

2016

## Déterminants cliniques et neuromécaniques du développement de l'incapacité lombaire chez les travailleurs

Martin Descarreaux

*Université du Québec à Trois-Rivières*

Vincent Cantin

*Université du Québec à Trois-Rivières*

Mathieu Piché

*Université du Québec à Trois-Rivières*

Jean-Daniel Dubois

*Université du Québec à Trois-Rivières*

Arnaud Lardon

*Université du Québec à Trois-Rivières*

*See next page for additional authors*

Suivez ce contenu et d'autres travaux à l'adresse suivante: <https://pharesst.irsst.qc.ca/rapports-scientifique>

---

### Citation recommandée

Descarreaux, M., Cantin, V., Piché, M., Dubois, J.-D., Lardon, A. et Pagé, I. (2016). *Déterminants cliniques et neuromécaniques du développement de l'incapacité lombaire chez les travailleurs* (Rapport n° R-939). IRSST.

Ce document vous est proposé en libre accès et gratuitement par PhareSST. Il a été accepté pour inclusion dans Rapports de recherche scientifique par un administrateur autorisé de PhareSST. Pour plus d'informations, veuillez contacter [pharesst@irsst.qc.ca](mailto:pharesst@irsst.qc.ca).

---

## Auteurs

Martin Descarreaux, Vincent Cantin, Mathieu Piché, Jean-Daniel Dubois, Arnaud Lardon, and Isabelle Pagé

Réadaptation au travail

# Études et recherches

RAPPORT R-939



## Déterminants cliniques et neuromécaniques du développement de l'incapacité lombaire chez les travailleurs

*Martin Descarreaux  
Vincent Cantin  
Mathieu Piché  
Jean-Daniel Dubois  
Arnaud Lardon  
Isabelle Pagé*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

## NOS RECHERCHES

*travaillent pour vous !*

### Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

*Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail.*

### Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour.  
De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CNESST.  
Abonnement : [preventionautravail.com](http://preventionautravail.com)

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
2016  
ISBN : 978-2- 89631-899-5  
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications  
et de la valorisation de la recherche  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : 514 288-1551  
[publications@irsst.qc.ca](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
Septembre 2016



Réadaptation au travail

# Études et recherches

RAPPORT R-939

## Déterminants cliniques et neuromécaniques du développement de l'incapacité lombaire chez les travailleurs

### Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*Martin Descarreaux  
Vincent Cantin  
Mathieu Piché  
Jean-Daniel Dubois  
Arnaud Lardon  
Isabelle Pagé*

*Université du Québec à Trois-Rivières*

Cliquez recherche  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)



Cette publication est disponible  
en version PDF  
sur le site Web de l'IRSST.

#### ÉVALUATION PAR DES PAIRS

Conformément aux politiques de l'IRSST, les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

## REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier les différents relayeurs engagés dans ce projet : madame Annick Belleville, conseillère en santé-sécurité au travail à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), D<sup>r</sup> Jocelyn Lemire, de la Clinique universitaire de chiropratique de l'UQTR, D<sup>re</sup> Danica Brousseau, de l'Ordre des chiropraticiens du Québec, madame Émilie Lachance et monsieur Charles Tétreau, de la Fédération des kinésiologues du Québec.

Nous exprimons également notre reconnaissance à l'endroit de la Chaire de recherche en chiropratique FRCQ pour son soutien financier, de la clinique universitaire de chiropratique pour sa contribution au recrutement, à l'évaluation et au suivi des participants, ainsi que du service des ressources humaines de l'UQTR pour son soutien ainsi que son importante contribution au recrutement de participants.

Tous les participants, D<sup>re</sup> Julie O'Shaughnessy, responsable des évaluations cliniques, les cliniciens et internes de la Clinique universitaire de chiropratique, D<sup>re</sup> Isabelle Pagé, qui a contribué au présent document, et les nombreux stagiaires du Groupe de recherche sur les affections neuromusculosquelettiques (GRAN) ont aussi droit à notre gratitude.

Enfin, l'équipe remercie madame Rodica Tcaciuc et madame Louise Sutton pour leur soutien et leurs précieux conseils au cours des trois dernières années.





## SOMMAIRE

Les blessures musculosquelettiques, et plus particulièrement les affections vertébrales, constituent le premier facteur responsable des incapacités fonctionnelles au Québec. Ce type de blessures ou de condition musculosquelettique réduit de façon importante l'espérance de vie en bonne santé des travailleurs, dont ceux qui sont plus âgés. Avec le vieillissement attendu de la main-d'œuvre québécoise, il est primordial d'améliorer les interventions cliniques dans ce secteur de la santé et de s'attarder aux travailleurs qui seront éventuellement appelés à prolonger la durée de leur participation active sur le marché du travail dans les prochaines décennies.

Au-delà de la simple lésion, les blessures, dysfonctions et pathologies musculosquelettiques entraînent aussi, sur le plan individuel, des conséquences psychologiques importantes. Sur le plan sociétal, la gestion de ce type d'affections entraîne d'importants coûts socio-économiques. La société occidentale qui a vu, au cours des dernières décennies, une augmentation de la disponibilité des services et de l'accessibilité aux soins de santé, a aussi parallèlement connu une explosion du nombre de consultations pour les affections musculosquelettiques. Parmi ce type d'affections, l'une d'entre elles semble s'être démarquée par sa prévalence et son incidence élevées, sa complexité et les dépenses importantes qui y sont associées. Les douleurs lombaires constituent désormais le second motif de consultation médicale, et la principale blessure d'ordre musculosquelettique. De fait, dans les sociétés industrialisées, la prévalence à vie des lombalgies varie entre 70 % et 85 %, tandis que la prévalence annualisée oscille entre 15 % et 45 %. Considérant cette réalité et son impact important au sein des populations actives de travailleurs, l'équipe a tenté, par l'entremise d'une étude de cohorte longitudinale, de déterminer les facteurs cliniques, psychologiques et physiques qui expliquent l'apparition et le développement de l'incapacité associée aux affections qui présentent un historique de douleurs lombaires. L'objectif principal de l'étude consistait à déterminer si la douleur initiale, les facteurs psychologiques qui lui sont associés, les capacités motrices en présence de douleur et les mécanismes de modulation de la douleur jouent un rôle dans l'évolution des incapacités fonctionnelles et l'absentéisme associés à la lombalgie chez un groupe de travailleurs ayant connu au moins un récent épisode significatif de lombalgies.

Dans le cadre de cette étude, 100 travailleurs présentant une histoire de lombalgie non spécifique ont été recrutés. Tous ces travailleurs ont participé, sur une période d'environ 15 mois, à trois évaluations en laboratoire au cours desquelles différents paramètres physiologiques (activité musculaire, patrons de mouvement et profil de sensibilité à la douleur) ont été appréciés. Les participants devaient aussi prendre part à une évaluation clinique, au cours de laquelle l'évolution de la douleur clinique, les incapacités fonctionnelles et différents facteurs psychologiques associés à la douleur ont été évalués. Ces mesures ont permis à l'équipe de recherche d'établir les facteurs qui permettaient de prédire l'incapacité et l'absentéisme associés aux douleurs lombaires à court (au moment de l'évaluation initiale), moyen (7 mois) et long (15 mois) termes.

Les résultats de notre étude montrent que les travailleurs qui y ont participé présentaient des niveaux de douleur et d'incapacité légers au moment de leur inclusion dans ce projet, et ce, bien qu'ils aient tous rapporté des épisodes de lombalgie au cours des dernières années. Parmi les facteurs associés à l'incapacité et à l'absentéisme des travailleurs, les variables cliniques

couramment utilisées en milieu pratique (évaluation de la douleur actuelle) ainsi que plusieurs états psychologiques mesurés par questionnaires semblent les plus efficaces à prédire le statut fonctionnel des travailleurs à court, moyen et long termes. Les capacités motrices en présence de douleur et les mécanismes de modulation de celle-ci n'ont pas permis pas de prédire, au sein de notre échantillon de travailleur, le statut clinique des travailleurs atteints de lombalgie.

Ces résultats nous amènent à penser que la prise en charge des travailleurs atteints de lombalgie et d'incapacités associées devrait se faire dans une perspective globale qui comprend l'historique, la nature des épisodes passés et les facteurs psychologiques des douleurs lombaires. Les épisodes douloureux ne devraient donc pas être considérés et traités comme des phénomènes isolés. Par conséquent, les outils d'évaluation et de suivi des travailleurs atteints de lombalgie devraient comprendre des outils qui prennent en compte l'évaluation de l'incapacité et de la douleur, mais aussi des facteurs psychologiques qui influencent l'évolution de la condition.

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>REMERCIEMENTS .....</b>                                                                                                             | <b>I</b>   |
| <b>SOMMAIRE.....</b>                                                                                                                   | <b>III</b> |
| <b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>                                                                                                         | <b>V</b>   |
| <b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>                                                                                                         | <b>VII</b> |
| <b>LISTE DES FIGURES .....</b>                                                                                                         | <b>IX</b>  |
| <b>LISTE DES ACRONYMES, SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....</b>                                                                               | <b>XI</b>  |
| <b>1. INTRODUCTION.....</b>                                                                                                            | <b>1</b>   |
| <b>1.1 La lombalgie .....</b>                                                                                                          | <b>1</b>   |
| 1.1.1 Présentation et définition .....                                                                                                 | 1          |
| <b>1.2 Douleurs lombaires non spécifiques chroniques .....</b>                                                                         | <b>4</b>   |
| 1.2.1 Épidémiologie et impacts économiques de la lombalgie non spécifique<br>chronique.....                                            | 4          |
| 1.2.2 Impact des lombalgies non spécifiques chroniques sur les capacités<br>fonctionnelles.....                                        | 4          |
| 1.2.3 Facteurs pronostiques de lombalgie non spécifique chronique .....                                                                | 6          |
| <b>2. OBJECTIF ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE.....</b>                                                                                     | <b>9</b>   |
| <b>3. MÉTHODOLOGIE .....</b>                                                                                                           | <b>11</b>  |
| <b>3.1 Participants.....</b>                                                                                                           | <b>11</b>  |
| 3.1.1 Stratégies de recrutement.....                                                                                                   | 12         |
| <b>4. RÉSULTATS.....</b>                                                                                                               | <b>21</b>  |
| <b>4.1 Évaluation initiale .....</b>                                                                                                   | <b>21</b>  |
| <b>4.2 Suivi à 7 mois.....</b>                                                                                                         | <b>24</b>  |
| <b>4.3 Suivi à 15 mois.....</b>                                                                                                        | <b>26</b>  |
| <b>4.4 Effets de la douleur expérimentale et de la contre-stimulation lors de la visite<br/>        initiale des participants.....</b> | <b>29</b>  |
| <b>4.5 Prédictions de l'incapacité et de l'absentéisme chez les travailleurs .....</b>                                                 | <b>31</b>  |
| <b>5. DISCUSSION .....</b>                                                                                                             | <b>39</b>  |
| <b>5.1 Portée des résultats .....</b>                                                                                                  | <b>39</b>  |
| 5.1.1 La douleur clinique .....                                                                                                        | 39         |
| 5.1.2 Facteurs psychologiques .....                                                                                                    | 41         |
| 5.1.3 Le questionnaire STarT Back .....                                                                                                | 42         |
| 5.1.4 Facteurs neuromécaniques .....                                                                                                   | 43         |

|            |                                                  |           |
|------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.5      | Les évaluations sensorielles quantitatives ..... | 45        |
| <b>5.2</b> | <b>Limites.....</b>                              | <b>46</b> |
| <b>5.3</b> | <b>Applicabilité des résultats .....</b>         | <b>48</b> |
| 5.3.1      | Applications cliniques et scientifiques.....     | 49        |
| <b>6.</b>  | <b>CONCLUSION .....</b>                          | <b>51</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Pistes de recherche.....</b>                  | <b>51</b> |
|            | <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>                        | <b>53</b> |

## LISTE DES TABLEAUX

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Facteurs pronostiques de la lombalgie non spécifique chronique à court ( $\leq 6$ mois) et long ( $\geq 6$ mois) termes rapportés par Verkerk et al. en 2012 ..... | 7  |
| Tableau 2 : Critères d'inclusion et d'exclusion des participants .....                                                                                                         | 12 |
| Tableau 3 : Caractéristiques des participants au début de l'étude .....                                                                                                        | 22 |
| Tableau 4 : Classification des lombalgies en fonction du nombre de jours douloureux au cours de la dernière année .....                                                        | 23 |
| Tableau 5 : Répartition en fonction du type de douleur constante, épisodique ou mixte (constante avec épisode) .....                                                           | 23 |
| Tableau 6 : Répartition en fonction du type d'emploi .....                                                                                                                     | 23 |
| Tableau 7 : Caractéristiques des participants à 7 mois .....                                                                                                                   | 24 |
| Tableau 8 : Présence de douleur à 7 mois (population totale) .....                                                                                                             | 25 |
| Tableau 9 : Comparaison des participants et des non-participants à la deuxième visite en fonction des données récoltées à la visite initiale .....                             | 25 |
| Tableau 10 : Présence de douleur à 7 mois (hommes) .....                                                                                                                       | 25 |
| Tableau 11 : Présence de douleur à 7 mois (femmes) .....                                                                                                                       | 25 |
| Tableau 12 : Caractéristiques des participants à 15 mois .....                                                                                                                 | 27 |
| Tableau 13 : Présence de douleur à 15 mois (population totale) .....                                                                                                           | 28 |
| Tableau 14 : Présence de douleur à 15 mois (hommes) .....                                                                                                                      | 28 |
| Tableau 15 : Présence de douleur à 15 mois (femmes) .....                                                                                                                      | 28 |
| Tableau 16 : Comparaison des participants et des non-participants à la troisième visite en fonction des données récoltées à la visite initiale .....                           | 28 |
| Tableau 17 : Ratios de cote à la visite initiale pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence .....           | 32 |
| Tableau 18 : Ratios de cote à 7 mois pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence .....                       | 34 |
| Tableau 19 : Ratios de cote à 15 mois pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence .....                      | 36 |



## LISTE DES FIGURES

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : | La lombalgie décrit une douleur se situant sous la douzième côte et au-dessus du pli fessier inférieur.....                                                                                                                                                                                                                              | 1  |
| Figure 2 : | Processus de recrutement des participants Suivi longitudinal des participants.....                                                                                                                                                                                                                                                       | 13 |
| Figure 3 : | Position des participants pour l'évaluation de l'intégrité des mécanismes de régulation de la douleur .....                                                                                                                                                                                                                              | 17 |
| Figure 4 : | Activité EMG des érecteurs du rachis illustrant le phénomène de flexion-relaxation et le mouvement du tronc pendant un cycle de flexion-extension. La zone entre les traits pointillés indique la présence d'un phénomène de flexion-relaxation caractérisé par un silence myoélectrique des érecteurs du rachis en pleine flexion ..... | 18 |
| Figure 5 : | Amplitude moyenne (erreur type) de l'activité musculaire des érecteurs du rachis lombaire lors de la phase de pleine flexion dans les trois conditions expérimentales (contrôle, chaleur et douleur) .....                                                                                                                               | 29 |
| Figure 6 : | Angles moyens (erreur type) de flexion de la région lombopelvienne dans les trois conditions expérimentales (contrôle, chaleur et douleur).....                                                                                                                                                                                          | 30 |
| Figure 7 : | Douleur moyenne rapportée lors de la stimulation douloureuse lombaire (douleur initiale), pendant la contre-stimulation et lors de la récupération suivant l'immersion de la main gauche dans l'eau froide. **p=0,002.....                                                                                                               | 31 |
| Figure 8 : | Causes d'abandon des participants .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 47 |





## **LISTE DES ACRONYMES, SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

|                       |                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ANOVA :               | analyse de variance                                                          |
| CNESST <sup>1</sup> : | Commission des normes, de l’équité, de la santé et de la sécurité du travail |
| DNIC :                | diffuse noxious inhibitory controls                                          |
| EMG :                 | électromyographie                                                            |
| EN :                  | échelle numérique                                                            |
| ÉVA :                 | échelle visuelle analogique                                                  |
| FABQ :                | fear avoidance belief questionnaire                                          |
| MSQ :                 | Minnesota satisfaction questionnaire                                         |
| RC :                  | ratio de cote                                                                |
| PCS :                 | pain catastrophizing scale                                                   |
| PGE :                 | perception globale de l’effet                                                |
| PVAQ :                | pain vigilance and awareness questionnaire                                   |
| QDV :                 | qualité de vie                                                               |
| RMDQ :                | questionnaire Roland Morris                                                  |
| RMDQ :                | Roland-Morris disability questionnaire                                       |
| RMS :                 | root mean square                                                             |
| E-T :                 | écart-type                                                                   |
| TSA :                 | thermal sensory analyzer                                                     |

---

<sup>1</sup> La CNESST est née le 1<sup>er</sup> janvier 2016 de la fusion de la Commission de la santé et de la sécurité du travail, de la Commission des normes du travail et de la Commission de l’équité salariale.



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 La lombalgie

#### 1.1.1 Présentation et définition

La lombalgie est généralement décrite comme une douleur se situant sous la douzième côte et au-dessus du pli fessier inférieur (figure 1), accompagnée ou non de douleurs aux membres inférieurs (Woolf et Pfleger, 2003). Cette condition a fait l'objet de plusieurs classifications, dont celle très utilisée qui consiste à déterminer l'état de l'individu en fonction de la durée des symptômes. L'Agence de santé publique du Canada considère qu'un épisode de lombalgie est aigu s'il se déroule sur une période de moins de 6 semaines, subaigu s'il persiste entre 6 et 12 semaines, et chronique s'il perdure au-delà de 12 semaines (Murphy, 2006). Toutefois, certains chercheurs suggèrent une répartition entre deux catégories soit, aiguë (< 3 mois) et chronique ( $\geq$  3 mois) (Dionne et al., 2008). D'autres auteurs décrivent également une catégorie de lombalgies récurrentes lorsque des épisodes fréquents, mais distincts, sont présents et entrecoupés de périodes asymptomatiques (Woolf et Pfleger, 2003). Bien qu'il n'y ait pas de consensus quant à la description de la lombalgie (Dionne et al., 2008), cette condition touche un nombre important de personnes et entraîne des conséquences socio-économiques importantes.



**Figure 1 : La lombalgie décrit une douleur se situant sous la douzième côte et au-dessus du pli fessier inférieur**

On sait maintenant que près de 85 % des personnes atteintes ont des lombalgies non spécifiques, condition pour laquelle aucun diagnostic précis ne peut être établi, et ce, malgré les évaluations cliniques les plus poussées (Waddell, 2004). Il semble donc impossible, malgré les avancées technologiques médicales, de déterminer l'étiologie exacte de la douleur chez la majorité des personnes atteintes de lombalgie pour qui l'origine de la douleur peut tout aussi bien provenir d'un disque, d'une facette articulaire, d'un ligament ou d'une racine nerveuse (Adams, 2002; Refshauge et Maher, 2006). Certains auteurs avancent même que la surutilisation et l'utilisation inappropriée des outils diagnostiques modernes constituent une des causes principales de la croissance constante des coûts associés à la lombalgie (Kendrick et al., 2001; Refshauge et Maher, 2006).

Bien que des milliers d'études ciblant la lombalgie soient publiées annuellement, les coûts associés à cette condition n'ont pu être réduits. Ces résultats — ou, plutôt, ce manque de résultats — découleraient en grande partie de la difficulté à établir un diagnostic définitif chez la majorité des patients. Par conséquent, l'étude des facteurs pronostiques négatifs et la mise en place éventuelle de stratégies de prévention mieux ciblées demeurent à ce jour un enjeu majeur dans le traitement de la lombalgie. En effet, bien que de nombreuses interventions thérapeutiques non chirurgicales soient présentement utilisées, aucune de ces approches ne s'est montrée clairement supérieure aux autres. Une revue de la littérature de 118 études s'attardant à la réponse aux traitements des personnes atteintes de lombalgie non spécifique a même montré que les symptômes tendent à s'améliorer de façon similaire, et ce, peu importe que les personnes ayant une lombalgie reçoivent un traitement actif (pharmacologique ou non) ou inactif (placebo ou simulé) (Artus, van der Windt, Jordan, et Hay, 2010). Ainsi, la réponse au traitement dépendrait non seulement des caractéristiques de celui-ci, mais également de facteurs liés aux caractéristiques du problème, du patient et du praticien. Ces résultats, en plus du fait qu'on regroupe sous un même vocable tous les patients ne pouvant recevoir un diagnostic précis, ont pour conséquence de créer des groupes de participants très hétérogènes diluant l'efficacité des stratégies d'évaluation et de prise en charge proposées.

#### **1.1.1.1 Épidémiologie et impacts économiques de la lombalgie**

Près de 80 % des individus auront une douleur lombaire à un moment ou à un autre de leur vie (Rubin, 2007), et de ce nombre, plus de 85 % présenteront des douleurs sans origine identifiable (lombalgie non spécifique) (Deyo, 1988). Une revue systématique récente de la littérature a permis de moyenniser les prévalences obtenues dans les différentes enquêtes épidémiologiques à l'échelle mondiale. Cette étude chiffre la prévalence ponctuelle des lombalgies non spécifiques à  $11,9 \% \pm 2,0 \%$ , la prévalence mensuelle à  $23,2 \% \pm 2,9 \%$ , la prévalence annuelle à  $38,0 \% \pm 19,4 \%$  et la prévalence à vie à  $38,9 \% \pm 24,3 \%$  (Hoy et al., 2012). Bien que les chiffres diffèrent d'une étude à l'autre, les auteurs sont unanimes quant au fait que les lombalgies non spécifiques représentent un problème majeur pour les systèmes de santé publique (Balague, Mannion, Pellise, & Cedraschi, 2012). Récemment, une étude portant sur la charge mondiale de morbidité (état de santé mondial en utilisant les années de vie corrigées de l'incapacité) révélait que la lombalgie était la plus importante cause d'invalidité parmi les 291 problèmes de santé répertoriés (Hoy et al., 2014). Au-delà de l'invalidité, la lombalgie s'est classée au sixième rang en ce qui a trait à l'espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI). L'EVCI est une mesure de l'espérance de vie en bonne santé, calculée à partir des années perdues en raison d'une mort prématurée et

des années vécues avec une invalidité. Puisque la lombalgie n'est pas une condition fatale, seules les années vécues avec une invalidité sont prises en considération pour le calcul de l'EVCi dans le cas de la lombalgie. Cette étude sur la charge mondiale de morbidité résulte d'un effort de collaboration internationale (Global Burden of Disease (GBD), 2010) visant à mesurer la charge absolue et relative des problèmes de santé et à évaluer la contribution des principaux facteurs de risque. Les données recueillies proviennent de 21 régions du monde et de 187 pays. Une deuxième équipe de collaborateurs (Driscoll et al., 2014) du GBD 2010 s'est intéressée aux lombalgies résultant d'une exposition à des facteurs de risque ergonomiques au travail. Ils ont observé que les lombalgies résultant de facteurs de risque ergonomiques représentent environ un tiers de toutes les incapacités découlant des facteurs de risque professionnels inclus dans le projet GBD 2010. Au total, les lombalgies ont causé 21,7 millions d'EVCi en 2010 se classant au troisième rang des conditions entraînant le plus d'incapacité en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord. La charge était considérable dans les deux sexes, tous les groupes d'âge et toutes les régions. La charge absolue a augmenté considérablement entre 1990 et 2010, en ligne avec la croissance démographique et le vieillissement de la population, mais a diminué en moyenne de 14 % lorsque calculée par habitant.

