES%20ADULTES%20TO ME%202\\_page108.pdf](http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/EHELLES%20ADULTES%20TO ME%202_page108.pdf)

**Figure 4 :** Echelle d'auto-évaluation de dorso-lombalgie de Québec

Source :  
<http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/ECH.2.2.1.LombQuebec.pdf>

**Figure 5 :** Modèle de la dynamique d'apparition des TMS

Source : <http://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/facteurs-risque.html>

**Figure 6 :** Répartition des douleurs du rachis chez les chirurgiens-dentistes en 2000

Source : David Blanc <https://fr.dental-tribune.com/news/nous-souffrons-du-dos-des-cervicales-des-epaules-mais-comment-travaillons-nous/>

**Figure 7a :** Arrivée du sang lors d'un effort dynamique

**Figure 7b :** Circulation du sang lors d'un effort dynamique

Source :  
[https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat\\_P edagogique/TMS\\_radiologie\\_OTIMRO%20\\_09052012.ppt](https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat_P edagogique/TMS_radiologie_OTIMRO%20_09052012.ppt)

**Figure 8a :** Arrivée du sang lors d'un effort statique

**Figure 8b :** Circulation du sang lors d'un effort statique

Source :  
[https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat\\_P edagogique/TMS\\_radiologie\\_OTIMRO%20\\_09052012.ppt](https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat_P edagogique/TMS_radiologie_OTIMRO%20_09052012.ppt)

**Figure 9 :** L'apparition des TMS

Source : BINHAS E. La gestion globale du cabinet dentaire. Vol. 2 : organisation interne, management et ergonomie. Editions CdP, 2013

**Figure 10 :** Combinaison des facteurs biomécaniques

Source :  
[https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat\\_P edagogique/TMS\\_radiologie\\_OTIMRO%20\\_09052012.ppt](https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat_P edagogique/TMS_radiologie_OTIMRO%20_09052012.ppt)

## Crédits images du questionnaire de l'étude partie II :

- Dentiste debout à côté d'une dent : <https://previews.123rf.com/images/njocky/njocky1212/njocky121200001/16659520-3d-rendu-photo-r%C3%A9aliste-d-un-dentiste-3d-et-une-dent-souriante-debout-en-signe-de-bienvenue-posed.jpg>,
- Siège assis-genoux : [http://www.gilmat.fr/images/f\\_specifiques/siege-ergonomique-pray.jpg](http://www.gilmat.fr/images/f_specifiques/siege-ergonomique-pray.jpg),
- Siège selle : [https://media-server3.celyatis.com/5945-thickbox\\_default/siege-selle-ergonomique-loeffler-rodeo-noir.jpg](https://media-server3.celyatis.com/5945-thickbox_default/siege-selle-ergonomique-loeffler-rodeo-noir.jpg),
- Siège avec dossier entier : [http://img.medicaexpo.fr/images\\_me/photo-m/73728-117837.jpg](http://img.medicaexpo.fr/images_me/photo-m/73728-117837.jpg),
- Dossier barre : <http://flightdentalsystems.com/wp-content/uploads/2015/05/deluxeassistantstool1.jpg>,
- Tabouret : <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQL1hfSUE-PLgo8JvCt733CurYVGyxkjdgzxqh335dFXGVzQ1IMEA>,
- Merci : <https://thumbs.dreamstime.com/z/signe-de-papier-de-confettis-de-merci-89942905.jpg>

Les graphiques de la partie II (fig. 11 à 29) sont tous des documents personnels.

**Figure 11 :** Age des répondants au questionnaire

**Figure 12 :** Sexe des répondants au questionnaire

**Figure 13 :** Expérience pratique des répondants au questionnaire

**Figure 14 :** Proportion de répondants souffrant de douleurs rachialgiques chroniques

**Figure 15 :** Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs cervicales ressenties

**Figure 16 :** Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs dorsales ressenties

**Figure 17 :** Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs lombaires ressenties

**Figure 18 :** Proportion des répondants ayant déjà été empêchés de travailler à cause de douleurs rachialgiques

**Figure 19 :** Position de travail pour soigner les patients des répondants au questionnaire

**Figure 20 :** Type de sièges utilisés par les répondants au questionnaire

**Figure 21 :** Réalisation d'étirements par les répondants au questionnaire

**Figure 22 :** Répartition des douleurs chroniques déclarées en fonction du sexe

**Figure 23 :** Intensité moyenne des douleurs chroniques en fonction du sexe

- Figure 24 :** Intensité des douleurs chroniques en fonction du nombre d'années de pratique
- Figure 25 :** Moyenne des douleurs chroniques en fonction de la position de travail
- Figure 26 :** Type de sièges utilisés en fonction de l'âge et du sexe
- Figure 27 :** Moyenne des douleurs chroniques en fonction du type de sièges utilisés
- Figure 28 :** Réalisation d'étirements en fonction du sexe et de l'âge
- Figure 29 :** Moyenne des douleurs chroniques en fonction de la réalisation d'étirements
- Figure 30 :** Posture de travail neutre du chirurgien-dentiste  
Source : POTIER A. <http://slideplayer.fr/slide/479880/>
- Figure 31 :** Les réglages de sièges opérateurs  
Source : document personnel
- Figure 32 :** Les positions horaires du praticien  
Source : R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2014
- Figure 33 :** Posture de travail secteur antérieur maxillaire  
Source : R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2014
- Figure 34 :** Posture de travail secteur mandibulaire gauche  
Source : R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2014
- Figure 35 :** Posture de travail à quatre mains secteur antérieur maxillaire  
Source : R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2014
- Figure 36 :** Posture de travail à quatre mains secteur mandibulaire gauche  
Source : R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2014
- Figure 37 :** Séquences d'étirements au cours de la journée  
Source : <http://www.travailsecuritairenb.ca/docs/officfrdist.pdf>
- Figure 38 :** Table d'inversion  
Source : <https://www.kinessonne.com/table-d-inversion-reglable-0-a-180.html>
- Figure 39 :** Le Nubax®  
Source : <https://www.lesmauxdedos.com/nubax/fonctionnement.html>

**Figure 40 :** 240i StretchTrainer™

Source : <https://www.precor.com/en-us/home/products/240i-stretchtrainer>

**Figure 41 :** Tableau de bord du 240i StretchTrainer™

Source : document personnel

**Figure 42 :** La fleur

Source : <http://mangeteslegumes.net/champ-de-fleurs/>

**Figure 43 :** Le champ de fleur

Source : <https://www.lesmauxdedos.com/commentcamarche.html>

**Figure 44 :** Rite 1

Source : <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/>

**Figure 45 :** Rite 2

Source : <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/>

**Figure 46 :** Rite 3

Source : <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/>

**Figure 47 :** Rite 4

Source : <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/>

**Figure 48 :** Rite 5

Source : <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/>

**Figure 49 :** Effets du T-shirt LYNE UP en position assise

Source : [https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presses\\_WEB.pdf](https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presses_WEB.pdf)

**Figure 50 :** Evolution de la posture avec (en vert) et sans (en rouge) Seconde peau Percko en position assise

Source : [https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presses\\_WEB.pdf](https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presses_WEB.pdf)



## **INTRODUCTION**

## **Introduction**

Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont devenus un enjeu majeur de santé au travail et de santé publique ces dernières années [1]. Ces troubles regroupent différentes pathologies affectant les tissus mous (muscles, nerfs, tendons, vaisseaux et cartilages) à la périphérie des articulations et apparaissent lorsque les sollicitations dues au travail sont trop importantes. Ils se traduisent donc chez le sujet qui en est atteint par des douleurs et des gênes fonctionnelles qui peuvent être quotidiennes et handicapantes. On y retrouve, par exemple, le syndrome du canal carpien ou les tendinites. Ces troubles représentent 80% des maladies professionnelles du régime général engendrant 787 millions d'euros de frais [2]. Depuis plus de 20 ans, le nombre de cas indemnisés au régime général n'a cessé de croître en France passant de 5628 en 1995 à 36 926 en 2008, représentant la première cause de morbidité liée au travail [3]. Des campagnes de sensibilisation ont été menées afin de faire prendre conscience à la population de l'importance des TMS et de leurs conséquences [4].

Le dos a été identifié comme la zone majeure de douleurs persistantes au sein des TMS [5]. En effet, 53,1% d'un panel de 19000 femmes et hommes issus de la population active présentent des douleurs chroniques au niveau du dos. Ce problème de dorsalgies n'est pas uniquement français mais également européen. Près d'un salarié européen sur quatre se dit souffrir de douleurs rachidiennes en lien avec le travail [6].

La profession de chirurgien-dentiste n'est évidemment pas épargnée par les TMS. Ainsi, 62% des chirurgiens-dentistes disent souffrir de douleurs musculaires ou squelettiques au quotidien [7]. Ceci se trouve être une proportion plus importante que celle de la population active générale. Les structures anatomiques le long de la colonne vertébrale arrivent en tête des localisations des plaintes douloureuses des chirurgiens-dentistes. Ces douleurs, qui peuvent être pluri-localisées, s'expriment au niveau cervical (environ la moitié de ces douleurs), au niveau lombaire (environ 40% d'entre elles), ainsi qu'au niveau dorsal (un peu plus d'un tiers d'entre elles) [7]. Cet ensemble structurel s'appelle le rachis.

Il y a donc une forte implication du rachis dans les plaintes douloureuses des praticiens de l'art dentaire. Il semble donc intéressant d'étudier les rachialgies ressenties par les chirurgiens-dentistes à travers leur prévalence, leurs facteurs de risque et leur prévention. Pour ce faire, il convient tout d'abord d'effectuer quelques rappels anatomiques sur les structures impliquées dans le terme de rachialgie et de présenter les différents facteurs de risques engendrant ces douleurs. Puis, une étude sera menée dans le but de dégager la prévalence actuelle des rachialgies au sein de la population des chirurgiens-dentistes français et de cerner les périodes à risque dans l'apparition et la stabilisation de celles-ci. Cette étude permettra aussi d'identifier certains facteurs de risques liés aux types de sièges utilisés ou à la fréquence de réalisation d'étirements en fin de journée. Enfin, une attention toute particulière sera portée à la prévention afin de donner des pistes de soulagement aux chirurgiens-dentistes et d'éviter de développer des TMS. Il faut donner aux jeunes diplômés les clés pour éviter de mettre leur colonne vertébrale en souffrance lors de leur vie professionnelle.

**PARTIE I :**  
**RACHIALGIES ET FACTEURS DE RISQUE**

## A. Définitions et rappels anatomiques

Le rachis vertébral plus communément appelé colonne vertébrale est un ensemble de vertèbres organisées en 5 étages et en 4 courbures. [8] Il sert de soutien à l'ensemble du corps. [9] Avec l'évolution, son rôle primitif dans le maintien de la rigidité dans le plan horizontal a été modifié en raison du passage à la station bipède verticale.

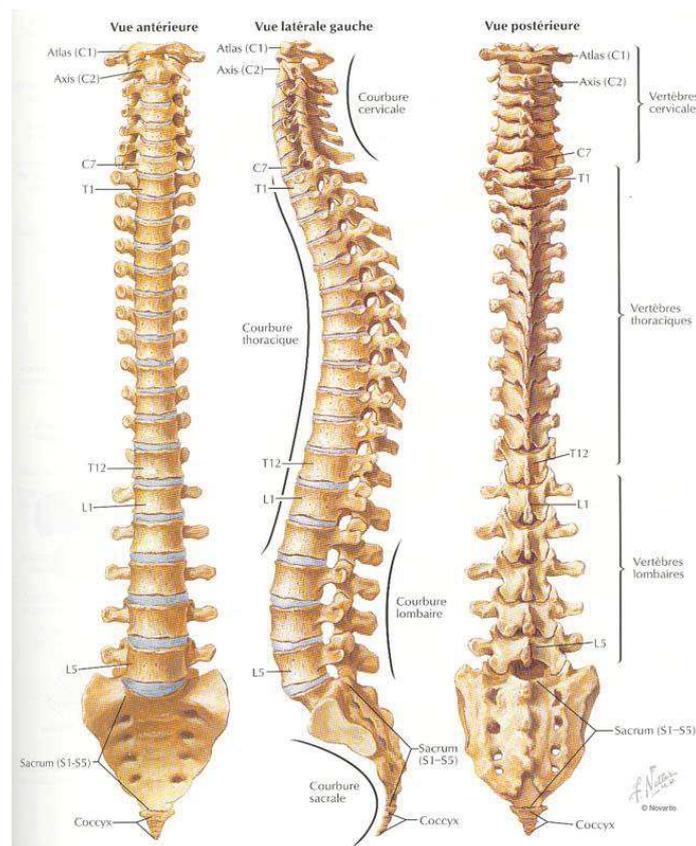


Figure 1 : Le rachis vertébral

Nous avons de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure :

- Les vertèbres cervicales formées de 7 vertèbres notées de C1 à C7. La partie cervicale du rachis permet à la tête d'effectuer ses mouvements de rotation, elle est donc très mobile ;
- Les vertèbres thoraciques ou dorsales constituées de 12 vertèbres numérotées de D1 à D12. Cet ensemble donne naissance aux côtes ;

- Les vertèbres lombaires constituées de 5 vertèbres notées de L1 à L5. Tout comme la zone du rachis cervical, elles sont caractérisées par une grande mobilité ;
- L'étage du sacrum, avec 5 vertèbres soudées numérotées de S1 à S5, constitue une base solide et fixe sur laquelle repose le rachis lombaire ;
- Le coccyx ou étage coccygien formé de 4 à 6 vertèbres soudées. [8,9]

Les vertèbres non-soudées apportent souplesse et mobilité au corps humain.

De plus, le corps a également développé quatre éléments afin de protéger le rachis de la répartition verticale des forces et d'assurer un équilibre et une stabilité :

Premièrement, il y a les courbures qui sont engendrées par la station en position bipède. Elles imposent que le crâne et le rachis soient dans le même axe. Il y a donc deux lordoses (courbures vers l'intérieur) au niveau des régions cervicales et lombaires. Par opposition, on a deux courbures vers l'extérieur appelées cyphoses, une légère au niveau dorsal et une autre plus importante au niveau du sacrum. Ces courbures permettent d'amortir les chocs dus à la marche bipède. Les courbures sagittales du rachis apportent de la souplesse dans l'axe antéro-postérieur. Deuxièmement, l'organisation des disques intervertébraux permet la bonne répartition des contraintes notamment grâce au nucléus pulposus. Ce dernier est une substance gélatineuse que l'on retrouve au cœur du disque intervertébral. Il a pour rôle d'amortir les contraintes physiques imposées au rachis et d'assurer le mouvement des vertèbres dans les trois dimensions de l'espace en répartissant les pressions hydrauliques. Ces disques jouent le rôle de coussins amortisseurs et sont constitués de cartilage.

Puis, le système des fléchisseurs des membres inférieurs qui permet de limiter l'impact de l'énergie libérée lors de chocs verticaux sur le rachis.

Enfin, un haubanage musculaire et ligamentaire constitué des muscles pararachiens et abdominaux servant au bon maintien des postures, qu'elles soient passives ou dynamiques. [9]

Toute altération de ces moyens de stabilité du rachis vertébral entraînera des algies, induites par des micromouvements pathologiques. [10]

Au niveau musculaire, il y a 3 groupes qui s'organisent :

- Les muscles superficiels (muscles trapèze, grand dorsal, élévateur de la scapula, petit et grand rhomboïde) ;
- Les muscles intermédiaires (muscles dentelés postéro-supérieur et postéro-inférieur) ;
- Les muscles profonds (muscles splénius, érecteurs du rachis, transverso-épineux, interépineux et intertransversaire).

L'adage nous disant que de faibles muscles au niveau du tronc entraînent un mauvais rachis se confirme souvent en pratique clinique. [10]

## **B. Rachialgies**

Le terme de rachialgie désigne une manifestation douloureuse localisée dans la zone du rachis. L'algie peut être issue de l'un des trois territoires vus précédemment : cervical, dorsal et lombaire. Ainsi, c'est en fonction de l'étage anatomique que sont classés ces maux du rachis, on parle alors de cervicalgies, de dorsalgies ou de lombalgies. Dans la plupart des cas, le signe fonctionnel ressortant le plus à l'examen clinique est la douleur. [11-13] Cependant, le manque de spécificité de ce symptôme rend l'identification de sa source très difficile à apprécier. [13] En effet, la douleur est principalement engendrée par l'inflammation de structures sensiblement identiques d'un étage de la colonne vertébrale à l'autre, os, disques intervertébraux, articulations, nerfs, muscles, tendons et ligaments. La douleur étant d'origine mécanique, elle diminuera lors des phases de repos mais augmentera à l'effort. Elle peut s'installer au fur et à mesure d'une activité courante ou arriver brutalement après un effort excessif.

Il est important à ce stade de l'exposé de préciser que nous ne traiterons pas les douleurs issues d'une maladie spécifique. En effet, dans une minorité de cas, la douleur sera le symptôme révélateur d'une affection du dos (inflammation, ostéoporose, tumeur, ...) qui nécessitera un traitement étiologique spécifique qui fera, en partie ou totalement, disparaître les douleurs du rachis. On parle alors de douleurs rachidiennes « symptomatiques ». [14]

Les signes suivants doivent éveiller les soupçons quant à un problème d'ordre plus général :

- des symptômes apparaissant avant 20 ans ou après 50 ans,
- un traumatisme récent (notion plus modérée après 50 ans),
- une ostéoporose connue,
- une immunodépression connue,
- une infection urinaire ou une infection récente,
- une toxicomanie par voie intraveineuse,
- une utilisation à long terme de corticoïdes,
- des antécédents de cancer,
- une fièvre de plus de 38°C,
- une douleur non calmée par le repos ou avec des épisodes nocturnes plus douloureux,
- une perte de poids sans explication apparente.

Tous ces symptômes sont à évoquer lors d'une consultation chez le médecin. Lui seul pourra orienter le diagnostic vers une douleur symptomatique. L'immense majorité des cas de douleurs rachialgiques est d'origine « commune ».

## 1) Cervicalgies

La douleur de la zone cervicale du rachis est définie par l'*International Association for the Study of Pain* comme une douleur perçue entre la ligne courbe occipitale supérieure et le premier processus épineux thoracique. Il s'agit donc de la zone postérieure du rachis cervical. [15]

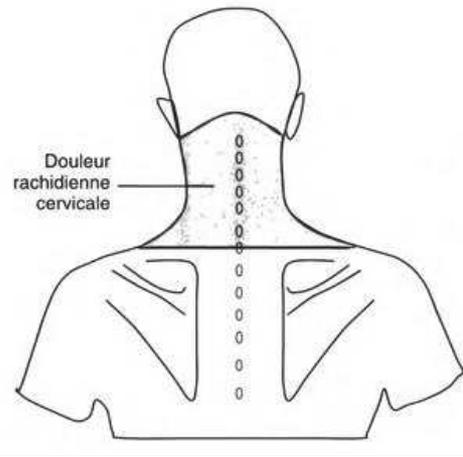


Figure 2 : Définition topographique de la cervicalgie

Les causes possibles de la cervicalgie sont imposées par l'innervation de la partie cervicale du rachis. On retrouve, par exemple, parmi les structures innervées du rachis cervical : les muscles postérieurs du cou, les disques intervertébraux cervicaux ou encore les ligaments longitudinaux. [15]

Dans presque chaque cas, on parlera de cervicalgie commune par opposition à une cervicalgie symptomatique due à une affection grave (tumorale, infectieuse, inflammatoire type polyarthrite rhumatoïde, neurologique ou post-traumatiques). Ces cervicalgies communes sont dues à une détérioration dégénérative (la cervicarthrose) et/ou à un trouble fonctionnel du complexe musculo-ligamentaire de cette zone. La cervicarthrose est extrêmement fréquente à partir de 40 ans et évolue avec l'âge. Dans la moitié des cas, elle est asymptomatique.

Le diagnostic de cervicarthrose peut notamment être évoqué lors du syndrome cervical.

Ce dernier peut être aigu ou chronique :

- Lorsqu'il est aigu on lui donne aussi le nom de torticolis. Il se manifeste par une douleur accompagnée d'une raideur cervicale caractéristique empêchant la rotation de la tête. La survenue du torticolis est brutale.
- Le syndrome cervical chronique quant à lui est beaucoup plus fréquent. Il est caractérisé par des douleurs de la nuque pouvant irradier vers l'occiput, vers la région inter-scapulovertébrale ou vers l'épaule. Il s'agit de douleurs mécaniques pouvant être plus intenses lors d'épisodes nocturnes. L'évolution se fait en poussées successives et les douleurs peuvent parfois être permanentes.

L'examen clinique d'une cervicalgie chronique peut comprendre :

- une douleur diffuse ou localisée ;
- des points douloureux lors de la palpation du rachis cervicale ;
- une contracture modérée, accompagnée de douleurs de la musculature paravertébrale ;
- une limitation modérée des mouvements cervicaux ;
- des craquements à la mobilisation du cou.

## **2) Dorsalgies**

Plus communément appelées le « mal de dos », les dorsalgies sont les douleurs dorsales siégeant au niveau de la charnière cervico-dorsale, matérialisée par la dernière vertèbre cervicale et la première vertèbre dorsale (C7-D1), ou au niveau de la charnière dorso-lombaire (D12-L1). Les dorsalgies ont une prévalence beaucoup moins importante que les cervicalgies et les lombalgies, cependant, elles sont plus fréquemment le symptôme d'une pathologie générale ou plus profonde. [8,11,12,14]

Il existe deux types de dorsalgies que l'on différencie en observant le rythme de la douleur. [16] Tout d'abord, nous avons les dorsalgies mécaniques liées à une activité professionnelle, sportive, ou autres. Les douleurs sont alors diurnes et caractérisées par un effet de sédation au repos. Le facteur postural est important. Les dorsalgies inflammatoires quant à elles sont plus importantes le soir et la nuit. Les douleurs peuvent être d'une intensité telle que des réveils nocturnes peuvent être observés. Généralement, les douleurs s'estompent dans la journée après un

« dérouillage » matinal supérieur à 30 minutes. [12] On constate également une aggravation progressive de ces douleurs au cours de l'affection.

Lorsqu'aucune étiologie précise n'est trouvée, on parlera de dorsalgies « fonctionnelles ». Il s'agit d'un diagnostic d'élimination fréquent et qui représente 5 à 10% des cas. On observe une souffrance musculaire associée à une composante psychologique. Elles touchent surtout les femmes jeunes avec une profession contraignante pour l'étage thoracique du rachis. On parle d'ailleurs de « dorsalgie bénigne des femmes jeunes ». [11]

### **3) Lombalgies**

Les lombalgies sont les douleurs de la partie lombaire du rachis, qui peuvent irradier vers la fesse, la crête iliaque voir même la cuisse mais qui ne dépassent pas le genou. [10] Les lombalgies sont les douleurs du rachis les plus étudiées épidémiologiquement. [8,14] Une campagne récente de prévention de la Sécurité Sociale « Mal de dos, la solution c'est le mouvement » nous indique que 84% des français ont eu ou auront un jour une lombalgie. [18,19]

La classification des lombalgies repose sur le distinguo entre lombalgie aiguë et lombalgie chronique. [11,12,14,17,18] Pour rappel, on parle de douleur aiguë si la douleur dure depuis moins de 3 semaines et de douleur chronique lorsque cette dernière dure depuis plus de 3 mois. Il est également intéressant d'évoquer les récurrences de lombalgie, qui correspondent à un nouvel épisode lombalgique après une période de 6 mois sans douleur.

Dans un premier temps, il sera question des lombalgies aiguës. Elles sont également connues sous le nom de lumbago. La lombalgie aiguë ne doit pas être systématiquement associée à une notion d'intensité des symptômes. Effectivement, on utilise ce terme pour désigner la durée d'évolution de la pathologie. Il s'agit du tableau clinique le plus fréquent. [14,17] Le lumbago est décrit comme une douleur basse ayant une survenue brutale à l'occasion d'un effort faisant ressentir au sujet un blocage. Il est accompagné d'une impotence fonctionnelle majeure. La douleur est intense et n'est soulagée qu'en décubitus. Des paroxysmes douloureux sont constatés lors d'efforts de toux et de défécation.