Il est extrêmement difficile d'établir les coûts réels associés aux lombalgies non spécifiques, mais des études rapportent des coûts directs (services d'un professionnel de la santé, médication, imagerie médicale, etc.) et indirects (absences du travail et pertes de productivité liées à la condition) se chiffrant bien au-delà de 100 milliards de dollars US et pouvant atteindre jusqu'à 625 milliards annuellement aux États-Unis seulement (Dagenais, Caro, & Haldeman, 2008). Au Canada, les coûts directs se chiffraient entre 6 et 12 milliards de dollars CA (Canada, 2014). Finalement, au Québec, la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) rapportait plus de 9 752 cas de lésions musculosquelettiques à la région lombaire en 2013 seulement (Québec, 2015). Les coûts directs imputables aux lombalgies non spécifiques étant exorbitants, il est raisonnable de penser que ceux potentiellement associés à la perte de productivité en milieu de travail soient également très élevés. En effet, les individus présentant des douleurs lombaires non spécifiques consultent un professionnel de la santé dans moins de 35 % des cas (Picavet, Struijs, & Westert, 2008; Wieser et al., 2011), ce qui explique que les coûts directs ne représenteraient en fait que la pointe de l'iceberg. De plus, les individus qui s'abstiennent de consulter un professionnel de la santé ne sont pas différents de ceux qui consultent lorsqu'il est question de l'intensité de douleur, de la fréquence des épisodes douloureux ou des niveaux d'incapacité rapportés (Vingard et al., 2002). Ces données supposent que ceux qui ne consultent pas pour leurs maux de dos sont aussi affectés, et qu'ils montrent des pertes similaires de productivité au travail et des limitations fonctionnelles au même titre que ceux qui consultent un professionnel de la santé. Selon l'étude de Vingard et de ses collègues, malgré le fait que peu de personnes aux prises avec des douleurs lombaires choisissent de s'absenter du travail, il n'en demeure pas moins que plusieurs en viennent à développer des douleurs chroniques (Vingard et al., 2002). Ainsi, le retour au travail n'est pas nécessairement garant d'une rémission de la condition, et le présentisme, défini comme « le fait d'être physiquement présent au travail sans avoir la productivité attendue, pour des causes de maladie aiguë ou chronique » demeure un défi de taille pour les travailleurs atteints de lombalgie et leurs employeurs.

## **1.2 Douleurs lombaires non spécifiques chroniques**

Les douleurs lombaires non spécifiques chroniques sont définies, de manière arbitraire, comme étant des douleurs lombaires sans origine précise d'une durée de plus de sept à douze semaines (Andersson, 1999). Il est toutefois particulièrement difficile d'établir une durée au terme de laquelle la douleur peut être définie comme étant chronique, car toute douleur ne se résolvant pas après une durée attendue de guérison peut être considérée comme chronique (IASP, 2012).

### **1.2.1 Épidémiologie et impacts économiques de la lombalgie non spécifique chronique**

Les études rapportant la prévalence des douleurs lombaires chroniques présentent des données relativement hétérogènes, et les meilleures estimations établissent leur prévalence à 23 % (Airaksinen et al., 2006), alors que d'autres suggèrent de 15 % à 45 % pour la prévalence annuelle, et 30 % pour la prévalence ponctuelle (Manchikanti, Singh, Datta, Cohen, et Hirsch, 2009). Les similitudes entre la prévalence des douleurs aiguës et chroniques peuvent toutefois s'expliquer par l'absence de standards quant à la classification des douleurs lombaires chroniques, et par l'inclusion d'individus avec plusieurs trajectoires différentes dans les études portant sur ce type de douleur (soit des douleurs récurrentes et persistantes) (Axen et al., 2011; Dunn, Jordan, et Croft, 2006; Tamcan et al., 2010). Malgré l'ambiguïté relative à la prévalence des douleurs lombaires chroniques, une étude populationnelle ayant utilisé des définitions identiques conclut à une augmentation alarmante (de 3,9 % à 10,2 %) de leur prévalence en Caroline du Nord entre 1992 et 2006 (Freburger et al., 2009). Cette augmentation de la prévalence serait également responsable d'une augmentation des coûts associés à la condition. En effet, les personnes aux prises avec des douleurs lombaires chroniques sont plus susceptibles de consulter un professionnel de la santé (Mortimer et Ahlberg, 2003) et de recourir à la médication analgésique ou aux services d'un physiothérapeute ou d'un chiropraticien (Carey et al., 1995; Von Korff, Lin, Fenton, et Saunders, 2007). En bref, bien que la prévalence de la lombalgie chronique puisse varier selon la définition donnée et le contexte dans lequel cette prévalence est évaluée, il est reconnu aujourd'hui que les cas de lombalgies chroniques qui perdurent sur plusieurs années représentent un fardeau socio-économique important.

### **1.2.2 Impact des lombalgies non spécifiques chroniques sur les capacités fonctionnelles**

Les limitations fonctionnelles attribuées à une personne aux prises avec des douleurs lombaires non spécifiques chroniques sont nombreuses et touchent plusieurs sphères de sa vie. Ces limitations peuvent être liées à la pratique d'activités, mais également toucher les relations interpersonnelles, dont celles qui concernent la relation entre le travailleur et son employeur.

#### **1.2.2.1 Incapacités liées aux activités**

La perte de capacités fonctionnelles peut faire en sorte de limiter l'individu dans la réalisation des activités nécessitant certaines fonctions physiques, notamment au travail. Ces impacts peuvent aussi être ressentis lors de corvées domestiques telles que des tâches ménagères ou l'entretien paysager, mais également lors d'activités récréatives, en plus de limiter la

planification d'activités à moyen ou à long terme (Hush, Refshauge, Sullivan, De Souza, et McAuley, 2010; Skelton, Murphy, Murphy, et O'Dowd, 1996). La difficulté de prévoir, ou de planifier en raison des incertitudes face à la condition ou à la récurrence de douleurs, entraîne généralement une incertitude quant à la participation aux activités de loisir (Busch, 2005).

Bien que ce ne soit pas le cas pour tous les individus, la présence de douleurs lombaires, en plus de limiter la réalisation de plusieurs activités, peut entraîner des perturbations du sommeil et ainsi compromettre le repos (Hush et al., 2010). Incidemment, la perturbation du cycle de sommeil contribue à l'augmentation des niveaux d'incapacité physique et psychosociale (McCracken et Iverson, 2002). En plus des limitations dans les activités de plaisance et dans le sommeil, un problème majeur associé aux douleurs lombaires chroniques est la réduction ou l'arrêt d'activités permettant de se « changer les idées » (De Souza et Frank, 2007). Afin d'y pallier, plusieurs se tournent vers une consommation accrue d'analgésiques (Snelgrove et Lioffi, 2009) ou augmentent leur vigilance par rapport à leur condition lors de telles activités (Crowe et al., 2010). Cette vigilance accrue contribue à maintenir l'état d'alerte en lien avec la condition et entraîne une diminution dans la qualité du mouvement (Hodges, van den Hoorn, Dawson, et Cholewicki, 2009) menant à une augmentation du risque de récurrences (Kumar, 1990) et à une diminution des capacités fonctionnelles (Marras, Ferguson, Lavender, Splittstoesser, et Yang, 2014), perpétuant ainsi le cercle vicieux de la douleur et de l'incapacité qui y est associée.

### **1.2.2.2 Incapacités liées aux relations interpersonnelles**

En plus d'entraîner de fâcheuses conséquences sur les activités quotidiennes, les douleurs lombaires sont également la source de diverses difficultés qui surgissent entre la personne touchée par la condition et son entourage. En effet, les individus touchés indiquent que les relations qu'ils entretiennent avec leurs proches et leurs collègues sont altérées en raison de leur condition, et que les interactions avec leurs proches sont particulièrement affectées (conjointes/conjointes, parents/enfants, amis proches et autres membres de la famille) (De Souza et Frank, 2007). Ainsi, plusieurs expriment le besoin d'être épaulé par les proches, tout en ne souhaitant pas devenir un fardeau pour eux. Les personnes touchées par la lombalgie évitent donc souvent de faire étalage de leur douleur en présence de leur entourage. De plus, certaines d'entre elles indiquent qu'elles évitent les activités familiales de manière à ne pas gâcher le plaisir qu'elles procurent aux autres personnes présentes (Campbell et Guy, 2007). À l'inverse, d'autres entreprennent des activités susceptibles de compromettre leur condition ou d'exacerber leurs douleurs, uniquement de manière à préserver ou à entretenir leurs relations avec leurs proches (Holloway, Sofaer-Bennett, et Walker, 2007). Donc peu importe la décision prise concernant la participation aux activités avec leurs proches, la qualité de vie de ces individus s'en trouve affectée. Il n'est donc pas surprenant que les activités sociales amènent plusieurs inquiétudes et soient une source de stress additionnelle (Froud et al., 2014).

### **1.2.2.3 Incapacités liées au travail**

Plusieurs personnes aux prises avec des douleurs lombaires chroniques mentionnent qu'elles doivent être prudentes dans chacune des activités qu'elles entreprennent, que ce soit dans leur vie personnelle ou professionnelle (Young, Wasiak, Phillips, et Gross, 2011). En effet, lorsque c'est possible, les individus atteints de lombalgie modifient leurs tâches au travail de manière à éviter une exacerbation de leur condition ou une récurrence de douleur. Les interactions sociales avec

les collègues sont également altérées, soit par l'incapacité de l'individu à effectuer son travail, ce qui peut entraîner des conflits avec ses pairs, soit en raison de l'incrédulité des collègues (ou employeurs) face à la condition, en l'absence de diagnostic précis (Froud et al., 2014). La stigmatisation associée aux douleurs lombaires est réelle pour les personnes touchées; l'incrédulité de leurs employeurs, et même de certains médecins, face à leur condition contribue à exacerber leur anxiété (Young et al., 2011). Ainsi, certains s'absentent du travail afin de se « soigner », entraînant par le fait même une perte de revenus, alors que d'autres utilisent leurs journées de congé ou de vacances de manière à traiter leur condition afin de maintenir un lien d'emploi constant (Walker, Sofaer, et Holloway, 2006). Bien que ce comportement ne se traduise pas toujours par de l'absentéisme, celui-ci entraîne une perte de jouissance en dehors des heures de travail et provoque nécessairement des conséquences sur la qualité de vie (Walker et al., 2006). D'autres personnes choisiront de demeurer au travail (car elles sont inéligibles pour des journées de maladie et ne peuvent se permettre les réductions de salaire) et continueront ainsi de s'affairer à leurs tâches quotidiennes, bien qu'elles ne puissent offrir un rendement à plein régime (De Souza et Frank, 2011; March et al., 2014) contribuant à l'important problème de présentéisme associé à la condition. Finalement, bon nombre d'individus aux prises avec des douleurs lombaires se questionnent face à leur sécurité d'emploi en raison de cette baisse de rendement (Froud et al., 2014), mais également parce qu'ils en viennent à se questionner sur leur valeur en tant que travailleurs (Tveito, Shaw, Huang, Nicholas, et Wagner, 2010).

Malgré les nombreux impacts sur la vie quotidienne, et la forte prévalence des douleurs lombaires chroniques, la physiopathologie sous-jacente reste pour l'essentiel insaisissable. Toutefois, même si l'étiologie demeure inconnue, cela n'empêche pas que plusieurs facteurs soient fréquemment présents chez les individus aux prises avec des douleurs lombaires chroniques. Parmi ceux-ci, notons entre autres de nombreux facteurs psychologiques ainsi que plusieurs caractéristiques physiologiques.

### ***1.2.3 Facteurs pronostiques de lombalgie non spécifique chronique***

En ce qui concerne les facteurs pronostiques de la lombalgie non spécifique chronique, les résultats sont contradictoires, comme le rapporte une revue de la littérature publiée en 2012 (Verkerk, Luijsterburg, Miedema, Pool-Goudzwaard, et Koes, 2012). Celle-ci avait pour objectif d'explorer les facteurs pronostiques à court et long termes en regard de l'intensité de la douleur, de l'incapacité, du retour au travail, de la qualité de vie (QDV) et de la perception globale de l'effet (PGE) chez les personnes atteintes de lombalgies non spécifiques chroniques.

Le tableau 1 présente un résumé des conclusions de ces auteurs et illustre clairement que peu de facteurs pronostiques sont identifiés à ce jour, et ce, pour toutes les mesures de résultats cliniques. Globalement, une faible intensité de la douleur et une faible demande physique au travail à l'évaluation initiale sont les seuls facteurs associés à l'une des mesures rapportées, soit le retour au travail plus tôt.



**Tableau 1 : Facteurs pronostiques de la lombalgie non spécifique chronique à court ( $\leq 6$  mois) et long ( $\geq 6$  mois) termes rapportés par Verkerk et al. en 2012**

| Mesure de résultats cliniques  | Terme       | Aucune association | Présence d'une association | Preuve contradictoire |
|--------------------------------|-------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>Incapacité</b>              | Court terme | A, S               |                            | P                     |
|                                | Long terme  | C, I, P            |                            | A, S, T               |
| <b>Intensité de la douleur</b> | Court terme | A, S               |                            | P                     |
|                                | Long terme  |                    |                            | A, S, T               |
| <b>Retour au travail</b>       | Court terme |                    |                            |                       |
|                                | Long terme  |                    | I-F, T-F                   | A, S, Q               |
| <b>QDV et PGE *</b>            |             | Court terme        |                            |                       |
|                                |             | Long terme         |                            |                       |

A = âge, I = intensité de la douleur, C = cigarette, T = demande physique au travail, D = incapacité liée à la douleur, S = sexe, Q = activités de la vie quotidienne, P = peur du mouvement et F = niveau faible de la variable.

\* Aucune étude de qualité élevée concernant les variables qualité de vie (QDV) et la perception globale de l'effet (PGE).

Parallèlement, plusieurs études ont tenté d'explorer la relation entre les facteurs cliniques (douleur lombaire et incapacité associée) et les changements physiologiques fréquemment observés chez les personnes atteintes de lombalgie chronique. Ainsi, Hodges a proposé un prolongement aux modèles du « cercle vicieux » et « d'adaptation à la douleur » (Hodges, 2011) en proposant une nouvelle théorie qui stipule que la douleur est associée à des adaptations motrices incluant une redistribution de l'activité intra et intermusculaire, des altérations du comportement moteur visant à se protéger d'une douleur ou blessure ultérieure, et des changements à des niveaux multiples du système moteur qui peuvent être complémentaires, additionnels ou conflictuels. Ces adaptations sont bénéfiques à court terme, mais ont des conséquences négatives à long terme, compromettant la qualité du mouvement, induisant des charges excessives sur les tissus et réduisant la variabilité motrice des mouvements.

Plusieurs études réalisées auprès de travailleurs suggèrent que la réorganisation dynamique du recrutement musculaire est une stratégie privilégiée pour contrer l'apparition de fatigue, d'inconfort et de douleur musculosquelettiques (Falla et Farina, 2007; Farina, Leclerc, Arendt-Nielsen, Buttelli, et Madeleine, 2008). Par exemple, la douleur expérimentale induit une réduction de l'amplitude de l'activité des muscles agonistes (Madeleine, 2010) et une augmentation de l'activité des muscles antagonistes (Dubois, Piche, Cantin, et Descarreaux, 2011; Zedka, Prochazka, Knight, Gillard, et Gauthier, 1999) tandis que la douleur chronique s'accompagne plutôt d'une augmentation de l'activité musculaire doublée d'une réduction de la variabilité motrice (Madeleine, 2010). Une étude menée par notre équipe et réalisée auprès d'une quarantaine de sujets atteints de lombalgie non spécifique montre que les adaptations neuromécaniques induites par une douleur lombaire expérimentale sont associées à l'incapacité

(Oswestry Disability Index) (Dubois et al., 2011). De fait, les personnes atteintes de lombalgie présentant les niveaux les plus importants d'incapacité fonctionnelle présentent les adaptations neuromusculaires et cinématiques les moins importantes, et ce, indépendamment des facteurs psychologiques associés à la douleur lombaire chronique. Ces résultats tendent à confirmer l'hypothèse selon laquelle les personnes en voie de développer une condition chronique présentent une réduction progressive de leur variabilité motrice (Madeleine, 2010). Sur le plan ergonomique, plusieurs chercheurs (Falla et Farina, 2008; Madeleine, Mathiassen, et Arendt-Nielsen, 2008; Mathiassen, 2006) considèrent que la variabilité et la diversité de l'exposition aux stress mécaniques jouent un rôle majeur dans le développement des conditions musculosquelettiques chez le travailleur.

Enfin, les afférences nociceptives et la perception de la douleur sont fortement conditionnées par les mécanismes de régulation de la douleur, mais l'efficacité de ces derniers varie d'un individu à l'autre. L'efficacité de certains de ces mécanismes peut d'ailleurs être évaluée par un test simple et facile à utiliser en clinique, soit le test de contre-stimulation nociceptive. Le test nécessite l'inhibition d'une douleur par une deuxième douleur appliquée sur une autre région du corps. Cette méthode expérimentale permet de tester la capacité du cerveau à inhiber la transmission nociceptive, et conséquemment, la perception de la douleur. D'un point de vue clinique, il a été montré qu'une diminution de l'efficacité de ces mécanismes analgésiques est associée au risque de développer de la douleur postopératoire chronique (Yarnitsky et al., 2008). Il est donc probable qu'elle soit aussi un facteur contribuant au développement de la douleur lombaire chronique et à la sévérité des incapacités qui y sont associées. Tout comme les changements neuromécaniques observés chez les personnes atteintes de lombalgie, les mécanismes de régulation de la douleur peuvent être modulés par des facteurs psychologiques, incluant la dramatisation face à la douleur (Goodin et al., 2009, Piche et al., 2011). Il est donc essentiel de prendre ce facteur en considération lors de l'évaluation des déterminants neuromécaniques et neurophysiologiques des incapacités fonctionnelles chez les personnes souffrant de lombalgie.

L'étude réalisée au cours des trois dernières années s'est par conséquent attardée à ces grandes catégories de prédicteurs de l'incapacité lombaire, soit les mesures cliniques et psychologiques subjectives telles qu'elles sont couramment utilisées en contexte clinique et scientifique, les prédicteurs associés aux adaptations neuromécaniques fréquemment décrites dans la littérature scientifique et, enfin, les prédicteurs associés aux mécanismes de perception et de régulation de la douleur. Ainsi les prochaines sections de ce rapport présenteront l'objectif et les hypothèses de recherche, la méthodologie utilisée, les résultats obtenus ainsi qu'une interprétation pratique et scientifique de ces résultats.

## 2. OBJECTIF ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Comme le soulignent les auteurs dans les sections précédentes, les limitations fonctionnelles associées à la lombalgie chronique semblent être liées à plusieurs facteurs différents, incluant des facteurs psychologiques, des changements dans l'activation motrice, dans la dynamique et l'amplitude de mouvement, dans la perception de la douleur et dans la modulation de la douleur. Même si tous ces facteurs ont souvent été étudiés, il n'en demeure pas moins que leur contribution respective nous échappe. Ainsi, l'objectif principal de la présente étude était de déterminer la contribution de ces différents facteurs aux incapacités fonctionnelles observées chez des travailleurs ayant un historique de douleurs lombaires. Le but était de déterminer l'influence de ces facteurs sur l'incapacité ponctuelle observée chez ces individus, mais également d'évaluer comment ces facteurs permettent de prédire les niveaux d'incapacités futurs.

À la lumière des travaux de recherche mentionnés dans la section précédente, il est permis de croire que les mécanismes de perception et de régulation de la douleur ainsi que les adaptations neuromécaniques qui en découlent jouent un rôle dans l'évolution clinique des affections musculosquelettiques. De fait, il semble que les changements spatiotemporels observés dans l'activité musculaire et les stratégies de mouvement constituent des adaptations mises en place afin de maintenir les niveaux de force et de performance motrices requis pendant des contractions musculaires soutenues ou répétées et dont l'objectif serait de protéger des segments articulaires lésés à l'origine de la douleur aiguë. Selon certains auteurs (Falla et Farina, 2008; Madeleine et al., 2008; Mathiassen, 2006), cette réorganisation dynamique, qui est nécessaire dans les conditions particulières de fatigue et de douleur aiguës, se transformerait graduellement, au cours de l'exposition à la douleur clinique persistante, en stratégies motrices rigides et très peu variables, possiblement néfastes pour l'individu. Ainsi, de façon générale, l'objectif de la présente étude était de déterminer, chez un groupe de travailleurs ayant connu au moins un épisode significatif récent de lombalgie, si les adaptations motrices couramment rencontrées chez les individus atteints de lombalgie, soit une diminution de l'efficacité des mécanismes d'inhibition de la douleur et la dramatisation face à la douleur, sont des facteurs qui influencent l'évolution clinique de la lombalgie.

Plus spécifiquement, l'étude a tenté de vérifier les hypothèses suivantes :

- (1) les adaptations motrices caractérisées par une augmentation de l'activité musculaire en présence de douleur expérimentale sont associées aux incapacités fonctionnelles lombaires actuelles et futures;
- (2) une plus grande sensibilité cutanée lombaire ou diffuse est associée aux incapacités fonctionnelles lombaires actuelles et futures;
- (3) une plus faible inhibition de la douleur par la contre-stimulation est associée aux incapacités fonctionnelles lombaires actuelles et futures;
- (4) une plus grande dramatisation face à la douleur est associée aux incapacités fonctionnelles lombaires actuelles et futures.



### 3. MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Participants

Plus de 150 adultes (hommes et femmes) ont communiqué avec l'équipe de recherche afin de participer au projet. À la suite du processus d'analyse d'admissibilité des participants mis en place (évaluation des critères d'inclusion et d'exclusion, évaluation diagnostique et processus menant au consentement éclairé des participants), une cohorte de 100 travailleurs présentant une histoire de lombalgie non spécifique a été recrutée.

Afin d'être admis au sein de l'étude, tous les participants devaient avoir eu, dans la dernière année, un épisode de lombalgie entraînant au moins une journée d'absence du travail ou une modification significative des tâches, et ce, pendant au moins une semaine. Les critères d'inclusion et d'exclusion des participants sont présentés de façon détaillée dans le tableau 2. Les conditions énumérées dans la liste des critères d'exclusion ont toutes été déterminées comme des conditions pouvant affecter les capacités fonctionnelles, le contrôle neuromusculaire du rachis lombaire ou les mécanismes de modulation de la douleur. Tous les participants ont donné par écrit leur consentement éclairé avant le début de l'expérimentation, le tout en accord avec le certificat d'éthique émis par le comité d'éthique de la recherche avec les êtres humains de l'Université du Québec à Trois-Rivières (Déterminants cliniques et neuromécaniques du développement de l'incapacité lombaire chez les travailleurs numéro de certification éthique de l'UQTR : **CER-15-217-184-06.20**). La description complète du profil des participants est disponible à la sous-section 4.1 des résultats (tableau 3).

Bien que l'équipe ait opté, lors de la version finale des analyses, pour des analyses de régressions logistiques afin de déterminer les prédicteurs de l'incapacité chez le travailleur, la taille de l'échantillon a été initialement déterminée par un calcul de puissance statistique selon un modèle de régression linéaire multiple à 8 variables et basé sur une taille de l'effet (Cohen's effect size) moyenne de 0,15, une puissance statistique se situant entre 0,80 et 0,90 et un seuil statistique significatif de  $p < 0,05$ . Ce calcul nous a permis d'établir que le nombre de participants requis pour l'étude se situait entre 108 et 136 et que considérant une attrition estimée à 20 % (soit environ 30 sujets), un échantillon de 150 travailleurs répondant aux critères d'inclusion serait ciblé pour la réalisation de l'étude.

**Tableau 2 : Critères d'inclusion et d'exclusion des participants**

| <b>Critère d'inclusion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Critère d'exclusion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir eu, au cours de la dernière année un épisode de lombalgie entraînant au moins une journée d'absence du travail ou</li> <li>• Avoir eu, pendant au moins une semaine au cours de la dernière année un épisode d'incapacité à réaliser pleinement les tâches liées à leur emploi causées par des lombalgies</li> <li>• Travailleurs hommes et femmes, âgé(e)s de 18 à 55 ans</li> <li>• Douleur lombaire de type mécanique (lombalgie non spécifique)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arthrite inflammatoire du squelette axial, collagénose, ostéoporose avancée, chirurgie vertébrale, maladie neuromusculaire, tumeur maligne, hypertension non contrôlée, infection ou toute autre douleur non mécanique</li> <li>• Radiculopathie, déficit neurologique progressif, myélopathie, hernie discale lombaire</li> <li>• Douleurs sévères et incapacitantes limitant la capacité à réaliser le protocole d'évaluation en laboratoire</li> <li>• Douleurs lombaires incapacitantes dans les 36 heures précédant l'évaluation initiale</li> <li>• Prise de toute médication pouvant altérer la perception et la modulation de la douleur</li> <li>• Travailleurs en arrêt de travail, en activité restreinte ou en litige au moment de l'inclusion</li> </ul> |

### **3.1.1 Stratégies de recrutement**

Le recrutement de participants s'est déroulé entre le mois de janvier 2013 et le mois de juin 2014, tandis que le suivi des participants s'est poursuivi jusqu'en novembre 2015 (figure 2). Ce recrutement a été rendu possible grâce à la collaboration du vice-rectorat aux ressources humaines de l'UQTR et de la Clinique universitaire de chiropratique (évaluation initiale des participants). L'UQTR, qui compte près de 2 000 travailleurs répartis au sein de quatre catégories d'emploi, constitue un bassin important de recrutement. Ainsi, le vice-rectorat aux ressources humaines a collaboré à la réalisation de l'étude en permettant aux employés de l'université de participer à l'étude pendant leurs heures de travail, et en publicisant le projet auprès des employés et de leurs superviseurs. Ces stratégies ont permis de recruter initialement un total de 152 participants. Une fois les évaluations complétées, 100 participants ont choisi de participer à l'évaluation initiale.

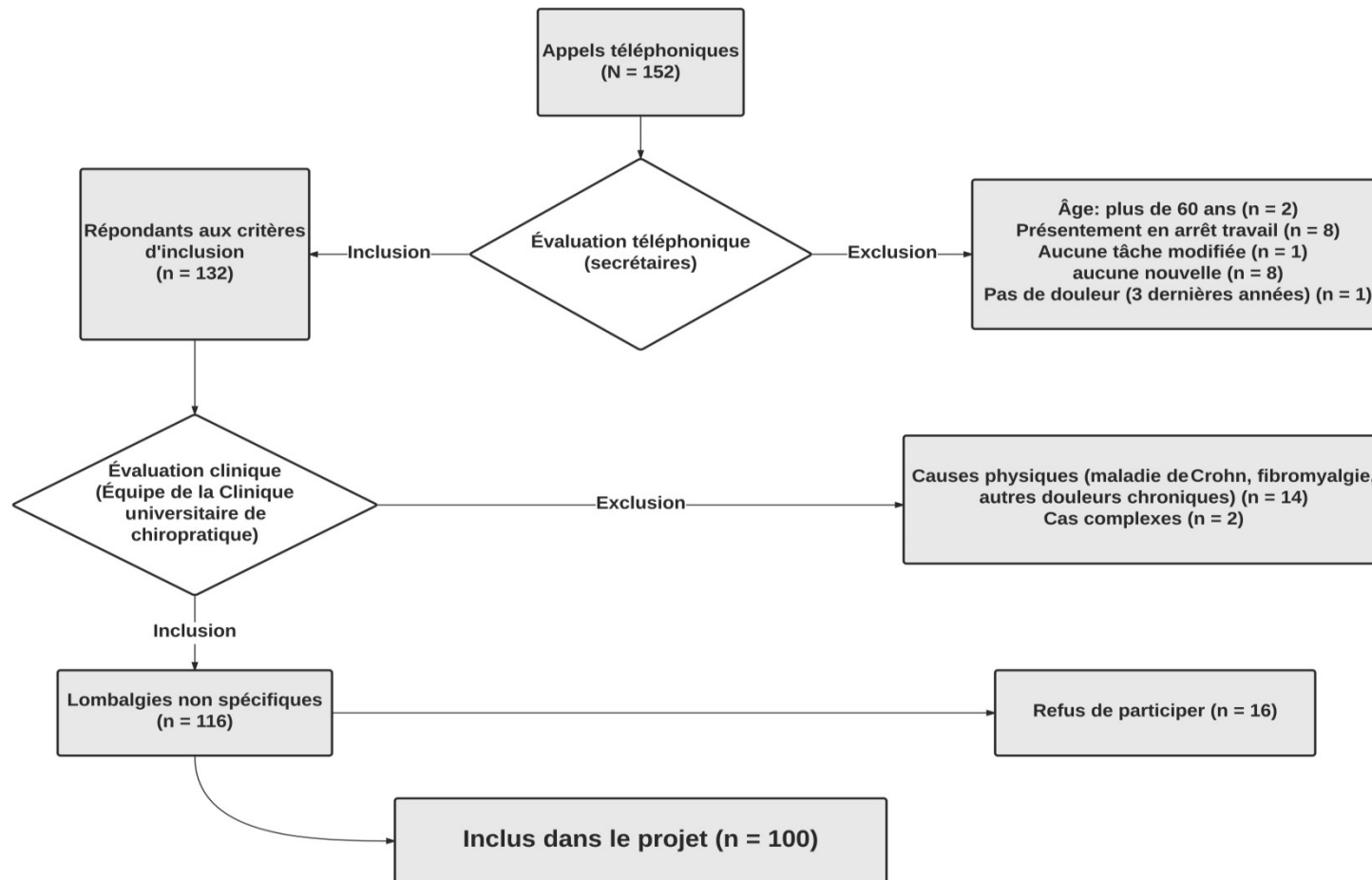


Figure 2 : Processus de recrutement des participants Suivi longitudinal des participants

### 3.1.1.1 Suivi clinique longitudinal

Dans le cadre de la présente étude, l'objectif était de déterminer les facteurs prédictifs de l'incapacité et de l'absentéisme à court (au moment de l'évaluation initiale), moyen (7 mois) et long (15 mois) termes... Dans cette étude, l'incapacité fonctionnelle associée à la lombalgie des participants a été mesurée à l'aide du *Roland-Morris Disability Questionnaire*. Parallèlement aux évaluations en laboratoire, tous les participants ont fait l'objet d'un suivi clinique régulier pendant en moyenne 15 mois. L'ensemble des questionnaires (à l'exception du STarT Back) a été complété à chacune des visites (ces questionnaires sont décrits dans la sous-section suivante).

### 3.1.1.2 Évaluations cliniques subjectives et mesures d'absentéisme (questionnaires)

L'utilisation des questionnaires est fortement recommandée autant dans l'évaluation clinique courante de patients que dans les projets de recherche sur la lombalgie (Chou et al., 2007). Dans le cadre de ce projet de recherche, les outils cliniques utilisés devaient permettre d'établir la relation entre les changements cliniques et neuromécaniques observés et le niveau d'incapacité fonctionnelle des participants. Les outils tels le *Roland-Morris Disability Questionnaire* (RMDQ/version française EIFEL), le *Fear Avoidance Belief Questionnaire* (FABQ), le *STarT Back*, la *Pain Catastrophizing Scale* (PCS), le *Minnesota Satisfaction Questionnaire* (MSQ), le *Pain Vigilance and Awareness Questionnaire* (PVAQ) et une échelle visuelle analogique (ÉVA) ont été retenus.

La version française du RMDQ est simple à utiliser, fiable, valide et sensible aux variations de l'état clinique, ce qui suggère que son usage généralisé puisse être possible dans des contextes de recherche épidémiologique ou clinique (Coste, Le Parc, Berge, Delecoeuillerie, et Paolaggi, 1993). Le FABQ mesure les comportements d'évitement-appréhension; sa version française présente une validité conceptuelle modérée et une bonne reproductibilité (Chaory et al., 2004). Le STarT Back est un outil de catégorisation clinique à neuf items qui évalue les facteurs biopsychosociaux de la lombalgie (Hill et al., 2008). La PCS est une échelle de 13 items qui évalue la dramatisation face à la douleur et ses 3 dimensions : rumination, amplification et impuissance (Sullivan, Bishop, et Pivik, 1995). Les participants doivent indiquer l'étendue de chacune des pensées ou leurs sentiments quand ils ressentent de la douleur, au moyen d'une échelle de Likert de 4 niveaux dont les valeurs se situent entre : Pas du tout (0) et Toujours (4). Un score total pour la dramatisation face à la douleur et un score pour chacune des trois dimensions de la dramatisation peuvent être obtenus. La version française validée (French, Noël, Vigneau, French, et Cyr, 2005) a été utilisée dans cette expérimentation. Le MSQ est un questionnaire à 20 items évaluant la satisfaction au travail (Weiss, 1967), dont la version française a été validée (Roussel, 1996). Enfin, l'ÉVA est un outil de mesure de la douleur dont l'utilisation est largement répandue (Scrimshaw et Maher, 2001).

Des mesures d'absentéisme (nombre total de journées d'absence du travail et de journées de travail en tâches allégées) ont permis de quantifier les variables intimement liées aux causes et aux conséquences possibles de la lombalgie chez les travailleurs. Tous les questionnaires ont été remplis à chacune des trois séances expérimentales (rencontre initiale, 7 et 15 mois). Le questionnaire STarT Back n'a été rempli qu'à la rencontre initiale, puisque son utilité principale



consiste à catégoriser les participants en fonction des facteurs pronostiques physiques et psychologiques.

### **3.1.1.3 Mesures de laboratoire**

Les sujets ont participé à trois séances expérimentales au cours du projet (rencontre initiale, 7 et 15 mois). Le protocole pour chacune de ces séances était le suivant :

#### *Stimulations thermiques*

Des stimulations thermiques ont été utilisées pour caractériser le profil de sensibilité des participants et pour induire une douleur expérimentale dans la tâche de flexion-extension (Dubois et al., 2011). Les stimuli étaient appliqués sur la peau à l'aide d'une sonde thermique (thermode) munie d'un élément chauffant de 9 cm<sup>2</sup> (Thermal Sensory Analyzer [TSA II], Medoc Advanced Medical Systems Ltd., Ramat Yishai, Israel). Pour le profil de sensibilité, la sonde était appliquée manuellement tandis que pour la tâche de flexion-extension, la sonde était maintenue en place par une ceinture fabriquée sur mesure (Dubois et al., 2011).

#### *Échelle numérique de douleur*

Une échelle numérique de douleur validée a été utilisée pour les évaluations de douleur expérimentale de l'ensemble du projet (Rainville, Feine, Bushnell, et Duncan, 1992). Cette échelle permet d'évaluer l'intensité et le désagrément avec deux sous-échelles. Des instructions standardisées lues par l'expérimentateur ont été données aux participants pour l'évaluation de la douleur lors de la courbe intensité-réponse, du test de contre-stimulation nociceptive et de la tâche de flexion-extension. Les séances d'expérimentation pour le suivi à 7 et 15 mois ont été réalisées au moins deux semaines après la fin de la prise de toute médication pouvant altérer la perception et la modulation de la douleur.

#### *Évaluation sensorielle quantitative*

Le protocole standardisé comprenait une évaluation du seuil de douleur évoqué par une stimulation chaude, ainsi qu'une courbe intensité-réponse avec cette même stimulation, pour déterminer l'intensité produisant une douleur modérée (environ 50/100 sur une échelle visuelle analogique) et l'intensité maximale tolérable (seuil de tolérance). Les stimulations ont été appliquées sur deux sites, soit la région lombaire (L5) et le point milieu, entre le coude et le poignet, sur la face antérieure de l'avant-bras non dominant. Deux variables d'intérêt découlaient de cette évaluation, soit la sensibilité thermique cutanée lombaire (homosegmentaire) et la sensibilité thermique cutanée du membre supérieur (hétérosegmentaire). Pour la détermination du seuil de douleur, la température initiale était ajustée à 32 °C et augmentait progressivement à un taux de changement de 1 °C/s. jusqu'à l'atteinte du seuil de douleur. Cette procédure a été réalisée 3 fois pour chaque site, avec un intervalle de 30 secondes et en alternance pour éviter la sensibilisation ou l'habituation. Le seuil de douleur a été obtenu en calculant la moyenne des 3 évaluations pour chaque site. Des instructions standardisées étaient lues par l'expérimentateur afin de bien définir la sensation associée au seuil de douleur thermique (incluant un changement de la qualité de la sensation avec sensation de picotement ou de brûlure). Pour la courbe intensité-réponse, chaque stimulation durait 15 secondes, incluant la montée et la descente, avec

un taux de changement de température de 10 °C/s. La température de base était ajustée à 32 °C et les stimulations étaient appliquées à un intervalle de 30 secondes, en alternant entre les deux sites pour éviter la sensibilisation ou l'habituation.

#### *Évaluation des mécanismes de régulation de la douleur*

Pour évaluer les mécanismes de régulation de la douleur, un test de contre-stimulation nociceptive a été retenu. Pour ce faire, deux types de stimulations douloureuses ont été utilisés : 1) stimulus test : stimulations chaudes douloureuses appliquées dans la région lombaire, dont l'intensité était ajustée individuellement pour produire une douleur d'environ 50/100 sur une échelle visuelle analogique et 2) stimulus de contre-stimulation nociceptive : immersion de la main dans un bain d'eau froide circulante, dont la température était ajustée individuellement pour produire une douleur d'environ 50/100 (échelle visuelle analogique).

Pour le test de contre-stimulation, une série de 15 stimulations d'une durée de 5 secondes étaient appliquées toutes les 15 secondes dans la région lombaire, selon 3 conditions (5 essais par condition) : 1) niveau de base, 2) contre-stimulation, 3) récupération. Lors de la condition de contre-stimulation, la main gauche était immergée dans l'eau froide pour les 5 prochaines stimulations, pendant 1 minute et 40 secondes (figure 3). Les participants devaient évaluer la douleur verbalement pour chaque stimulation. La douleur produite par l'immersion de la main gauche dans l'eau froide était également évaluée à la fin de la condition de contre-stimulation lors de la période de récupération. Pendant toute l'expérience, les participants devaient se concentrer sur la douleur produite par la stimulation thermique appliquée dans le dos, ce qui limite les effets potentiels de la distraction (Ladouceur, Tessier, Provencher, Rainville, et Piche, 2012).

De cette expérience, l'inhibition de la douleur a été calculée individuellement en soustrayant l'évaluation moyenne pendant la condition de contre-stimulation de l'évaluation moyenne de douleur pendant le niveau de base, ce qui constituait une variable d'intérêt (inhibition de la douleur). La condition de récupération a permis de documenter les effets analgésiques résiduels ou le retour à la normale de la sensibilité lombaire.

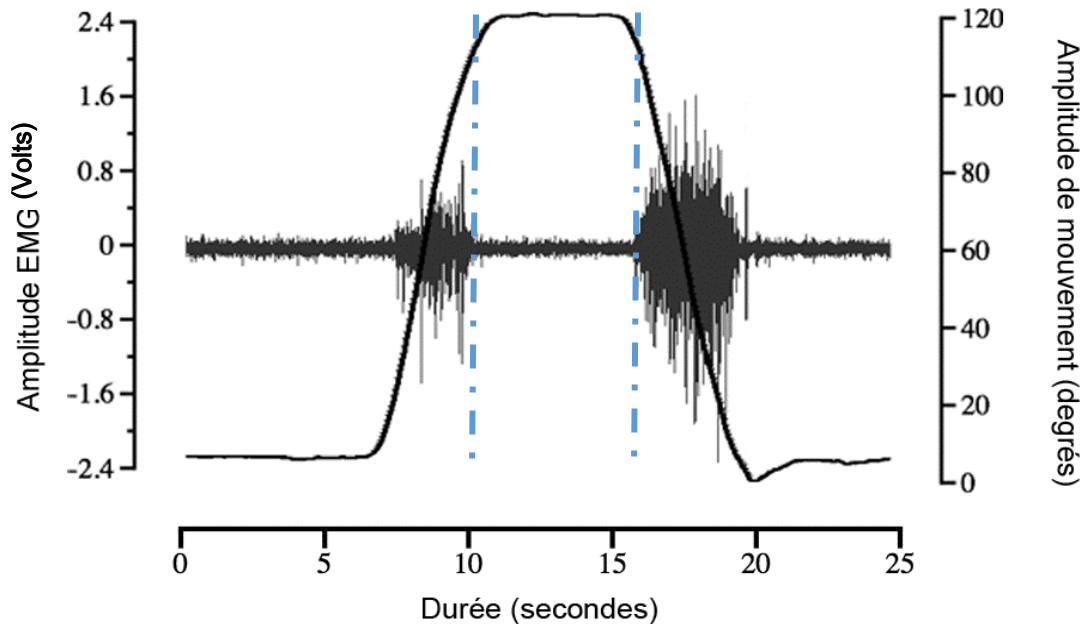


**Figure 3 : Position des participants pour l'évaluation de l'intégrité des mécanismes de régulation de la douleur**

*Évaluation neuromécanique et douleur expérimentale*

Les profils neuromécaniques des participants ont été mesurés à partir d'une tâche de flexion-extension du tronc (Descarreaux, Lafond, Jeffrey-Gauthier, Centomo, et Cantin, 2008). Des instructions et une démonstration du mouvement de flexion-extension ont été présentées aux participants avant l'expérimentation. Après avoir complété la tâche de normalisation (normalisation des données EMG), qui consistait à maintenir le tronc fléchi pendant 5 secondes tout en maintenant une masse de 22 kg contre son torse, chaque participant devait effectuer une flexion complète du tronc (5 secondes), demeurer dans la position fléchie pendant 3 secondes et revenir à la position initiale (5 secondes). Tous les participants devaient compléter 15 cycles de flexion-extension dans 3 conditions expérimentales : 1) aucune stimulation, 2) stimulation thermique non douloureuse, 3) stimulation thermique modérément douloureuse. Les stimulations thermiques cutanées étaient administrées à l'aide de la thermode pour évaluer les effets de la douleur expérimentale sur les réponses neuromécaniques. Le stimulus était appliqué sur le processus épineux de la vertèbre L5 (même segment que celui de l'enregistrement EMG). Pour la stimulation thermique non douloureuse, la température de la thermode était ajustée à 40 °C pour l'ensemble des participants, pour induire une sensation de chaleur intense, mais clairement sous le seuil de douleur, alors que pour la stimulation modérément douloureuse, la température était ajustée individuellement pour évoquer une douleur d'environ 50/100 sur l'échelle d'évaluation, comme décrit plus haut. Le choix des variables expérimentales qui ont été quantifiées en laboratoire était basé sur des travaux préalablement réalisés par l'équipe de recherche. Ces variables comprennent l'analyse spatiotemporelle de l'activité myoélectrique de surface des muscles de la région lombaire (au niveau des vertèbres L1-L2 et L4-L5, bilatéralement) recueillie lors de différentes phases du mouvement de flexion-extension du tronc (tâche de flexion-relaxation). Cette tâche avait été déterminée comme une tâche permettant

d'apprécier l'amplitude de l'activité myoélectrique selon un patron neuromusculaire déjà connu et bien documenté sur le plan scientifique. On sait, par exemple, que l'amplitude du signal augmente de façon plus ou moins importante pendant la pleine flexion du tronc en présence de douleur lombaire expérimentale. Afin de faire ressortir les différentes phases du phénomène de flexion-relaxation et de leur amplitude respective, un marquage visuel et un marquage basé sur l'analyse par ondelette ont été utilisés (Nougarou, Massicotte, et Descarreaux, 2012). La figure 4 illustre l'activité EMG typiquement observée chez des sujets sains lors de cette tâche.



**Figure 4 : Activité EMG des érecteurs du rachis illustrant le phénomène de flexion-relaxation et le mouvement du tronc pendant un cycle de flexion-extension. La zone entre les traits pointillés indique la présence d'un phénomène de flexion-relaxation caractérisé par un silence myoélectrique des érecteurs du rachis en pleine flexion**

Enfin, les angles de flexion des régions pelvienne et lombaire ainsi que le rythme lombopelvien ont également été mesurés à l'aide de marqueurs cinématiques. Ces dernières mesures ont permis d'évaluer la cinématique lombopelvienne dans le plan sagittal. Toutes les analyses cinématiques ont été effectuées à l'aide d'un système d'analyse du mouvement (Optotrak Certus, NDI). Les mesures électromyographiques de surface ont été réalisées à l'aide du système Bagnoli <sup>TM</sup> EMG Systems de Delsys (modèle 8 canaux, taux de rejet du mode commun 115 dB à 60 Hz). L'acquisition des données a été réalisée à l'aide du logiciel LabView et leur traitement a été complété avec les logiciels Matlab® et Analyse (ULaval, Québec, Canada).

### *Analyses statistiques*

Dans un premier temps, les caractéristiques des participants de l'étude (première évaluation et profil clinique aux évaluations 2 et 3) ont été établies pour l'échantillon total ainsi que pour une stratification selon le sexe des participants. Les variables continues, qui représentent ces caractéristiques, sont présentées sous forme de moyenne et d'écart-type, tandis que les données discrètes ainsi que les variables catégorielles sont présentées sous forme de tableau de fréquence et de pourcentage.

Dans un deuxième temps, cette étude a été construite sur la base de plusieurs observations réalisées dans le passé auprès de populations atteintes de lombalgie. Ces observations ont permis de construire des hypothèses sur un certain nombre de prémisses qui devaient, elles, être confirmées avant de mener les principales analyses reliées à cette étude qui consiste à établir les déterminants de l'incapacité lombaire et des arrêts de travail associés chez un groupe de travailleurs ayant un historique de lombalgie. Ainsi, des analyses de variance (ANOVA) à un facteur répété ont permis de déterminer si 1) la douleur expérimentale lombaire entraîne une modification de l'activité musculaire lombaire dans les phases de flexion, pleine flexion (phase de flexion-relaxation) et d'extension, 2) la douleur expérimentale lombaire entraîne une modification de la cinématique lombaire, pelvienne et la cinématique générale du tronc lors du mouvement de flexion, et enfin si 3) la contre-stimulation nociceptive entraîne une inhibition significative de la douleur.

Au bout du compte, afin de répondre aux objectifs principaux de cette étude, deux modèles de régression logistique ont été utilisés pour analyser les prédicteurs potentiels d'incapacité et d'arrêt de travail à la visite initiale ainsi qu'aux visites 2 et 3 (variables binaires : présence ou absence de la condition). Les facteurs prédictifs pour lesquels la variance expliquée atteignait une valeur de significativité de  $p \leq 0.05$  ont été inclus dans le modèle de régression logistique multivariée. Les résultats de ces régressions sont présentés sous forme de ratio de cote (RC) et accompagnés de l'intervalle de confiance à 95 %. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel de statistiques Stata.12® (StataCorp, Texas, É.-U.).