L'évolution tend vers la régression rapide, ne prenant que quelques jours dans la majorité des cas. [12]

Il faudra faire attention car ce type de lombalgie peut être le prélude à une lombalgie chronique. La qualité de la prise en charge initiale est essentielle sur l'évolution d'une lombalgie aiguë. En effet, certains patients à risques peuvent « basculer » dans la chronicité. Il existe des facteurs favorisant ce passage à la chronicité des lombalgies, on parle de « yellow flags ». [11,17,20] Ces drapeaux jaunes sont les suivants :

- Les fausses croyances : évaluées grâce au questionnaire FABQ (*Fear Avoidance Belief Questionnaire* traduit en français par Evaluation individuelle face à la douleur) (fig. 3). Ce questionnaire en 2 parties, une concernant l'activité physique et l'autre concernant le travail, permet de mieux comprendre pourquoi certains patients guérissent tandis que d'autres développent des douleurs chroniques. Ce questionnaire mesure la peur de la douleur d'un patient et l'évitement conséquent de l'activité physique ou du travail en raison de leur peur [20-23] ;

	Absolument pas d'accord avec la phrase	Partiellement d'accord avec la phrase	Complètement d'accord avec la phrase
<b>FABQ PHYSIQUE</b>			
1	Ma douleur a été provoquée par l'activité physique	0	1 2 3 4 5 6
2	L'activité physique aggrave ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
3	L'activité physique pourrait abîmer mon dos	0	1 2 3 4 5 6
4	Je ne voudrais pas faire d'activités physiques qui peuvent ou qui pourraient aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
5	Je ne devrais pas avoir d'activités physiques qui peuvent ou qui pourraient aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
<b>FABQ TRAVAIL</b>			
<i>Les phrases suivantes concernent comment votre travail actuel affecte ou pourrait affecter votre mal de dos :</i>			
6	Ma douleur a été causée par mon travail ou par un accident de travail	0	1 2 3 4 5 6
7	Mon travail a aggravé ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
8	Je mérite la reconnaissance de mon mal de dos en tant qu'accident de travail	0	1 2 3 4 5 6
9	Mon travail est trop lourd pour moi	0	1 2 3 4 5 6
10	Mon travail aggrave ou pourrait aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
11	Mon travail pourrait endommager/abîmer mon dos	0	1 2 3 4 5 6
12	Je ne devrais pas effectuer mon travail habituel avec ma douleur actuelle	0	1 2 3 4 5 6
13	Je ne peux pas faire mon travail habituel avec ma douleur actuelle	0	1 2 3 4 5 6
14	Je ne peux pas faire mon travail habituel tant que ma douleur n'est pas traitée	0	1 2 3 4 5 6
15	Je ne pense pas que je pourrais refaire mon travail habituel dans les 3 prochains mois	0	1 2 3 4 5 6
16	Je ne pense pas que je pourrais jamais refaire mon travail	0	1 2 3 4 5 6

Figure 3 : Questionnaire d'évaluation individuelle face à la douleur

- une insatisfaction au travail : par exemple, un contexte d'accident de travail ou une mauvaise ambiance ;
- un conflit médico-légal ;
- des antécédents de lombalgie ;
- des troubles psychologiques : principalement une dépression, un sentiment de solitude ou une absence de relation ;
- une sévérité de l'incapacité : évaluée grâce à l'Échelle de dorso-lombalgie de Québec (fig. 4). Il s'agit d'une échelle d'auto-évaluation de l'incapacité. Son objectif est de mesurer les conséquences sur la vie quotidienne des lombalgies. Chaque item est évalué par le sujet. Il donne une note comprise entre 0 et 5, 0 représentant l'absence de difficulté et 5 reflétant l'impossibilité de l'exécution. [24,25]

Activités	Score
1 Vous levez de votre lit	<input type="checkbox"/>
2 Dormir six heures d'affilées	<input type="checkbox"/>
3 Vous retournez dans votre lit	<input type="checkbox"/>
4 Voyager pendant une heure en voiture	<input type="checkbox"/>
5 Se tenir debout pendant une durée de 20 à 30 minutes	<input type="checkbox"/>
6 Demeurer assis pendant quatre heures	<input type="checkbox"/>
7 Monter un étage d'escalier	<input type="checkbox"/>
8 Marcher le long de plusieurs pâtés de maisons (environ 300 à 400 mètres)	<input type="checkbox"/>
9 Marcher plusieurs kilomètres	<input type="checkbox"/>
10 Atteindre des étagères hautes	<input type="checkbox"/>
11 Lancer une balle	<input type="checkbox"/>
12 Courir le long de deux pâtés de maisons	<input type="checkbox"/>
13 Sortir de la nourriture du réfrigérateur	<input type="checkbox"/>
14 Faire son lit	<input type="checkbox"/>
15 Mettre des chaussettes (ou des collants)	<input type="checkbox"/>
16 Se pencher en avant au-dessus d'un évier durant 10 minutes	<input type="checkbox"/>
17 Déplacer une table	<input type="checkbox"/>
18 Pousser ou tirer une lourde porte	<input type="checkbox"/>
19 Porter deux paniers à provisions	<input type="checkbox"/>
20 Soulever 18 kilos	<input type="checkbox"/>
<b>Score total</b>	<input type="checkbox"/>

Figure 4 : Echelle d'auto-évaluation de dorso-lombalgie de Québec

La lombalgie chronique est quant à elle la pathologie la plus courante avec une prévalence qui varie entre 60 et 90%. [20,26] Pour rappel, la chronicité traduit des symptômes douloureux d'une durée longue par opposition aux lombalgies aiguës. Cependant, il ne faut pas oublier qu'il y a un autre critère fondamental qui sépare les lombalgies chroniques des aiguës, l'échec thérapeutique. Cet échec des traitements médicamenteux et physiques engendre une continuité des symptômes lombalgiques au-delà de 3 mois. [17] La forme chronique des lombalgies représente la forme la plus grave car elle a un réel impact sur des facteurs socio-professionnels et économiques. [12,17,20] L'évolution est spontanément favorable dans la majorité des cas rencontrés. A titre exceptionnel, elle peut conduire à une invalidité dans les activités quotidiennes. Dans le cadre d'une activité professionnelle impliquant une forte sollicitation du rachis, la lombalgie chronique peut conduire à un handicap sévère. [12]

#### **4) Notion de troubles musculosquelettiques**

Une activité professionnelle telle que la chirurgie-dentaire joue un rôle important dans l'apparition, l'aggravation ou encore le maintien des rachialgies. On parlera même de troubles musculosquelettiques (TMS). [2,27] Les TMS sont les affections ayant lieu au niveau ou autour des articulations, pouvant siéger dans l'ensemble du corps et impliquer tout aussi bien les articulations des membres inférieurs ou supérieurs ou dans notre cas, le rachis. Elles peuvent donc atteindre différents éléments de ces structures, par exemple, les muscles, les tendons, les nerfs ou encore les ligaments. [2,27-29] L'installation de ces troubles est progressive et se manifeste d'abord par des gênes dans certains mouvements, puis des douleurs. Ces douleurs peuvent entraîner à terme des incapacités au travail et même dans la vie quotidienne. Afin de prévenir ces troubles musculosquelettiques, il nous faut parler de leur apparition qui est multifactorielle. Cette apparition se fait à travers différents facteurs de risques que nous allons étudier. Il existe également un certain nombre de méthodes de prévention que nous exposerons dans la partie III.

#### **C. Facteurs de risque pour les chirurgiens-dentistes**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « un facteur de risque est tout attribut, caractéristique ou exposition d'un sujet qui augmente la probabilité de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme ». [28] Dans le cadre des rachialgies, la recherche des facteurs de risque est importante afin de minimiser leur apparition ou encore leur impact sur la vie quotidienne. Cependant, les facteurs de risque à eux seuls ne permettent pas d'expliquer l'apparition de la pathologie [29]. Nous allons désormais nous intéresser aux facteurs de risque des rachialgies qui concernent une population particulière, celle des chirurgiens-dentistes. En effet, les praticiens de l'art dentaire sont une population particulièrement exposée aux rachialgies et cela à travers le monde entier. [30-32]

Les facteurs de risque sont divisés en quatre catégories. On distingue les facteurs individuels, biomécaniques, psychosociaux et organisationnels. C'est l'ensemble de ces facteurs combinés qui entraînera l'apparition de troubles musculosquelettiques, avec une réelle interaction entre ces facteurs. [29-32]

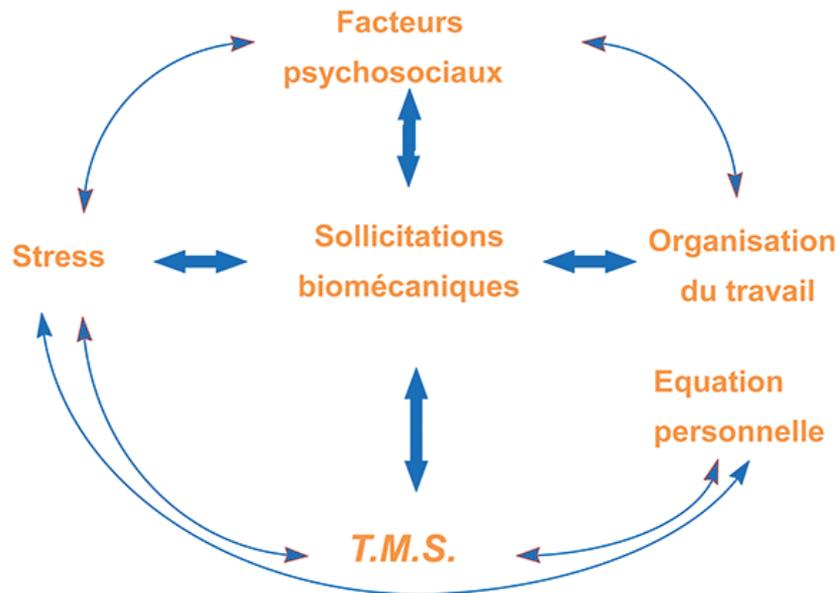


Figure 5 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS

## 1) Facteurs individuels

Ces facteurs de risque sont centrés sur le sujet et son individualité. Il s'agit de l'ensemble des facteurs prédisposants au développement des TMS et qui sont propres à chacun. Ils peuvent être extrinsèques et donc modifiables par le sujet. On peut citer parmi ces facteurs le tabagisme ou le niveau d'activité physique. Par opposition, les facteurs intrinsèques ne sont eux pas modifiables par le sujet. On retrouve par exemple le sexe, l'âge ou encore le patrimoine génétique.

### a) Facteurs intrinsèques

Tout d'abord, on constate que l'**âge** est un facteur de risque des TMS chez le chirurgien-dentiste. [7,30,33,34] Avec le temps, les capacités fonctionnelles parmi lesquelles la capacité de cicatrisation, la force mais aussi la résistance de nos tissus ont tendance à diminuer. Il y a donc une notion d'usure professionnelle. [35] Néanmoins, il faut faire attention à ce facteur âge dans les rachialgies chez le chirurgien-dentiste car les jeunes chirurgiens-dentistes, non avertis des risques, peuvent également présenter des symptômes de TMS. [30,36]

Le **sexe** semble également être un facteur de risque important. En effet, 78 à 81% des femmes seraient plus souvent sujettes aux rachialgies que les hommes. L'intensité de la douleur est également plus importante. [30,32,34,37-39] La

localisation de la douleur serait, elle aussi, bien souvent différente de celle des hommes. Selon une étude de 2000, les femmes se plaignent à 40,8% de la région cervicale du rachis contre 33,6 % pour les hommes. Ces derniers se plaignent plus du rachis lombaire. [7]

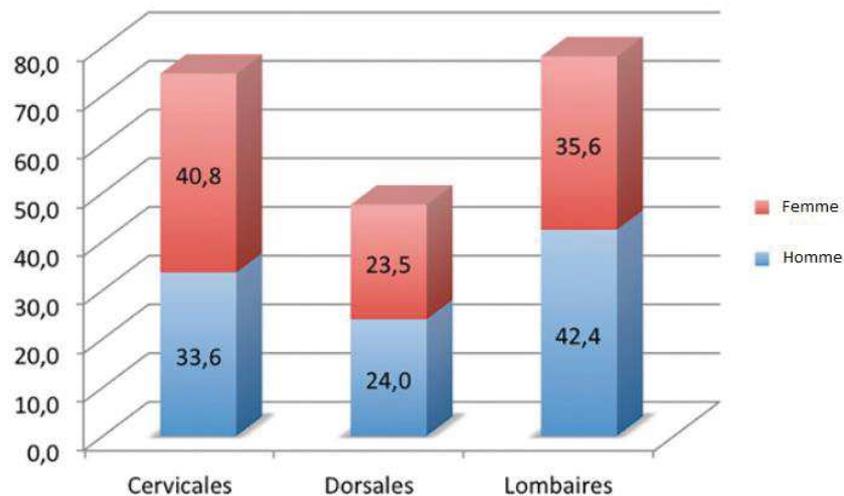


Figure 6 : Répartition des douleurs du rachis chez les chirurgiens-dentistes en 2000

Enfin, le **contexte médical** comprenant les prédispositions génétiques, l'état de santé général et les antécédents médicaux conditionne aussi l'apparition des TMS. Effectivement, certaines pathologies innées ou acquises font partie de ce que l'on appelle des facteurs aggravants. On retrouve dans ces facteurs aggravants : les entorses vertébrales ou fractures à répétition et leurs séquelles qui fragilisent au fur et à mesure les articulations ou encore la maladie de Scheuermann qui entraîne un problème de croissance des corps vertébraux. Ces prédispositions génétiques ou acquises entraîneront plus ou moins rapidement les symptômes des TMS selon chaque individu. On retrouve également les pathologies inflammatoires telle que la polyarthrite rhumatoïde, certains facteurs endocriniens entraînant diabète et dysfonctionnement thyroïdien ou encore les atteintes psychologiques comme l'anxiété ou le stress chronique. De plus, la perception de son état de santé joue un rôle important dans la survenue des troubles musculosquelettiques. Si l'on se juge en mauvaise santé, on sera plus susceptible de développer des TMS. [39,40] En outre, d'après Gorter et al. 10% des chirurgiens-dentistes estiment être en mauvaise santé. [43]

## **b) Facteurs extrinsèques**

Concernant les facteurs extrinsèques, on y retrouve surtout des habitudes nocives. La consommation de tabac, d'alcool ou de drogue ainsi que le surpoids et la sédentarité tendent à raccourcir l'espérance de vie en diminuant l'état de santé général. La condition physique s'en retrouve diminuée mais aussi les réactions face au stress et aux différentes contraintes du quotidien. [44] Cette condition physique est très importante. En effet, une activité sportive préventive, et donc l'entretien de cette condition physique, aurait un effet protecteur sur l'apparition de douleurs rachidiennes chez les chirurgiens-dentistes. [45] L'évocation des douleurs rachidiennes serait inversement proportionnelle à l'intensité de pratique physique. Depuis les années 2000, la proportion de chirurgiens-dentistes pratiquant une activité sportive préventive serait passée de 28% à 69%. [7,45]

## **2) Facteurs biomécaniques**

Les TMS sont reconnus comme étant liés à l'activité professionnelle. Il en résulte que les contraintes liées à la pratique de la chirurgie dentaire sont responsables de l'apparition de ces pathologies. Ces contraintes spécifiques à la pratique sont regroupées dans les facteurs biomécaniques. [46]

On distingue de manière générale 10 facteurs de risques biomécaniques :

1. la répétition de mouvement,
2. les positions statiques,
3. le repos insuffisant,
4. les postures contraignantes,
5. le stress de contact,
6. les vibrations,
7. la température,
8. la force,
9. la luminosité,
10. la combinaison des contraintes.

De nombreuses études nous montrent que la pratique de la chirurgie dentaire regroupe presque tous ces facteurs à l'exception de la température et d'un réel usage de la force. [30,31,46-50]

D'après une étude de 2005, 76% du temps de travail d'un chirurgien-dentiste se ferait assis au fauteuil. [50] Lors de ce temps de travail, le praticien adopte des positions qui sont la plupart du temps statiques. D'après la norme ISO 11226, si une position est maintenue plus de 4 secondes, elle est alors considérée comme une posture. A ces positions ou postures statiques s'ajoutent la nécessité de réaliser des mouvements précis et minutieux de faibles amplitudes en raison de notre champ de travail réduit : la sphère bucco-dentaire. Cette précision entraîne une importante contraction des muscles stabilisateurs afin d'assurer une stabilité parfaite. [40] Afin de mieux comprendre pourquoi les positions statiques sont si délétères, il nous faut faire la différence entre l'effort dynamique et l'effort statique. [51-54]

Lors d'un effort dynamique, il y a des contractions puis des relaxations dans un laps de temps court. (Fig. 7a). Ce mouvement fera office de pompe du flux sanguin qui facilitera la circulation du sang. L'arrivée de sang oxygéné apportant les nutriments nécessaires sera donc plus rapide tout comme l'élimination des déchets comme l'acide lactique. Ce dernier est à l'origine de nombreuses douleurs musculaires. (Fig. 7b)

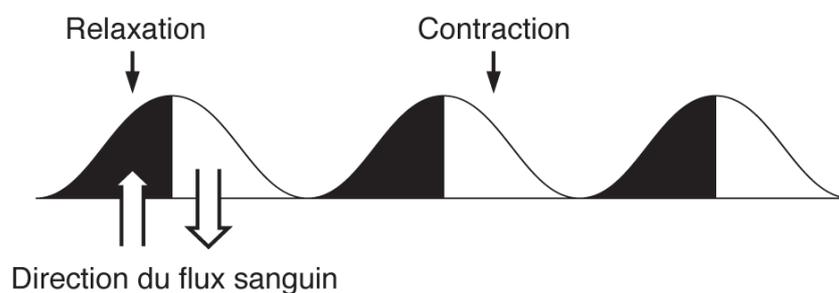


Figure 7a : Arrivée du sang lors d'un effort dynamique

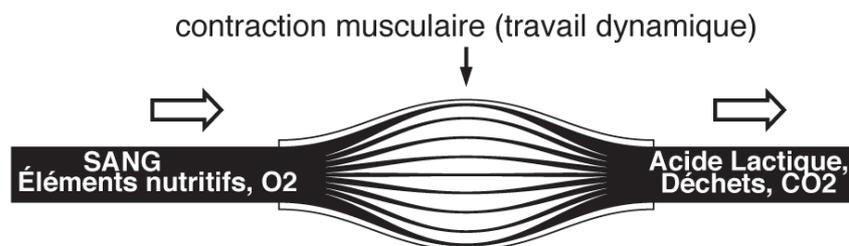


Figure 7b : Circulation du sang lors d'un effort dynamique

L'effort dynamique, quant à lui, est caractérisé par le maintien de la contraction des muscles sollicités par la posture adoptée. Cette contraction maintenue réduit l'effet de pompe vu précédemment. Il en résulte donc une arrivée de sang artériel plus faible, une ischémie et une accumulation des toxines produites. Ceci entraîne un l'inconfort, des douleurs et surtout une diminution des capacités de réparation du muscle associée à de la fatigue physique. La fatigue musculaire se traduit par des crampes, des douleurs et *in fine* l'apparition de TMS. Le plus souvent, des myalgies et des tendinites sont observées suite au travail statique. [53]

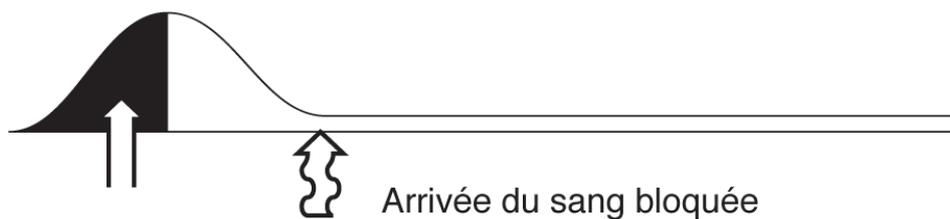


Figure 8a : Arrivée du sang lors d'un effort statique

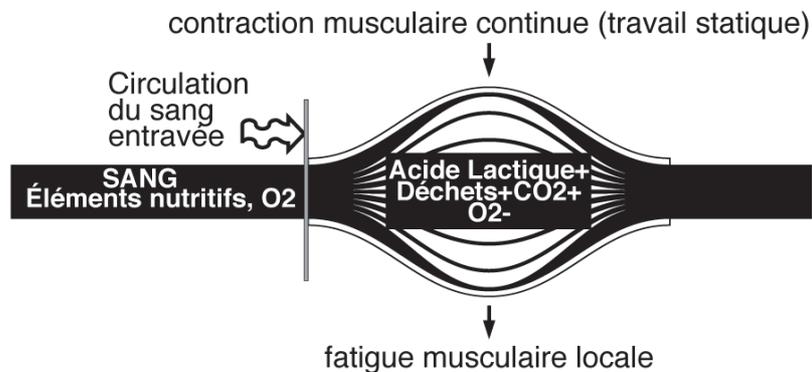


Figure 8b : Circulation du sang lors d'un effort statique

L'ischémie provoquée par le maintien de postures statiques prolongées serait à l'origine de spasmes vasculaires localisés. Ces spasmes entraineraient quant à eux, des points de contractures permanents aussi appelés points gâchettes ou « trigger zone ». L'asymétrie posturale et la production de substances nociceptives acides seraient également impliquées dans ces points douloureux.

Cette contraction permanente est douloureuse dans sa phase active et peut être locale ou irradier dans d'autres parties du corps. Lors de sa phase latente, on observe une diminution des mouvements de la zone touchée qui sera à l'origine d'un inconfort. [55-58]

De façon synthétique, une posture statique prolongée entraîne de la fatigue musculaire et un déséquilibre musculaire dû à une contraction trop importante sur un laps de temps relativement long. Une ischémie musculaire est provoquée faisant apparaître des zones gâchettes et déclenchant le début de douleurs. Les douleurs provoquent un mécanisme de protection du corps, qui via des contractions musculaires dites de protection, entretient la fatigue musculaire et le déséquilibre. L'ensemble provoque des douleurs articulaires, des compressions des nerfs, des dégénération de disques intervertébraux et des hernies favorisant l'apparition de troubles musculosquelettiques. [58] (fig. 9)

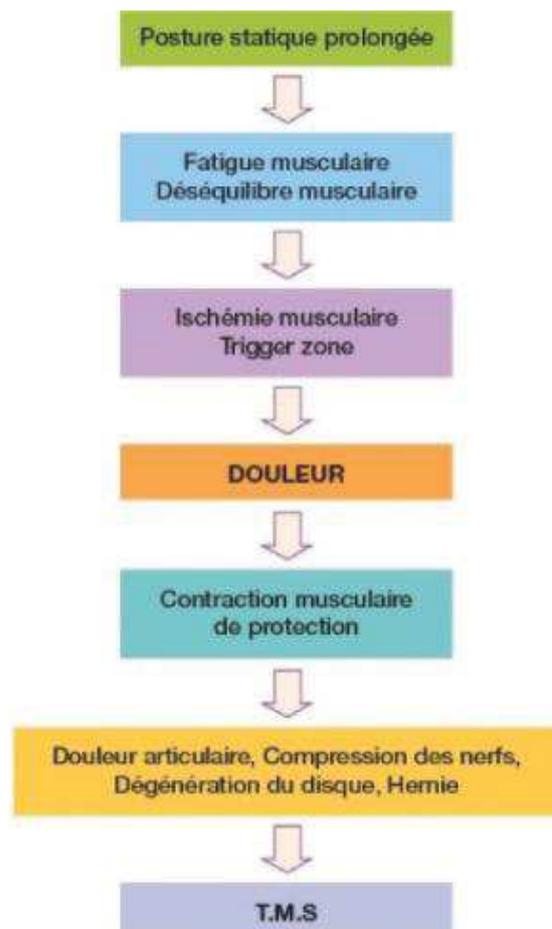


Figure 09 : L'apparition des TMS

Les combinaisons de ces différents facteurs constituent le facteur de risque le plus alarmant. Effectivement, l'accumulation de ces facteurs de risque biomécaniques ne se s'additionnent pas, ils se potentialisent. Nous aurons donc avec un cumul de facteurs, un effet multiplicateur du risque. [56]

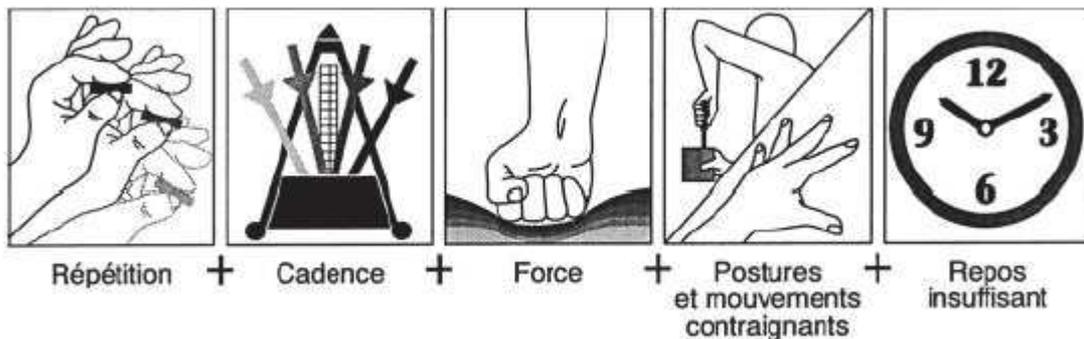


Figure 10 : Combinaison des facteurs biomécaniques

### 3) Les facteurs psychosociaux et organisationnels

Enfin, la dernière famille de facteurs de risque des rachialgies lors de la pratique de la chirurgie dentaire est celle des risques psychosociaux et organisationnels. Même si les facteurs de risques à composantes individuelles et physiques sont importants, il ne faut pas négliger les composantes psychosociales et organisationnelles. [36,59] En effet, il est maintenant acquis que les risques biomécaniques seuls ne peuvent être à l'origine des TMS et de leur tendance à la hausse. [36,60,61]

Qu'il s'agisse des facteurs de risques organisationnels tels que l'organisation du temps de travail, la gestion d'un cabinet dentaire, les protocoles et le matériel ou des facteurs psychosociaux, tous sont reliés au stress. [36,37,47,48,62,63] Ainsi, le stress ressort comme étant le facteur principal de l'apparition des TMS. [64]

Dans les faits, plus d'un dentiste sur deux est concerné par le stress au travail. [7] Celui-ci peut engendrer une baisse de moral voire une dépression, de l'anxiété et une irritabilité accentuée. Ce stress sera entretenu au cabinet dentaire par une intensité soutenue et un temps de travail avec des temps de pauses ou repos trop courts. Des exigences émotionnelles telles que la nécessité de sourire ou d'être de bonne humeur face à la patientèle viendront également entretenir ce stress du

chirurgien-dentiste. Les conflits, avec un patient ou l'assistante ou tout autre tiers issu de l'activité professionnelle, ou une insécurité qu'elle soit socio-économique ou due à un changement non maîtrisé comme par exemple le contexte actuel de négociations conventionnelles, viendront enrichir le capital stress du chirurgien-dentiste. Tous ces facteurs viendront placer le stress au centre de la vie professionnelle du praticien. Dans certaines situations, ce stress sera amené à déborder ou se mêler à la vie personnelle de ce dernier. [64,65]

L'ensemble de ces différents facteurs psychosociaux et organisationnels peut entraîner le chirurgien-dentiste dans une spirale aboutissant au burn-out. Le dictionnaire Larousse, définit le burn-out comme un « syndrome d'épuisement professionnel caractérisé par une fatigue physique et psychique intense, générée par des sentiments d'impuissance et de désespoir ».