## 4. RÉSULTATS

Cette section présente les résultats de toutes les grandes catégories d'analyse réalisées dans le cadre du projet de recherche. Les données descriptives de l'échantillon de travailleurs sont d'abord présentées et permettent de dresser le portrait de la cohorte de participants lors de l'évaluation initiale, de la visite à 7 mois et de la dernière visite au laboratoire à 15 mois. La deuxième section présente les résultats des ANOVA à mesures répétées qui concernent les effets de la douleur expérimentale lombaire sur l'activité musculaire lombaire et la cinématique lombopelvienne ainsi que les effets de la contre-stimulation nociceptive sur la douleur lombaire expérimentale. Enfin, la dernière section présente le résultat des analyses de régression logistique permettant de déterminer l'association entre les différentes variables cliniques, physiques et psychologiques chez ce groupe de travailleurs ayant un historique de douleurs lombaires. Les modèles de régression logistique multivariée sont aussi présentés dans cette section.

### 4.1 Évaluation initiale

Au total, 100 travailleurs ayant un historique de lombalgie ont été recrutés, parmi lesquels on retrouvait 46 femmes. L'âge moyen de la cohorte de participants était de 36,5 ans ( $\pm 12,1$ ). Moins de 7 jours de douleurs au cours de l'année précédant l'inclusion dans l'étude ont été rapportés par 9 participants, 22 participants ont rapporté entre 8 et 30 jours de douleurs, 43 ont rapporté plus de 30 jours de douleurs, tandis que 26 ont rapporté des douleurs constantes (quotidiennes).

Au moment de l'évaluation initiale des participants, 66 d'entre-eux avait consulté en chiropratique dans la dernière année, 49 avaient consulté d'autres professionnels de la thérapie manuelle, 23 en physiothérapie, trois en médecine et 8 participants avaient vu d'autres professionnels de la santé pour leurs douleurs lombaires. Aucun d'entre eux n'a eu de suivi psychologique. Enfin, ces données nous permettent de constater que plusieurs participants consultaient plus d'un professionnel tandis que 13 d'entre eux ne consultaient aucun professionnel de la santé pour leurs douleurs lombaires dans l'année précédant leur inclusion dans l'étude. Lors de la première visite, 39 participants avaient recours à la pharmacothérapie pour soulager leurs douleurs lombaires, contre 9 et 8 participants à la deuxième et troisième visite respectivement.

Au moment de l'évaluation initiale, les douleurs ont, en moyenne, été cotées à 17,9/100 ( $\pm 17,1$ ) sur une échelle numérique simple tandis que le score d'incapacité obtenu au questionnaire de Roland Morris était lui de 2,6/24 (tableaux 3 à 6).

Tableau 3 : Caractéristiques des participants au début de l'étude

|                                                         | <b>Femme (46)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> | <b>Homme (54)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> | <b>Total (100)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Âge (année)</b>                                      | 34,1 (±11,2)<br>[19-57]                                       | 38,6 (±12,5)<br>[21-59]                                       | 36,5 (±12,1)<br>[19-59]                                        |
| <b>Poids (kg)</b>                                       | 64,6 (±11,8)<br>[45,4-105,9]                                  | 86,6 (±17,5)<br>[59-150]                                      | 76,5 (±18,7)<br>[45,4-150]                                     |
| <b>Taille (cm)</b>                                      | 163,5 (±5,7)<br>[154,9-172,7]                                 | 177,1 (±6,9)<br>[162,5-192]                                   | 170,9 (±9,3)<br>[154,9-192]                                    |
| <b>Incapacité (RMDQ /24)</b>                            | 2,9 (±2,8)<br>[0-11]                                          | 2,4 (±2,4)<br>[0-9]                                           | 2,6 (±2,6)<br>[0-11]                                           |
| <b>Douleur actuelle (EVA/100)</b>                       | 17,4 (±15,3)<br>[0-60]                                        | 18,3 (±18,6)<br>[0-75]                                        | 17,9 (±17,1)<br>[0-75]                                         |
| <b>Durée de lombalgie (en mois)</b>                     | 97,2 (±103,1)<br>[1-390]                                      | 132,8 (±122,8)<br>[1-480]                                     | 116,5 (±115,0)<br>[1-480]                                      |
| <b>Peur, évitement au travail (FABQ /42)</b>            | 9,1 (±8,7)<br>[0-33]                                          | 7,9 (±7,6)<br>[0-27]                                          | 8,5 (±8,1)<br>[0-33]                                           |
| <b>Peur, évitement : activité physique (FABQ /24)</b>   | 6,9 (±5,2)<br>[0-21]                                          | 8,9 (±6,1)<br>[0-20]                                          | 7,9 (±5,8)<br>[0-21]                                           |
| <b>Dramatisation face à la douleur (PCS /52)</b>        | 13,7 (± 11,7)<br>[0-42]                                       | 13,8 (±11,9)<br>[0-52]                                        | 13,8 (±11,8)<br>[0-52]                                         |
| <b>Hypervigilance (PVAQ/80)</b>                         | 37,2 (±11,9)<br>[4-52]                                        | 33,7 (±12,1)<br>[2-54]                                        | 35,2 (±12,1)<br>[5-64]                                         |
| <b>Satisfaction au travail (MSQ/100)</b>                | 79,8 (±11,6)<br>[53-100]                                      | 81,6 (±10,4)<br>[64-100]                                      | 80,7 (±10,9)<br>[53-100]                                       |
| <b>STarT Back (/9)</b>                                  | 2,9 (±2,0)<br>[0-9]                                           | 2,5 (±2,1)<br>[0-8]                                           | 2,7 (±2,0)<br>[0-9]                                            |
| <b>Seuil de perception de la douleur lombaire en °C</b> | 45,0 (±2,4)<br>[40-50]                                        | 44,7 (±2,2)<br>[38,5-49]                                      | 44,8 (±2,3)<br>[38,5-50]                                       |
| <b>Seuil de tolérance de la douleur lombaire en °C</b>  | 49,6 (±1,9)<br>[44,4-52]                                      | 50,2 (±1,4)<br>[45,6-52]                                      | 49,9 (±1,7)<br>[44,4-52]                                       |

RMDQ= Questionnaire Roland Morris, ÉVA= échelle visuelle analogique, FABQ= Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, PCS= Pain Catastrophizing Scale, MSQ= Minnesota Satisfaction Questionnaire.



**Tableau 4 : Classification des lombalgies en fonction du nombre de jours douloureux au cours de la dernière année**

|                                    | Homme     | Femme     | Total |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| <b>0 jour</b>                      | 0         | 0         | 0     |
| <b>7 jours ou moins</b>            | 3 (6 %)   | 6 (13 %)  | 9     |
| <b>Entre 8 et 30 jours</b>         | 15 (28 %) | 7 (15 %)  | 22    |
| <b>Plus de 30 jours de douleur</b> | 25 (46 %) | 18 (39 %) | 43    |
| <b>Douleur constante</b>           | 11 (20 %) | 15 (33 %) | 26    |
| <b>Total</b>                       | 54        | 46        | 100   |

**Tableau 5 : Répartition en fonction du type de douleur constante, épisodique ou mixte (constante avec épisode)**

|                           | Homme     | Femme     | Total |
|---------------------------|-----------|-----------|-------|
| <b>Douleur constante</b>  | 6 (11 %)  | 11 (24 %) | 17    |
| <b>Douleur épisodique</b> | 26 (48 %) | 20 (43 %) | 46    |
| <b>Douleur mixte</b>      | 22 (41 %) | 15 (33 %) | 37    |
| <b>Total</b>              | 54        | 46        | 100   |

**Tableau 6 : Répartition en fonction du type d'emploi**

|              | Homme     | Femme     | Total |
|--------------|-----------|-----------|-------|
| <b>Assis</b> | 30 (56 %) | 33 (72 %) | 17    |
| <b>Actif</b> | 13 (24 %) | 5 (11 %)  | 46    |
| <b>Mixte</b> | 11 (20 %) | 8 (17 %)  | 37    |
| <b>Total</b> | 54        | 46        | 100   |

## 4.2 Suivi à 7 mois

Quatre-vingt-deux personnes (attrition de 18 %) ont participé à la deuxième visite, dont 35 % présentaient des douleurs lombaires responsables d'une incapacité moyenne cotée à 1,4/24. Une comparaison entre les participants et les individus ayant quitté l'étude avant la deuxième visite sur la base de l'âge, des incapacités, de l'intensité douloureuse, de la durée des douleurs lombaires et des seuils de perception et de tolérance de douleur à la visite initiale a été effectuée et n'a mis en évidence aucune différence significative (tableaux 7 à 11).

**Tableau 7 : Caractéristiques des participants à 7 mois**

|                                                             | <b>Femme (39)</b><br><b>Moyenne (<math>\pm</math>ÉT)</b><br><b>[min-max]</b> | <b>Homme (43)</b><br><b>Moyenne (<math>\pm</math>ÉT)</b><br><b>[min-max]</b> | <b>Total (82)</b><br><b>Moyenne (<math>\pm</math>ÉT)</b><br><b>[min-max]</b> |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Incapacité (RMDQ /24)</b>                                | 1,4 ( $\pm$ 2,9)<br>[0-14]                                                   | 1,5 ( $\pm$ 2,3)<br>[0-12]                                                   | 1,4 ( $\pm$ 2,9)<br>[0-14]                                                   |
| <b>Douleur actuelle (EVA/100)</b>                           | 6,8 ( $\pm$ 11,2)<br>[0-40]                                                  | 7,3 ( $\pm$ 12,6)<br>[0-50]                                                  | 7,1 ( $\pm$ 11,9)<br>[0-50]                                                  |
| <b>Nombre d'épisodes au cours<br/>des 3 derniers mois</b>   | 6,7 ( $\pm$ 16,6)<br>[0-90]                                                  | 7,4 ( $\pm$ 17,1)<br>[0-90]                                                  | 7,1 ( $\pm$ 16,8)<br>[0-90]                                                  |
| <b>Durée moyenne des épisodes<br/>(en jour)</b>             | 1,7 ( $\pm$ 2,4)<br>[0-14]                                                   | 4,7 ( $\pm$ 9,8)<br>[0-56]                                                   | 3,2 ( $\pm$ 7,2)<br>[0-56]                                                   |
| <b>Peur, évitement au travail<br/>(FABQ /42)</b>            | 6,8 ( $\pm$ 8,3)<br>[0-26]                                                   | 6,9 ( $\pm$ 7,2)<br>[0-22]                                                   | 6,9 ( $\pm$ 7,7)<br>[0-26]                                                   |
| <b>Peur, évitement : activité<br/>physique (FABQ /24)</b>   | 5,2 ( $\pm$ 4,4)<br>[0-14]                                                   | 6,8 ( $\pm$ 4,9)<br>[0-17]                                                   | 6,0 ( $\pm$ 4,7)<br>[0-17]                                                   |
| <b>Dramatisation face à la<br/>douleur (PCS /52)</b>        | 9,5 ( $\pm$ 9,4)<br>[0-36]                                                   | 9,8 ( $\pm$ 9,9)<br>[0-38]                                                   | 9,7 ( $\pm$ 9,7)<br>[0-38]                                                   |
| <b>Hypervigilance<br/>(PVAQ/80)</b>                         | 29,2 ( $\pm$ 10,9)<br>[8-48]                                                 | 29,0 ( $\pm$ 11,9)<br>[4-52]                                                 | 29,1 ( $\pm$ 11,4)<br>[4-52]                                                 |
| <b>Satisfaction au travail<br/>(MSQ/100)</b>                | 78,1 ( $\pm$ 11,8)<br>[52-98]                                                | 78,8 ( $\pm$ 15,3)<br>[20-100]                                               | 78,5( $\pm$ 13,7)<br>[20-100]                                                |
| <b>STarT Back (/9)</b>                                      | 1,5 ( $\pm$ 1,5)<br>[0-7]                                                    | 1,8 ( $\pm$ 1,7)<br>[0-6]                                                    | 1,7( $\pm$ 1,6)<br>[0-7]                                                     |
| <b>Seuil de perception de la<br/>douleur lombaire en °C</b> | 44,7( $\pm$ 2,3)<br>[40-50]                                                  | 44,9( $\pm$ 2,1)<br>[41-48,5]                                                | 44,8( $\pm$ 2,2)<br>[39-48,5]                                                |
| <b>Seuil de tolérance de la<br/>douleur lombaire en °C</b>  | 49,2 ( $\pm$ 3,3)<br>[44,4-52]                                               | 50,2 ( $\pm$ 1,5)<br>[46,8-52]                                               | 49,7 ( $\pm$ 2,6)<br>[31,9-52]                                               |

**Tableau 8 : Présence de douleur à 7 mois (population totale)**

|                            | Fréquence | Pourcentage |
|----------------------------|-----------|-------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 53        | 64,63       |
| <b>Présence de douleur</b> | 29        | 35,37       |
| <b>Total</b>               | 82        | 100,00      |

**Tableau 9 : Comparaison des participants et des non-participants à la deuxième visite en fonction des données récoltées à la visite initiale**

|                                        | Participant (82)   | Non participant (18) | Valeur P |
|----------------------------------------|--------------------|----------------------|----------|
| <b>Âge</b>                             | 36,9 [34,3-39,5]   | 34,8 [28,2-41,3]     | 0,39     |
| <b>Incapacité</b>                      | 2,7 [2,1-3,3]      | 2,8 [1,5-4,1]        | 0,56     |
| <b>Douleur actuelle</b>                | 18,2 [14,6-21,8]   | 16,5 [6,1-27,0]      | 0,43     |
| <b>Durée lombalgie</b>                 | 123,4 [97,8-149,1] | 84,3 [32,7-135,9]    | 0,14     |
| <b>Seuil de perception douloureuse</b> | 44,8 [44,3-45,3]   | 45,0 [44,0-46,1]     | 0,72     |
| <b>Seuil de tolérance douloureuse</b>  | 50,0 [49,6-50,3]   | 49,8 [49,0-50,5]     | 0,33     |

**Tableau 10 : Présence de douleur à 7 mois (hommes)**

|                            | Fréquence | Pourcentage |
|----------------------------|-----------|-------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 27        | 62,79       |
| <b>Présence de douleur</b> | 16        | 37,21       |
| <b>Total</b>               | 43        | 100,00      |

**Tableau 11 : Présence de douleur à 7 mois (femmes)**

|                            | Fréquence | Pourcentage |
|----------------------------|-----------|-------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 26        | 66,67       |
| <b>Présence de douleur</b> | 13        | 33,33       |
| <b>Total</b>               | 39        | 100,00      |

### 4.3 Suivi à 15 mois

Soixante-huit travailleurs ont participé à la troisième séance expérimentale (attrition de 32 %) dont 82 % présentaient des douleurs lombaires responsables d'une incapacité moyenne cotée à 1,5/24 selon le questionnaire de Roland Morris. Une comparaison entre les participants et les non-participants à cette troisième séance expérimentale a permis de démontrer que l'âge, le niveau d'incapacité, l'intensité douloureuse, la durée des douleurs lombaires et les seuils de perception de la douleur à la visite initiale étaient similaires chez ces deux groupes. Ces comparaisons ont cependant permis de mettre en évidence une différence significative concernant le seuil de tolérance à la douleur. En effet, le seuil de tolérance à la douleur des travailleurs ayant quitté l'étude est significativement plus bas que celui des travailleurs ayant participé à la troisième séance expérimentale (0,6 degré de différence). Cependant, quoique significative, cette différence est difficilement interprétable, considérant sa faible valeur (tableaux 12 à 16).

**Tableau 12 : Caractéristiques des participants à 15 mois**

|                                                             | <b>Femme (30)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> | <b>Homme (38)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> | <b>Total (68)</b><br><i>Moyenne (±ÉT)</i><br><i>[min-max]</i> |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Incapacité (RMDQ /24)</b>                                | 1,4 (±2,9)<br>[0-12]                                          | 1,5 (±2,3)<br>[0-12]                                          | 1,5 (±2,6)<br>[0-12]                                          |
| <b>Douleur actuelle (EVA/100)</b>                           | 8,5 (±14,9)<br>[0-60]                                         | 11,1 (±15,0)<br>[0-50]                                        | 10,0 (±14,3)<br>[0-60]                                        |
| <b>Nombre d'épisodes au cours<br/>des 3 derniers mois</b>   | 7,0 (±9,2)<br>[0-40]                                          | 7,5 (±13,8)<br>[0-60]                                         | 7,2 (±11,6)<br>[0-60]                                         |
| <b>Durée moyenne des épisodes<br/>(en jour)</b>             | 1,5 (±1,6)<br>[0-7]                                           | 4,1 (±6,7)<br>[0-30]                                          | 2,9 (±5,3)<br>[0-30]                                          |
| <b>Peur, évitement au travail<br/>(FABQ /42)</b>            | 7,1 (±8,2)<br>[0-30]                                          | 6,0 (±7,2)<br>[0-24]                                          | 6,5 (±7,7)<br>[0-30]                                          |
| <b>Peur, évitement : activité<br/>physique (FABQ /24)</b>   | 5,2 (±5,1)<br>[0-16]                                          | 6,6 (±4,9)<br>[0-20]                                          | 5,9 (±5,0)<br>[0-20]                                          |
| <b>Dramatisation face à la<br/>douleur (PCS /52)</b>        | 7,5 (± 9,9)<br>[0-44]                                         | 9,0 (±10,0)<br>[0-38]                                         | 8,3 (±9,9)<br>[0-44]                                          |
| <b>Hypervigilance<br/>(PVAQ/80)</b>                         | 26,2 (±14,5)<br>[5-64]                                        | 27,4 (±11,9)<br>[6-61]                                        | 26,8 (±13,0)<br>[5-64]                                        |
| <b>Satisfaction au travail<br/>(MSQ/100)</b>                | 77,0 (±12,3)<br>[52-100]                                      | 80,0 (±10,7)<br>[55-100]                                      | 78,7 (±11,4)<br>[52-100]                                      |
| <b>STarT Back (/9)</b>                                      | 1,1 (±1,5)<br>[0-8]                                           | 1,4 (±1,9)<br>[0-7]                                           | 1,2 (±1,7)<br>[0-8]                                           |
| <b>Seuil de perception de la<br/>douleur lombaire en °C</b> | 44,5 (±2,0)<br>[40-48]                                        | 44,1 (±1,9)<br>[40-47]                                        | 44,3 (±2,0)<br>[40-48]                                        |
| <b>Seuil de tolérance de la<br/>douleur lombaire en °C</b>  | 49,4 (±1,5)<br>[46,5-51,9]                                    | 49,8 (±1,6)<br>[45,1-51,9]                                    | 49,6 (±1,5)<br>[45,1-51,9]                                    |

**Tableau 13 : Présence de douleur à 15 mois (population totale)**

|                            | <b>Fréquence</b> | <b>Pourcentage</b> |
|----------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 35               | 51,47              |
| <b>Présence de douleur</b> | 33               | 48,53              |
| <b>Total</b>               | 68               | 100,00             |

**Tableau 14 : Présence de douleur à 15 mois (hommes)**

|                            | <b>Fréquence</b> | <b>Pourcentage</b> |
|----------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 17               | 44,74              |
| <b>Présence de douleur</b> | 21               | 55,26              |
| <b>Total</b>               | 38               | 100,00             |

**Tableau 15 : Présence de douleur à 15 mois (femmes)**

|                            | <b>Fréquence</b> | <b>Pourcentage</b> |
|----------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Absence de douleur</b>  | 18               | 60,00              |
| <b>Présence de douleur</b> | 12               | 40,00              |
| <b>Total</b>               | 30               | 100,00             |

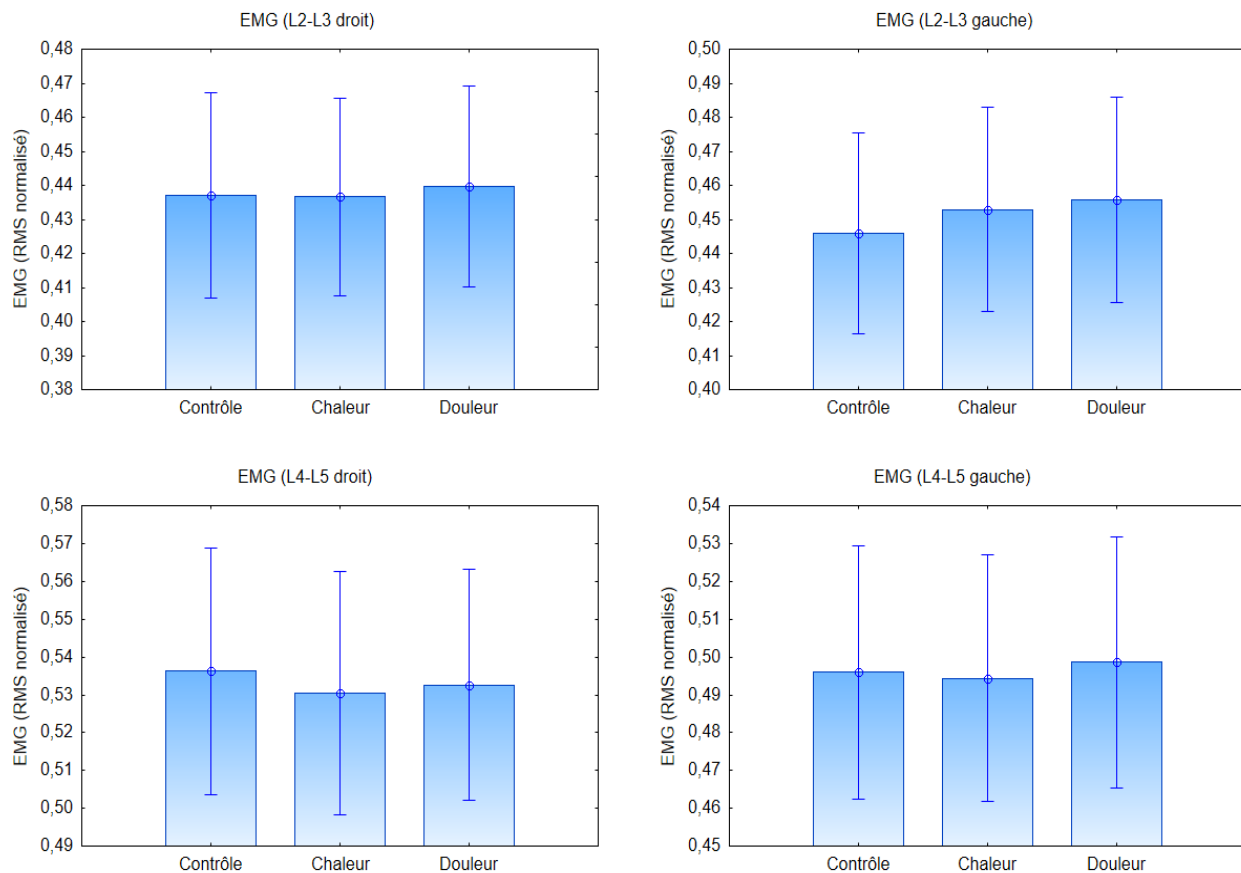
**Tableau 16 : Comparaison des participants et des non-participants à la troisième visite en fonction des données récoltées à la visite initiale**

|                               | <b>Participant (68)</b> | <b>Non participant (32)</b> | <b>Valeur P</b> |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <b>Âge</b>                    | 37,2 [34,4-40,0]        | 35,3 [30,5-40,1]            | 0,35            |
| <b>Incapacité</b>             | 2,6 [1,9-3,3]           | 2,8 [1,9-3,6]               | 0,51            |
| <b>Douleur actuelle</b>       | 17,2 [13,4-21,2]        | 19,3 [12,3-26,2]            | 0,72            |
| <b>Durée lombalgie (mois)</b> | 126,9 [98,4-155,5]      | 94,0 [55,7-132,4]           | 0,15            |
| <b>Seuil de perception</b>    | 44,8 [44,3-45,3]        | 44,8 [43,9-45,7]            | 0,8             |
| <b>Seuil de tolérance</b>     | 50,0 [49,6-50,3]        | 49,4 [48,7-50,1]            | <b>0,03</b>     |

#### 4.4 Effets de la douleur expérimentale et de la contre-stimulation lors de la visite initiale des participants.

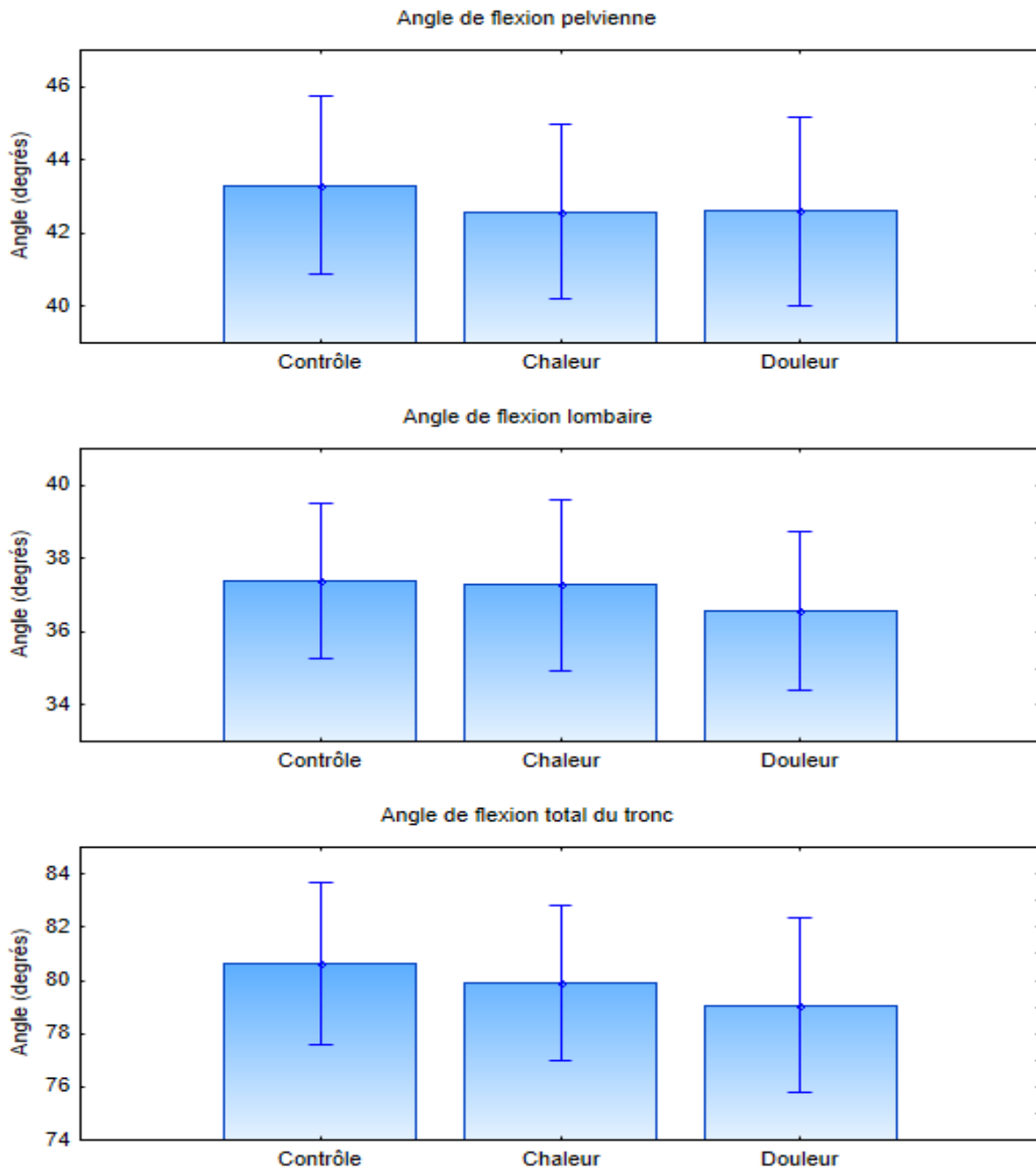
Afin de valider les modèles expérimentaux, des ANOVA à un facteur répété ont été réalisées et ont permis de déterminer si 1) la douleur expérimentale lombaire entraîne une modification de l'activité musculaire lombaire dans les phases de flexion, pleine flexion (phase de flexion-relaxation) et d'extension, 2) la douleur expérimentale lombaire entraîne une modification de la cinématique lombaire, pelvienne et la cinématique générale du tronc lors du mouvement de flexion, et enfin si 3) la contre-stimulation douloureuse entraîne un changement significatif de la perception de douleur.

L'analyse a révélé que l'amplitude de l'activité EMG (RMS normalisé) était similaire dans toutes les conditions expérimentales. La figure 5 illustre d'ailleurs l'amplitude de l'activité électromyographique dans les trois conditions expérimentales, soit la condition contrôle, la condition chaleur et la condition douleur expérimentale.



**Figure 5 : Amplitude moyenne (erreur type) de l'activité musculaire des érecteurs du rachis lombaire lors de la phase de pleine flexion dans les trois conditions expérimentales (contrôle, chaleur et douleur)**

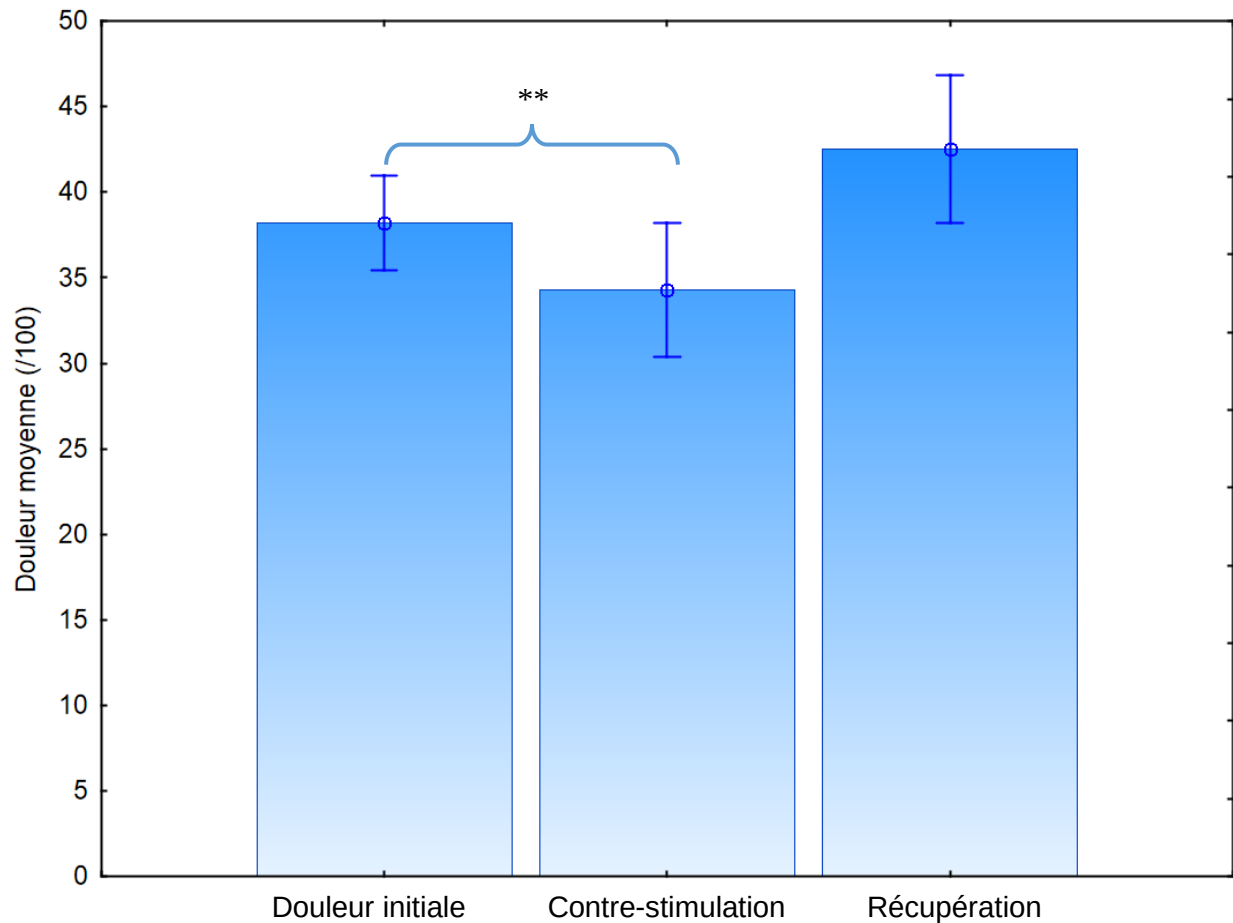
L'analyse a aussi révélé que la cinématique lombopelvienne (angle lombaire de flexion, angle pelvien de flexion et angle de flexion total du tronc) n'était pas modifiée par la douleur expérimentale. La figure 6 illustre d'ailleurs les amplitudes de mouvement dans les trois conditions expérimentales, soit la condition contrôle, la condition chaleur et la condition douleur expérimentale.



**Figure 6 : Angles moyens (erreur type) de flexion de la région lombopelvienne dans les trois conditions expérimentales (contrôle, chaleur et douleur)**



Concernant le test de contre-stimulation, l'ANOVA a permis de constater une différence significative entre les différentes conditions expérimentales ( $F(2, 196)=5,7$ ,  $p=0,004$ ). Les analyses de contrastes planifiés comparant la douleur initiale et la douleur dans la phase de contre-stimulation, ainsi que la douleur initiale et la récupération indiquent une diminution significative de la douleur rapportée lors de la période de contre-stimulation ( $p = 0,002$ ) (figure 7).



**Figure 7 : Douleur moyenne rapportée lors de la stimulation douloureuse lombaire (douleur initiale), pendant la contre-stimulation et lors de la récupération suivant l'immersion de la main gauche dans l'eau froide. \*\* $p=0,002$**

#### 4.5 Prédictions de l'incapacité et de l'absentéisme chez les travailleurs

Cette sous-section présente le résultat des analyses de régression logistique permettant de déterminer comment différentes variables cliniques, physiques et psychologiques mesurées lors de la visite initiale peuvent prédire l'incapacité lombaire et l'absentéisme rapportés par les participants tout au long de l'étude. Les modèles de régression logistique multivariée permettant de prédire l'incapacité et l'absentéisme chez les travailleurs recrutés y sont aussi présentés.

Le tableau 17 présente les ratios de cotes (IC 95 %) issus des régressions logistiques simples réalisées entre les différentes variables cliniques, physiques et psychologiques mesurées lors de la visite initiale et l'incapacité et l'absentéisme rapportés par les participants à la visite initiale.

**Tableau 17 : Ratios de cote à la visite initiale pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence**

|                                      | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Incapacité Roland Morris (0/1)</b> | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Absentéisme (0/1)</b> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Douleur à la visite initiale</b>  | <b>1,08 (1,03-1,15)*</b><br>$R^2=0,13$                            | 0,99 (0,96-1,01)                                     |
| <b>Durée de la douleur</b>           | 0,99 (0,99-1,01)                                                  | <b>1,005 (1,001-1,009)*</b><br>$R^2=0,054$           |
| <b>Seuil de perception</b>           | 0,93 (0,76-1,15)                                                  | 0,96 (0,81-1,14)                                     |
| <b>Seuil de tolérance</b>            | 1,07 (0,82-1,41)                                                  | 1,06 (0,85-1,35)                                     |
| <b>Anxiété pendant le test</b>       | 2,53 (0,85-7,52)                                                  | 1,01 (0,99-1,03)                                     |
| <b>Inhibition de la douleur</b>      |                                                                   |                                                      |
| <b>Pendant la contre-stimulation</b> | 1,02 (0,98-1,06)                                                  | 1,007 (0,98-1,04)                                    |
| <b>Après la contre-stimulation</b>   | 0,99 (0,97-1,03)                                                  | 0,99 (0,96-1,02)                                     |
| <b>Questionnaire</b>                 |                                                                   |                                                      |
| <b>FABQ W</b>                        | 1,05 (0,97-1,12)                                                  | 0,97 (0,92-1,02)                                     |
| <b>FABQ AP</b>                       | 1,09 (0,99-1,19)                                                  | 1,06 (0,98-1,14)                                     |
| <b>PVAQ</b>                          | 1,01 (0,97-1,05)                                                  | 1,03 (0,99-1,06)                                     |
| <b>PCS</b>                           | <b>1,07 (1,01-1,14)*</b><br>$R^2=0,07$                            | 0,99 (0,96-1,03)                                     |
| <b>Minnesota</b>                     | 0,98 (0,93-1,02)                                                  | 1,03 (0,98-1,07)                                     |
| <b>STarT Back</b>                    | <b>2,27 (1,43-3,6)*</b><br>$R^2=0,21$                             | 1,09 (0,88-1,35)                                     |
| <b>EMG</b>                           | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |
| <b>Cinématique</b>                   | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |

\*Ratio de cote significatif

En bref, trois des variables cliniques et psychologiques recueillies lors de la visite prédisent l'incapacité évaluée lors de cette même visite, soit l'intensité de la douleur lombaire lors de la première évaluation (RC=1,08, 95%CI : 1,03-1,15), le questionnaire évaluant la dramatisation face à la douleur, PCS (RC=1,07, 95 %CI 1,01-1,14) et le questionnaire STarT Back (RC=2,27, 95 %CI : 1,43-3,6).

L'analyse multivariée met en évidence une association entre l'intensité de la douleur à la visite initiale (RC=1,09, 95 %CI : 1,02-1,18) et le questionnaire STarT Back (RC=1,91, 95 %CI : 1,20-3,05) et les incapacités rapportées et mesurées à l'aide du questionnaire de Roland Morris. Ainsi, le modèle combinant ces deux variables permet d'expliquer 29 % de la variance associée au score d'incapacité. ( $R^2 = 0,29$ )

Concernant les facteurs associés aux arrêts de travail à la visite initiale, seule la durée des douleurs lombaires (en mois) est associée de façon statistiquement significative à l'incapacité mesurée à la visite initiale (RC=1,005, 95 %CI : 1,001-1,009).

Le tableau 18 présente les ratios de cote (IC 95 %) issus des régressions logistiques simples réalisées entre les différentes variables cliniques, physiques et psychologiques mesurées lors de la visite initiale et l'incapacité et l'absentéisme rapportés par les participants à la visite de 7 mois.

**Tableau 18 : Ratios de cote à 7 mois pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence.**

|                                      | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Incapacité Roland Morris (0/1)</b> | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Absentéisme (0/1)</b> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Douleur à la visite initiale</b>  | 1,06 (1,02-1,11)*<br>$R^2=0,098$                                  | 1,007 (0,96-1,06)                                    |
| <b>Durée de la douleur</b>           | 0,99 (0,99-1,01)                                                  | 1,006 (0,99-1,01)                                    |
| <b>Seuil de perception</b>           | 0,87 (0,71-1,06)                                                  | 0,84 (0,58-1,24)                                     |
| <b>Seuil de tolérance</b>            | 1,007 (0,77-1,31)                                                 | 0,72 (0,46-1,11)                                     |
| <b>Anxiété pendant le test</b>       | 0,99 (0,98-1,01)                                                  | 1,02 (0,99-1,05)                                     |
| <b>Inhibition de la douleur</b>      |                                                                   |                                                      |
| <b>Pendant la contre-stimulation</b> | 1,006 (0,97-1,04)                                                 | 0,96 (0,90-1,04)                                     |
| <b>Après la contre-stimulation</b>   | 1,007 (0,98-1,04)                                                 | 0,96 (0,91-1,02)                                     |
| <b>Questionnaire</b>                 |                                                                   |                                                      |
| <b>FABQ W</b>                        | 1,13 (1,04-1,22)*<br>$R^2=0,11$                                   | 0,99 (0,87-1,11)                                     |
| <b>FABQ AP</b>                       | 1,15 (1,05-1,27)*<br>$R^2=0,10$                                   | 0,96 (0,82-1,13)                                     |
| <b>PVAQ</b>                          | 1,00 (0,96-1,04)                                                  | <b>1,12 (1,01-1,24)*<br/><math>R^2=0,14</math></b>   |
| <b>PCS</b>                           | 1,14 (1,06-1,22)*<br>$R^2=0,21$                                   | 0,98 (0,90-1,07)                                     |
| <b>Minnesota</b>                     | 0,98 (0,93-1,02)                                                  | 0,93 (0,85-1,01)                                     |
| <b>STarT Back</b>                    | 1,2 (0,94-1,58)                                                   | 1,2 (0,77-1,81)                                      |
| <b>EMG</b>                           | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |
| <b>Cinématique</b>                   | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |

\*Ratio de cote significatif

En bref, quatre variables cliniques et psychologiques recueillies lors de la visite initiale prédisent l'incapacité évaluée à 7 mois, soit l'intensité de la douleur lombaire lors de la première évaluation (RC=1,08, 95 %CI : 1,03-1,15), les questionnaires évaluant la dramatisation face à la douleur, PCS (RC=1,07, 95 %CI 1,01-1,14) et les questionnaires évaluant la peur et l'évitement au travail ou lors de l'activité physique (RC=1,13, 95 %CI : 1,04-1,22; RC=1,15, 95 %CI : 1,05-1,27).

L'analyse multivariée met en évidence la capacité du questionnaire de dramatisation face à la douleur (RC=1,12, 95 %CI : 1,05-1,21) à prédire les incapacités rapportées et mesurées à l'aide du questionnaire de Roland Morris. Ainsi, le modèle de régression permet d'expliquer 25 % de la variance associée au score d'incapacité mesuré à 7 mois. ( $R^2 = 0,25$ )

Concernant les facteurs associés aux arrêts de travail à la visite initiale, seul le questionnaire évaluant la kinésiophobie permet de prédire de façon significative l'absentéisme (RC=1,12, 95 %CI : 1,01-1,24). ( $R^2 = 0,14$ )

Le tableau 19 présente les ratios de cote (IC 95 %) issus des régressions logistiques simples réalisées entre les différentes variables cliniques, physiques et psychologiques mesurées lors de la visite initiale et l'incapacité et l'absentéisme rapportés par les participants à la visite à 15 mois.

**Tableau 19 : Ratios de cote à 15 mois pour l'incapacité et l'absentéisme. L'absence d'incapacité et aucun absentéisme sont utilisés comme référence.**

|                                      | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Incapacité Roland Morris (0/1)</b> | <b>Ratio de cote (IC 95 %)<br/>Absentéisme (0/1)</b> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Douleur à la visite initiale</b>  | 1,08 (1,03-1,13)*<br>$R^2=0,15$                                   | 1,03 (0,99-1,07)                                     |
| <b>Durée de la douleur</b>           | 0,999 (0,991-1,003)                                               | 1,002 (0,997-1,006)                                  |
| <b>Seuil de perception</b>           | 1,02 (0,83-1,25)                                                  | 0,98 (0,74-1,31)                                     |
| <b>Seuil de tolérance</b>            | 0,92 (0,67-1,25)                                                  | 0,85 (0,58-1,25)                                     |
| <b>Anxiété pendant le test</b>       | 0,99 (0,98-1,02)                                                  | 0,86 (0,22-3,20)                                     |
| <b>Inhibition de la douleur</b>      |                                                                   |                                                      |
| <b>Pendant la contre-stimulation</b> | 1,001 (0,97-1,04)                                                 | 1,02 (0,97-1,07)                                     |
| <b>Après la contre-stimulation</b>   | 0,99 (0,96-1,02)                                                  | 1,007 (0,97-1,04)                                    |
| <b>Questionnaires</b>                |                                                                   |                                                      |
| <b>FABQ W</b>                        | 1,04 (0,98-1,11)                                                  | 1,05 (0,97-1,15)                                     |
| <b>FABQ AP</b>                       | 1,06 (0,97-1,15)                                                  | 1,12 (0,99-1,26)                                     |
| <b>PVAQ</b>                          | 0,99 (0,95-1,04)                                                  | 1,05 (0,99-1,12)                                     |
| <b>PCS</b>                           | 1,04 (0,98-1,10)                                                  | 1,06 (0,99-1,13)                                     |
| <b>Minnesota</b>                     | 0,99 (0,94-1,03)                                                  | <b>0,93 (0,87-0,99)*</b><br>$R^2=0,08$               |
| <b>STarT Back</b>                    | 1,28 (0,98-1,68)                                                  | <b>1,51 (1,05-2,16)*</b><br>$R^2=0,10$               |
| <b>EMG</b>                           | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |
| <b>Cinématique</b>                   | NS (pour toutes les variables)                                    | NS (pour toutes les variables)                       |

\*Ratio de cote significatif

En bref, une seule variable clinique recueillie lors de la visite initiale prédit l'incapacité évaluée à 15 mois, soit l'intensité de douleur lombaire (RC=1,08, 95 %CI : 1,03-1,13) lors de la première évaluation. Ainsi, ce modèle de régression logistique permet d'expliquer 15 % de la variance associée au score d'incapacité mesuré à 15 mois. ( $R^2 = 0,15$ )

Concernant les facteurs associés aux arrêts de travail à la visite initiale, le questionnaire STarT Back (RC=1,51, 95 %CI : 1,05-2,16) ainsi que celui évaluant la satisfaction au travail (RC=0,93, 95 %CI : 0,87-0,99) sont statistiquement significatifs. On note aussi que la satisfaction au travail permet de réduire à long terme le risque d'absentéisme associé à la lombalgie.

Lorsque ces variables sont insérées dans un modèle de régression multivariée, les associations ne sont plus significatives (STarT Back : RC=1,45, 95 %CI 0,98-2,15; satisfaction au travail : RC=0,94, 95 %CI 0,88-1,01).





## 5. DISCUSSION

### 5.1 Portée des résultats

Cette étude avait pour objectif d'explorer la capacité de plusieurs mesures cliniques, psychologiques, physiologiques et neuromécaniques à prédire le risque d'incapacité à court, moyen et long termes chez des travailleurs ayant un historique de lombalgie non spécifique chronique. Les données descriptives de l'étude montrent que l'échantillon de travailleurs était principalement composé de travailleurs ayant des niveaux de douleur et d'incapacités légères au moment de leur inclusion dans l'étude, et ce, bien qu'ils aient tous rapporté des épisodes de lombalgie ayant mené au cours des dernières années à des arrêts de travail ou des modifications de leurs tâches. La présence d'épisode lombaire douloureux dans le passé constitue un des prédicteurs les plus puissants de la lombalgie future et l'échantillon de participants recrutés bien que présentant des scores de douleur et d'incapacité bas, mais au moment de l'inclusion dans l'étude, représentaient par leur historique de lombalgie, des participants à risque de récurrence. Ces résultats descriptifs illustrent bien la nature régressive de la lombalgie, puisqu'au cours des 15 mois de l'étude, on note une diminution des incapacités et du score de douleur moyen des participants.