Ce syndrome d'épuisement professionnel comporte trois dimensions ou trois phases : l'épuisement émotionnel, la dépersonnalisation et la diminution de l'accomplissement personnel. [66-68]

L'épuisement émotionnel va vider le sujet de toute émotion. La fatigue sera avant tout émotionnelle mais aussi et surtout physique. Le chirurgien-dentiste ressentira un manque d'énergie entraînant une lassitude, une fatigue, rien qu'à l'idée d'aller au travail. Selon M. Delbrouk, 50% des professionnels de santé ne présenteraient que cette phase du burn-out. [69] La dépersonnalisation fait suite à l'épuisement émotionnel. C'est une phase d'adaptation qui vise à faire face à l'épuisement émotionnelle. La fatigue a fait prendre au sujet de la distance vis-à-vis de ses patients, il devient insensible, rigide et parfois même inapte à soigner. [66,69-71] Enfin, la troisième phase est l'aboutissement des deux premières, tout en restant bien indépendante de celles-ci. Le praticien fera face à un sentiment d'échec, il aura perdu sa confiance en soi. Il s'est enfermé dans une spirale de pensées négatives. Il se sent incapable d'exécuter son travail car se pense inefficace ou incapable. [69-71]

En définitive, l'accumulation des facteurs de risques psychosociaux et organisationnels et les différentes dimensions de ce syndrome de burnout vont favoriser l'apparition de problèmes rachialgiques qui à terme se transformeront en TMS.

**PARTIE II :**  
**CHIRURGIENS-DENTISTES ET RACHIALGIES :**  
**ETUDE**

## A. Matériels et Méthode

La présente étude a pour objectifs de déterminer la prévalence actuelle des rachialgies dans la population des chirurgiens-dentistes français et d'en identifier des facteurs de risques (notamment le type de siège utilisé et la fréquence de réalisation d'étirements en fin de journée) et de cerner d'éventuelles périodes d'apparition préférentielles.

La population cible est celle des chirurgiens-dentistes de France.

Pour ce faire, nous avons élaboré un questionnaire auto-administré sur Google Forms. Ce questionnaire est volontairement court pour toucher une vaste audience sans rebuter les participants par de trop nombreuses demandes. Il a été mis en ligne du 15 octobre 2017 au 22 février 2018. Cet auto-questionnaire a été partagé sur le réseau social *Facebook*, sur des groupes privés réunissant exclusivement des chirurgiens-dentistes français. L'accès à ces groupes est limité et contrôlé à l'inscription. Les résultats ont été générés par Google Forms puis exportés et analysés sur Google Sheets et Microsoft Excel.

Le questionnaire apparaissait aux participants sous cette forme :

# Chirurgiens-Dentistes et Rachialgies : Questionnaire dans le cadre d'une thèse d'exercice

Tout d'abord ce questionnaire ne compte que 7 questions qui ne vous prendront que 2 minutes.

Il vous est proposé dans le cadre de ma thèse intitulée : "Chirurgiens-Dentistes et Rachialgies : Prévalence, Facteurs de risque et Prévention". Je réalise une étude afin de cerner les périodes à risque dans l'apparition et la stabilisation des rachialgies. Cette étude me permettra de déterminer la prévalence actuelle des rachialgies au sein de la population des chirurgiens-dentistes et d'identifier certains facteurs de risques, notamment liés aux types de sièges utilisés.

\*Obligatoire

## 1. A) Votre âge : \*

- 18-25 ans
- 25-35 ans
- 35-45 ans
- 45-55 ans
- 55 ans et +

## B) Vous êtes : \*

- Une femme
- Un homme

## 2. Nombre d'années de pratique depuis la fin de vos études : \*

- 0-3
- 3-6
- 6-10
- 10-15
- 15-25
- 25 et +

3. A) Souffrez-vous de douleurs rachialgiques (cervicales, dorsales, lombaires) chroniques ? Si oui, pouvez-vous évaluer l'intensité moyenne de ces douleurs sur une échelle de 0 à 10. \*

Oui

Non

**Douleurs cervicales \***

(0 étant l'absence de douleurs et 10 la douleur maximale que vous pouvez ressentir)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**Douleurs dorsales \***

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**Douleurs lombaires \***

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Des douleurs rachialgiques vous ont-elles déjà empêché de pratiquer la chirurgie dentaire ? \*

Oui

Non

5. Vous soignez vos patients : \*

En étant très majoritairement assis

En étant très majoritairement debout

En variant les deux positions à temps sensiblement égal

6. Quel type de siège utilisez-vous ? \*



Je travaille exclusivement debout



Siège assis-genoux



Siège type selle



Siège avec dossier entier



Siège avec dossier barre



Tabouret

7. Effectuez-vous des étirements à la fin de votre journée de travail chaque jour ou tous les deux jours ? \*

Oui

Non



ENVOYER

Les analyses statistiques ont été réalisées sur BiostaTGV, logiciel de statistiques en ligne développé par l'Inserm. Le test T de Student a été utilisé pour les intensités de douleurs afin de les comparer entre deux groupes (types de douleurs, sexe et si empêché de travailler) et ANOVA pour les comparaisons de plus de deux groupes (position de travail, âge, ancienneté de travail). Pour les comparaisons de proportions de chirurgiens-dentistes déclarant des douleurs, le test exact de Fischer a été utilisé.

## **B. Résultats**

Après exclusion des questionnaires incomplets, le nombre de participants s'élève à 1004. Les résultats se répartissent comme suit :

## 1) Réponses au questionnaire

Question 1. A) : Votre âge :

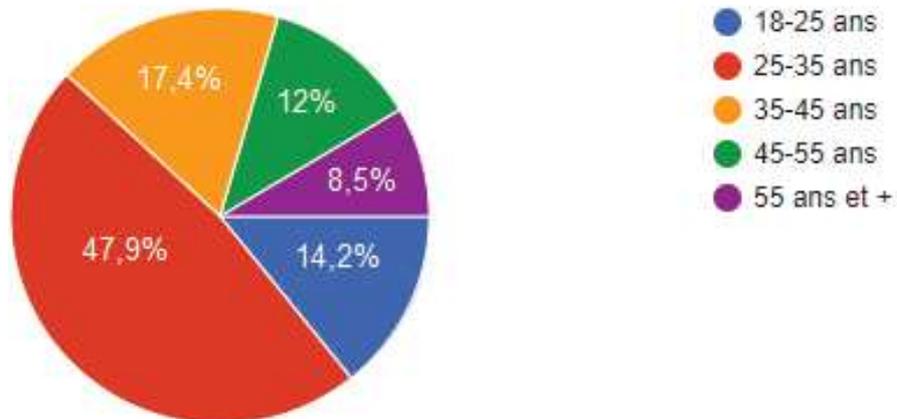


Figure 11 : Age des répondants au questionnaire

Parmi les participants, 143 personnes ont entre 18 et 25 ans, 481 ont entre 25 et 35, 174 ont entre 35 et 45, 121 ont entre 45 et 55 et 85 ont entre 55 et plus.

Question 1. B) : Vous êtes :

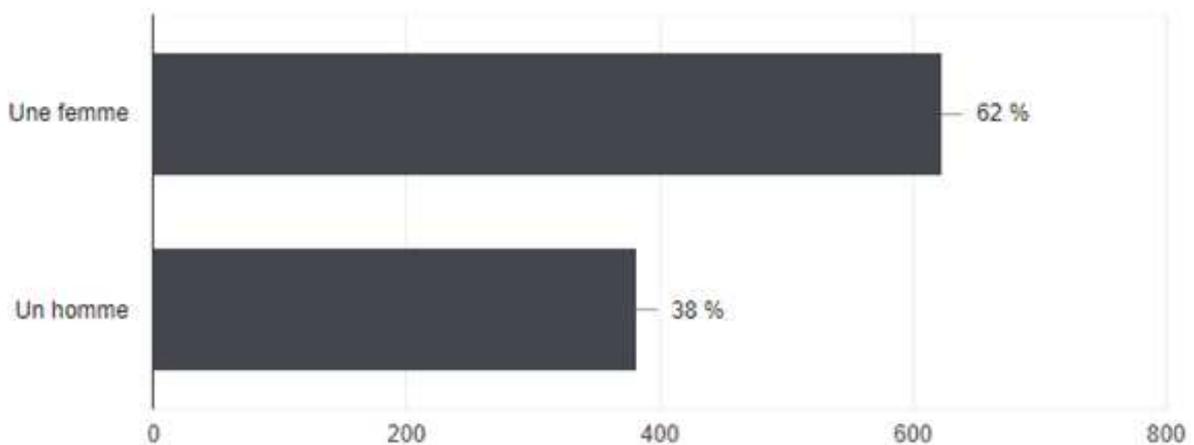


Figure 12 : Sexe des répondants au questionnaire

622 participants étaient des femmes et 382 étaient des hommes.

Question 2 : Nombres d'années de pratique depuis la fin de vos études :

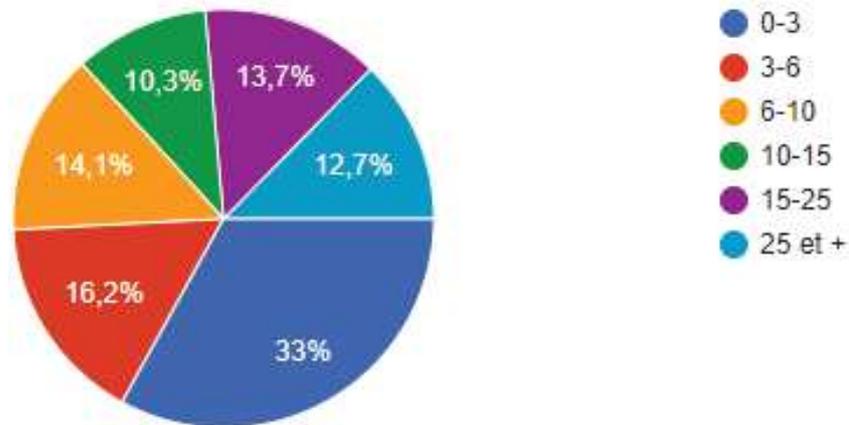


Figure 13 : Expérience pratique des répondants au questionnaire

331 participants avaient entre 0 et 3 ans d'exercice depuis la fin de leurs études, 163 entre 3 et 6 ans, 144 entre 6 et 10 ans, 103 entre 10 et 15 ans, 136 entre 15 et 25 ans et 127 entre 25 ans et plus.

Question 3 : Souffrez-vous de douleurs rachialgiques chroniques ?

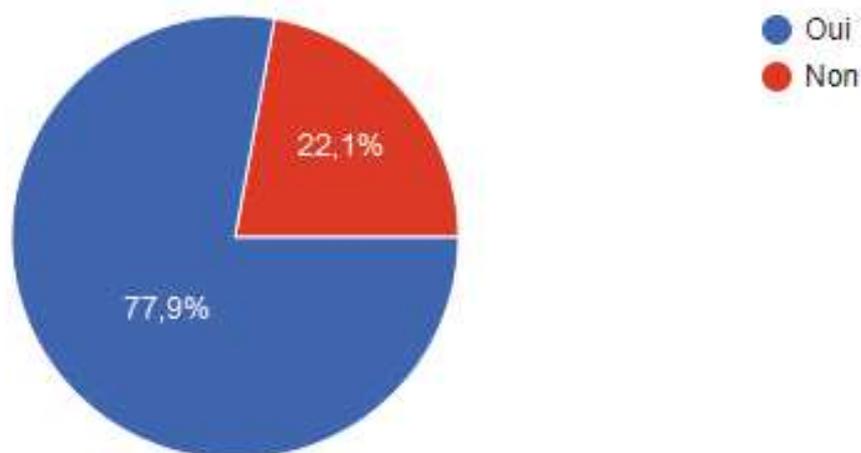


Figure 14 : Proportion de répondants souffrant de douleurs rachialgiques chroniques

782 participants souffraient de douleurs rachialgiques et 222 n'en souffraient pas.

Evaluation de l'intensité moyenne de ces douleurs sur une échelle de 0 à 10 :

Douleurs cervicales :

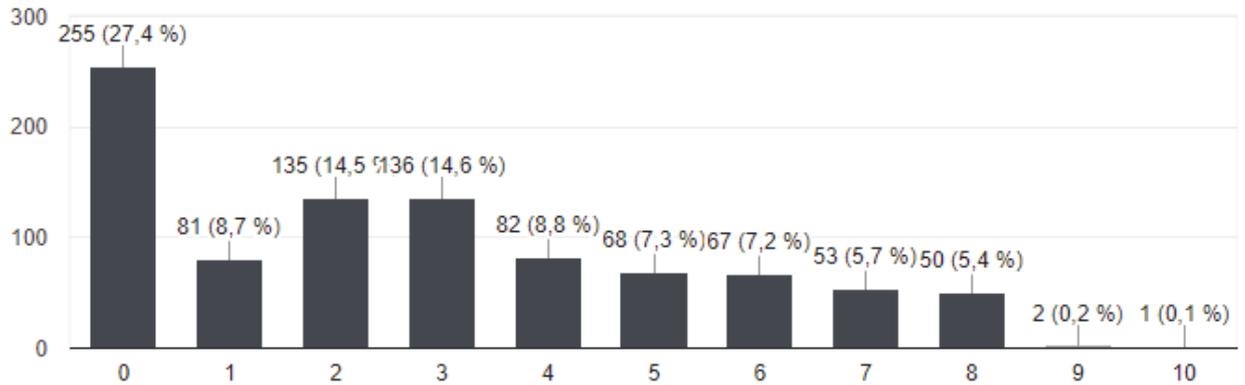


Figure 15 : Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs cervicales ressenties

On a une moyenne douloureuse de 2,5 pour l'étage cervical.

Douleurs dorsales :

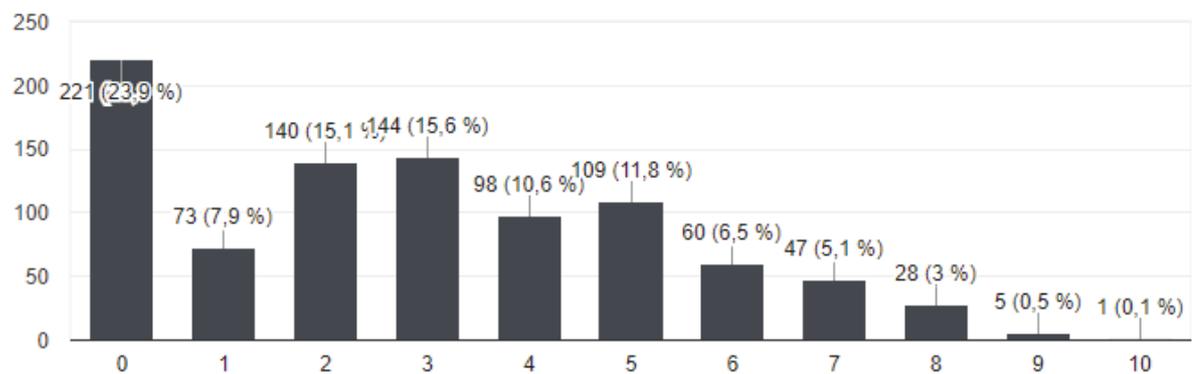


Figure 16 : Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs dorsales ressenties

On a une moyenne douloureuse de 3 pour l'étage dorsal.

Douleurs lombaires :

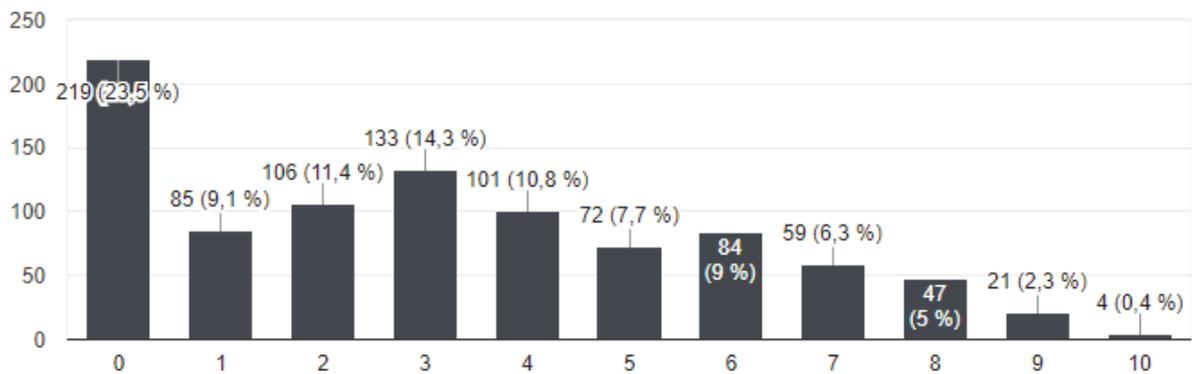


Figure 17 : Répartition des répondants en fonction de l'intensité des douleurs lombaires ressenties

On a une moyenne douloureuse de 5 pour l'étage lombaire.

Question 4 : Des douleurs rachialgiques vous ont-elles déjà empêché de pratiquer la chirurgie dentaire ?

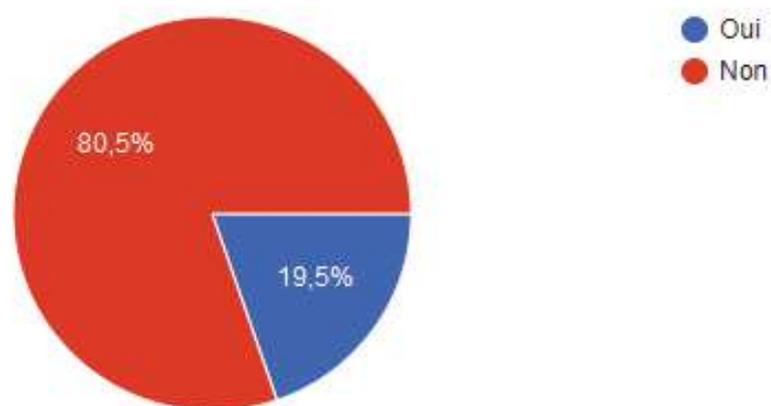


Figure 18 : Proportion des répondants ayant déjà été empêché de travailler à cause de douleurs rachialgiques

196 participants rapportent avoir déjà été empêché de travailler à cause de douleurs rachialgiques. 808 participants n'ont pas connu ce problème.

Question 5 : Vous soignez vos patients :

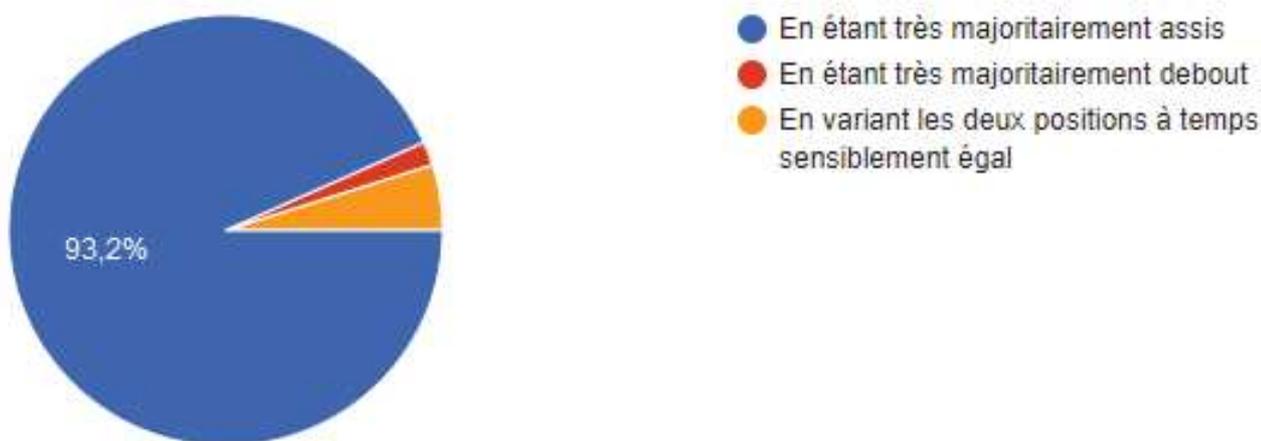


Figure 19 : Position de travail pour soigner les patients des répondants au questionnaire

93,3% soit 936 participants travaillent en étant très majoritairement assis, 1,8% soit 18 en étant très majoritairement debout et 4,9% soit 50 en variant les deux positions à temps sensiblement égal.

Question 6 : Quel type de siège utilisez-vous ?

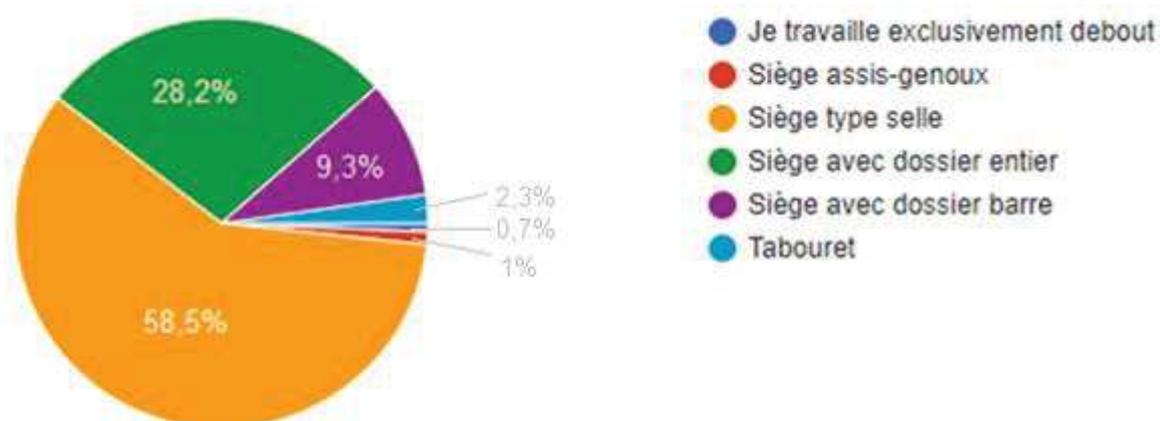


Figure 20 : Type de sièges utilisé par les répondants au questionnaire

588 participants utilisent un siège type selle, 283 un siège avec dossier entier, 93 un siège avec dossier barre, 23 un tabouret, 10 un siège assis-genoux et 7 travaillent exclusivement debout.

Question 7 : Effectuez-vous des étirements à la fin de votre journée de travail chaque jour ou tous les deux jours ?