Concernant la prédiction de l'incapacité chez ces travailleurs, les résultats de l'étude montrent globalement que les variables cliniques couramment utilisées en milieu pratique (p. ex. l'évaluation de la douleur actuelle par l'ÉVA) ainsi que certains facteurs psychologiques mesurés par questionnaires prédisent l'incapacité chez les travailleurs ayant un historique de lombalgie non spécifique chronique. Quant à l'absentéisme, la durée de la douleur (prédiction initiale), l'hypervigilance (prédiction à 7 mois) ainsi que les comportements d'évitement et la satisfaction au travail (prédiction à 15 mois), en sont des prédicteurs. Les évaluations sensorielles quantitatives comme le seuil de la douleur, le seuil de tolérance et l'inhibition de la douleur par contre-stimulation nociceptive ne semblent pas prédire l'incapacité actuelle ou future, pas plus que les variables neuromécaniques telles que la cinématique lombopelvienne ou l'activité musculaire du tronc.

#### 5.1.1 La douleur clinique

La douleur joue deux rôles importants dans le maintien de l'intégrité corporelle. Tout d'abord, elle agit de manière à signaler un problème ou une menace potentielle à cette intégrité. Elle permet également de protéger, en motivant une personne à se retirer de situations potentiellement dangereuses et, éventuellement, à éviter ces mêmes situations dans le futur. Ainsi, une douleur aiguë, comme celle qui se manifeste lors d'un épisode initial de douleur lombaire ou lors d'une récurrence douloureuse, amène une personne à effectuer certains mouvements de manière prudente (*guarding*) ou à effectuer une contraction (*bracing*) de la région lombaire ou de la paroi abdominale (Follick, Ahern, et Aberger, 1985; Keefe, Wilkins, et Cook, 1984). Bien que le but d'un tel comportement soit d'éviter une exacerbation de douleur, ou de permettre à la région atteinte de guérir (Wall, 1979), il semble que le *guarding* puisse jouer un rôle dans la transition d'une douleur lombaire aiguë vers l'incapacité chronique (Prkachin, Schultz, et Hughes, 2007).

*Retour sur les résultats*

On a longtemps cru que les épisodes douloureux passés chez les adultes étaient déterminants dans l'évolution de la condition, et plusieurs études rapportent, par exemple, que l'intensité du premier épisode ou des épisodes passés de lombalgie (toutes catégories d'âge confondues) constitue un prédicteur très fort des douleurs et incapacités futures (Dunn, Hestbaek, et Cassidy, 2013). Les résultats de la présente étude semblent cohérents avec ces observations, puisque la douleur lors de la visite initiale prédisait les incapacités à cette même visite, 7 mois et 15 mois plus tard, tandis que la durée des douleurs prédisait l'absentéisme initial. Certains auteurs remettent cependant en question la valeur pronostique de la douleur passée, puisque ces douleurs, bien qu'associées à l'intensité et à la fréquence des épisodes futurs, ne permettent pas de prédire la récupération. De fait, il semble que des comportements de *coping* mal adaptés, les signes de douleurs non musculosquelettiques, les incapacités fonctionnelles, les comorbidités psychiatriques et l'état de santé général soient de meilleurs prédicteurs de la récupération (Chou et Shekelle, 2010).

Les résultats de la présente étude ne permettent pas d'établir, sur une période de 15 mois, les facteurs associés à la récupération à long terme, mais il apparaît probable que la nature et l'intensité des épisodes passés soient au moins partiellement associées à l'évolution de la lombalgie chez les travailleurs. Les résultats de cette étude permettent aussi de confirmer que la douleur, même lorsqu'elle est présente à un faible niveau (Douleur actuelle au moment du recrutement à l'EVA = 17,9/100), permet de prédire l'incapacité actuelle, l'incapacité à moyen terme (7 mois) et l'incapacité à long terme (15 mois).

*Douleur et incapacité : état des connaissances actuelles*

Le rôle exact de la douleur initiale, des douleurs passées et des épisodes douloureux subséquents dans l'évolution de la lombalgie non spécifique reste difficile à établir. La lombalgie ayant une nature fluctuante, parfois imprévisible et caractérisée par de nombreuses périodes sans douleur, plusieurs personnes aux prises avec des lombalgies chroniques rapportent que la condition est omniprésente. Les périodes sans douleur, les exacerbations et les épisodes aigus ne représentent, chez les personnes atteintes, que des variantes d'une condition chronique qui affecte leur quotidien (Young et al., 2011). Ainsi, plusieurs individus ont des limitations fonctionnelles bien qu'ils ne rapportent aucune douleur au bas du dos (Young et al., 2011). Cette relation entre la douleur et les incapacités fonctionnelles lombaires n'est donc pas toujours directe, mais, de façon attendue, la douleur perçue à la région lombaire permet souvent d'expliquer les niveaux d'incapacité d'une personne atteinte. En fait, lors d'un premier épisode douloureux ou d'une récurrence, il arrive que la douleur accapare à ce point l'individu qu'elle devienne seule responsable des limitations fonctionnelles observées (Sieben, Portegijs, Vlaeyen, et Knottnerus, 2005). Il est donc fréquent que certaines personnes choisissent de s'absenter du travail quelques jours, de rester au lit ou de réduire leurs activités lors d'une exacerbation de douleur ou d'un premier épisode douloureux (Sieben et al., 2005; van Tulder et al., 2006). Comme un premier épisode de douleur lombaire représente une expérience nouvelle, une douleur importante capte initialement l'attention (Eccleston et Crombez, 1999). Cette attention détournée semble toutefois demeurer chez les individus ayant une prédisposition à l'appréhension et à l'évitement (Lariviere, Butler, Sullivan, et Fung, 2013; Wiech et Tracey, 2013), et ce, malgré la réduction de la douleur observée rapidement après un épisode aigu (Andersson, 1999; Chen, Hogg-Johnson,

et Smith, 2007). La relation entre la douleur et l'incapacité semble évoluer au fil de la condition et à la suite des premiers épisodes douloureux, différentes trajectoires cliniques semblent possibles, alors que certains individus rapportent une douleur constante, et que plusieurs développent des douleurs récurrentes entrecoupées de périodes sans douleur (Kongsted, Kent, Hestbaek, et Vach, 2015). Ainsi, l'impact de l'intensité de la douleur sur les capacités fonctionnelles diminue lorsque la condition devient chronique et persiste au-delà de 3 mois (Crombez, Vlaeyen, Heuts, et Lysens, 1999; Sieben et al., 2005). Au regard des résultats de la présente étude, cette relation entre l'incapacité et la douleur semble aussi valable chez les patients ayant un historique de lombalgies, mais dont les capacités fonctionnelles sont élevées.

### **5.1.2 Facteurs psychologiques**

L'émergence d'un modèle biopsychosocial de la lombalgie a permis de mettre en évidence qu'au-delà de l'intensité de la douleur lombaire clinique, plusieurs facteurs psychologiques semblent associés à l'évolution de la lombalgie et plus particulièrement aux capacités fonctionnelles. On retrouve notamment, dans la littérature scientifique, des liens entre l'incapacité et l'anxiété, la dépression, la dramatisation face à la douleur ainsi que l'évitement chez des personnes atteintes de fibromyalgie, de céphalées de tension chroniques, d'arthrose du genou et bien sûr de douleurs lombaires chroniques (Edwards, Cahalan, Mensing, Smith, et Haythornthwaite, 2011; Lundberg, Frennered, Hägg, et Styf, 2011; Martin et al., 1996).

#### *Retour sur les résultats*

Concernant les douleurs lombaires non spécifiques chroniques chez les travailleurs, les résultats de cette étude semblent confirmer que plusieurs facteurs psychologiques tels que la dramatisation face à la douleur et l'appréhension-évitement permettent non seulement d'expliquer l'incapacité ponctuelle, mais également l'incapacité future associée à la condition. Plus précisément, la dramatisation face à la douleur mesurée lors de la première visite était associée à l'incapacité mesurée lors de la visite initiale et de celle à 7 mois, tandis que les comportements d'évitement (activité physique et travail) mesurés à la visite initiale étaient associés à l'incapacité à 7 mois. Enfin, les facteurs pronostiques évalués par le questionnaire STarT Back ainsi la satisfaction au travail prédisaient tous deux l'absentéisme à 15 mois. Ces résultats confirment partiellement l'hypothèse de départ stipulant que la dramatisation face à la douleur est associée aux incapacités fonctionnelles lombaires actuelles et futures. Cette association a d'ailleurs été rapportée à plusieurs reprises chez différentes populations, et les résultats de la présente étude semblent indiquer que la dramatisation face à la douleur, et plus largement les facteurs psychologiques associés aux douleurs lombaires semblent de bons prédicteurs de l'état clinique futur.

De fait, les croyances d'un individu face à sa douleur ou à sa condition expliquent fortement ses limitations, soit physiques ou sociales (Demmelmaier, Asenlof, Lindberg, et Denison, 2010; Jensen, Turner, Romano, et Lawler, 1994). C'est ainsi que la perception de ses capacités fonctionnelles est directement liée à sa dramatisation face à la douleur, son appréhension-évitement et la vigilance qu'on lui porte (Geisser, Robinson, Miller, et Bade, 2003). Les résultats obtenus lors d'une étude réalisée préalablement par notre équipe et portant sur les déterminants de l'incapacité ponctuelle associés à la lombalgie chronique tendent aussi à confirmer ces liens (Dubois, Abboud, St-Pierre, Piche, et Descarreaux, 2014). De plus, la relative stabilité des facteurs psychologiques à l'intérieur d'une même année (Grotle, Vollestad, et Brox, 2006)

pourrait expliquer pourquoi ceux-ci sont associés à l'incapacité sur une plus longue période. Chez les travailleurs, les récentes revues de la littérature montrent que les attentes négatives face au retour au travail et à la récupération (Hallegraeff, Krijnen, van der Schans, et de Greef, 2012) ainsi que les comportements d'appréhension-évitement (Iles, Davidson, et Taylor, 2008) sont associés à un mauvais pronostic chez les travailleurs avec lombalgie non spécifique. En bref, il semble que les outils mesurant les construits psychologiques plus directement associés à la douleur et à l'incapacité soient des prédicteurs valables de l'évolution clinique de la lombalgie non spécifique.

### **5.1.3 Le questionnaire STarT Back**

Considérant la forte association entre les scores plus élevés au questionnaire STarT Back et l'incapacité au début de l'étude et son association avec l'absentéisme à 15 mois, il apparaît pertinent de considérer cet outil dans l'évaluation des travailleurs atteints de lombalgie. Les résultats de notre étude permettent de valider la pertinence du questionnaire STarT Back auprès de travailleurs atteints de lombalgies, mais dont le niveau fonctionnel est élevé. Des études diagnostiques de phase 4 visant à déterminer si l'utilisation d'un outil diagnostique (contrairement à un groupe qui n'aurait pas bénéficié de ce type d'évaluation) permet d'améliorer le statut clinique à moyen et long terme seront nécessaires afin de confirmer la pertinence clinique de cet outil.

Le STarT Back est un court questionnaire récemment développé par les chercheurs de l'université de Keele au Royaume-Uni. Cet outil, disponible gratuitement à tous les chercheurs et cliniciens, est traduit et validé en plusieurs langues, dont le français (Bruyere et al., 2013; Bruyere et al., 2012). L'objectif de ce questionnaire est d'identifier des sous-groupes de patients atteints de lombalgie selon leur risque d'incapacité prolongée (risque faible, modéré ou élevé) (Hill et al., 2008). Pour ce faire, les neuf questions qu'il comporte ont été déterminées sur la base de facteurs pronostiques potentiellement modifiables de la lombalgie : douleur aux membres inférieurs, présence de comorbidités, niveau d'incapacité liée à la douleur (deux questions), gêne liée à la douleur, dramatisation face à la douleur et niveaux de peur, d'anxiété et de dépression. En 2011, un essai clinique randomisé a permis de constater que la prise en charge stratifiée selon les sous-groupes du STarT Back génère un plus grand bénéfice pour la santé et un meilleur rapport coût-efficacité, lorsqu'on la compare à la prise en charge traditionnelle (non stratifiée) (Hill et al., 2011).

Selon une revue systématique de la littérature, certaines mesures devraient être priorisées lors de l'évaluation de patients atteints de lombalgie chronique : l'intensité de la douleur, la fonction (ou l'incapacité) et la qualité de vie (Chapman et al., 2011). Bien que le STarT Back ait été développé et validé dans l'intention d'identifier les patients à risque d'incapacité prolongée, les résultats d'une récente étude suggèrent qu'il pourrait également évaluer d'autres mesures liées à la lombalgie. En effet, les résultats de Pagé et al. (2015) montrent que ce questionnaire présente une forte capacité à déterminer les participants présentant un plus haut niveau d'incapacité, mais également d'intensité de la douleur et de kinésiophobie sur une période d'une année chez une cohorte de 56 participants atteints de lombalgie non spécifique chronique (Page, Abboud, J, Laurencelle, et Descarreaux, 2015). Des mesures physiques (endurance et force musculaire lombaire, ainsi que des indices obtenus à partir de signaux électromyographiques) ont également

été investiguées, mais celles-ci ne présentaient aucune, ou une faible capacité à établir l'évolution des participants. Le STarT Back est, par son aspect multidimensionnel, un outil prometteur dans la sous-classification des patients atteints de lombalgie non spécifique, qu'il soit utilisé en recherche ou dans l'évaluation et la prise en charge cliniques.

#### **5.1.4 Facteurs neuromécaniques**

Plusieurs travaux scientifiques réalisés au cours de la dernière décennie semblent suggérer que les altérations de l'activation des muscles du tronc (et, par conséquent, des stratégies de mouvement) sous-tendent un mécanisme permettant de protéger la région lombaire des patients aux prises avec des lombalgies. Ces différentes adaptations, probablement bénéfiques dans les phases initiales de la lombalgie, permettraient de réduire le risque de blessures et favoriseraient une guérison tissulaire plus rapide (Colloca et Hinrichs, 2005; Hodges, 2011). Toutefois, ces adaptations semblent persister bien souvent au-delà de l'épisode douloureux et sont même observées en période de rémission (D'Hooge et al., 2013; MacDonald, Moseley, et Hodges, 2009).

##### *Retour sur les résultats*

Malgré cette persistance suggérée des adaptations et de leurs associations théoriques sur le plan de la douleur et de l'incapacité lombaire, celles-ci n'ont pas permis d'expliquer l'incapacité fonctionnelle observée à l'évaluation initiale, à 7 mois et à 15 mois plus tard. Pourtant, lors des études précédentes réalisées par notre même équipe (Dubois et al., 2014; Dubois et al., 2011), il avait été observé que la douleur perçue à la région lombaire et plusieurs facteurs psychologiques du modèle d'appréhension-évitement, ainsi que certaines adaptations dans l'activation des muscles du tronc, contribuent chacun de manière indépendante à l'incapacité ponctuelle observée chez des patients atteints de lombalgie non spécifique chronique. Au cours de la présente étude, pendant laquelle les participants ont été suivis en moyenne plus de 15 mois, force est de constater que le niveau d'incapacité, de même que l'absentéisme observé à court, moyen et long termes semble surtout être prédit par la douleur et les facteurs psychologiques (principalement l'appréhension-évitement et la dramatisation face à la douleur) mesurés à la visite initiale. Contrairement à ce qui avait été observé dans l'étude susmentionnée, les facteurs neuromécaniques (dont les adaptations neuromusculaires en présence de douleur expérimentale) n'ont pas permis de prédire les incapacités à court, moyen ou long terme.

L'utilisation, dans cette étude, d'une mesure d'incapacité différente de celle utilisée lors des premières études (questionnaire Roland-Morris, par rapport au questionnaire d'incapacité modifié d'Oswestry) pourrait partiellement expliquer les résultats, en apparence contradictoires, de ces différentes études. En effet, même si peu d'études y font référence, dans ce cas-ci, un important effet plancher dans les scores d'incapacité des participants tels que mesurés avec le questionnaire d'incapacité Roland-Morris avec des scores relativement faibles sur son échelle de 24 points a été noté, et ce, malgré la prévalence (douleur au cours des 3 derniers mois) relativement élevée de lombalgies et un nombre d'épisodes douloureux moyen par mois oscillant entre 6-7 par travailleur. Ainsi, bien qu'il soit recommandé pour évaluer les incapacités légères à modérées (Roland et Fairbank, 2000; Smeets, Koke, Lin, Ferreira, et Demoulin, 2011), ce questionnaire ne constitue peut-être pas l'outil de choix pour évaluer les incapacités transitoires chez les travailleurs actifs atteints de lombalgie non spécifique.

Quant à l'absence d'un effet de la douleur expérimentale sur l'activation des érecteurs du rachis, une des possibilités envisagées est l'exposition préalable au stimulus expérimental. En effet, dans les deux études précédentes (Dubois et al., 2014; Dubois et al., 2011) où un effet de la douleur expérimentale sur l'activation musculaire avait été observé, la tâche de flexion-extension était l'unique exposition des participants à la douleur expérimentale. Toutefois, dans la présente étude, la tâche de flexion-extension combinée à la douleur expérimentale était réalisée à la suite de plusieurs protocoles utilisant la même douleur lombaire expérimentale (seuil et tolérance à la douleur, contre-stimulation). Il est également possible que la nouveauté associée à la présentation du stimulus expérimental se soit estompée, faisant ainsi en sorte que celui-ci interfère moins avec le fonctionnement de l'individu (Eccleston et Crombez, 1999) et se traduise donc par un mouvement similaire dans les conditions contrôles et conditions de douleur expérimentale.

Bien que les adaptations neuromusculaires décrites dans notre étude longitudinale ne permettent pas d'expliquer les incapacités présentes ou futures chez les travailleurs ayant un historique de lombalgie, ces mesures demeurent toutefois d'intérêt en ce qui a trait au décours temporel des lombalgies. En effet, plusieurs auteurs ont émis l'hypothèse voulant que des patrons d'activation musculaire altérés puissent contribuer **aux récurrences d'épisodes douloureux observés chez plusieurs individus** (Hides, Richardson, et Jull, 1996; Hodges, 2011). Les travaux effectués dans le cadre de cette étude n'ont pas permis de confirmer l'hypothèse énoncée par Hides ou Hodges (analyses corrélationnelles entre les réponses EMG initiales et la fréquence et l'intensité des épisodes douloureux). En effet, ni le nombre, ni l'intensité des épisodes douloureux entre l'évaluation initiale et l'évaluation à sept mois n'étaient liés aux altérations dans le contrôle des muscles du tronc initialement observées chez les participants. Il faut par contre noter que la manière de quantifier les épisodes récurrents ne s'appuyait que sur un rappel des épisodes douloureux dans les trois mois précédents (au total deux évaluations en sept mois). Il a par ailleurs été montré qu'il existe une grande disparité entre les caractéristiques d'un (ou plusieurs) épisode douloureux (fréquence, intensité et durée) effectivement observées chez un individu et le souvenir qu'il en garde (Dawson et al., 2002). Il est donc possible que le nombre et l'intensité des épisodes rapportés par les participants de cette étude n'aient pas été le reflet exact de ce que les travailleurs ont effectivement vécu au cours de ces 15 mois.

De façon plus générale, il apparaît important, dans le cadre d'un suivi fréquent de symptômes associés à une condition chronique et fluctuante, d'utiliser d'autres stratégies de cueillette des informations cliniques. Par exemple, un système automatisé par message texte permet un meilleur suivi des récurrences douloureuses (Axen et al., 2012). Il serait donc intéressant d'utiliser un tel système de suivi longitudinal (fréquence d'évaluation hebdomadaire) des récurrences douloureuses (Axen et al., 2012) afin de déterminer si certaines adaptations neuromusculaires stéréotypées (phénomène de flexion-relaxation absent) (Colloca et Hinrichs, 2005; Shirado, Ito, Kaneda, et Strax, 1995) ou une contraction retardée des muscles proximaux lors d'une tâche nécessitant l'élévation des membres supérieurs (Hodges, 2001) contribuent à une plus grande fréquence, ou à une intensité plus élevée des épisodes douloureux subséquents et de l'incapacité associée.

En bref, même si aucun lien entre les adaptations neuromusculaires initialement observées et les niveaux d'incapacité future n'a été observé, il n'est pas exclu que certaines adaptations neuromusculaires contribuent aux récurrences douloureuses (Hides et al., 1996; Hodges, 2011).

Ces récurrences ont d'ailleurs été proposées comme facteur pouvant contribuer à l'incapacité des personnes atteintes de lombalgie chronique (McGorry, Webster, Snook, et Hsiang, 2000).

### **5.1.5 Les évaluations sensorielles quantitatives**

On retrouve dans la littérature plusieurs études rapportant des mécanismes d'inhibition de la douleur moins efficaces (DNIC) chez des patients atteints de conditions douloureuses chroniques, notamment la fibromyalgie (Lautenbacher et Rollman, 1997; Potvin et al., 2010) et le syndrome de l'intestin irritable (Heymen et al., 2010; Piche, Arsenault, Poitras, Rainville, et Bouin, 2010; Piche, Bouin, Arsenault, Poitras, et Rainville, 2011). Chez ces groupes d'individus, des contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs moins efficaces semblent associés à la condition douloureuse chronique.

Même si plusieurs études suggèrent que les individus aux prises avec des conditions douloureuses chroniques montrent une altération de l'efficacité des mécanismes descendants d'inhibition de douleur, il semble que ce constat ne soit pas unanime pour les individus avec des lombalgies. En effet, une étude ayant exploré un autre mécanisme d'inhibition de douleur (la sommation spatiale) a conclu que ce mécanisme était intact chez les individus avec des lombalgies chroniques (Julien, Goffaux, Arsenault, et Marchand, 2005). De plus, O'Neil et al. ont montré que les mécanismes descendants d'inhibition de la douleur étaient altérés chez moins de la moitié de leurs participants (O'Neill, Manniche, Graven-Nielsen, et Arendt-Nielsen, 2014), pourcentage qui s'apparente beaucoup à celui observé chez des individus atteints d'autres syndromes douloureux chroniques (Schliessbach et al., 2013).

#### *Retour sur les résultats*

Les résultats de cette étude réalisée auprès de 100 travailleurs ayant un historique de lombalgies n'ont pas permis de confirmer les hypothèses selon lesquelles les incapacités lombaires actuelles et futures sont associées à une plus grande sensibilité cutanée homosegmentaire (lombaire) ou hétérosegmentaire, ou à une plus faible inhibition de la douleur par le test de contre-stimulation. Même si les présents résultats sont limités par l'absence d'un groupe contrôle comparatif, ils s'apparentent à ceux récemment publiés qui montrent que les mécanismes d'inhibition de la douleur ne sont pas altérés chez tous les individus atteints de l'une ou l'autre des conditions chroniques (Schliessbach et al., 2013). Schliessbach et ses collègues ont conclu que seulement 16 à 33 % des individus atteints de douleurs chroniques présenteraient une hypersensibilité centrale ou une altération des DNIC (Schliessbach et al., 2013). Ces données concordent d'ailleurs avec les résultats d'O'Neil et al., 2014 qui ont observé que 17 % de leurs participants aux prises avec des lombalgies chroniques présentaient des mécanismes facilitateurs, et que 34 % de ceux-ci ne montraient aucune inhibition de la douleur lors d'une tâche de contre-stimulation douloureuse (O'Neill et al., 2014). Dans la présente étude, il n'est pas possible de déterminer ces proportions en raison de l'absence du groupe contrôle.