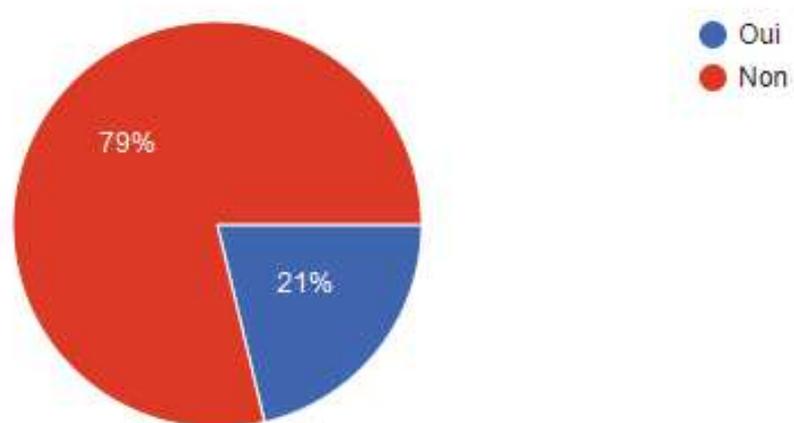
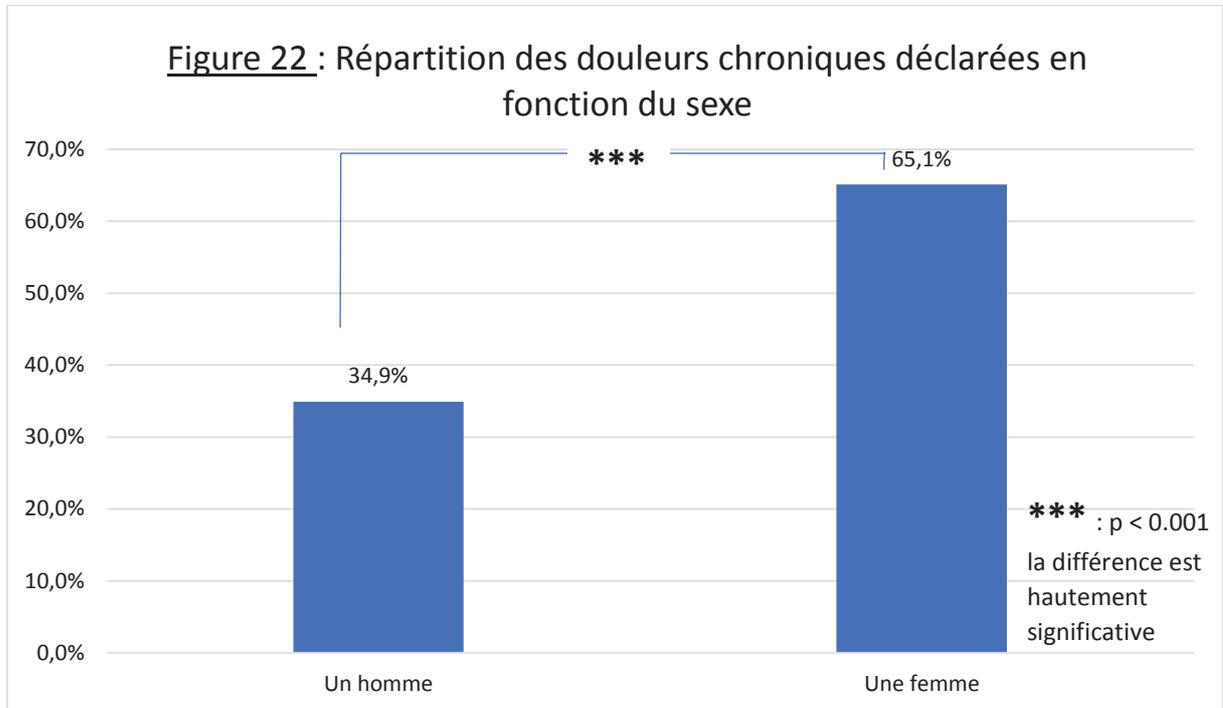


Figure 21 : Réalisation d'étirements par les répondants au questionnaire

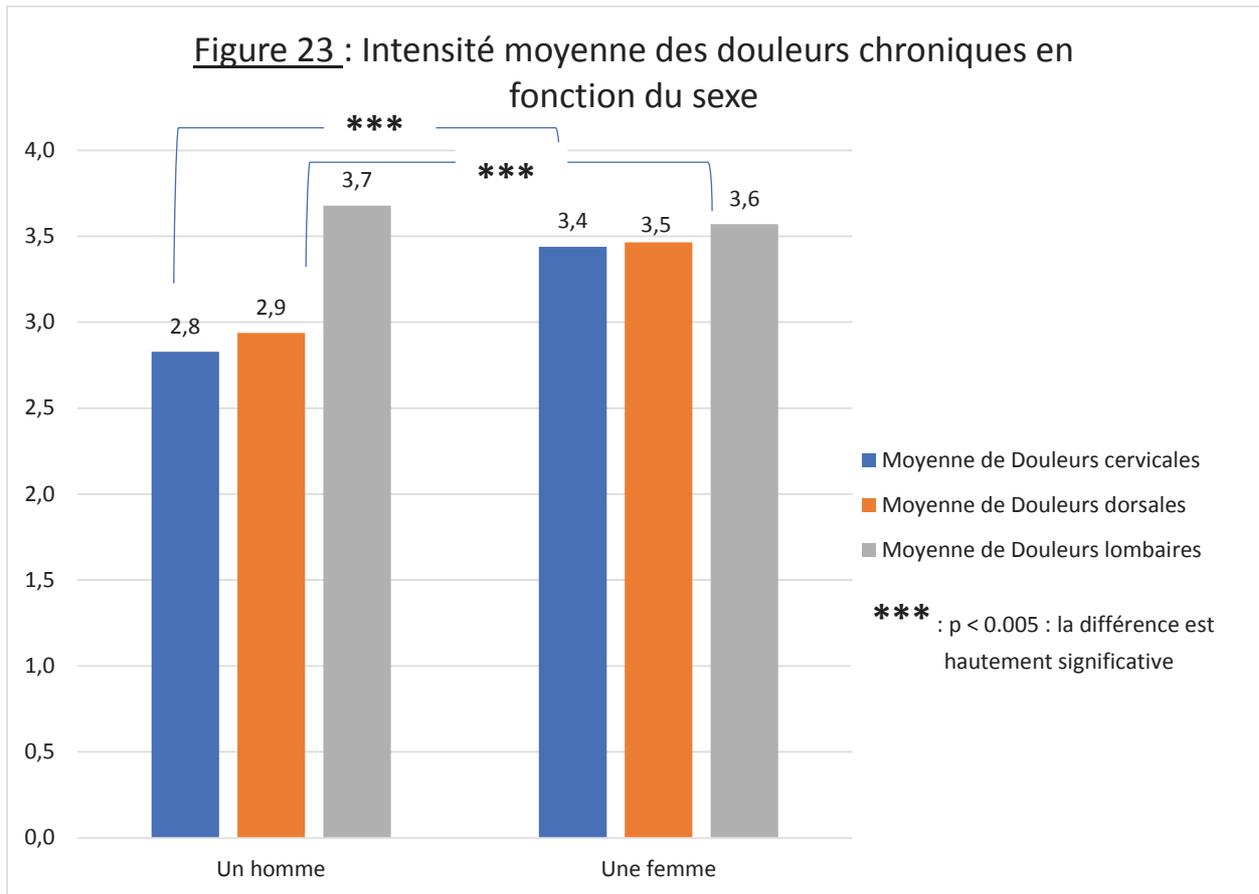
790 participants ne réalisent pas d'étirements et 214 en réalisent.

## 2) Réponses croisées

Afin de préciser d'éventuels liens entre certains items du questionnaire et la présence de rachialgies, il paraît intéressant de croiser les réponses :



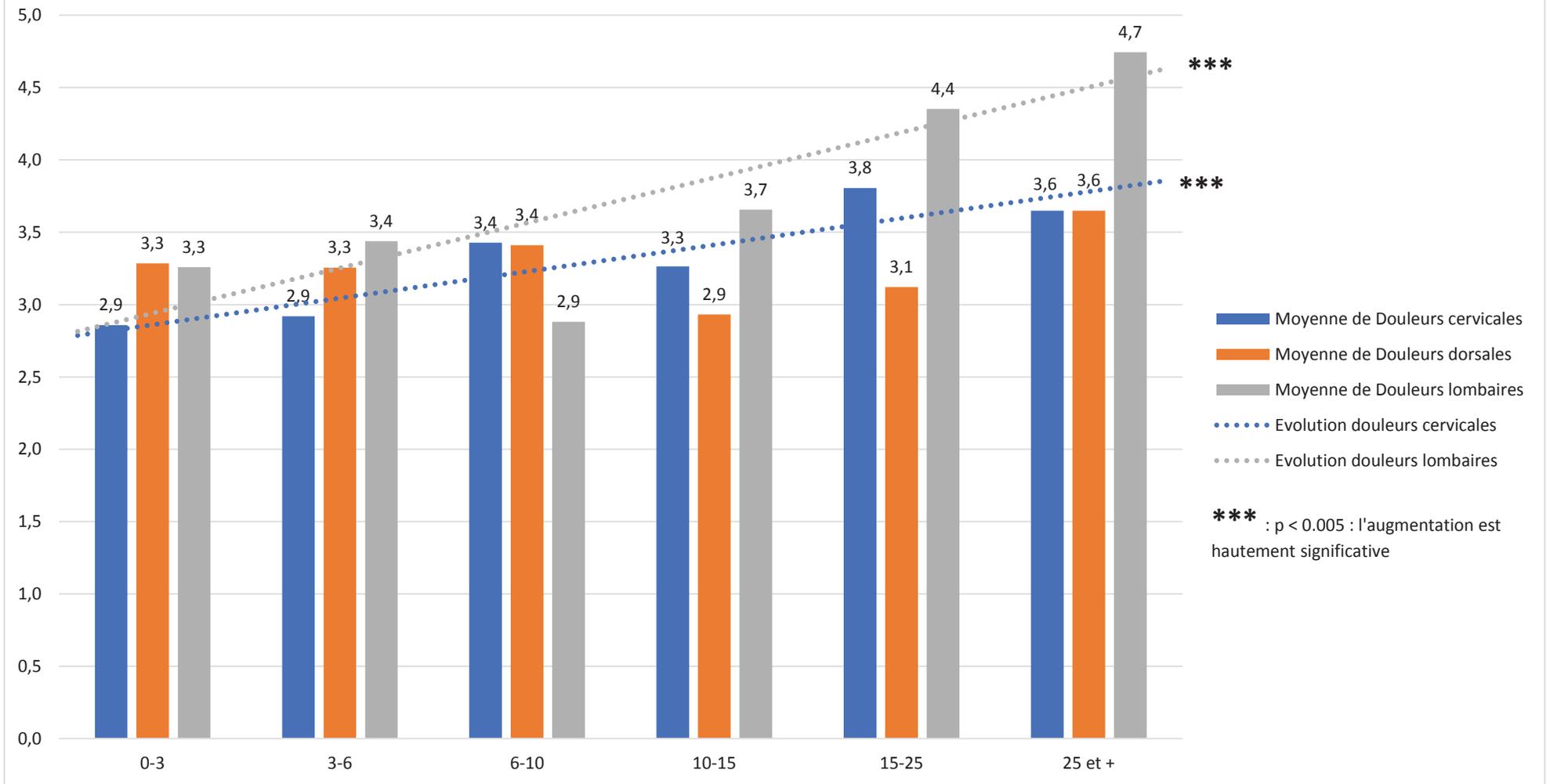
Les femmes déclarent plus de douleurs chroniques que les hommes. Elles sont 65,1% à les déclarer chroniques contre 34,9% chez les hommes.



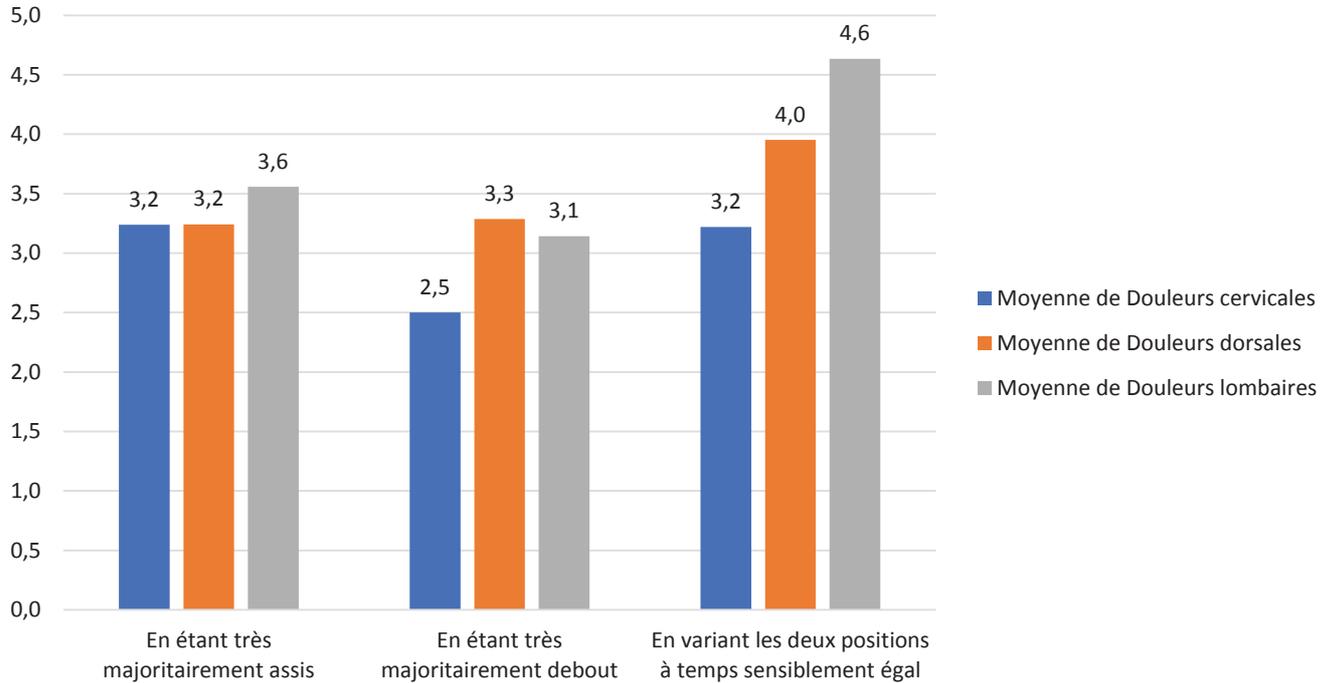
Les douleurs chroniques déclarées par les femmes sont généralement plus intenses que pour les hommes. On constate une grande différence entre les douleurs cervicales (2,8 contre 3,4) et dorsales (2,9 contre 3,5) et une proximité de l'intensité des douleurs lombaires (3,7 contre 3,6).

Sur la figure 24, ci-après, on constate une augmentation des douleurs cervicales et lombaires en fonction de la durée d'exercice. L'intensité des douleurs lombaires est quant à elle plutôt stable au fil des années d'expérience. L'augmentation de l'intensité de la douleur est de 18% pour l'étage cervical et 31% pour l'étage lombaire.

Figure 24 : Intensité des douleurs chroniques en fonction du nombre d'années de pratique



**Figure 25 : Moyenne des douleurs chroniques en fonction de la position de travail**



Les répondants travaillant très majoritairement debout déclarent en moyenne moins de douleurs sur les étages du rachis (2,5/3,3/3,1) que les répondants travaillant très majoritairement assis (3,2/3,2/3,6). Ceux travaillant en variant les deux positions à temps sensiblement égal déclarent plus de douleurs que les deux autres catégories (3,2/4,0/4,6).

Les 18-25 ans travaillent majoritairement, à 40,56%, avec un siège à dossier entier (fig. 25). La catégorie des 18-25 ans incluent les jeunes praticiens ayant fini leur cursus et les étudiants travaillant encore dans les différents Pôles hospitaliers de France. Son utilisation restera importante sur toutes les tranches d'âge. Mais c'est le siège selle qui se démarque en étant en moyenne utilisé par 58,6% des répondants de 25 à 55 ans et plus. On notera cependant une diminution de son utilisation après 35 ans passant progressivement de 67,38% à 48,24%. Le tabouret ou le siège assis-genoux sont délaissés sur l'ensemble des tranches d'âge et ne représentent pas plus de 5% après 25 ans. La répartition des sièges est plus vaste chez les 18-25 ans puis les sièges selles et à dossier entier se démarquent représentant environ 90% d'utilisation par les répondants de 25 à 45 ans puis 80% chez les 45 ans-55 ans et plus.

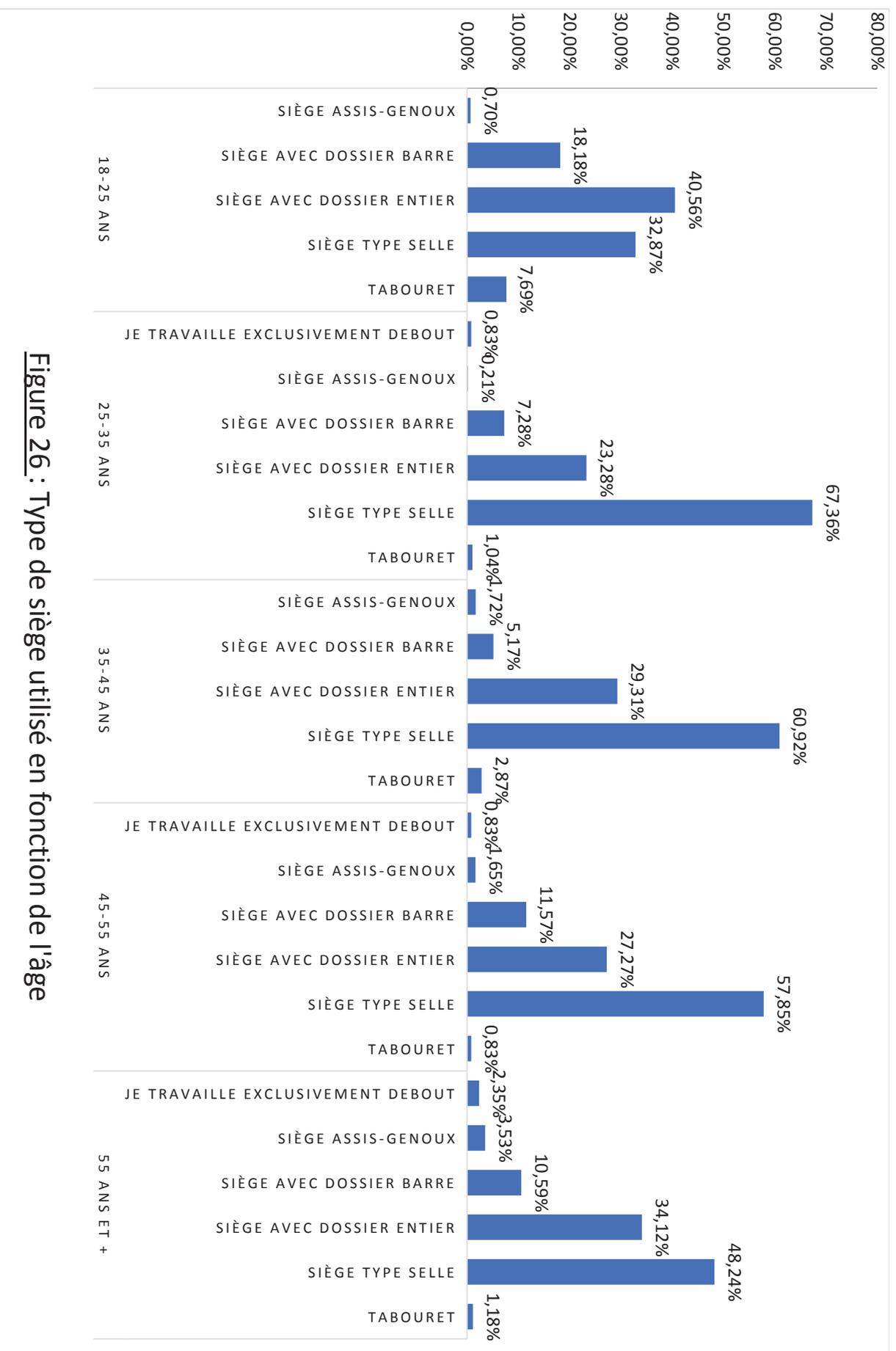
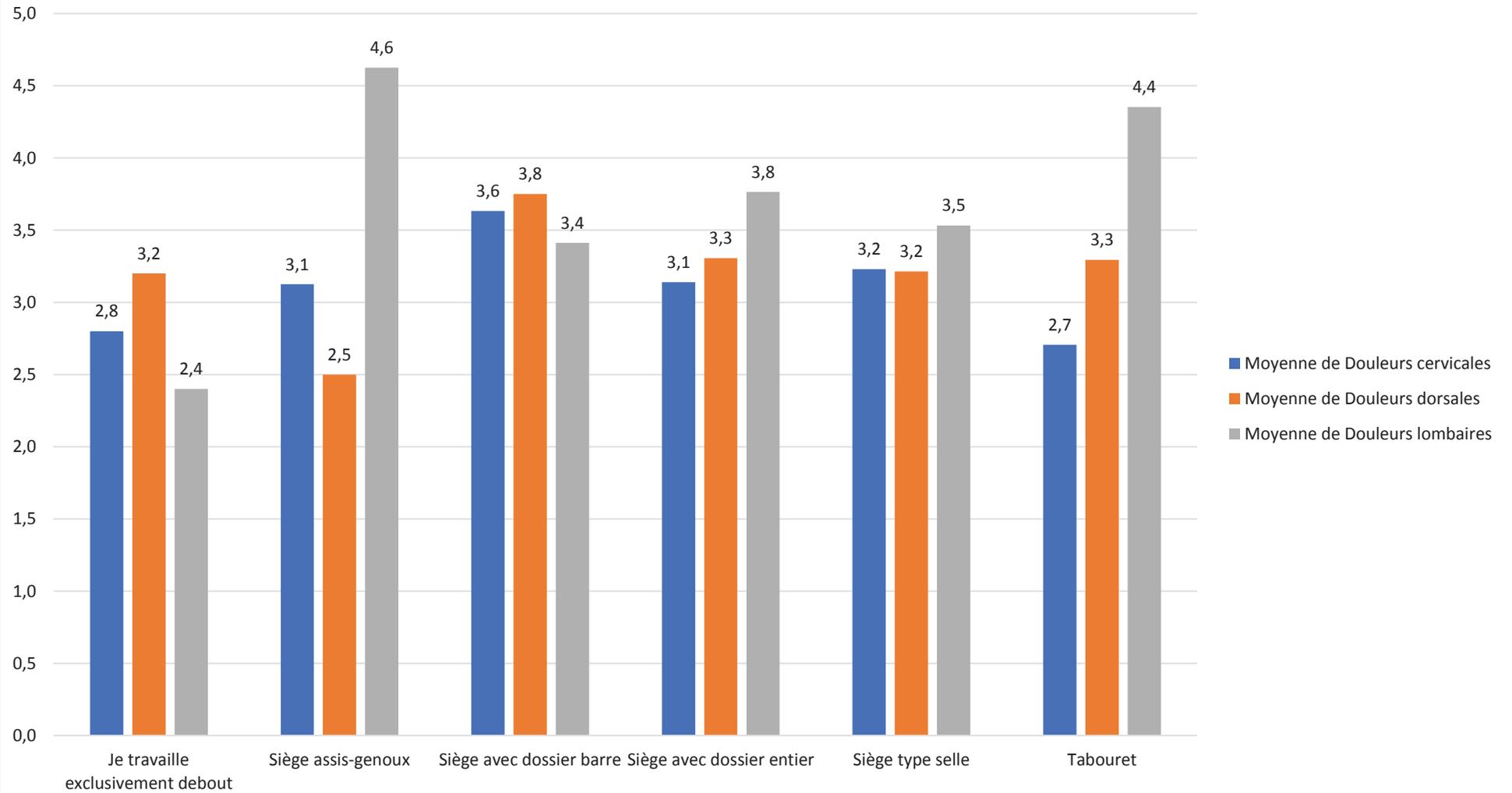
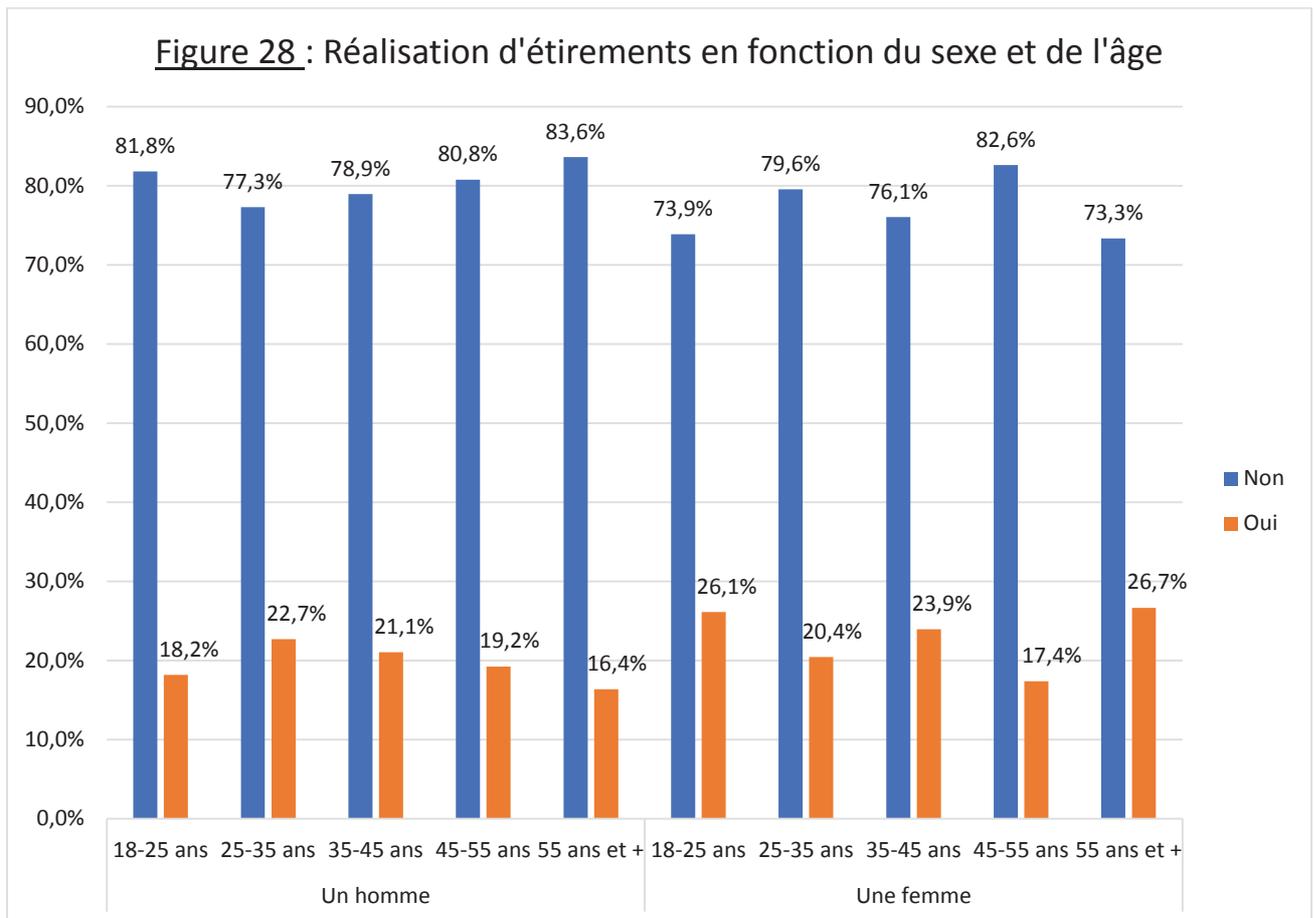