Il est donc concevable que l'incapacité plus élevée observée chez de nombreux individus aux prises avec des lombalgies chroniques soit le fruit d'une facilitation nociceptive, ou d'une altération des mécanismes d'inhibition descendante. Il est toutefois difficile de tirer de telles conclusions en raison de la complexité des processus générant l'incapacité chez les individus avec des conditions douloureuses chroniques et du faible nombre d'études ayant exploré les



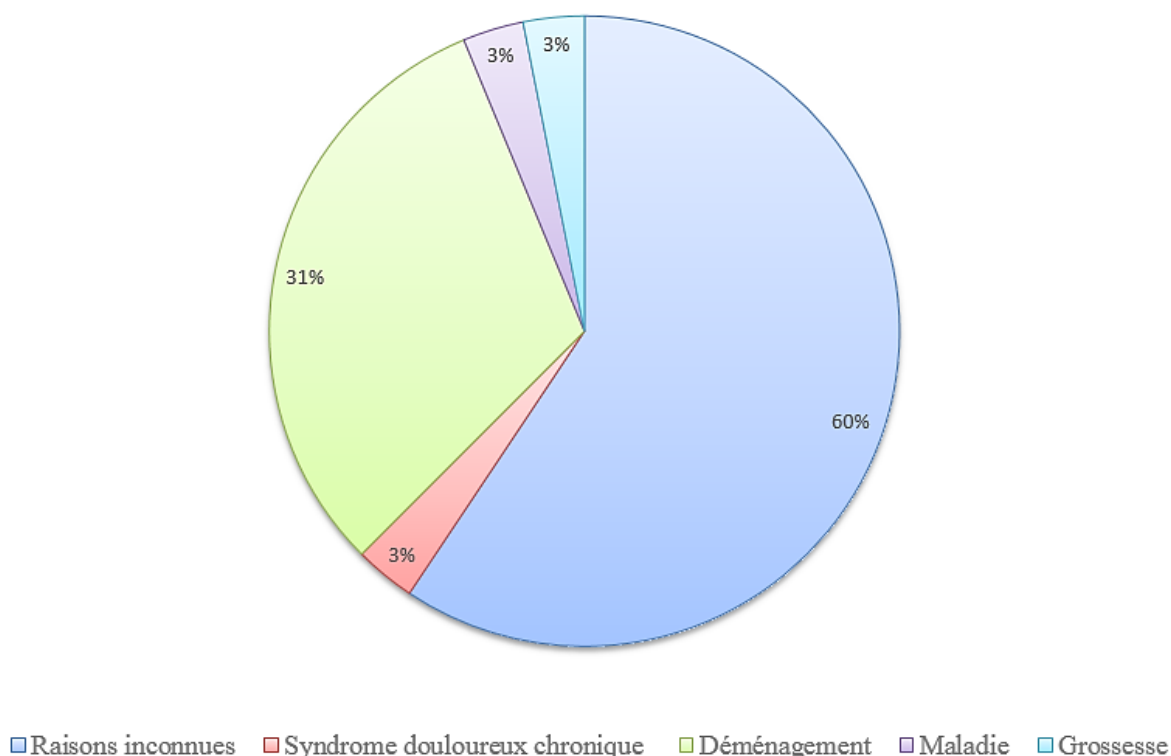
mécanismes de modulation de la douleur comme facteur contributif de l'incapacité (O'Neill et al., 2014). C'est la raison pour laquelle les mécanismes qui sous-tendent l'association entre l'incapacité fonctionnelle et les mécanismes d'inhibition de la douleur nécessitent qu'on s'y attarde, puisque l'incapacité est un processus faisant intervenir de nombreux facteurs. À ce titre, la contribution des facteurs psychologiques et des mécanismes d'inhibition de la douleur à l'incapacité future traduit de possibles interactions entre ces mécanismes dans le développement de l'incapacité associée à la lombalgie. De surcroît, une aggravation des symptômes psychologiques est souvent associée à des mécanismes d'inhibition de la douleur moins efficaces chez des individus aux prises avec des douleurs chroniques (Bushnell, Ceko, et Low, 2013; Piche et al., 2011).

En conclusion, le fait que l'inhibition de la douleur ne prédise pas l'incapacité reflète les résultats contradictoires retrouvés dans la littérature actuelle sur l'intégrité des mécanismes d'inhibition de la douleur chez les personnes atteintes de lombalgie. Considérant la grande hétérogénéité des échantillons, il est possible que seul un sous-groupe de patients présente une dysfonction des mécanismes d'inhibition de la douleur, et que cette inhibition prédise l'incapacité seulement chez ces patients. Les études futures devraient inclure un groupe contrôle afin de déterminer la présence ou non d'un tel sous-groupe et de confirmer cette hypothèse.

## 5.2 Limites

Une des principales limites de cette étude est le nombre de patients ayant quitté l'étude avant la dernière évaluation, réduisant ainsi la puissance statistique des modèles prédictifs utilisés. L'attrition à 7 mois n'était que de 18 %, mais elle a augmenté de façon importante à 15 mois, atteignant 32 %. Les causes des abandons étaient diverses et ne semblent pas, du moins en apparence, directement liées aux lombalgies chez ce groupe de travailleurs. Le graphique 8 illustre la répartition des différentes causes d'abandon des participants et permet de constater que la grande majorité des abandons est associée à des causes inconnues.





**Figure 8 : Causes d'abandon des participants**

Bien que le taux d'attrition ait été relativement élevé à la fin de l'étude et qu'une proportion importante de ces abandons reste inexpliquée, une analyse de sensibilité visant à déterminer si les travailleurs ayant quitté l'étude sont différents de ceux qui y sont demeurés a permis de constater que les participants ayant abandonné l'étude présentent des caractéristiques cliniques initiales semblables à celles des participants qui l'ont complétée. Seul le seuil de tolérance à la douleur des travailleurs ayant quitté l'étude était significativement plus bas que celui des travailleurs ayant participé à la troisième séance expérimentale (0,6 degré de différence). Comme mentionné précédemment, cette différence demeure cependant difficilement interprétable et probablement peu significative sur le plan clinique.

Une autre limite non négligeable de cette étude découle de l'échantillon de travailleurs recruté. En effet, les travailleurs recrutés présentaient, au moment de leur visite initiale, des niveaux de douleur et d'incapacité fonctionnelle extrêmement faibles ce qui rend difficile la généralisation de nos résultats aux populations de travailleurs et de patients atteints de lombalgies sévères et incapacitantes. L'utilisation d'un score permettant de déterminer le seuil minimal correspondant à une atteinte minimalement importante pour le travailleur aurait permis de pallier ce phénomène. L'état symptomatique acceptable ou Patient Acceptable Symptomatic State (PASS) aurait permis de déterminer un tel seuil.

La nature complexe de la lombalgie non spécifique et de son évolution entraîne nombre de difficultés dans la recension des signes et symptômes couramment évalués comme la douleur et l'incapacité fonctionnelle. En effet, le décours temporel de la lombalgie chronique est très

variable et certains chercheurs se sont même questionnés à savoir si les lombalgies chroniques étaient bel et bien un problème chronique en raison des fluctuations aléatoires observées dans les patrons douloureux (Cedraschi et al., 1999). Certains profils plus communs de patrons douloureux ont d'ailleurs été remarqués parmi les individus présentant cette condition. En l'occurrence, on note des douleurs persistantes (sévères, modérées ou faibles), mais aussi des douleurs qui fluctuent et la durée des épisodes douloureux qui varie (Dunn et al., 2006; Kongsted et al., 2015; Tamcan et al., 2010). Dès lors s'installe la nécessité de ne plus traiter la condition comme un phénomène statique, mais bien comme une problématique changeante où les épisodes récurrents peuvent être tout aussi incapacitants qu'une douleur constante (McGorry et al., 2000). Cela pose évidemment un certain nombre de défis puisque ces profils ne sont pas toujours établis lors de l'évaluation initiale d'un patient ou d'un travailleur. La collecte d'information sur les récurrences douloureuses devient alors particulièrement difficile, puisque la nature subjective de la condition peut faire en sorte qu'un individu rapportera un épisode douloureux de quelques heures comme une récurrence, alors qu'un autre traitera cet épisode comme une fluctuation naturelle et n'en fera pas mention (Wasiak et al., 2009). De plus, certaines personnes traiteront ce type d'exacerbation comme une récurrence uniquement si cette dernière fait en sorte qu'ils doivent s'absenter du travail (Young, Wasiak, et Gross, 2013). L'utilisation de la messagerie texte permettrait d'évaluer l'impact des fluctuations douloureuses et leurs interactions avec les différents mécanismes physiologiques et psychologiques liés aux lombalgies chroniques (Kongsted et Leboeuf-Yde, 2009). Une telle étude nécessiterait toutefois que les paramètres ayant trait aux épisodes douloureux soient préalablement définis avec rigueur (de Vet et al., 2002; Stanton, Latimer, Maher, et Hancock, 2011).

### 5.3 Applicabilité des résultats

Les résultats de cette étude ont permis de mieux comprendre l'évolution de la lombalgie non spécifique chronique chez les travailleurs ayant un historique de lombalgie. Les facteurs prédictifs de l'incapacité fonctionnelle déterminés au cours de cette étude, bien qu'ils soient des prédicteurs modestes, confirment que la douleur initiale (ou l'intensité des épisodes douloureux passés), ainsi que certains facteurs psychologiques associés aux douleurs lombaires devraient être considérés dans l'évaluation initiale des travailleurs atteints de lombalgie non spécifique. Les résultats confirment aussi que ces relations entre douleur, capacités fonctionnelles et facteurs psychologiques, déjà établies chez d'autres populations de patients atteints de lombalgies, sont valables chez des travailleurs dont le niveau fonctionnel est élevé.

Les douleurs lombaires chroniques constituent une problématique complexe et multifactorielle. À ce jour, de nombreuses interventions ont fait l'objet d'étude et ils semblent que certaines d'entre elles permettent, de façon plus efficace, de réduire la douleur et les incapacités des individus atteints de lombalgie chronique. C'est notamment le cas de programmes de réadaptation utilisant l'activité physique (Hayden, van Tulder, Malmivaara, et Koes, 2005; Searle, Spink, Ho, et Chuter, 2015), des traitements cognitifs et comportementaux (Brunner, De Herdt, Minguet, Baldew, et Probst, 2013; Glombiewski, Hartwich-Tersek, et Rief, 2010; Henschke et al., 2010), ou utilisant une médication agissant sur les mécanismes de modulation de la douleur (Rej, Dew, et Karp, 2014; Skljarevski et al., 2010). Non seulement ces modalités permettraient de réduire la douleur et les incapacités à court terme, mais il semblerait également

que leur efficacité soit maintenue sur une plus longue période (Henschke et al., 2010; Skljarevski, Liu, Zhang, Ahl, et Martinez, 2012; van Middelkoop et al., 2011).

Bien que les résultats de notre étude ne permettent pas de tirer de conclusions directes quant à l'utilisation des approches psychologiques (ex. thérapie cognitivo-comportementales) dans le traitement de la lombalgie chez le travailleur, les résultats obtenus suggèrent qu'il est à tous le moins important de considérer certains de ces facteurs psychologiques dans l'établissement d'un pronostic. Alors que le lien entre les adaptations neuromusculaires et les facteurs psychologiques demeure incertain (Dubois et al., 2014), celui entre les facteurs psychologiques et la modulation de la douleur semble mieux établi (Borsook, Edwards, Elman, Becerra, et Levine, 2013; Gracely et al., 2004).

Ainsi, un traitement axé sur la diminution de certains symptômes psychologiques (De Peuter, Van Diest, Vansteenwegen, Van den Bergh, et Vlaeyen, 2011) pourrait potentialiser l'effet d'une médication utilisée de manière à restaurer l'intégrité des mécanismes d'inhibition de la douleur (Bellingham et Peng, 2010; Rej et al., 2014). Des essais cliniques randomisés, comme ceux menés auprès de populations générales de patients atteints de lombalgies (Woods et Asmundson, 2008), et portant sur les effets de telles approches devront être réalisés auprès des travailleurs. L'activité physique semble elle aussi une approche prometteuse qui reste à valider auprès des travailleurs atteints de lombalgies puisqu'elle agirait comme une thérapie cognitivo-comportementale, permettant non seulement d'améliorer la condition physique de l'individu, mais également de diminuer son appréhension envers certains mouvements perçus comme dommageables par les patients (Brunner et al., 2013).

### **5.3.1 Applications cliniques et scientifiques**

Cette sous-section présente les applications cliniques et scientifiques potentielles découlant de l'étude. Ces applications doivent cependant être envisagées dans le contexte de l'étude menée et devront être validées dans le cadre d'autres études cliniques auprès d'une population plus large et plus diversifiée de travailleurs atteints de lombalgies. La nature descriptive et corrélacionnelle des résultats présentés dans ce rapport ne permet pas l'élaboration de recommandations cliniques ou scientifiques proprement dites.

*Applications cliniques potentielles :*

- la prise en charge des épisodes de lombalgie et de l'incapacité associée chez les travailleurs (comme dans la population générale) ne devrait pas être abordée en considérant chaque épisode comme un phénomène isolé;
- les outils d'évaluation et de suivi des travailleurs atteints de lombalgie devraient inclure ceux qui prennent en compte l'évaluation de l'incapacité, de la douleur, mais aussi des facteurs psychologiques qui influencent l'évolution de la condition;
- le lien entre les adaptations neuromusculaires et les facteurs psychologiques, bien qu'intéressant dans l'étude qui sous-tend le développement et l'évolution des douleurs lombaires, ne permet pas d'établir un pronostic à moyen et long termes.

*Applications scientifiques potentielles :*

- la nature et l'intensité des épisodes douloureux passés et présents devraient toujours être décrites dans les études auxquelles participent des populations d'individus atteints de lombalgie chronique, puisque ces facteurs semblent influencer l'évaluation de la condition;
- comme suggéré par de nombreux chercheurs du domaine, la détermination de sous-groupes de patients/travailleurs atteints de lombalgie non spécifique devrait être prioritaire, et ces classifications devraient être basées sur les facteurs pronostiques les plus susceptibles de prédire l'état clinique future des individus;
- toute étude s'intéressant aux populations de patients/travailleurs atteints de lombalgie non spécifique devrait inclure la caractérisation des facteurs psychologiques associés aux douleurs lombaires.

## **6. CONCLUSION**

Les facteurs et mécanismes responsables du développement de l'incapacité liée à la lombalgie non spécifique chronique sont nombreux et complexes. Les travaux présentés dans ce rapport montrent que la douleur perçue par l'individu ainsi que ses croyances en lien avec sa condition permettent d'expliquer en partie l'incapacité actuelle des travailleurs, ainsi que leur niveau d'incapacité à moyen et long termes. En contrepartie, les facteurs neuromécaniques (cinématiques et électromyographiques) proposés dans le cadre de cette étude ainsi que les mécanismes de modulation de la douleur évalués chez 100 travailleurs ne semblent pas associés à l'incapacité à court terme, moyen et long termes.

### **6.1 Pistes de recherche**

Les prochaines études réalisées auprès des travailleurs atteints de lombalgie non spécifique devraient consister à évaluer les travailleurs dans une perspective globale qui comprend l'historique de la lombalgie, la nature des épisodes passés et présents, ainsi qu'une évaluation des facteurs psychologiques qui influencent l'évolution de la condition. Par conséquent, les outils d'évaluation et de suivi des travailleurs atteints de lombalgie devraient inclure ceux qui prennent en compte non seulement l'évaluation de l'incapacité, de la douleur, mais aussi des facteurs psychologiques qui influencent l'évolution de la condition.

À ce titre, le questionnaire STarT Back offre la possibilité de réaliser une évaluation simple et rapide permettant d'évaluer le risque de mauvais pronostic tout en catégorisant les patients/travailleurs selon un risque stratifié. Les auteurs de ce questionnaire ont proposé des stratégies de prise en charge des patients atteints de lombalgie non spécifique sur la base de cette classification, mais ces stratégies n'ont pas fait, à ce jour, l'objet d'étude auprès des travailleurs. Des stratégies de prise en charge basées sur ces propositions, mais adaptées au contexte des milieux de travail pourraient par conséquent être évaluées dans le cadre d'essais cliniques randomisés ou d'études de cohorte.



## BIBLIOGRAPHIE

- Adams, M. A. (2002). *The biomechanics of back pain*. Edinburgh; Toronto: Churchill Livingstone.
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Zanolli, G. (2006). Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*, 15 Suppl 2, S192-300. <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- Andersson, G. B. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*, 354(9178), 581-585. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01312-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01312-4)
- Artus, M., van der Windt, D. A., Jordan, K. P., et Hay, E. M. (2010). Low back pain symptoms show a similar pattern of improvement following a wide range of primary care treatments: a systematic review of randomized clinical trials. *Rheumatology (Oxford)*, 49(12), 2346-2356. <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/keq245>
- Axen, I., Bodin, L., Bergstrom, G., Halasz, L., Lange, F., Lovgren, P. W., Jensen, I. (2011). Clustering patients on the basis of their individual course of low back pain over a six month period. *BMC Musculoskelet Disord*, 12, 99. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-12-99>
- Axen, I., Bodin, L., Bergstrom, G., Halasz, L., Lange, F., Lovgren, P. W., Jensen, I. (2012). The use of weekly text messaging over 6 months was a feasible method for monitoring the clinical course of low back pain in patients seeking chiropractic care. *J Clin Epidemiol*, 65(4), 454-461. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2011.07.012>
- Balague, F., Mannion, A. F., Pellise, F., et Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet*, 379(9814), 482-491. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7)
- Bellingham, G. A., et Peng, P. W. (2010). Duloxetine: a review of its pharmacology and use in chronic pain management. *Reg Anesth Pain Med*, 35(3), 294-303. <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0b013e3181df2645>
- Borsook, D., Edwards, R., Elman, I., Becerra, L., et Levine, J. (2013). Pain and analgesia: the value of salience circuits. *Prog Neurobiol*, 104, 93-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.02.003>
- Brunner, E., De Herdt, A., Minguet, P., Baldew, S. S. et Probst, M. (2013). Can cognitive behavioural therapy based strategies be integrated into physiotherapy for the prevention of chronic low back pain? A systematic review. *Disabil Rehabil*, 35(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2012.683848>

- Bruyere, O., Demoulin, M., Beaudart, C., Hill, J. C., Maquet, D., Genevay, S., Demoulin, C. (2013). Validity and Reliability of the French version of the STarT Back Screening Tool for patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*.  
<http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0000000000000062>
- Bruyere, O., Demoulin, M., Brereton, C., Humblet, F., Flynn, D., Hill, J. C., Demoulin, C. (2012). Translation validation of a new back pain screening questionnaire (the STarT Back Screening Tool) in French. *Arch Public Health*, 70(1), 12.  
<http://dx.doi.org/10.1186/0778-7367-70-12>
- Busch, H. (2005). Appraisal and coping processes among chronic low back pain patients. *Scand J Caring Sci*, 19(4), 396-402. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-6712.2005.00348.x>
- Bushnell, M. C., Ceko, M., et Low, L. A. (2013). Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nat Rev Neurosci*, 14(7), 502-511.  
<http://dx.doi.org/10.1038/nrn3516>
- Campbell, C., et Guy, A. (2007). 'Why can't they do anything for a simple back problem?' A qualitative examination of expectations for low back pain treatment and outcome. *J Health Psychol*, 12(4), 641-652. <http://dx.doi.org/10.1177/1359105307078171>
- Canada, B. a. J. (2014). <http://boneandjointcanada.com/low-back-pain/>. Page consultée
- Carey, T. S., Evans, A., Hadler, N., Kalsbeek, W., McLaughlin, C., et Fryer, J. (1995). Care-seeking among individuals with chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 20(3), 312-317.
- Cedraschi, C., Robert, J., Goerg, D., Perrin, E., Fischer, W., et Vischer, T. L. (1999). Is chronic non-specific low back pain chronic? Definitions of a problem and problems of a definition. *Br J Gen Pract*, 49(442), 358-362.
- Chaory, K., Fayad, F., Rannou, F., Lefevre-Colau, M. M., Fermanian, J., Revel, M., et Poiraudreau, S. (2004). Validation of the French version of the fear avoidance belief questionnaire. *Spine*, 29(8), 908-913.
- Chapman, J. R., Norvell, D. C., Hermsmeyer, J. T., Bransford, R. J., DeVine, J., McGirt, M. J., et Lee, M. J. (2011). Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 36(21 Suppl), S54-68.  
<http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e31822ef74d>
- Chen, C., Hogg-Johnson, S., et Smith, P. (2007). The recovery patterns of back pain among workers with compensated occupational back injuries. *Occup Environ Med*, 64(8), 534-540. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2006.029215>



- Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J. T., Jr., Shekelle, P., American Pain Society Low Back Pain Guidelines, P. (2007). Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*, 147(7), 478-491.
- Chou, R., et Shekelle, P. (2010). Will this patient develop persistent disabling low back pain? *JAMA*, 303(13), 1295-1302. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.344>
- Colloca, C., et Hinrichs, R. (2005). The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spinae flexion-relaxation phenomenon: a review of literature. *J Manipulative Physiol Ther*, 28(8), 623-631. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.08.005>
- Coste, J., Le Parc, J. M., Berge, E., Delecoeuillerie, G., et Paolaggi, J. B. (1993). [French validation of a disability rating scale for the evaluation of low back pain (EIFEL questionnaire)]. *Rev Rhum Ed Fr*, 60(5), 335-341.
- Crombez, G., Vlaeyen, J. W., Heuts, P. H., et Lysens, R. (1999). Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability. *Pain*, 80(1-2), 329-339.
- Crowe, M., Whitehead, L., Gagan, M. J., Baxter, G. D., Pankhurst, A., et Valledor, V. (2010). Listening to the body and talking to myself - the impact of chronic lower back pain: a qualitative study. *Int J Nurs Stud*, 47(5), 586-592. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.09.012>
- D'Hooge, R., Cagnie, B., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Achten, E., et Danneels, L. (2013). Lumbar muscle dysfunction during remission of unilateral recurrent nonspecific low-back pain: evaluation with muscle functional MRI. *Clin J Pain*, 29(3), 187-194. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e31824ed170>
- Dagenais, S., Caro, J., et Haldeman, S. (2008). A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J*, 8(1), 8-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.005>
- Dawson, E. G., Kanim, L. E., Sra, P., Dorey, F. J., Goldstein, T. B., Delamarter, R. B., et Sandhu, H. S. (2002). Low back pain recollection versus concurrent accounts: outcomes analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27(9), 984-993; discussion 994.
- De Peuter, S., Van Diest, I., Vansteenwegen, D., Van den Bergh, O., et Vlaeyen, J. W. (2011). Understanding fear of pain in chronic pain: interoceptive fear conditioning as a novel approach. *Eur J Pain*, 15(9), 889-894. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.03.002>
- De Souza, L., et Frank, A. O. (2011). Patients' experiences of the impact of chronic back pain on family life and work. *Disabil Rehabil*, 33(4), 310-318. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2010.490865>

- De Souza, L. H., et Frank, A. O. (2007). Experiences of living with chronic back pain: the physical disabilities. *Disabil Rehabil*, 29(7), 587-596.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09638280600925852>
- de Vet, H. C., Heymans, M. W., Dunn, K. M., Pope, D. P., van der Beek, A. J., Macfarlane, G. J., Croft, P. R. (2002). Episodes of low back pain: a proposal for uniform definitions to be used in research. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27(21), 2409-2416.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01.BRS.0000030307.34002.BE>
- Demmelmaier, I., Asenlof, P., Lindberg, P., et Denison, E. (2010). Biopsychosocial predictors of pain, disability, health care consumption, and sick leave in first-episode and long-term back pain: a longitudinal study in the general population. *Int J Behav Med*, 17(2), 79-89.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s12529-009-9055-3>
- Descarreaux, M., Lafond, D., Jeffrey-Gauthier, R., Centomo, H., et Cantin, V. (2008). Changes in the flexion relaxation response induced by lumbar muscle fatigue. *BMC musculoskeletal disorders*, 9, 10. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-9-10>
- Deyo, R. A. (1988). Measuring the functional status of patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 69(12), 1044-1053.
- Dionne, C. E., Dunn, K. M., Croft, P. R., Nachemson, A. L., Buchbinder, R., Walker, B. F., Von Korff, M. (2008). A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(1), 95-103.  
<http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e31815e7f9400007632-200801010-00016> [pii]
- Driscoll, T., G. Jacklyn, J. Orchard, E. Passmore, T. Vos, G. Freedman, S. Lim and L. Punnett (2014). "The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study." *Ann Rheum Dis* 73(6): 975-981.
- Dubois, J. D., Abboud, J., St-Pierre, C., Piche, M., et Descarreaux, M. (2014). Neuromuscular adaptations predict functional disability independently of clinical pain and psychological factors in patients with chronic non-specific low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 24(4), 550-557. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.04.012>
- Dubois, J. D., Piche, M., Cantin, V., et Descarreaux, M. (2011). Effect of experimental low back pain on neuromuscular control of the trunk in healthy volunteers and patients with chronic low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 21(5), 774-781.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.05.004>
- Dunn, K. M., Hestbaek, L., et Cassidy, J. D. (2013). Low back pain across the life course. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 27(5), 591-600. <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2013.09.007>