Figure 26 : Type de siège utilisé en fonction de l'âge

Figure 27 : Moyenne des douleurs chroniques en fonction du type de siège utilisé

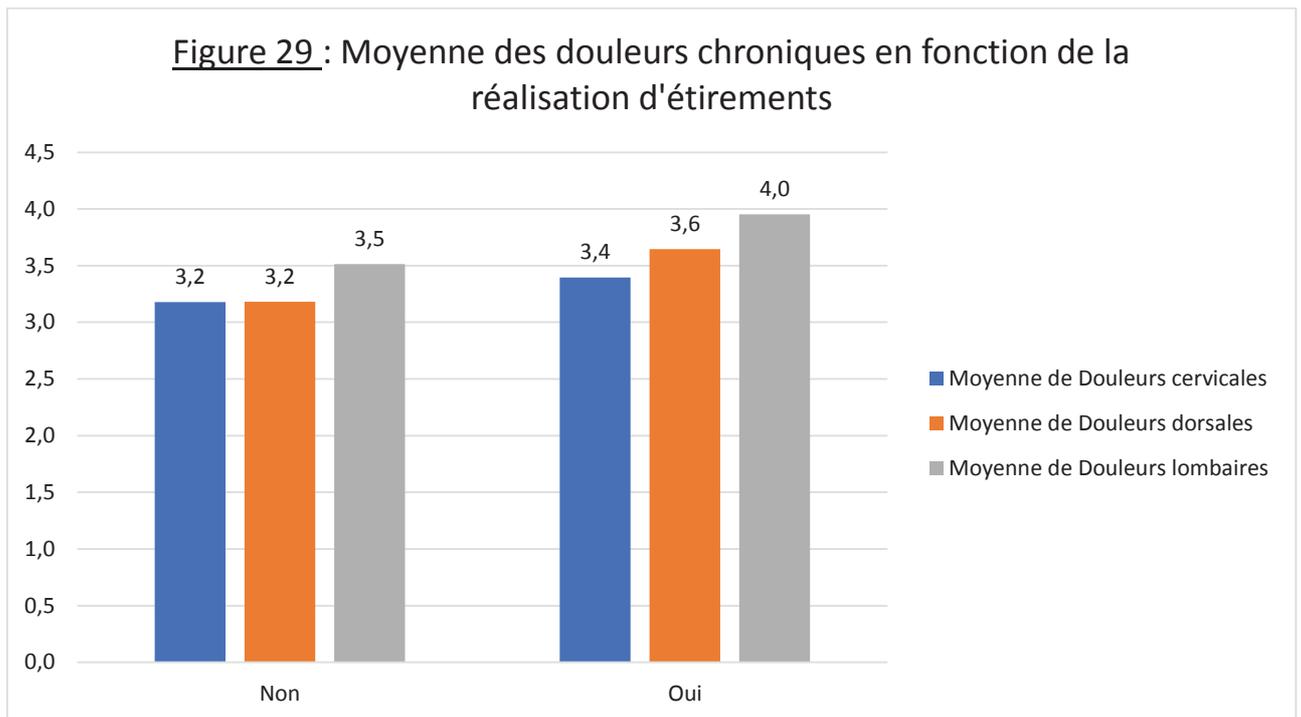


Les répondants travaillant exclusivement debout ont en moyenne une intensité plus faible de douleurs. Ceux utilisant un siège à dossier barre ou entier ou un de type selle ont environ les mêmes intensités de douleurs sur les étages du rachis de l'ordre de 3,5. Concernant les sièges assis-genoux et les tabourets, les répondants déclarent des douleurs plus importantes au niveau de la zone lombaire de l'ordre d'un point en plus pour arriver en moyenne à 4,5.



On constate les mêmes proportions au cours des années et en fonction du sexe quant à la réalisation d'étirements même si les femmes déclarent en faire plus souvent. On a en moyenne 80,5% des hommes toutes tranches d'âge confondues qui déclarent ne pas réaliser d'étirements contre 77,1% pour les femmes.

Les répondants réalisant des étirements déclarent une intensité douloureuse légèrement plus élevée que ceux n'en réalisant pas 3,4/3,6/4,0 contre 3,2/3,2/3,5. (fig. 28)



### C. Discussion

A l'analyse de ces résultats, nous pouvons apporter plusieurs constatations.

Tout d'abord, concernant les **douleurs chroniques**, 78% des chirurgiens-dentistes interrogés déclarent avoir des douleurs. Les femmes ont 15% de risque en plus de déclarer des douleurs. (RR 1.15,  $p < 0.001$ ).

24% des chirurgiens-dentistes souffrant de douleurs chroniques du rachis ont déjà été empêchés de travailler contre seulement 4% de ceux qui n'en souffrent pas de manière chronique.

La pratique des étirements n'induit aucune différence significative, il y a toujours 78% de risque d'avoir des douleurs ( $p=1$ ). Le fait d'avoir déjà eu des douleurs empêchant de travailler n'est pas associé à la réalisation d'étirements. Il n'y a pas de résultats significatifs quant à la réalisation d'étirements en fonction du sexe. On peut expliquer qu'il n'y a pas de différence par le fait que les praticiens réalisent des étirements une fois qu'ils ont pris conscience de troubles rachialgiques, souvent trop tardivement pour que ce moyen de prévention soit efficace. Il aurait été intéressant de savoir si les répondants pratiquaient des étirements avant l'apparition de douleurs.

Seuls le sexe et la durée de pratique semblent associés au fait d'avoir des douleurs du rachis chroniques. Les femmes ont également plus tendance à avoir des douleurs. On a moins de risque d'avoir des douleurs avant 3 ans de pratique mais il y a une très forte augmentation continue et significative, entre 3 et 15 années de pratique (OR de 1.67 à 2.09). Il est intéressant de rappeler que la troisième année de pratique correspond à la fin du cursus et donc de l'activité hospitalière. L'évolution des horaires et du nombre de patients soignés est différente une fois dans la vie active. De plus, il n'y a plus d'équipe encadrante et les efforts mis en œuvre pour maintenir une bonne posture de travail peuvent se relâcher. La fréquence diminue après 15 ans de pratique, il y a sans doute une reprise en main de la part du chirurgien-dentiste quant aux douleurs et solutions possibles, ou encore une diminution probable des heures de travail.

Il ne ressort pas d'effet significatif de la position assise ou debout ou variant les deux. 82% déclarent avoir des douleurs parmi ceux alternant les deux positions contre 78% chez ceux qui sont assis ou debout. Il n'y a pas d'effet du siège sur les douleurs.

Passons désormais à **l'intensité et la localisation des douleurs**. Les tests n'ont été faits que chez les sujets déclarant des douleurs chroniques.

L'intensité moyenne des douleurs lombaires est à 3,6 contre 3,28 pour les dorsales et 3,22 pour les cervicales. Les femmes ont des douleurs cervicales (3,4 vs 2,8) et dorsales (3,5 vs 2,9) plus intenses que les hommes ( $p < 0.005$ ). Il n'y a cependant pas de différence pour les lombaires (3,6 dans les deux groupes). Il y a une tendance significative à l'augmentation des douleurs lombaires et cervicales avec la durée d'exercice ( $p < 0.005$ ). Cette évolution n'est pas constatée au niveau dorsal et reste en moyenne à 3,3 tout le temps.

Les chirurgiens-dentistes utilisant les deux positions de travail ont des douleurs lombaires plus intenses à 4,6 contre 3,6 en étant assis et 3,1 en étant debout. Il n'y a cependant pas de différence significative entre le travail assis ou debout. Les praticiens travaillant debout semblent avoir moins de douleurs cervicales à 2,5 contre 3,2 pour les autres groupes. L'étude n'a cependant compté que 14 chirurgiens-dentistes travaillant debout avec des douleurs chroniques, il y a sans

doute un manque de puissance. Les praticiens utilisant les deux positions semblent avoir plus de douleurs dorsales à 3,9 contre 3,2 pour les autres groupes, mais cette différence n'est pas significative.

Les chirurgiens-dentistes qui déclarent avoir été empêchés de travailler à cause des douleurs rapportent des douleurs plus intenses que les autres ( $p < 0.0001$ ). A l'étage lombaire, ils ont en moyenne 4,8 contre 3,2, au niveau dorsal 3,9 contre 3,1 et à l'étage cervical 3,8 contre 3.

Plusieurs **limites** apparaissent dans notre étude. Premièrement, elle a été menée par le biais du réseau social Facebook, en choisissant des groupes à l'accès restreint. Cependant, il est possible même si c'est très peu probable, que des personnes non issues de la profession de chirurgien-dentiste ou non français aient pu répondre. Le public touché par cette diffusion numérique est sans doute une population plus jeune. Ceci explique que plus de 50% des répondants ont entre 18 et 35 ans et un tiers ont entre 0 et 3 ans d'expérience.

Le questionnaire était court, et ceci a été un choix délibéré pour éviter de rebuter les personnes à y répondre. Certains points auraient pu être plus détaillés ou d'autres questions auraient pu être rajoutées mais cela aurait eu pour effet de rallonger le nombre de questions et donc d'augmenter le temps nécessaire pour répondre au questionnaire. De ce fait, nous ne nous sommes pas non plus intéressés aux pathologies que le praticien pouvait présenter en relation avec les rachialgies. Le questionnaire ne préjugait pas de la qualité des étirements réalisés, il cherchait uniquement à savoir si des étirements étaient réalisés.

Les répondants travaillant exclusivement debout ne sont que 18 soit 1,8% des répondants. Ceci peut expliquer un manque de puissance quant aux comparaisons avec les deux autres positions.

**PARTIE III :  
PREVENTION**

## **A. Ergonomie**

### **1) Définition et ergonomie en chirurgie dentaire**

Le mot « ergonomie » vient du grec *ergon* (travail) et *nomos* (loi). Il s'agit de l'étude scientifique des conditions de travail et des relations entre l'Homme et son environnement. Une autre définition possible est l'adaptation de cet environnement de travail aux besoins de son utilisateur. C'est donc l'être humain, l'actif, qui est au centre de l'ergonomie. L'ergonomie utilise des connaissances issues de toutes les sciences relatives à l'Homme. [58] En effet, elle puise dans la psychologie cognitive (mémoire, apprentissage, perception), dans la psychophysiologie qui regroupe par exemple les postures et les conditions de travail, et dans la physiologie du travail pour ne citer que celles-là.

L'ergonomie au service de la chirurgie dentaire peut agir sur :

- la réduction des douleurs d'origine musculosquelettique ;
- la prévention des blessures d'origine professionnelle ;
- l'augmentation de l'énergie et de la productivité ;
- la diminution du stress issu de l'activité professionnelle ;
- l'amélioration du moral ;
- la réduction du nombre d'arrêts de travail ;
- l'amélioration de l'estime de son travail et de la qualité de sa vie privée ;
- l'allongement de la durée de la carrière.

L'ergonomie est une science multidisciplinaire qui regroupe donc de nombreux paramètres sur lesquels un praticien peut jouer pour améliorer ses conditions de travail. Nous allons dans cette partie nous limiter aux paramètres posturaux.

La clé pour ménager son rachis repose dans la prévention du risque postural. [58,72,73] Il faut être posturo-conscient même s'il semble que l'intérêt porté aux problèmes de TMS n'apparaît que lorsque les douleurs apparaissent. Bien heureusement, désormais, de plus en plus de praticiens comprennent l'intérêt de la prévention. Il devient donc nécessaire de corriger sa posture.

## 2) Posture neutre

Tout d'abord, afin d'optimiser sa posture de travail, il faut adopter une posture neutre. Cette posture neutre comme son nom l'indique permettra aux différentes forces s'appliquant sur le praticien de s'équilibrer et ainsi de solliciter à minima les corps vertébraux et les vertèbres.

Les caractéristiques d'une posture neutre pour un praticien assis sont les suivantes :

- les cuisses doivent être légèrement obliques,
  - le poids doit être réparti sur toute la surface du siège,
  - il faut être bien assis au fond du siège afin d'obtenir un calage,
  - le dossier lombaire doit bien épouser la forme du dos pour venir se plaquer dans le « creux des reins »,
  - les avant-bras doivent être parallèles au sol ou angulés au maximum de 25° lors de la réalisation d'un acte,
  - les coudes doivent être le plus près possible du corps,
  - le cou doit avoir une angulation maximum de 20°,
  - le haut des épaules doit être parallèle au sol,
  - les pieds doivent être bien à plat sur le sol pour assurer un bon équilibre.
- [58,62,75,76]

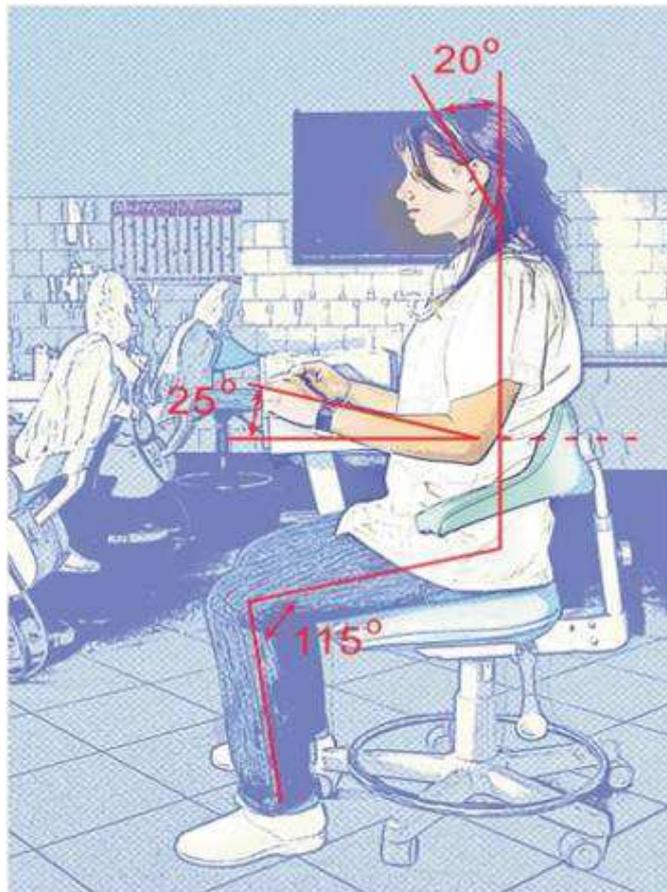


Figure 30 : Posture de travail neutre du chirurgien-dentiste

Il faudra maintenir une posture dans laquelle le rachis doit être droit selon l'axe vertical. Tout écart augmentera la sollicitation des muscles du rachis qui devront compenser le couple de rotation. Les muscles possèdent un bras de levier court et la force requise pour compenser sera importante et induira une forte compression des disques intervertébraux. Il faudra également proscrire toute posture asymétrique car elle nécessite une action supplémentaire de stabilisation. [76,77]

### **3) Le siège opérateur**

Afin de pouvoir au mieux répondre à ces caractéristiques, il sera nécessaire de procéder à des réglages du siège opérateur. En effet, à chaque personne correspondent des réglages du siège opérateur. [62,73] Il faudra régler la hauteur, l'inclinaison et le soutien lombaire afin de se placer dans une posture neutre. Pour ce faire, des poignées (indiquées par les flèches sur la figure ci-après) permettront de régler ces différents facteurs.



Figure 31 : Les réglages de sièges opératoires

Il faut apprendre à bien connaître son siège afin de pouvoir faire des réglages optimaux. Les réglages doivent être effectués en étant assis sur son siège.

Outre les réglages nécessaires à une bonne posture, il faudra faire attention à quelques caractéristiques. L'assise devra être large ainsi que confortable, les mousses à mémoire de forme apportent un gain en matière de confort. De plus, elle devra être inclinée vers l'avant pour éviter de gêner au niveau des cuisses. La majorité des fauteuils intègrent des roulettes mais elles devront être disposées en étoile afin de ne pas venir gêner lors de l'utilisation de la pédale de commande de l'unit. [73]

Nous avons vu à travers l'étude de la partie II, que les sièges les plus courants chez les répondants étaient le siège selle et le siège à dossier entier. Après analyse statistique, il a été conclu qu'il n'y aurait pas d'effet du siège sur l'intensité des douleurs. Si le type de siège n'a pas d'effet, il reste cependant important de bien régler son siège en termes de hauteur et d'inclinaison afin de se positionner dans une posture neutre et ainsi de minimiser les tensions lors du travail.

#### **4) La vision**

Pendant les soins, le chirurgien-dentiste se positionne pour « faire » et pour « voir ». Dans ce but de vision, il sera important d'avoir un excellent éclairage de la cavité buccale du patient pour ne pas se placer dans une position atypique entraînant un déséquilibre musculaire si elle est maintenue. Ce déséquilibre devra être compensé par le corps et entraînera ainsi des douleurs. Afin d'éviter la situation où pour mieux voir le chirurgien-dentiste quitte sa posture neutre, il pourra utiliser des aides optiques. Ces dernières regroupent les microscopes dentaires et les loupes binoculaires sans oublier l'un des instruments caractéristiques de la profession : le miroir. Les microscopes sont surtout utilisés en endodontie afin d'avoir un grossissement très important mais réduisent la profondeur de champ. Hors du cadre de l'endodontie, les loupes binoculaires offrent des grossissements plus raisonnables qui maintiennent une bonne profondeur de champ et permettent ainsi de voir correctement l'ensemble du champ opératoire. Différents grossissements sont disponibles pour la chirurgie et l'implantologie plus spécifiquement mais aussi pour l'omnipratique. [49,58,77,78] Un autre avantage non négligeable de ces dispositifs est qu'ils favorisent l'utilisation du miroir et donc de la vision indirecte. Cette dernière permet de maintenir une posture neutre et évite donc le développement de TMS sur le long terme. [48,73,76-80]

#### **5) Différentes postures en fonction de la dent soignée**

Il est important ici de distinguer le travail avec et sans assistante. En effet, avec une assistante l'organisation de la zone opératoire ne sera pas la même. Il faudra donc utiliser d'autres postures pour permettre à chacun une bonne visibilité du site opératoire. Le placement du chirurgien-dentiste autour de son patient se décrit avec le système horaire. Il varie entre 9h et 11h30-12h.

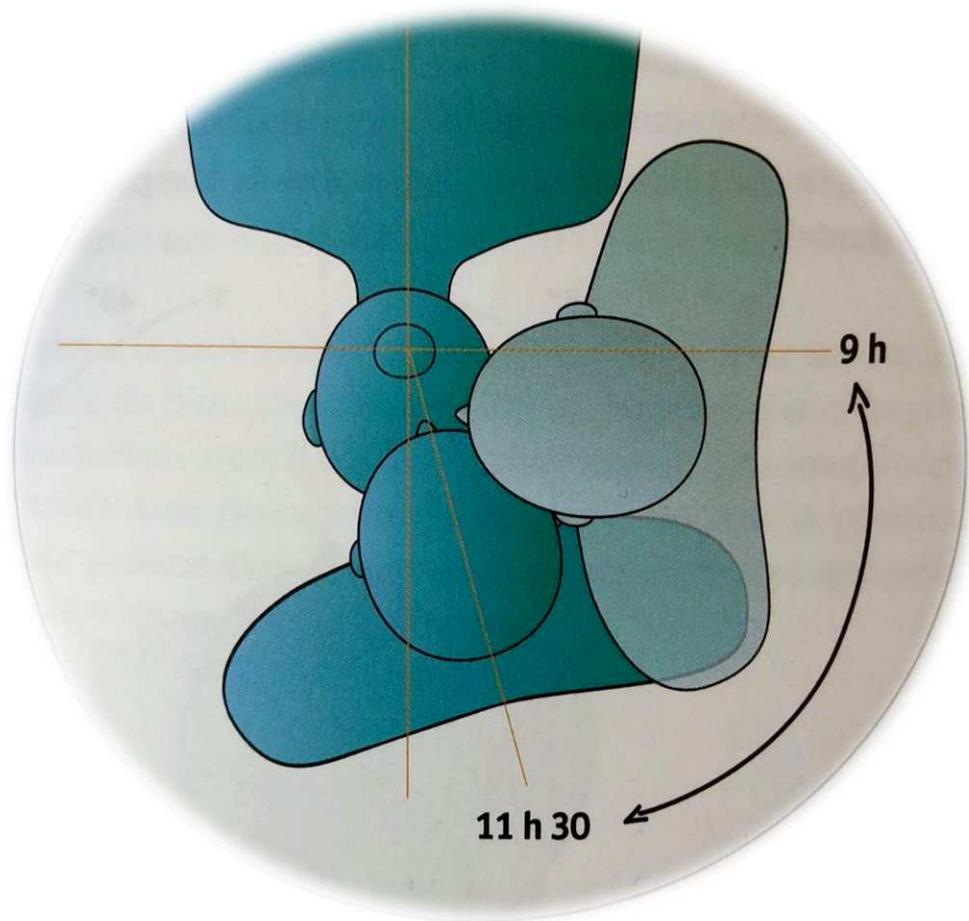


Figure 32 : Les positions horaires du praticien

**a) Travail à deux mains**

Nous nous limiterons ici à des exemples.

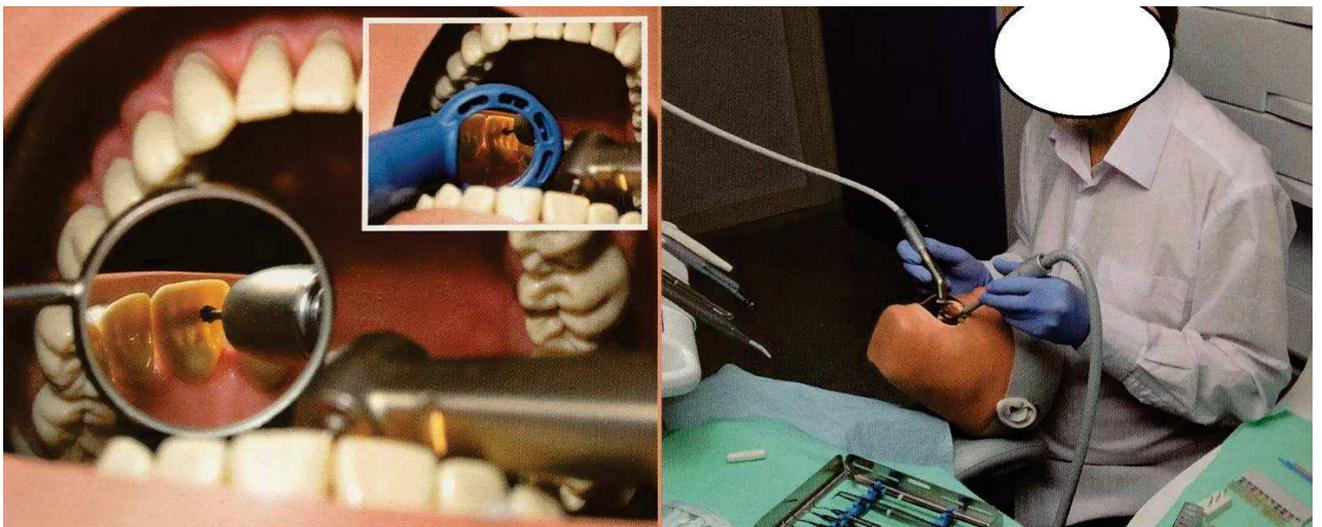


Figure 33 : Posture de travail secteur antérieur maxillaire

Dans cet exemple, la zone de travail implique les dents de 13 à 23 sur les faces palatines. Le praticien se place à 12 heures en vision indirecte.



Figure 34 : Posture de travail secteur mandibulaire gauche

Ici le praticien travaille sur les faces linguales de 34 à 38. Il se place à 10 heures, en vision directe.

#### **b) Travail à quatre mains**



Figure 35 : Posture de travail à quatre mains secteur antérieur maxillaire

Dans ce cas de figure, le praticien peut travailler sur 13 et jusqu'à 23 comme précédemment mais devrait se décaler à 11h30 pour ménager de la place à son assistante. Il travaillera toujours en vision indirecte. L'assistante sera placée à 5h30, face au praticien.

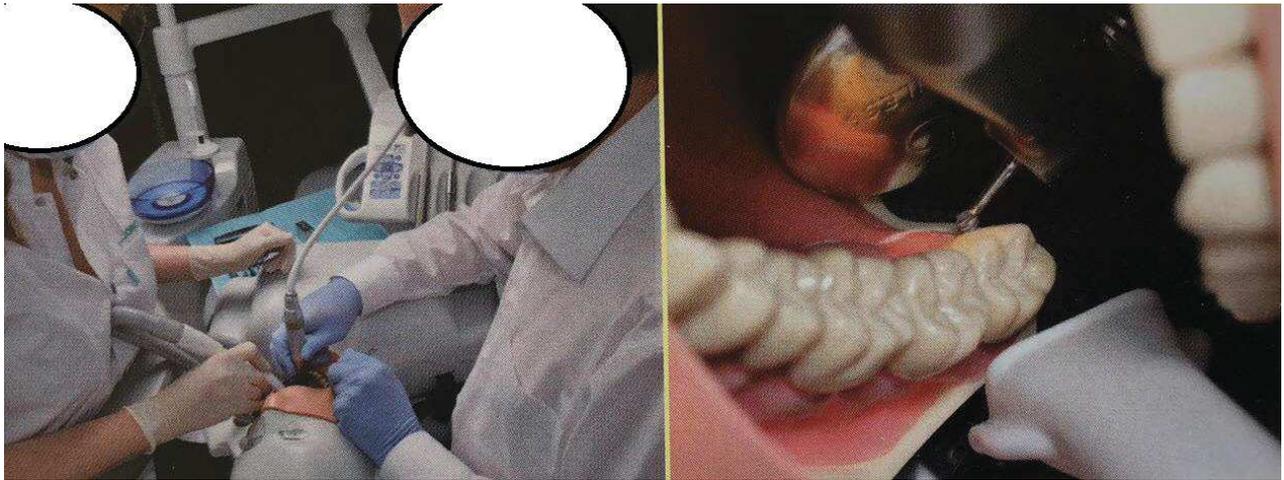


Figure 36 : Posture de travail à quatre mains secteur mandibulaire gauche

A nouveau sur la zone de travail de 34 à 38 en lingual mais à quatre mains, le praticien est à 9h en vision directe et son assistante quant à elle est à 3h.

## **6) Posturologie au quotidien**

Au quotidien aussi, il est important de maintenir de bonnes positions, que ce soit devant son ordinateur ou devant la télévision, durant les tâches ménagères, en ramassant un objet au sol ou encore en portant des objets lourds. Il faut penser à sa colonne vertébrale et maintenir son dos droit tous les jours et même hors du cadre du travail. Il en va de même pendant les courses, en portant ses achats, il faut essayer de répartir les sachets à droite et à gauche en les portant afin d'obtenir un certain équilibre des charges. [76,80,81]

## **B. Le sport**

Comme nous l'avons vu précédemment, une activité physique régulière aurait un effet protecteur sur l'apparition et le développement des TMS au niveau du rachis. [7,18,45,76,82] Il est important de renforcer les muscles du dos et de la ceinture abdominale afin d'avoir un bon maintien dans la posture. L'activité physique régulière permettra également de maintenir un conditionnement cardio-vasculaire à l'effort et d'entretenir les articulations du rachis, de la ceinture scapulaire et du segment lombo-pelvi-fémoral. [80,82]

Quotidiennement, il pourra s'agir de préférer les escaliers à l'ascenseur, de se rendre au travail à pied ou à vélo ou même de descendre une station avant notre destination, que l'on soit en tram ou en bus. Une activité même minime serait bénéfique pour la santé et pour le rachis. [18]

Une pratique sportive en salle avec des coachs diplômés présents pour encadrer et donner des conseils sera une bonne manière de s'adonner à une activité physique. Ce travail en salle devra être axé sur le renforcement des muscles posturaux. On y retrouve par exemple les muscles dorsaux ou de la ceinture abdominale. Cette dernière jouant un rôle clé dans le maintien d'une posture stable et équilibrée. [76,83] Ce renforcement musculaire luttera également contre la fatigue et les blessures engendrées par la faiblesse musculaire.

Cependant, tous les sports n'ont pas un impact positif. En effet, il est préférable d'éviter les sports dits « asymétriques » tels que le golf ou le tennis. En effet, ces derniers sont source de déséquilibre dans la latéralité, contrairement à la marche ou la natation (en privilégiant le dos crawlé) pour ne citer que ceux-là, qui ont une réelle action bénéfique sur l'ensemble du corps. [18,84]

## **C. Les étirements**

### **1) Généralités**

Un étirement est un allongement musculaire. La réalisation d'étirements favorisera donc un gain de souplesse mais aussi un gain d'amplitude articulaire. Le manque de souplesse peut se traduire par une limitation des capacités de mouvement et favorisera parfois les douleurs musculaires et articulaires. [85,88]

Si les muscles sont raides, ils ne peuvent pas se contracter ou se relâcher efficacement engendrant une perte de puissance, de force et d'efficacité musculaire lors d'une activité physique. Les tensions liées aux activités du quotidien, comme le travail sur ordinateur ou simplement le stress, rendent les muscles plus raides. Ces raideurs peuvent engendrer des douleurs multiples qui vont créer des déséquilibres musculaires et qui causent directement des douleurs rachialgiques. Des étirements doux et longs diminuent les zones de contraction et

vont aider à maintenir la longueur et la souplesse des muscles tout en préservant une bonne oxygénation. (cf Partie I. C. 1) a) ) [86-88].

Lorsque l'on parle d'étirements, il est important de savoir qu'ils sont divisés 2 familles. Les étirements dynamiques et les étirements statiques. La différence entre les deux réside dans la notion d'élan avant l'étirement à proprement parler. Effectivement, lors d'un étirement dynamique, il y aura un mouvement d'élan afin d'amener le muscle dans la position qui provoquera son étirement. [85,87,88]

#### **a) Les étirements dynamiques**

Ils sont surtout utilisés par les sportifs avant l'effort que ce soit pour échauffer les muscles ou pour préparer le corps à l'effort. Il s'agit d'une méthode relativement dangereuse. Cette dernière peut créer de réelles blessures si elle est mal appliquée et ce notamment par le fait que ces étirements sont réalisés avec des mouvements par à-coups. Ils sont à réaliser avec prudence et ne rentrent pas réellement dans le cadre de la prévention. [85,87,88]

On peut citer en exemple, l'exercice du « talon-fesse » utilisé en athlétisme lors de l'échauffement.

#### **b) Les étirements statiques**

Par opposition aux étirements de type dynamique, on retrouve les étirements statiques. La position étirante mettra le muscle cible sous tension, sans à-coups à l'aide du poids du corps, d'un appareil ou d'un partenaire. Cette position devra être maintenue pendant quelques dizaines de secondes, suivra alors un temps de relâchement. Ils sont donc moins complexes et moins dangereux. Ces étirements sont particulièrement utilisés à travers le monde, après l'effort, l'entraînement ou une journée de travail afin de maintenir une bonne souplesse et de regagner en mobilité articulaire. On les connaît également sous le terme anglophone de « stretching ». [58,76,84,86,87]

On distingue encore les étirements passifs et actifs. Les étirements passifs sont les plus connus et sont utilisés pour mieux récupérer et pour améliorer la souplesse. Ils permettent notamment un retour au confort musculaire. Les étirements actifs quant à eux sont plus utilisés pour gagner en amplitude. [87,88]

Les étirements passifs nous intéressent plus après une journée de travail au fauteuil. En effet, la tension passive permet de lutter contre les courbatures qui représentent la manifestation symptomatique de la fatigue musculaire. Cette tension passive permet de rééquilibrer les différentes tensions musculaires et de lutter contre l'enraidissement. Elle aide également à créer un effet de détente physique mais aussi psychique après les moments de stress de la journée.

En effet, la pratique de la chirurgie dentaire engendrera une perte d'amplitude et une immobilité transversale que les étirements aideront à récupérer. [85]

### **c) Conseils**

Le meilleur moment pour réaliser des étirements est le soir entre 17h et 20h, cette période correspond à un pic de température corporel. Il faut privilégier un endroit à température ambiante et au calme pour créer une bulle de détente favorisant le relâchement des tensions. Il ne faut pas s'étirer à froid, le muscle froid se déchire plus facilement. Il est nécessaire de se concentrer sur sa respiration : inspirer par le nez, et expirer lentement par la bouche pendant la phase d'étirement.

Il faut surtout rester vigilant et à l'écoute de son corps. La sensation d'étirement doit rester acceptable, c'est-à-dire qu'un léger tiraillement dans le muscle est autorisé mais il ne doit pas y avoir de douleurs associées. Si des douleurs se manifestent, cela indique que l'étirement est excessif et nuisible. La douleur est le marqueur de la limite d'étirement du muscle. La gestion de l'étirement doit être apprise, cette sensation de tension adéquate ne s'apprend qu'avec de l'expérience, son intensité est un ressenti personnel. [85,87-89]

Concernant la durée de l'étirement, les avis sont partagés et varient entre quelques secondes à minutes. Une durée de quinze à trente secondes semblerait suffisante pour être efficace.

## **2) Les étirements appliqués au chirurgien-dentiste**

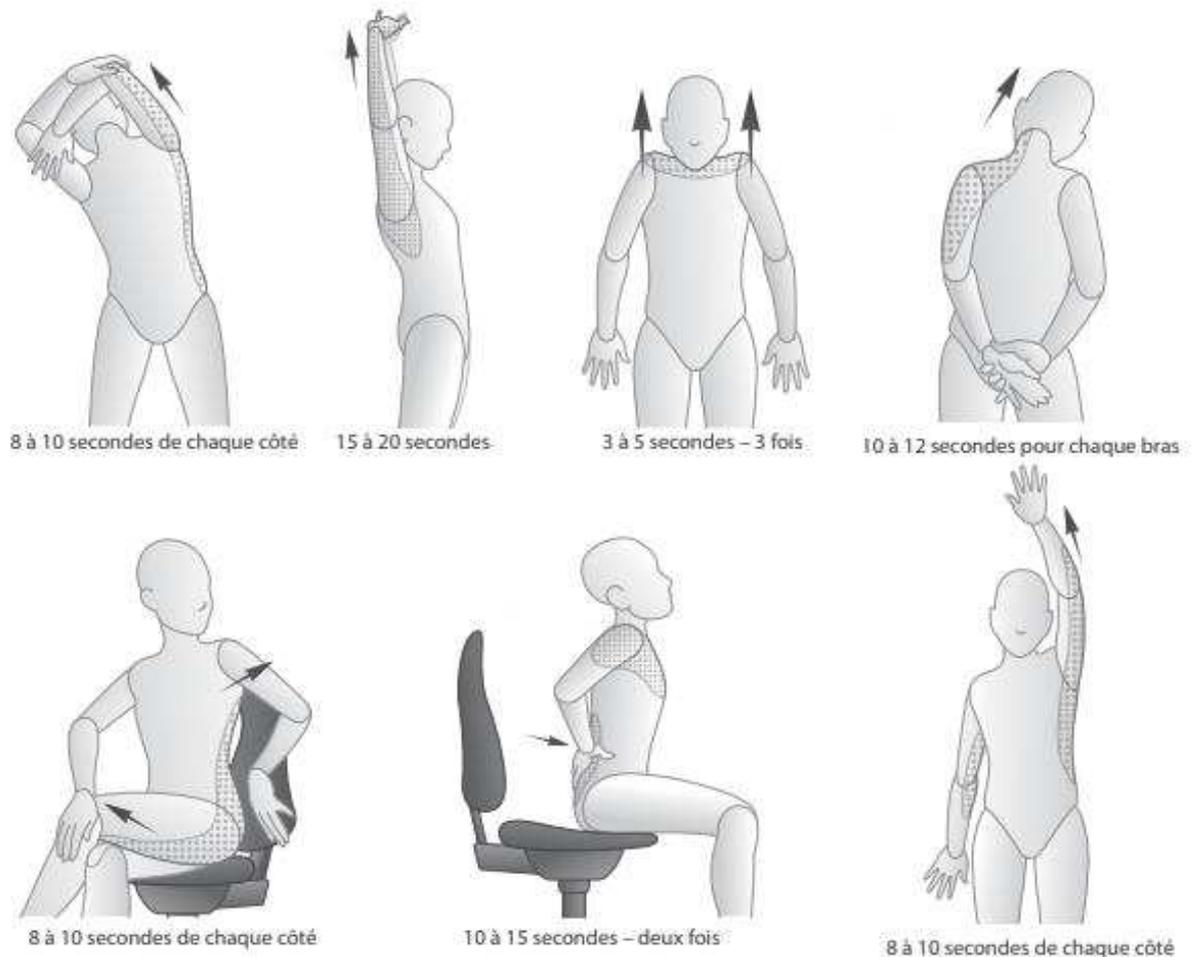
La prévention de l'apparition de points gâchettes, douleurs musculaires et à terme de TMS, passe par des étirements des muscles sollicités lors des activités professionnelles. En effet, le métier de chirurgien-dentiste implique le maintien de postures contraignantes entraînant la contraction constante de différents muscles. Il est essentiel de réaliser des étirements musculaires au cours de la journée de travail. [76]

79% des dentistes ayant répondu au questionnaire déclarent ne pas réaliser d'étirements. Nous avons vu dans la partie consacrée à l'étude qu'il n'y avait pas de modifications de la douleur lors de la réalisation d'étirements. À la vue de la littérature sur le sujet, on vient à penser que c'est dû à une mauvaise mise en œuvre des étirements. Aussi, il ne suffit pas de réaliser des étirements, mais il faut qu'ils soient correctement réalisés pour être efficace. Il est également fort probable que les répondants réalisant des étirements ont déjà des douleurs présentes et essayent de les diminuer par la pratique d'étirements. Il y a une prise de conscience de la prévention mais un peu trop tardive.

### **a) Entre les patients**

Il sera important de réaliser des étirements entre les patients. Il serait plus bénéfique de faire des exercices tout au long de la journée que dix minutes en fin de journée. [58]

Voici un exemple d'une séquence d'étirements à réaliser au cours d'une journée de travail. Cette séquence de deux à trois minutes peut être réalisée régulièrement (entre chaque patient, chaque heure, lorsque l'on se sent ankylosé ou encore à n'importe quel moment de la journée en fonction des besoins de chacun).



**Figure 37** : Séquences d'étirements au cours de la journée

### **b) En fin de journée**

Il sera également intéressant de réaliser des étirements après une journée de travail. Il s'agira cependant de pratiquer des étirements statiques aidant à la récupération. Pour faciliter les étirements, on pourra utiliser différents appareils permettant d'être dans la bonne position et donc de minimiser les mauvais étirements tels que :

- Une table d'inversion : il s'agit d'une planche pivotante reliée à un cadre en métal qui va permettre de réaliser un mouvement de bascule du corps. Cette planche est adaptable à différentes tailles et à différents niveaux de souplesse. En effet, il est possible et même conseillé de régler le degré d'inversion au minimum pour commencer puis de l'augmenter progressivement. Ce mouvement de bascule va permettre d'inverser la gravité et de libérer la colonne vertébrale et les

disques intervertébraux de leurs contraintes et favorisera le retour sanguin. Cette méthode permet également d'allonger et de renforcer la colonne vertébrale et les espaces intervertébraux grâce au poids du corps. Le sujet se retrouve tête en bas maintenu par les chevilles. [90]



Figure 38 : Table d'inversion

○ Le Nubax® : c'est un appareil visant à décompresser la colonne vertébrale grâce à une force axiale du sacrum jusqu'aux épaules. Cette décompression va lutter contre l'écrasement des racines nerveuses et de l'épine dorsale. Le Nubax® luttera contre les pathologies touchant les étages dorsaux et lombaires. La force de décompression est créée par un effet de levier grâce au poids du haut

du corps. Cet appareil permettra un traitement du rachis en profondeur et à plusieurs niveaux : les muscles, les ligaments, les disques intervertébraux pour ne citer que ces structures. L'étirement provoqué grâce à cette méthode permettra de gagner en souplesse, en tonicité et en force permettant de mieux gérer sa posture. [91-95]



Figure 39 : Le Nubax®

- Le 240i StretchTrainer™ : c'est un appareil développé pour améliorer la souplesse, la coordination et la performance athlétique globale. Il regroupe huit exercices d'étirements qui ciblent tous les groupes musculaires du corps.



Figure 40 : 240i StretchTrainer™

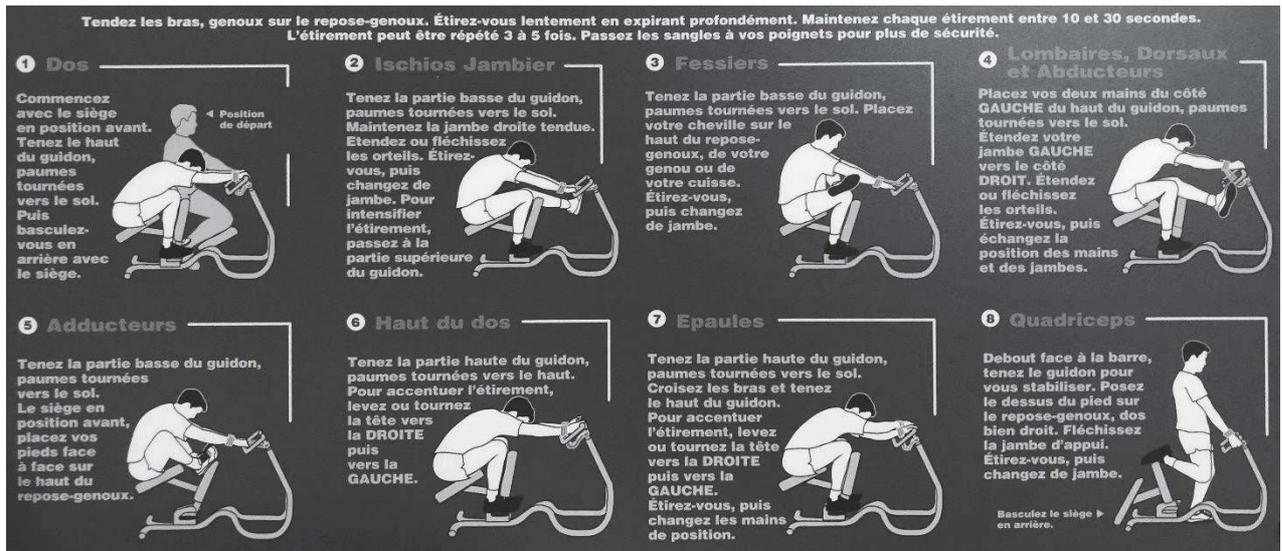


Figure 41 : Tableau de bord du 240i StretchTrainer™

## D. Le yoga

### 1) Historique

Le yoga trouve ses origines en Inde, il y a environ 5 000 ans. Le terme de yoga signifie « union » ou « intégration » et « discipline » en sanskrit (langue parlée par les brahmanes, l'ancienne élite traditionnelle de l'Inde). La pratique du yoga cherche l'unité tant au niveau du corps et de l'esprit que de l'esprit rationnel et des émotions. De nos jours, le yoga est pratiqué sous cinq formes. On le retrouve comme sport, comme discipline spirituelle, comme style de vie complet, comme thérapie axée sur le corps ou encore comme méthode pour développer une bonne forme physique et conserver la santé. Autant d'éléments qui nous intéressent pour la prévention des rachialgies dans le cas précis du chirurgien-dentiste. Différentes études ont pu nous montrer les bienfaits de la pratique du yoga tel que l'assouplissement ou la relaxation musculaire et psychique en diminuant le stress et en luttant contre le burnout. [76, 101-106] Par exemple, l'étude de KONERU et TANIKONDA en juin 2015 [102] a montré que la prévalence des douleurs musculosquelettiques était de 10,5% chez les dentistes pratiquant régulièrement le Yoga et qu'il y avait une différence statistiquement significative de ces douleurs entre les dentistes pratiquant le Yoga et ceux sans activité régulière.

## 2) Les cinq tibétains

Les cinq tibétains sont un enchaînement de cinq exercices de yoga aussi appelés « rites ». Ils auraient longtemps été tenus secret par les moines bouddhistes de l'Himalaya. C'est seulement en 1939 à travers un livre de Peter Kelder intitulé « The eye of revelation » (et rebaptisé « Ancient Secret of the Fountain of Youth ») que le monde occidental a pu découvrir cette pratique. S'ils sont pratiqués au quotidien, les cinq tibétains dynamisent l'ensemble de l'organisme. La santé, la forme physique, la souplesse, la réduction du stress et l'esprit libre sont des bénéfices attendus de cette pratique. Ces rites sont des exercices de longévité. [107-110]

Outre les bénéfices secondaires, ces rites auraient un rôle positif sur la stimulation des chakras et des méridiens. En médecine indienne et chinoise, ces centres et réseaux d'énergie sont reconnus et correspondent anatomiquement à nos organes vitaux : poumons, foie, cœur, reins, estomac, intestins, vésicule biliaire, vessie, rate et aux glandes endocrines : épiphyse, hypophyse, hypothalamus, thyroïde, thymus (organe du système immunitaire), surrénales, pancréas, ovaires, testicules.

Les cinq rites sont les suivants :

Pour tous les exercices, il s'agira de commencer par cinq répétitions puis d'en ajouter deux par semaine jusqu'à atteindre 21 répétitions par jour. Ils peuvent être réalisés le matin ou/et le soir voire plusieurs fois par jour.

- Premier rite :

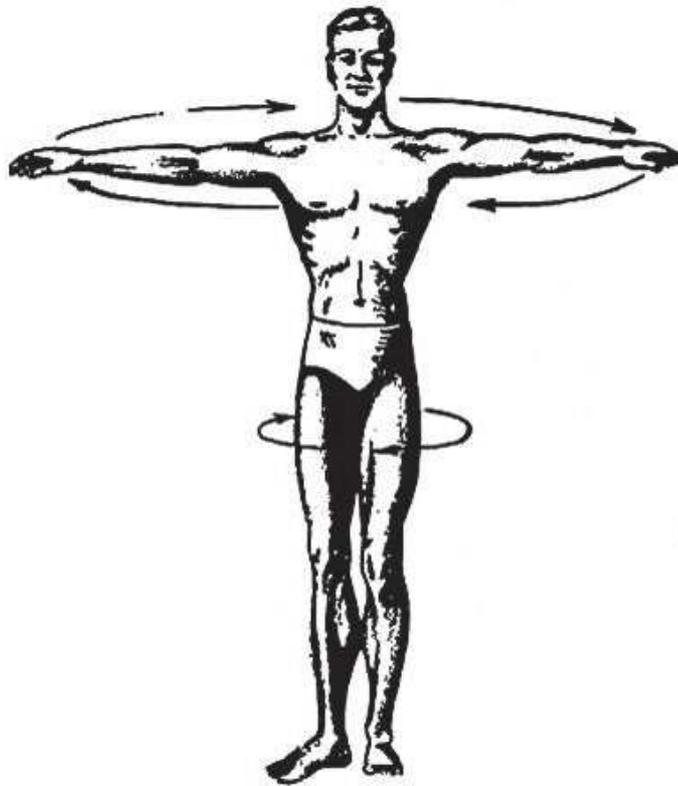


Figure 45 : Rite 1

Il faut se tenir debout (bien droit), les bras à l'horizontale, alignés avec les épaules, paumes des mains vers le sol puis tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. La tête reste bien alignée avec le tronc. Il faut également inspirer et expirer à chaque tour. Une sensation de vertige peut apparaître, il faudra arrêter l'exercice et s'asseoir le temps que cela passe. A la fin de l'exercice, mettre les mains sur les hanches et réaliser trois profondes respirations abdominales.

Le but de ce tourbillon est d'activer l'énergie du corps, il améliore l'équilibre et permet d'évacuer l'énergie négative à l'image d'une essoreuse. Ce premier rite aurait pour effet d'activer l'hypophyse, la thyroïde, les glandes surrénales et le foie. [108,111]

- Deuxième rite :

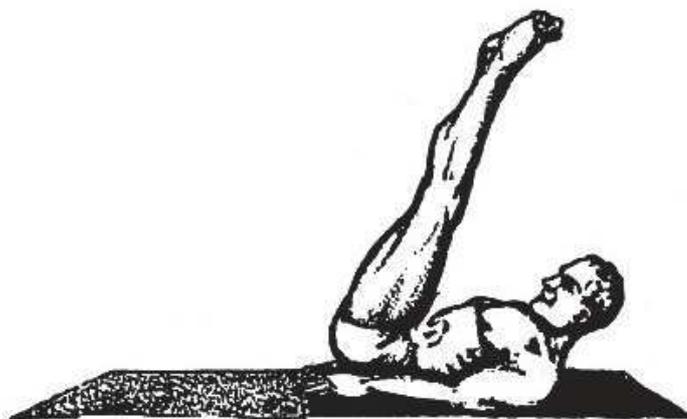


Figure 46 : Rite 2

Il faut s'allonger sur le sol (de préférence sur un tapis de yoga ou de gymnastique), à plat sur le dos, les bras doivent être le long du corps et les paumes des mains contre le sol. Inspirer par le nez en soulevant la tête avec pour but de ramener le menton vers la poitrine. Simultanément, soulever les jambes, sans les plier, à la verticale. Enfin expirer en redescendant lentement pour arriver à la position de départ. Une fois la série achevée, rester dans la position de départ et réaliser trois profondes respirations abdominales. Au début, il est possible de ne pas pouvoir être à la verticale avec les jambes, il est possible de plier légèrement les genoux.

Le but est de renforcer les abdominaux et les muscles de la nuque. Il aurait également pour effet de tonifier le pancréas et la thyroïde tout en stimulant le

chakra du plexus solaire. Ce dernier serait responsable de la sensation de « boule au ventre » ou « nœud à l'estomac » en période de stress, il contrôlerait et régulerait également les fonctions digestives. [108,111]

- Troisième rite :

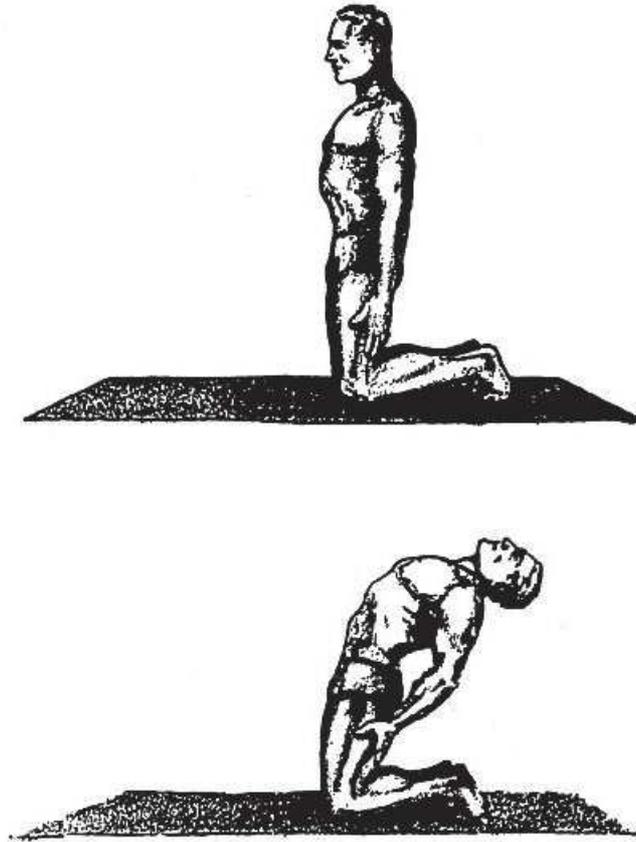


Figure 47 : Rite 3

Il doit être exécuté tout de suite après le deuxième rite. La position de départ est à genoux sur le tapis, le corps droit, les bras le long du corps avec les paumes des mains sur les côtés des cuisses et seuls les doigts de pieds sont posés sur le sol. Tout d'abord expirer en ramenant la tête vers l'avant le plus possible de sorte que le menton touche la poitrine. La deuxième partie consiste à étirer le dos et la tête le plus possible vers l'arrière en prenant appui avec les mains sur l'arrière des cuisses tout en inspirant. Revenir en position de départ et se détendre au maximum en réalisant trois profondes respirations abdominales.

Cet exercice ouvre la partie thoracique, étire toute la colonne vertébrale de la région cervicale à la région lombo-sacrée ainsi que les abdominaux. Il aurait la propriété d'amener l'énergie du plexus solaire au cœur. Ce rite permettrait également de tonifier le thymus, la thyroïde, le foie et les surrénales. De plus, il renforcerait les muscles érecteurs spinaux qui ont un rôle dans la protection des centres nerveux vitaux et des zones procréatives logées dans la ceinture pelvienne. [108,111]

- Quatrième rite :

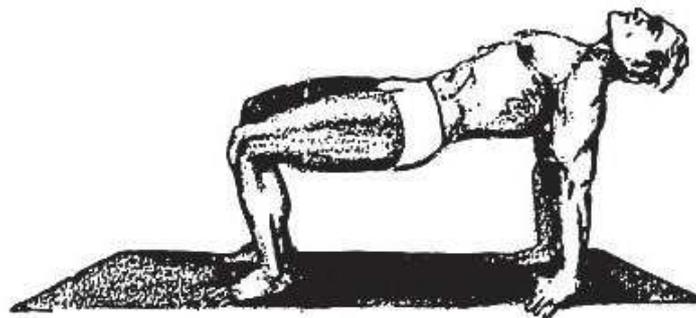
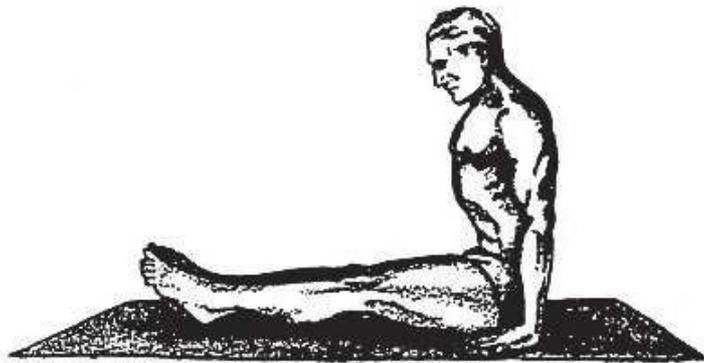


Figure 48 : Rite 4

Toujours sur le tapis, en position assise avec les jambes allongées et les pieds tendus vers l'avant, écarter les cuisses de la largeur des épaules, le dos est maintenu bien droit, les bras le long du corps et les mains en appui à plat sur le tapis. La tête est en avant. En inspirant, amener la tête en arrière le plus loin

possible puis sans bouger ni les mains ni les pieds relever le bassin en pliant les genoux jusqu'à 90° par rapport au sol pour amener le corps en position verticale, la tête toujours en arrière. Revenir lentement à la position de départ en expirant. A la fin de la série, rester en position de départ pour respirer profondément trois fois.

Le but au niveau musculaire de ce rite est de renforcer les épaules, la nuque, les fessiers, les bras et les jambes. De plus, cet exercice aurait également les vertus suivantes : stimuler toutes les sources vitales, réactiver les glandes, tonifier les muscles, mettre en bonne condition l'ensemble du corps, stimuler toutes les forces procréatrices et provoquer une augmentation de l'énergie grâce à une action sur la glande thyroïde. [108,111]

- Cinquième rite :

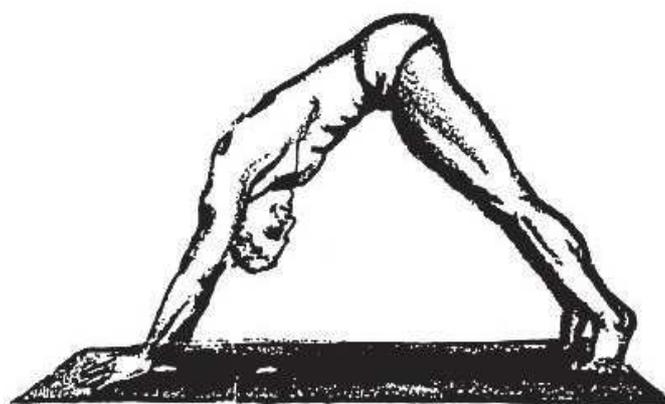
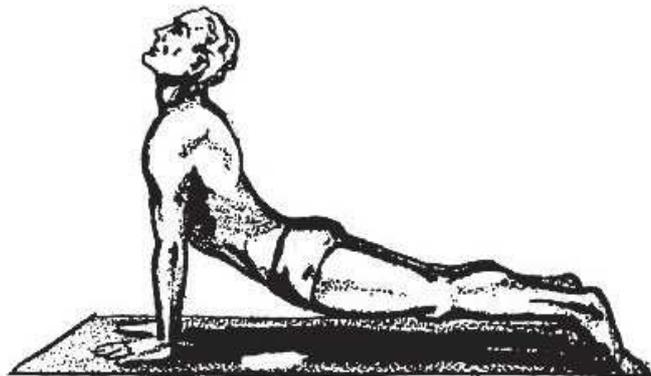


Figure 49 : Rite 5

Le départ se fait en position arquée en appuie sur les mains avec les bras écartés de la largeur des épaules et sur la pointe des pieds, jambes tendues et écartées de la largeur du bassin. Pendant tout l'exercice les bras et les jambes doivent rester tendus. En inspirant, soulever les hanches le plus haut possible de sorte à former un triangle sans déplacer ni les mains ni les pieds. Rentrer la tête et venir poser le menton sur la poitrine. Revenir lentement à la position de départ en expirant, en étirant la colonne vertébrale tel un félin et en levant la tête le plus haut possible. Une fois la série terminée, s'allonger sur le dos et réaliser trois profondes respirations abdominales.

Ce dernier exercice procure un renforcement de tout le dos et surtout les muscles de la région lombaire et des membres. Il aurait la vertu de stimuler tout le bassin pelvien, les gonades, la thyroïde, le thymus et l'hypophyse. [108,111]

Il ne s'agissait ici que de mettre en valeur un exemple d'une série d'exercices de yoga, et d'en expliquer les vertus. Il en existe toutefois d'autres. Il est intéressant de porter ici un regard critique, la pratique de ces rites s'inscrit dans un cadre spirituel important même si ces exercices s'apparentent à des étirements.

## **E. Le Tapis Champ de Fleurs**

En complément de ces appareils d'étirements, on pourra ajouter à son hygiène de fin de journée de travail, l'utilisation du Tapis Champ de Fleurs. Il s'agit d'un tapis constitué de 221 fleurs de lotus elles-mêmes constituées de 25 pétales se finissant en pointe. Grâce au poids du corps, ce tapis permettrait d'exercer une pression sur plus de 5000 points au niveau du dos. Il n'y a à ce jour aucune publication scientifique mis à part un article écrit à l'Université de Lettonie, non publié dans une revue scientifique [96]. Il convient donc de garder un regard critique sur cet outil de prévention.



Figure 42 : La fleur

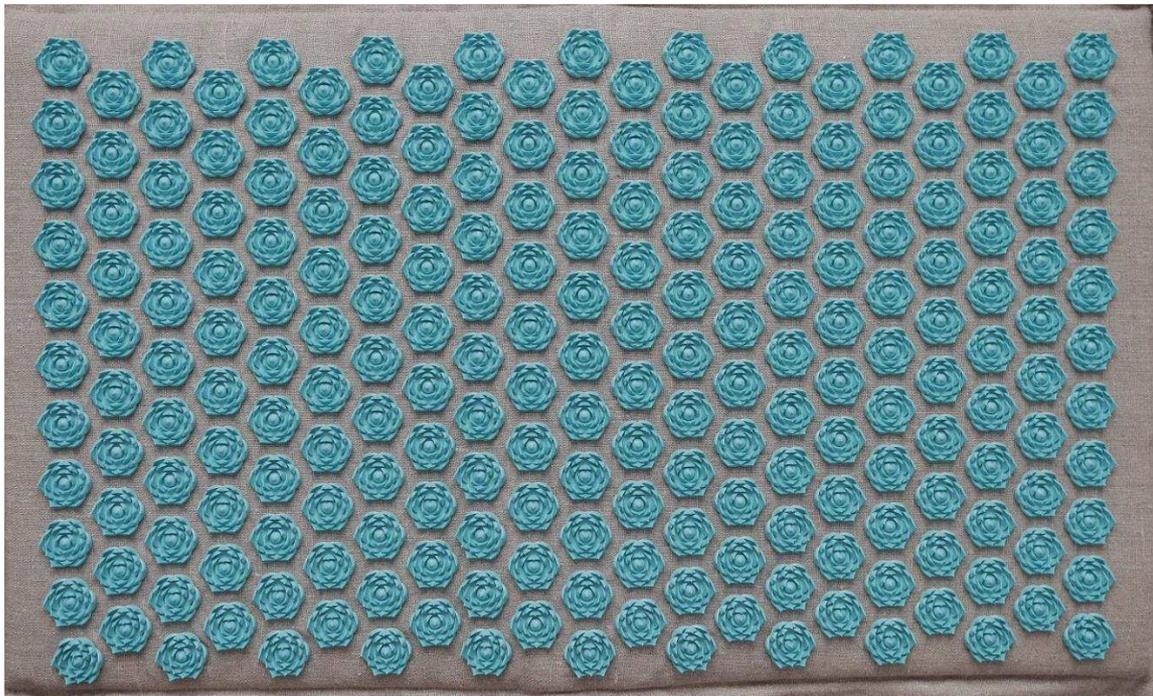


Figure 43 : Le Tapis Champ de Fleurs

L'utilisation de ce tapis permettrait le déclenchement d'une sécrétion d'endorphines, une détente profonde des muscles du rachis et de l'ensemble du

système nerveux, la stimulation de la circulation sanguine et donc le soulagement des douleurs. L'intensité de la stimulation nerveuse et surtout le nombre de points stimulés en simultanément permettrait de réunir tous ces effets. [96]

L'endorphine aussi appelée « morphine endogène » est une hormone produite par le corps jouant le rôle de neurotransmetteur. Elle agit sur les récepteurs opiacés même si sa composition n'est pas apparentée à l'opium. La caractéristique de cette hormone est d'inhiber la douleur. [96-98] L'utilisation du Champ de Fleurs permettrait de déclencher un flux important d'endorphines procurant un soulagement rapide des douleurs et de l'inflammation. Par ailleurs, l'augmentation importante du taux d'endorphine diminue le niveau de stress et procure un effet de bien-être. Ces effets des endorphines sont surtout connus des adeptes de la course à pieds. L'endorphine est responsable de ce qu'on appelle « le second souffle » ou « l'euphorie des coureurs » diminuant la sensation de douleur et donnant un coup de fouet.

L'utilisation de ce tapis peut nécessiter un temps d'adaptation dû aux sensibilités de chacun. Une séance peut durer entre 15 et 45 minutes dans l'idéal. Il dépendra de chacun de juger de la fréquence d'utilisation qu'il souhaite, de manière ponctuelle en cas de fortes douleurs ou quotidiennement.

Dans 70% des cas, après 30 jours d'utilisation, les douleurs auraient disparu et 50% des sujets auraient la sensation d'avoir des muscles plus détendus. [99,100]

## **F. Le T-Shirt PERCKO®**

### **1) Présentation**

PERCKO® est une start-up française créée en 2015. Elle a développé deux technologies pour favoriser le maintien d'une bonne posture grâce à un projet sur la plateforme de financement participatif Kickstarter.

### **2) La technologie LYNE**

Elle a été développée avec la collaboration de médecins, d'ostéopathes, de kinésithérapeutes et de chercheurs en biomécanique. Cette technologie est

présente sur deux gammes de t-shirts. Une première pour la vie quotidienne, LYNE UP et une autre pour le sport, LYNE FIT.

Nous allons nous intéresser à la gamme « LYNE UP », le sous-vêtement pour le quotidien.

### 3) LYNE UP

Il s'agit d'un sous-vêtement à porter toute la journée qui réapprendrait la bonne posture à adopter. C'est grâce à un système de tenseurs que ce sous-vêtement permettrait d'ouvrir le thorax ayant pour effet de réaligner la tête, le thorax et le bassin en stimulant le dos. Au final, il agirait sur les trois étages de la colonne vertébrale responsable de TMS. Ce sous-vêtement, du fait du système de tenseurs, alerterait son porteur de tout écart avec une bonne position et entrainerait donc la préservation du dos de ce dernier en lui réapprenant à se tenir droit pour préserver son dos. C'est que l'on observe sur la figure 50. Sur la photographie de droite, on retrouve une posture dans laquelle nous nous retrouvons souvent lorsque nous sommes assis. Cette posture est délétère pour le dos, on voit que grâce aux flèches vertes sur l'iconographie le système de tenseurs guiderait le porteur du t-shirt vers une posture dos droit. [112]



Figure 50 : Effets du T-shirt LYNE UP en position assise

D'après l'étude menée par Longuet S. sur *l'effet du tee-shirt Percko® sur la posture debout et assise* [113], le port du t-shirt créerait une antéversion du bassin qui entraînerait une augmentation de la lordose lombaire et une diminution de la cyphose thoracique.

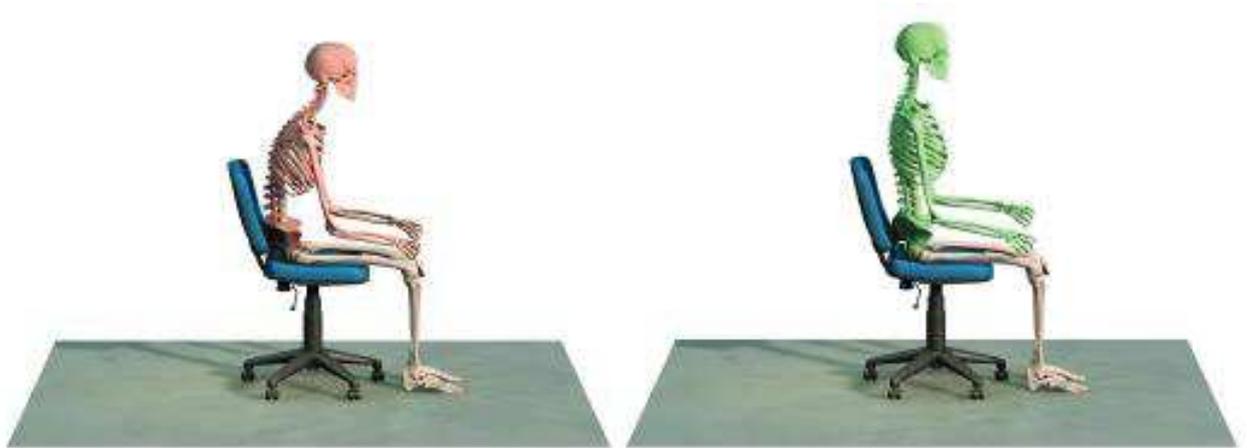


Figure 51 : Evolution de la posture avec (en vert) et sans (en rouge) Seconde peau Percko® en position assise

Selon l'étude, le port du tee-shirt diminuerait les contraintes et l'inconfort et permettrait de conserver le regard à l'horizon, ce qui est essentiel pour contrôler sa posture mais aussi d'améliorer l'équilibre global et donc de diminuer les risques de fatigue musculaire et de tensions. Le port prolongé favoriserait également l'adoption durable d'une meilleure posture. [112,113]

Tous ces facteurs en matière de position rentrent entièrement dans la prévention des rachialgies en chirurgie dentaire par le maintien d'une bonne posture de travail. L'utilisation de ce t-shirt et les bénéfices à en tirer lors de la pratique quotidienne ne peuvent qu'être intéressants et constituent une méthode supplémentaire de prévention des TMS. En effet, en plus de la simple posturo-conscience, ce t-shirt provoquerait une tension positive vers une posture neutre qui pourrait alerter le praticien lorsqu'il n'est pas dans une posture qui préserve son dos.

Toutefois, il convient de garder un regard critique sur cet outil de prévention car aucune étude scientifique le concernant n'a été publiée. L'étude dont il est question n'a pas fait l'objet d'une publication dans une revue scientifique.

## G. La thérapie

Lorsque toutes les méthodes de prévention sont tenues en échec, il ne reste plus que les méthodes curatives qui consistent à soigner et traiter la douleur.

On y retrouve les techniques classiques de la médecine occidentale comme par exemple l'immobilisation de l'articulation et/ou du muscle atteint, les traitements médicamenteux symptomatiques à l'aide d'antalgiques et d'anti-inflammatoire, les infiltrations de corticoïdes ou en dernière intention les traitements chirurgicaux. La kinésithérapie et l'ostéopathie constituent deux bons moyens de soulager les désordres musculaires et les tensions liés à la pratique.

L'activité physique apparaît également comme thérapie [33,48]. Il sera simplement question d'adapter les exercices et les mouvements en fonction du site lésé. Un avis du médecin traitant quant à la capacité du sujet à réaliser cette activité sera nécessaire avant de commencer afin d'être sûr de ne pas provoquer un effet délétère.

Les techniques liées à la pression telles que l'acupuncture ou le shiatsu pourront également être bénéfiques. [114,115] Par exemple, le Shiatsu agit sur les blocages et la stagnation du flux d'énergie vitale induit par le déficit d'approvisionnement en sang au niveau de certaines zones du corps comme vu précédemment. Les techniques de pressions utilisées aident l'organisme à se relâcher tant sur le plan physique que psychique. Les traitements par le Shiatsu libèrent les tensions qui à terme engendrent les rachialgies. [114]

## **CONCLUSIONS**

Les pathologies rachialgiques touchent une grande majorité d'individus à travers le monde. De par leur profession, les chirurgiens-dentistes sont particulièrement exposés aux problèmes du rachis ; problèmes qui peuvent toucher différentes structures anatomiques du corps et à terme, évoluer jusqu'à devenir des troubles musculosquelettiques. Ces TMS sont un enjeu de santé publique car ils provoquent de l'inconfort, diminuent la qualité de vie, causent des invalidités ainsi que des limitations de l'activité professionnelle.

La pleine conscience de ces troubles n'a souvent lieu que lors de l'apparition des premiers signes douloureux. A ce stade, une bonne prévention et quelques changements dans ses habitudes peuvent encore être suffisants. L'étude que nous avons réalisée a permis de collecter 1004 réponses de praticiens exerçant en France. Une chose est donc sûre, une partie importante des chirurgiens-dentistes est intéressée par le sujet, voire inquiétée, et la majorité est demandeuse d'outils de prévention.

A travers cette étude, il était question d'obtenir la prévalence de chirurgiens-dentistes se déclarant souffrir de rachialgies, de savoir quels étages étaient concernés (cervical, dorsal et/ou lombaire) et de recouper ces informations avec l'âge, le sexe, les années d'expériences, la position de travail (assis, debout ou en alternance) le type de sièges utilisés et la réalisation ou non d'étirements, afin de préciser d'éventuels facteurs protecteurs ou facteurs de risque.

Aucun lien n'a pu être mis en évidence entre le type de sièges utilisés et l'apparition ou l'intensité des douleurs. De même, aucun effet significatif de la position assise ou debout ou l'alternance des deux n'a été démontré quant à l'existence de rachialgies. Etonnamment, la pratique d'étirements ne semble pas non plus avoir d'influence sur l'apparition des rachialgies. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les praticiens réalisent des étirements une fois qu'ils ont pris conscience de leurs troubles rachialgiques, souvent trop tardivement pour que ce moyen de prévention soit efficace. De plus, le questionnaire ne permettait pas d'évaluer la qualité de ces étirements.

Il serait intéressant de réaliser une nouvelle étude, soit en ciblant plus de praticiens alternant les deux positions ou travaillant uniquement debout, soit en étant plus précis sur les techniques d'étirements utilisées et leur période de mise en œuvre.

Rappelons que dans la présente étude, les groupes des répondants travaillant debout et ceux alternant les positions assises et debout réunis ne représentaient que 6,7% des répondants.

Nous pouvons néanmoins conclure que 77,9% des répondants déclarent souffrir de douleurs rachialgiques chroniques. Parmi les localisations de ces douleurs chroniques, la région lombaire est la plus douloureuse, suivie par la région dorsale et enfin la région cervicale. On note que les femmes déclarent significativement plus de douleurs que les hommes. La période à risque dans l'apparition des douleurs rachialgiques se situe entre trois et quinze années de pratiques, on y constate une très forte augmentation, continue et significative, des douleurs. On observe une légère diminution de ces douleurs après quinze années de pratiques. On peut donc se demander si cette période aux alentours des quinze ans d'expériences ne correspondrait pas à la prise de conscience des praticiens. Elle peut donc être due à la recherche et l'application de solutions afin de soulager des douleurs qui se font de plus en plus présentes.

Dans les prochaines années, il serait intéressant de faire tendre cette prise de conscience vers le début de la carrière des chirurgiens-dentistes pour éviter le développement des TMS du rachis. Cette prise de conscience peut se faire par le biais des enseignements à l'ergonomie et aux bonnes postures de travail, ou par des enseignements sur la prévention et notamment par les bienfaits d'une activité sportive préventive. Ces enseignements existent déjà. Le problème principal auquel nous sommes confrontés est la conscientisation des jeunes praticiens à ces problèmes qu'ils ne ressentent pas encore.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] : Ministère du Travail. Troubles musculosquelettiques. Accessible sur : <http://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-risques/troubles-musculosquelettiques-tms/de-quoi-parle-t-on/article/les-tms-en-bref> (consulté le 05/01/2018)
- [2] : L'Assurance Maladie. Comprendre les troubles musculosquelettiques. Accessible sur : <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/tms/comprendre-troubles-musculosquelettiques> (consulté le 15/01/2018)
- [3] : Institut de Veille Sanitaire. Bulletin épidémiologique hebdomadaire. Accessible sur [http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/beh\\_TMS-05\\_06\\_2010.pdf](http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/beh_TMS-05_06_2010.pdf) (consulté le 09/02/2018)
- [4] : Ministère du Travail. Campagne TMS 2010. Accessible sur : [http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/1er\\_avril\\_2010\\_-\\_DP\\_TMS\\_DEF.pdf](http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/1er_avril_2010_-_DP_TMS_DEF.pdf) (consulté le 14/04/2018)
- [5] : CARTON M, SANTIN G, LECLERC A, GUEGUEN A, GOLDBERG M, ROQUELAURE Y, et al. Prévalence des troubles musculosquelettiques et des facteurs biomécaniques d'origine professionnelle : premières estimations à partir de Constances. Bull Epidemiol Hebd. 2016 ; 35(36):630-9
- [6] : HA C, ROQUELAURE Y, TOURANCHET A, LECLERC A, IMBERNON E, GOLDBERG M. Le réseau pilote de surveillance épidémiologique des TMS dans les Pays de la Loire : objectifs et méthodologie générale. Bull Epidemiol Hebd 2005, 44-45:219-21
- [7] : BLANC D. Dental Tribune Nous souffrons du dos, des cervicales, des épaules ! Mais comment travaillons-nous ? Accessible sur [http://www.dental-tribune.com/articles/news/france/22182\\_nous\\_souffrons\\_du\\_dos\\_des\\_cervicales\\_de\\_s\\_epaules\\_\\_mais\\_comment\\_travaillons-nous\\_.html](http://www.dental-tribune.com/articles/news/france/22182_nous_souffrons_du_dos_des_cervicales_de_s_epaules__mais_comment_travaillons-nous_.html) (consulté le 05/01/2018)
- [8] : Expertise collective INSERM. Rachialgies en milieu professionnel : quelles voies de prévention ? Les Editions Inserm, 1995, 193p.
- [9] : PILARDEAU P. Manuel pratique de médecine du sport. MASSON, 1987, p131-135.
- [10] KAMINA P. Anatomie Clinique : tête, cou, dos. Tome 2. Ed Maloine, 2013, p157.
- [11] : COFEMER. Médecine physique et réadaptation. 5<sup>ème</sup> Edition. Item 92 : rachialgie. Elsevier-Masson, 2015, 287p.

- [12] : COFER. Rhumatologie. 4ème Edition. Item 215 : rachialgies. Elsevier-Masson, 2015, 432p.
- [13] : SPITZER WO, LEBLANC FE, DUPUIS M, ABENHAIM L et coll. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Spine 1987, 7(Suppl 12): S1-S59
- [14] : DUPLAN B, MARTY M. Bien soigner le mal de dos. Odile Jacob Pratique, 2006, 348p.
- [15] : BOGDUK N. Prise en charge des cervicalgies aiguës et chroniques : une approche fondée sur les preuves. Elsevier, 2006, p.3-5
- [16] : BERREBI W. Diagnostic et thérapeutique de poche : Guide pratique du symptôme à la prescription, 5<sup>ème</sup> édition, Estem, 2009, 1790p.
- [17] : KARL V. Institut Franco-Européen de Chiropraxie. Intérêt clinique de la classification des lombalgies. Accessible sur : <http://vertebre.com/articles/a5.pdf> (consulté le 15/02/2018)
- [18] : L'Assurance Maladie. Mal de dos, la solution c'est le mouvement. Accessible sur : <https://www.ameli.fr/assure/actualites/mal-de-dos-la-solution-cest-le-mouvement> (consulté le 10/02/2018)
- [19] : O. AIRAKSINEN, J. I. BROX, C. CEDRASCHI and al, Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain, Eur Spine J 2006, 15 (Suppl. 2): S192–S300
- [20] : NGUYEN C, POIRAUDEAU S, REVEL M, PAPELARD A. Lombalgie chronique : facteurs de passage à la chronicité. Revue du Rhumatisme 2009, 76(6) :537-542.
- [21] : WADDELL C, NEWTON M, HENDERSON I, et al. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. Pain. 1993, 52:157-168
- [22] : FRITZ JM, GEORGE S. Identifying Psychosocial Variables in Patients With Acute Work-Related Low Back Pain: The Importance of Fear-Avoidance Beliefs. Phys Ther. 2002, 82(10): 973-983.

- [23] : LETHEM J, SLADE PD, TROUP JDG, BENDEY G. Outline of a fear avoidance model of exaggerated pain perceptions, Behav Res Ther. 1983, 21:401-408
- [24] : KOPEC JA, ESDAILE JM, ABRAHAMOWICZ M, ABENHAIM L, WOOD-DAUPHINEE S, LAMPING DL, WILLIAMS JI, The Quebec Back Pain Disability Scale: conceptualization and development, J Clin Epidemiol. 1996 Feb, 49(2):151-61.
- [25] : DAVIDSON M, KEATING JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. Phys Ther. 2002 Jan, 82(1):8-24.
- [26] : POIRAUDEAU S, LEFEVRE-COLAU MM, FAYAD F, et al. Low back pain. EMCRhumatol Orthop 2004, 1:295–319.
- [27] : Ministère du travail. Troubles musculosquelettiques : de quoi parle-t-on ? Accessible sur : <http://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-risques/troubles-musculo-squelettiques-tms/article/troubles-musculo-squelettiques-de-quoi-parle-t-on> (consulté le 18/02/2018)
- [28] : Organisation Mondiale de la Santé. Facteurs de risques. Accessible sur : [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/fr/](http://www.who.int/topics/risk_factors/fr/) (consulté le 06/02/2018)
- [29] : Ministère de la décentralisation et de la fonction publique. Guide pratique. Accessible sur : [https://www.fonction-publique.gouv.fr/files/files/publications/coll\\_outils\\_de\\_la\\_GRH/guide\\_pratique\\_TMS.pdf](https://www.fonction-publique.gouv.fr/files/files/publications/coll_outils_de_la_GRH/guide_pratique_TMS.pdf) (consulté le 10/02/2018)
- [30] : HAYES M, COCKRELL D, SMITH D. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. International Journal of Dental Hygiene. 2009, 7(3):159-65.
- [31] : BATHAM C, YASOBANT S. A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. Indian Journal of Dental Research. 5 janv 2016, 27(3):236.
- [32] : MOHSENI-BANDPEI MA, RAHMANI N, HALIMI F, FAROOQ MN. The prevalence of low back pain in Iranian dentists: An epidemiological study. Pakistan Journal of Medical Sciences. avr 2017, 33(2):280.

- [33] : HODACOVA L, SUSTOVA Z, CERMAKOVA E, KAPITAN M, SMEJKALOVA J. Self-reported risk factors related to the most frequent musculoskeletal complaints among Czech dentists. *Industrial Health*. janv 2015, 53(1):48.
- [34] : MARSHALL ED, DUNCOMBE LM, ROBINSON RQ, KILBREATH SL. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Aust Dent J* 1997, 42: 240–246.
- [35] : INSERM. Stress au travail et santé : Situation chez les indépendants. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2011, XII-483. Accessible sur : <http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/216> (consulté le 10/02/2018)
- [36] : VALACHI B. Practice dentistry pain-free. *Posturedontics Press Portland OR* 2008, 26:69.
- [37] : ARMSTRONG T, BURCKLE P, FINE L, HAGBERF M, HARRING-SWEENEY M, MARTIN B, et al. Musculoskeletal Disorders: Work-related Risk Factors and Prevention. *Int J Occup Environ Health*. 1996, 2(3):239-46.
- [38] : MOEN BE, BJORVATN K. Musculoskeletal symptoms among dentists in a dental school. *Occup Med*. 1996, 46(1):65-8.
- [39] : GIJBELS F, JACOBS R, PRINCEN K, NACKAERTS O, DEBRUYNE F. Potential occupational health problems for dentists in Flanders, Belgium. *Clin Oral Investig*. 2006, 10(1):8-16.
- [40] : SARKAR PA, SHIGLI AL. Ergonomics in general dental practice. *People's Journal of Scientific Research*. 2012, 5(1):56-60.
- [41] : ALEXOPOULOS EC, STATHI I-C. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004, 5(1):1
- [42] : RAHMANI N, AMIRI M, MOHSENI-BANDPEI MA, MOHSENIFAR H, POURAHMADI MR. Work related neck pain in Iranian dentists: an epidemiological study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013, 26(1):9-15.
- [43] : GORTER RC, EIJKMAN MA, HOOGSTRATEN J. Burnout and health among Dutch dentists. *Eur J Oral Sci*. 2000 Aug, 108(4):261-7.

[44] : RAMBABU T, SUNETHA K. Prevalence of work related musculoskeletal disorders among physicians, surgeons and dentists : A comparative study. Ann Med Health Sci Res. 2015, 4(4):578-82

[45] : GINISTY JEAN. Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes, Bull. Acad. Natle Chir. Dent., 2002, 45(4):107-113.

[46] : PROTEAU R-A, Association pour la santé et la sécurité du travail secteur affaires sociales. Guide de prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) en clinique dentaire. Montréal: ASSTSAS, 2002

[47] : PARK H-S, KIM J, ROH H-L, NAMKOONG S. Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. Journal of Physical Therapy Science. 2015, 27(12):3651.

[48] : GAOWGZEH RA, CHEVIDIKUNNAN MF, SAIF AA, EL-GENDY S, KARROUF G, SENANY SA. Prevalence of and risk factors for low back pain among dentists. Journal of Physical Therapy Science. sept 2015, 27(9):2803.

[49] : DIAZ-CABALLERO A-J, GÓMEZ-PALENCIA I-P, DÍAZ-CÁRDENAS S. Ergonomic factors that cause the presence of pain muscle in students of dentistry. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 1 nov 2010, 15(6):e906-911.

[50] : MARKLIN RW, CHERNEY K. Working postures of dentists and dental hygienists. J Calif Dent Assoc. 2005, 33(2) :133-6.

[51] : DUVAL L. ASSTSAS Québec. Prévenir les troubles musculosquelettiques (TMS) chez les technologues. Accessible sur : [https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat\\_Pedagogique/TMS\\_radiologie\\_OTIMRO%20\\_09052012.ppt](https://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Mat_Pedagogique/TMS_radiologie_OTIMRO%20_09052012.ppt) (consulté le 21/02/2018)

[52] : . BLANC D. La notion de pénibilité chez le chirurgien-dentiste ? Le problème du travail statique. Accessible sur : <https://fr.dental-tribune.com/clinical/la-notion-de-penibilite-chez-le-chirurgien-dentiste-le-probleme-du-travail-statique/> (consulté le 20/01/2018)

[53] : KADEFORS R. Recruitment of low threshold motor-units in the trapezius muscle in different static arm positions. Ergonomics. 1999 Feb, 42(2):359–75.

- [54] : ARMSTRONG T, BUCKLE P, et al. Musculoskeletal Disorders: Work-related Risk Factors and Prevention. *Int J Occup Environ Health*. 1996, 2(3):239-46
- [55] : VALACHI B. Move to improve your health : the research behind static postures. *Dent Today*. 2011, 30(5):144-7.
- [56] : TRAVELL JG, SIMONS DG. Myofacial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 2. 1992, 628p.
- [57] : National Institute of Occupational Safety and Health, Musculoskeletal disorders and workplace factors, a critical review of epidemiologic evidence for workrelated musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. Cincinnati, NIOSH, 1997.
- [58] : BINHAS E. La gestion globale du cabinet dentaire. Vol. 2 : organisation interne, management et ergonomie. Editions CdP, 2013, 156p.
- [59] : INSERM, Stress au travail et santé-situation chez les indépendants, (expertise collective) Rapport. Paris, Les Editions Inserm, 2011, Chap.9. Troubles musculo-squelettique, p.145-160.
- [60] : MALCHAIRE J, ROQUELAURE Y, COCK N, PIETTE A, VERGRACHT S, CHIRON H. Musculoskeletal complaints, functional capacity, personality and psychosocial factors. *Int Arch Occup Environ Health*. 2001 Nov, 74(8):549–57.
- [61] : DEVEREUX JJ, VLACHONIKOLIS IG, BUCKLE PW. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Environ Med*. 2002 Apr, 59(4):269–77.
- [62] : GOLCHHA V, SHARMA P, WADHWA J, YADAV D, PAUL R. Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment. *Indian Journal of Dental Research*. 11 janv 2014, 25(6):767.
- [63] : BOZKURT S, DEMIRSOY N, GÜNENDI Z. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders in dentistry. *Clin Invest Med*. 1 déc 2016, 39(6):27.

- [64] : Institut National de Recherche et Sécurité. Facteurs de risque. Accessible sur : <http://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/facteurs-risque.html> (consulté le 25/02/2018)
- [65] : American Dental Association. An introduction to ergonomics: Risk Factors, MSDs, Approaches and Interventions. Accessible sur : [https://cdn.shopify.com/s/files/1/1171/2566/files/topics\\_ergonomics\\_paper\\_2.pdf](https://cdn.shopify.com/s/files/1/1171/2566/files/topics_ergonomics_paper_2.pdf) (consulté le 18/02/2018)
- [66] : LEWIN JE, SAGER JK. A process model of burnout among salespeople: Some new thoughts Original Research Article. J Business Res 2007, 60(12):1216-1224
- [67] : SCHAUFELI WB, LEITER MP, MASLACH C. Burnout : 35 years of research and practice. Career Dev Int 2009, 14:204-20
- [68] : TE BRAKE H, SMITS N, WICHERTS JM et coll. Burnout development among dentists : a longitudinal study. Eur J Oral Sci 2008, 116(6):545-551
- [69] : DELBROUCK M. Le burnout du soignant. 2<sup>ème</sup> édition. De boeck supérieur, 2008, 280p.
- [70] : GUERITAUULT-CHALVIN V, COOPER C. Mieux comprendre le burnout professionnel et les nouvelles stratégies de prévention : un compte rendu de la littérature. J Théor Comportement Cognitive 204, 14(2):59-70.
- [71] : MASLACH C, SCHAUFELI WB, LEITER MP. Job burnout. Annu Rev Psychol 2001, 52:397-422.
- [72] : MESURE S, LAMENDIN H. Posture, pratique sportive et rééducation. Collection Médecine du sport, MASSON. 2001, 160p.
- [73] : MACCARIO R. L'organisation du cabinet dentaire. Edp sciences. 2015, 200p.
- [74] : SKOVSGAARD H. Le fil dentaire. Espace et proximité concentration et bonne posture. Accessible sur : <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/espace-et-proximité-concentration-et-bonne-posture/> (consulté le 27/03/2018)
- [75] : POTIER A. Les positions de travail du médecin dentiste. Accessible sur <http://slideplayer.fr/slide/479880/> (consulté le 27/03/2018)

[76] : DE SIO S et al. Ergonomic risk and preventive measure of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. PeerJ. 2018, 6e4154.

[77] : Secrétariat d'Etat à l'économie SECO, Direction du travail. Conditions de travail. Instrument d'évaluation Risques pour la santé Sollicitation du dos, des muscles et des tendons au travail. Accessible sur : [http://www.sohf.ch/Themes/Ergo/guide\\_dutilisation\\_instrument.pdf](http://www.sohf.ch/Themes/Ergo/guide_dutilisation_instrument.pdf) (consulté le 27/03/2018)

[78] : BLANC D. Dental Tribune Ces dents qui nous font tourner la tête ! Travailler en vision indirecte ? Accessible sur : <https://fr.dental-tribune.com/clinical/ces-dents-qui-nous-font-tourner-la-tete-travailler-en-vision-indirecte/> (consulté le 27/03/2018)

[79] : Dynamique Dentaire. 5 conseils pour prévenir les troubles musculosquelettiques du chirurgien-dentiste. Accessible sur : <https://www.dynamiquedentaire.com/5-conseils-pour-prevenir-les-troubles-musculo-squelettiques-du-chirurgien-dentiste/> (consulté le 27/03/2018)

[80] : SCHOSSIG B. Formation pratique sur la prévention des rachialgies. 2015

[81] : Inpes. Santé Publique France. Brochure : Mal de dos, prendre soin de son dos. Ouvrons le dialogue. Accessible sur : [http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/OM\\_mdd\\_prendresoin.pdf](http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/OM_mdd_prendresoin.pdf) (consulté le 28/03/2018)

[82] : FOSTER NE, ANEMA JR, CHERKIN D, CHOU R, COHEN SP, GROSS DP, et al. The Lancet. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. Accessible sur : [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30489-6/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30489-6/abstract) (consulté le 25/03/2018)

[83] : ESNAULT M, VIEL E. Stretching : étirements par chaînes musculaires illustrées. 2<sup>ème</sup> édition. MASSON, 2002, 172p.

[84] : SALDMANN F. RTL Mal de dos : la marche et la natation pour diminuer la douleur. Accessible sur : <http://www.rtl.fr/actu/bien-etre/mal-de-dos-la-marche-et-la-natation-pour-diminuer-la-douleur-7792767204> (consulté le 25/03/2018)

- [85] : MESURE S, LAMENDIN H. Posture, pratique sportive et rééducation. MASSON, 2001, 160p.
- [86] : NIEL-ASHER S. Anatomie des Trigger points : méthode complète pour le traitement des points douloureux. Editions de l'Eveil, 2016, 240p.
- [87] : BAUDOIN P. Sport Passion. Les étirements : comment les pratiquer ? Accessible sur : <http://www.sport-passion.fr/conseils/etirements-pratique.php> (consulté le 14/04/2018)
- [88] : RICHARD T. Tout savoir sur les étirements. Accessible sur : <https://www.personal-sport-trainer.com/blog/etirement/> (consulté le 12/04/2018)
- [89] : POPINEAU C, PAULO FERNANDES C. Institut de Recherche du Bien-être de la Médecine et du Sport Santé (IRBMS) Physiologie des étirements. Accessible sur : <https://www.irbms.com/download/documents/these-physiologie-des-etirements.pdf> (consulté le 14/04/2018)
- [90] : Les maux du dos. Qu'est-ce que l'inversion ? Accessible sur : <https://www.lesmauxdedos.com/commande/index.php?route=product/category&path=74> (consulté le 10/04/2018)
- [91] : Les maux du dos. Découvrez comment le Nubax soulage votre dos. Accessible sur : <https://www.lesmauxdudos.com/nubax/fonctionnement.html> (consulté le 09/04/2018)
- [92] : GUEHRING T, ET AL. Disc distraction shows evidence of regenerative potential in degenerated intervertebral discs as evaluated by protein-expression, magnetic resonance imaging, and messenger ribonucleic acid expression analysis. Spine. 2006 Jul 1, 31(15):1658-65.
- [93] : PEARCE K, ALLISON G, ACKLAND T. A randomised placebo controlled trial of the management of non-specific low back pain using the Nubax vertebral distraction device. Accessible sur : [https://www.badbacks.com.au/lanotattachments/download/file/id/206/store/1/nubax\\_clinical-trial-extract-bb.pdf](https://www.badbacks.com.au/lanotattachments/download/file/id/206/store/1/nubax_clinical-trial-extract-bb.pdf) (consulté le 09/04/2018)

- [94] : SHEALY N, LEROY P. New Concepts in Back Pain Management Accessible sur : [https://buschchiropractic.com/uploads/page/new\\_concepts.pdf](https://buschchiropractic.com/uploads/page/new_concepts.pdf) (consulté le 15/04/2018)
- [95] : GIONIS T, et al. Surgical Alternatives: Spinal Decompression. Orthopedic Technology Review. 2003, 6(5).
- [96] : Les maux du dos. Comment le matelas Champ de Fleurs peut soulager mon dos ? Accessible sur : <https://www.lesmauxdedos.com/commentcamarche.html> (consulté le 30 mars 2018)
- [97] : Dictionnaire médicale de l'Académie de Médecine version 2016. Définition d'endorphine. Accessible sur : <http://dictionnaire.academie-medecine.fr/?q=endorphine> (consulté le 21/04/2018)
- [98] : L'acupuncture. Les endorphines. Accessible sur : <https://lacupuncture.webnode.fr/effets-biologiques/lendorphine/> (consulté le 15/04/2018)
- [99] : MIKELSONE I. Evaluation des effets physiologiques du tapis de stimulation nerveuse « Champ de Fleurs ». Accessible sur : [https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/lesmauxdedos/FR\\_Indra.pdf](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/lesmauxdedos/FR_Indra.pdf) (consulté le 22/04/2018)
- [100] : VAVERE D. Evaluation des effets physiologiques du tapis de stimulation nerveuse « Champ de Fleurs ». Graphiques de l'étude sur l'utilisation du Champ de Fleurs avec analyse des réponses fournies par les participantes à travers le questionnaire. Accessible sur : <http://www.le-comptoir-malin.com/medias/files/fr-gala-variants-vavere-2014.pdf> (consulté le 22/04/2018)
- [101] : GOODE P., COEYTAUX R., MCDUFFIE J., DUAN-PORTER W., SHARMA P., MENNELLA H., NAGI A., WILLIAMS JR J.. An evidence map of yoga for low back pain. Complementary Therapies in Medicine. 2016 Apr, (25):170-177.
- [102] : KONERU S, TANIKONDA R. Role of yoga and physical activity in work-related musculoskeletal disorders among dentists. J Int Soc Prev Community Dent. 2015 May-Jun, 5(3):199-204.
- [103] : GRENSMAN A., DEV ACHARYA B., WANDELL P., NILSSON G., FALKENBER T., SUNDIN O., WERNER S. Effect of traditional yoga, mindfulness-

based cognitive therapy, and cognitive behavioral therapy, on health related quality of life : a randomized controlled trail on patients on sick leave because burnout. BMC Complement Altern Med. 2018 Mar.

[104] : NEWADKAR UR. Yoga : A good way for dentists to relieve stress. Educ Health 2015, 28:215.

[105] : RAMAMOORTHY A., JEEVAKARUNYAM SJ., JANARDHANAN S., JEDDY N., VASAN SA, RAJA A., IKRAM P. Survey on utility of yoga as an alternative therapy for occupational hazards among dental practioners. J Nat Sci Biol Med. 2015 Jan-Jun;6(1):149-152.

[106] : LEMETAIS J. 100 postures de Yoga. Editions Pour Les Nuls, 2014, 384p.

[107] : La voie de la sagesse. Yoga les 5 tibétains (exercices). Accessible sur : <https://lavoiedelasagesse.wordpress.com/yoga-les-5-tibetains-exercices/> (consulté le 20/04/2018)

[108] : BLANDIN N. Shiatsu-yoga Les cinq tibétains. Accessible sur : <http://shiatsu.yoga/les-cinq-tibetains.php> (consulté le 15/04/2018)

[109] : KILHAM C. The Five tibetans : five dynamic exercices for health, energy and personal power. Healing Arts Press, 2nd Edition, 2011, 96p.

[110] : WITT C. The Five Tibetan Rite's Benefits – The Truth versus the Claims. Accessible sur : <http://www.t5t.com/articles/The-Five-Tibetan-Rite-s-Benefits-The-Truth-versus-the-Claims> (consulté le 17/04/2018)

[111] : BORGES J. A New Look at the Five Rites of Rejuvenation. Journal of Borderland Research. Accessible sur <http://www.wakingtimes.com/2013/05/18/a-new-look-at-the-five-rights-of-rejuvenation/> (consulté le 22/04/2018)

[112] : Percko. Dossier de presse. Accessible sur [https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presse\\_WEB.pdf](https://www.percko.com/wp-content/uploads/2017/10/Dossier-Presse_WEB.pdf) (consulté le 02/05/2018)

[113] : LONGUET S., LE BORGNE P., BAUCHER J., GOSSARD C. Effet du tee-shirt Percko sur la posture debout et assise. Accessible sur <https://www.percko.com/wp-content/uploads/2015/09/article-perckofr.pdf> (consulté le 02/05/2018)

[114] : Association Suisse de Shiatsu. Les Shiatsu et les douleurs du dos. Accessible sur [https://shiatsuverband.ch/wp-content/SGS-Documents/Oeffentliche\\_Seite\\_Shiatsu\\_als\\_Therapie/12-5\\_Thementext\\_Ru%CC%88ckenschmerzen\\_F\\_20151020.pdf](https://shiatsuverband.ch/wp-content/SGS-Documents/Oeffentliche_Seite_Shiatsu_als_Therapie/12-5_Thementext_Ru%CC%88ckenschmerzen_F_20151020.pdf) (consulté le 25/03/2018)

[115] : LIU L, SKINNER M, MCDONOUGH S, MABIRE L, BAXTER GD. Acupuncture for Low Back Pain: An Overview of Systematic Reviews. Evid Based Complement Alternat Med. 2015 Accessible sur <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4364128/> (consulté le 01/05/2018)