- Dunn, K. M., Jordan, K., et Croft, P. R. (2006). Characterizing the course of low back pain: a latent class analysis. *Am J Epidemiol*, 163(8), 754-761. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwj100>
- Eccleston, C., et Crombez, G. (1999). Pain demands attention: a cognitive-affective model of the interruptive function of pain. *Psychol Bull*, 125(3), 356-366.
- Edwards, R. R., Cahalan, C., Mensing, G., Smith, M., et Haythornthwaite, J. A. (2011). Pain, catastrophizing, and depression in the rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol*, 7(4), 216-224. <http://dx.doi.org/10.1038/nrrheum.2011.2>
- Falla, D., et Farina, D. (2007). Periodic increases in force during sustained contraction reduce fatigue and facilitate spatial redistribution of trapezius muscle activity. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung. Experimentation cerebrale*, 182(1), 99-107. <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-007-0974-4>
- Falla, D., et Farina, D. (2008). Motor units in cranial and caudal regions of the upper trapezius muscle have different discharge rates during brief static contractions. *Acta physiologica*, 192(4), 551-558. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-1716.2007.01776.x>
- Farina, D., Leclerc, F., Arendt-Nielsen, L., Buttelli, O., et Madeleine, P. (2008). The change in spatial distribution of upper trapezius muscle activity is correlated to contraction duration. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 18(1), 16-25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.08.005>
- Follick, M. J., Ahern, D. K., et Aberger, E. W. (1985). Development of an audiovisual taxonomy of pain behavior: reliability and discriminant validity. *Health Psychol*, 4(6), 555-568.
- Freburger, J. K., Holmes, G. M., Agans, R. P., Jackman, A. M., Darter, J. D., Wallace, A. S., Carey, T. S. (2009). The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med*, 169(3), 251-258. <http://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2008.543>
- French, D., Noël, M., Vigneau, F., French, J., et Cyr, C. (2005). L'Échelle de dramatisation face à la douleur PCS-CF Adaptation canadienne en langue française de l'échelle « Pain Catastrophizing Scale ». *Revue canadienne des sciences du comportement*, 37(3), 181-192.
- Froud, R., Patterson, S., Eldridge, S., Seale, C., Pincus, T., Rajendran, D., Underwood, M. (2014). A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. *BMC Musculoskelet Disord*, 15, 50. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-15-50>
- Geisser, M. E., Robinson, M. E., Miller, Q. L., et Bade, S. M. (2003). Psychosocial factors and functional capacity evaluation among persons with chronic pain. *J Occup Rehabil*, 13(4), 259-276.

- Glombiewski, J. A., Hartwich-Tersek, J., et Rief, W. (2010). Two psychological interventions are effective in severely disabled, chronic back pain patients: a randomised controlled trial. *Int J Behav Med*, 17(2), 97-107. <http://dx.doi.org/10.1007/s12529-009-9070-4>
- Goodin BR, McGuire L, Allshouse M, Stapleton L, Haythornthwaite JA, Burns N, Mayes LA, Edwards RR. (2009). Associations between catastrophizing and endogenous pain-inhibitory processes: sex differences. *J Pain*, 10(2):180-90. doi: 10.1016/j.jpain.2008.08.012.
- Gracely, R. H., Geisser, M. E., Giesecke, T., Grant, M. A., Petzke, F., Williams, D. A., et Clauw, D. J. (2004). Pain catastrophizing and neural responses to pain among persons with fibromyalgia. *Brain*, 127(Pt 4), 835-843. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awh098>
- Grotle, M., Vollestad, N. K., et Brox, J. I. (2006). Clinical course and impact of fear-avoidance beliefs in low back pain: prospective cohort study of acute and chronic low back pain: II. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31(9), 1038-1046. <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000214878.01709.0e>
- Hallegraeff, J. M., Krijnen, W. P., van der Schans, C. P., et de Greef, M. H. (2012). Expectations about recovery from acute non-specific low back pain predict absence from usual work due to chronic low back pain: a systematic review. *J Physiother*, 58(3), 165-172. [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70107-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70107-8)
- Hayden, J. A., van Tulder, M. W., Malmivaara, A., et Koes, B. W. (2005). Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*(3), CD000335. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD000335.pub2>
- Henschke, N., Ostelo, R. W., van Tulder, M. W., Vlaeyen, J. W., Morley, S., Assendelft, W. J., et Main, C. J. (2010). Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*(7), CD002014. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD002014.pub3>
- Heymen, S., Maixner, W., Whitehead, W. E., Klatzkin, R. R., Mechlin, B., et Light, K. C. (2010). Central processing of noxious somatic stimuli in patients with irritable bowel syndrome compared with healthy controls. *Clin J Pain*, 26(2), 104-109. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181bff800>
- Hides, J. A., Richardson, C. A., et Jull, G. A. (1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21(23), 2763-2769.
- Hill, J. C., Dunn, K. M., Lewis, M., Mullis, R., Main, C. J., Foster, N. E., et Hay, E. M. (2008). A primary care back pain screening tool: identifying patient subgroups for initial treatment. *Arthritis Rheum*, 59(5), 632-641. <http://dx.doi.org/10.1002/art.23563>

- Hill, J. C., Whitehurst, D. G., Lewis, M., Bryan, S., Dunn, K. M., Foster, N. E., Hay, E. M. (2011). Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): a randomised controlled trial. *Lancet*, 378(9802), 1560-1571. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60937-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60937-9)
- Hodges, P. (2001). Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. *Exp Brain Res*, 141(2), 261-266. <http://dx.doi.org/10.1007/s002210100873>
- Hodges, P., van den Hoorn, W., Dawson, A., et Cholewicki, J. (2009). Changes in the mechanical properties of the trunk in low back pain may be associated with recurrence. *J Biomech*, 42(1), 61-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.001>
- Hodges, P. W. (2011). Pain and motor control: From the laboratory to rehabilitation. *J Electromyogr Kinesiol*, 21(2), 220-228. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.01.002>
- Holloway, I., Sofaer-Bennett, B., et Walker, J. (2007). The stigmatisation of people with chronic back pain. *Disabil Rehabil*, 29(18), 1456-1464. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280601107260>
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum*, 64(6), 2028-2037. <http://dx.doi.org/10.1002/art.34347>
- Hoy, D., L. March, P. Brooks, F. Blyth, A. Woolf, C. Bain, G. Williams, E. Smith, T. Vos, J. Barendregt, C. Murray, R. Burstein and R. Buchbinder (2014). "The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study." *Ann Rheum Dis* 73(6): 968-974.
- Hush, J. M., Refshauge, K. M., Sullivan, G., De Souza, L., et McAuley, J. H. (2010). Do numerical rating scales and the Roland-Morris Disability Questionnaire capture changes that are meaningful to patients with persistent back pain? *Clin Rehabil*, 24(7), 648-657. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215510367975>
- IASP. (2012). *Classification of Chronic Pain, Second edition (revised)*.
- Iles, R. A., Davidson, M., et Taylor, N. F. (2008). Psychosocial predictors of failure to return to work in non-chronic non-specific low back pain: a systematic review. *Occup Environ Med*, 65(8), 507-517. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2007.036046>
- Jensen, M. P., Turner, J. A., Romano, J. M., et Lawler, B. K. (1994). Relationship of pain-specific beliefs to chronic pain adjustment. *Pain*, 57(3), 301-309.
- Julien, N., Goffaux, P., Arsenault, P., et Marchand, S. (2005). Widespread pain in fibromyalgia is related to a deficit of endogenous pain inhibition. *Pain*, 114(1-2), 295-302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.032>

- Keefe, F. J., Wilkins, R. H., et Cook, W. A. (1984). Direct observation of pain behavior in low back pain patients during physical examination. *Pain*, 20(1), 59-68.
- Kendrick, D., Fielding, K., Bentley, E., Kerslake, R., Miller, P., et Pringle, M. (2001). Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial. *BMJ*, 322(7283), 400-405.
- Kongsted, A., Kent, P., Hestbaek, L., et Vach, W. (2015). Patients with low back pain had distinct clinical course patterns that were typically neither complete recovery nor constant pain. A latent class analysis of longitudinal data. *Spine J*, 15(5), 885-894. <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2015.02.012>
- Kongsted, A., et Leboeuf-Yde, C. (2009). The Nordic back pain subpopulation program-- individual patterns of low back pain established by means of text messaging: a longitudinal pilot study. *Chiropractic et osteopathy*, 17, 11. <http://dx.doi.org/10.1186/1746-1340-17-11>
- Kumar, S. (1990). Cumulative load as a risk factor for back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 15(12), 1311-1316.
- Ladouceur, A., Tessier, J., Provencher, B., Rainville, P., et Piche, M. (2012). Top-down attentional modulation of analgesia induced by heterotopic noxious counterstimulation. *Pain*, 153(8), 1755-1762. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2012.05.019>
- Lariviere, C., Butler, H., Sullivan, M. J., et Fung, J. (2013). An exploratory study on the effect of pain interference and attentional interference on neuromuscular responses during rapid arm flexion movements. *Clin J Pain*, 29(3), 265-275. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e318250ed6f>
- Lautenbacher, S., et Rollman, G. B. (1997). Possible deficiencies of pain modulation in fibromyalgia. *Clin J Pain*, 13(3), 189-196.
- Lundberg, M., Frennered, K., Hägg, O., et Styf, J. (2011). The Impact of Fear-Avoidance Model Variables on Disability in Patients With Specific or Nonspecific Chronic Low Back Pain. *Spine*, 36(19), 1547-1553. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181f61660>
- MacDonald, D., Moseley, G. L., et Hodges, P. W. (2009). Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain. *Pain*, 142(3), 183-188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2008.12.002>
- Madeleine, P. (2010). On functional motor adaptations: from the quantification of motor strategies to the prevention of musculoskeletal disorders in the neck-shoulder region. *Acta physiologica*, 199 Suppl 679, 1-46. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-1716.2010.02145.x>

- Madeleine, P., Mathiassen, S. E., et Arendt-Nielsen, L. (2008). Changes in the degree of motor variability associated with experimental and chronic neck-shoulder pain during a standardised repetitive arm movement. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung. Experimentation cerebrale*, 185(4), 689-698. <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-007-1199-2>
- Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S. P., et Hirsch, J. A. (2009). Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician*, 12(4), E35-70.
- March, L., Smith, E. U., Hoy, D. G., Cross, M. J., Sanchez-Riera, L., Blyth, F., Woolf, A. D. (2014). Burden of disability due to musculoskeletal (MSK) disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 28(3), 353-366. <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2014.08.002>
- Marras, W. S., Ferguson, S. A., Lavender, S. A., Splittstoesser, R. E., et Yang, G. (2014). Cumulative spine loading and clinically meaningful declines in low-back function. *Hum Factors*, 56(1), 29-43.
- Martin, M. Y., Bradley, L. A., Alexander, R. W., Alarcon, G. S., Triana-Alexander, M., Aaron, L. A., et Alberts, K. R. (1996). Coping strategies predict disability in patients with primary fibromyalgia. *Pain*, 68(1), 45-53.
- Mathiassen, S. E. (2006). Diversity and variation in biomechanical exposure: what is it, and why would we like to know? *Applied ergonomics*, 37(4), 419-427. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.006>
- McCracken, L. M., et Iverson, G. L. (2002). Disrupted sleep patterns and daily functioning in patients with chronic pain. *Pain Res Manag*, 7(2), 75-79.
- McGorry, R. W., Webster, B. S., Snook, S. H., et Hsiang, S. M. (2000). The relation between pain intensity, disability, and the episodic nature of chronic and recurrent low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 25(7), 834-841.
- Mortimer, M., et Ahlberg, G. (2003). To seek or not to seek? Care-seeking behaviour among people with low-back pain. *Scand J Public Health*, 31(3), 194-203. <http://dx.doi.org/10.1080/14034940210134086>
- Murphy, K. A., Statistics Canada, Public Health Agency of Canada. (2006). *Health state descriptions for Canadians: musculoskeletal diseases*. Ottawa: Statistics Canada.
- Nougarou, F., Massicotte, D., et Descarreaux, M. (2012). Detection method of flexion relaxation phenomenon based on wavelets for patients with low back pain. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, 2012, 151.
- O'Neill, S., Manniche, C., Graven-Nielsen, T., et Arendt-Nielsen, L. (2014). Association between a composite score of pain sensitivity and clinical parameters in low-back pain. *Clin J Pain*, 30(10), 831-838. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0000000000000042>

- Page, I., Abboud, J., J. O. S., Laurencelle, L., et Descarreaux, M. (2015). Chronic low back pain clinical outcomes present higher associations with the STarT Back Screening Tool than with physiologic measures: a 12-month cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 16, 201. <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-015-0669-0>
- Picavet, H. S., Struijs, J. N., et Westert, G. P. (2008). Utilization of health resources due to low back pain: survey and registered data compared. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(4), 436-444. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e318163e054>
- Piche, M., Arsenault, M., Poitras, P., Rainville, P., et Bouin, M. (2010). Widespread hypersensitivity is related to altered pain inhibition processes in irritable bowel syndrome. *Pain*, 148(1), 49-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2009.10.005>
- Piche, M., Bouin, M., Arsenault, M., Poitras, P., et Rainville, P. (2011). Decreased pain inhibition in irritable bowel syndrome depends on altered descending modulation and higher-order brain processes. *Neuroscience*, 195, 166-175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.08.040>
- Potvin, S., Larouche, A., Normand, E., de Souza, J. B., Gaumond, I., Marchand, S., et Grignon, S. (2010). No relationship between the ins del polymorphism of the serotonin transporter promoter and pain perception in fibromyalgia patients and healthy controls. *Eur J Pain*, 14(7), 742-746. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2009.12.004>
- Prkachin, K. M., Schultz, I. Z., et Hughes, E. (2007). Pain behavior and the development of pain-related disability: the importance of guarding. *Clin J Pain*, 23(3), 270-277. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e3180308d28>
- Québec, C. d. l. s. e. d. l. s. d. t. d. (2015). Statistiques sur les lésions attribuables aux TMS en milieu de travail 2011-2014.
- Rainville, P., Feine, J. S., Bushnell, M. C., et Duncan, G. H. (1992). A psychophysical comparison of sensory and affective responses to four modalities of experimental pain. *Somatosensory et motor research*, 9(4), 265-277.
- Refshauge, K. M., et Maher, C. G. (2006). Low back pain investigations and prognosis: a review. *Br J Sports Med*, 40(6), 494-498. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2004.016659> [pii]
- Rej, S., Dew, M. A., et Karp, J. F. (2014). Treating concurrent chronic low back pain and depression with low-dose venlafaxine: an initial identification of "easy-to-use" clinical predictors of early response. *Pain Med*, 15(7), 1154-1162. <http://dx.doi.org/10.1111/pme.12456>
- Roland, M., et Fairbank, J. (2000). The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine*, 25(24), 3115-3124.



- Roussel, P. (1996). *Rémunération, motivation et satisfaction au travail*. Paris: Économica.
- Rubin, D. I. (2007). Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin*, 25(2), 353-371. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.004>
- Schliessbach, J., Siegenthaler, A., Streitberger, K., Eichenberger, U., Nuesch, E., Juni, P., Curatolo, M. (2013). The prevalence of widespread central hypersensitivity in chronic pain patients. *Eur J Pain*, 17(10), 1502-1510. <http://dx.doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00332.x>
- Scrimshaw, S. V., et Maher, C. (2001). Responsiveness of visual analogue and McGill pain scale measures. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 24(8), 501-504. <http://dx.doi.org/10.1067/mmt.2001.118208>
- Searle, A., Spink, M., Ho, A., et Chuter, V. (2015). Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil*. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215515570379>
- Shirado, O., Ito, T., Kaneda, K., et Strax, T. (1995). Flexion-relaxation phenomenon in the back muscles. A comparative study between healthy subjects and patients with chronic low back pain. *Am J Phys Med Rehabil*, 74(2), 139-144.
- Sieben, J. M., Portegijs, P. J., Vlaeyen, J. W., et Knottnerus, J. A. (2005). Pain-related fear at the start of a new low back pain episode. *Eur J Pain*, 9(6), 635-641. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.12.007>
- Skelton, A. M., Murphy, E. A., Murphy, R. J., et O'Dowd, T. C. (1996). Patients' views of low back pain and its management in general practice. *Br J Gen Pract*, 46(404), 153-156.
- Skljarevski, V., Liu, P., Zhang, S., Ahl, J., et Martinez, J. M. (2012). Efficacy and Safety of Duloxetine in Patients with Chronic Low Back Pain Who Used versus Did Not Use Concomitant Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs or Acetaminophen: A Post Hoc Pooled Analysis of 2 Randomized, Placebo-Controlled Trials. *Pain Res Treat*, 2012, 296710. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/296710>
- Skljarevski, V., Zhang, S., Desai, D., Alaka, K. J., Palacios, S., Miazgowski, T., et Patrick, K. (2010). Duloxetine versus placebo in patients with chronic low back pain: a 12-week, fixed-dose, randomized, double-blind trial. *J Pain*, 11(12), 1282-1290. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2010.03.002>
- Smeets, R., Koke, A., Lin, C. W., Ferreira, M., et Demoulin, C. (2011). Measures of function in low back pain/disorders: Low Back Pain Rating Scale (LBPRS), Oswestry Disability Index (ODI), Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE), Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS), and Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ). *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 63 Suppl 11, S158-173. <http://dx.doi.org/10.1002/acr.20542>

- Snelgrove, S., et Liossi, C. (2009). An interpretative phenomenological analysis of living with chronic low back pain. *Br J Health Psychol*, 14(Pt 4), 735-749.  
<http://dx.doi.org/10.1348/135910709X402612>
- Stanton, T. R., Latimer, J., Maher, C. G., et Hancock, M. J. (2011). A modified Delphi approach to standardize low back pain recurrence terminology. *Eur Spine J*, 20(5), 744-752.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00586-010-1671-8>
- Sullivan, M. J. L., Bishop, S. R., et Pivik, J. (1995). The Pain Catastrophizing Scale: Development and validation. *Psychol Assessment*, 7(4), 524-532.  
<http://dx.doi.org/10.1037/1040-3590.7.4.524>
- Tamcan, O., Mannion, A. F., Eisenring, C., Horisberger, B., Elfering, A., et Muller, U. (2010). The course of chronic and recurrent low back pain in the general population. *Pain*, 150(3), 451-457. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2010.05.019>
- Tveito, T. H., Shaw, W. S., Huang, Y. H., Nicholas, M., et Wagner, G. (2010). Managing pain in the workplace: a focus group study of challenges, strategies and what matters most to workers with low back pain. *Disabil Rehabil*, 32(24), 2035-2045.  
<http://dx.doi.org/10.3109/09638281003797398>
- van Middelkoop, M., Rubinstein, S. M., Kuijpers, T., Verhagen, A. P., Ostelo, R., Koes, B. W., et van Tulder, M. W. (2011). A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*, 20(1), 19-39. <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-010-1518-3>
- van Tulder, M., Becker, A., Bekkering, T., Breen, A., del Real, M. T., Hutchinson, A., Malmivaara, A. (2006). Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J*, 15 Suppl 2, S169-191.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00586-006-1071-2>
- Verkerk, K., Luijsterburg, P. A., Miedema, H. S., Pool-Goudzwaard, A., et Koes, B. W. (2012). Prognostic factors for recovery in chronic nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical therapy*, 92(9), 1093-1108. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20110388>
- Vingard, E., Mortimer, M., Wiktorin, C., Pernold, R. P. T. G., Fredriksson, K., Nemeth, G., et Alfredsson, L. (2002). Seeking care for low back pain in the general population: a two-year follow-up study: results from the MUSIC-Norrtalje Study. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27(19), 2159-2165. <http://dx.doi.org/10.1097/01.BRS.0000025680.73254.30>
- Von Korff, M., Lin, E. H., Fenton, J. J., et Saunders, K. (2007). Frequency and priority of pain patients' health care use. *Clin J Pain*, 23(5), 400-408.  
<http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e31804ac020>
- Waddell, G. (2004). *The back pain revolution* (2nd éd.). Edinburgh; New York: Churchill Livingstone.

- Walker, J., Sofaer, B., et Holloway, I. (2006). The experience of chronic back pain: accounts of loss in those seeking help from pain clinics. *Eur J Pain*, 10(3), 199-207. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.03.007>
- Wall, P. D. (1979). On the relation of injury to pain. The John J. Bonica lecture. *Pain*, 6(3), 253-264.
- Wasiak, R., Young, A. E., Dunn, K. M., Cote, P., Gross, D. P., Heymans, M. W., et von Korff, M. (2009). Back pain recurrence: an evaluation of existing indicators and direction for future research. *Spine (Phila Pa 1976)*, 34(9), 970-977. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a01b63>
- Weiss, D. J. (1967). *Manual for the Minnesota satisfaction questionnaire*. Minneapolis,: Work Adjustment Project, Industrial Relations Center, University of Minnesota.
- Wiech, K., et Tracey, I. (2013). Pain, decisions, and actions: a motivational perspective. *Front Neurosci*, 7, 46. <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2013.00046>
- Wieser, S., Horisberger, B., Schmidhauser, S., Eisenring, C., Brugger, U., Ruckstuhl, A., Muller, U. (2011). Cost of low back pain in Switzerland in 2005. *Eur J Health Econ*, 12(5), 455-467. <http://dx.doi.org/10.1007/s10198-010-0258-y>
- Woods, M. P., et Asmundson, G. J. (2008). Evaluating the efficacy of graded in vivo exposure for the treatment of fear in patients with chronic back pain: a randomized controlled clinical trial. *Pain*, 136(3), 271-280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2007.06.037>
- Woolf, A. D., et Pfleger, B. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*, 81(9), 646-656.
- Yarnitsky, D., Crispel, Y., Eisenberg, E., Granovsky, Y., Ben-Nun, A., Sprecher, E., Granot, M. (2008). Prediction of chronic post-operative pain: pre-operative DNIC testing identifies patients at risk. *Pain*, 138(1), 22-28. doi: 10.1016/j.pain.2007.10.033
- Young, A. E., Wasiak, R., et Gross, D. P. (2013). Recurrence of work-related low back pain and disability: association between self-report and workers' compensation data. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38(26), 2279-2286. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0000000000000016>
- Young, A. E., Wasiak, R., Phillips, L., et Gross, D. P. (2011). Workers' perspectives on low back pain recurrence: "it comes and goes and comes and goes, but it's always there". *Pain*, 152(1), 204-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2010.10.033>
- Zedka, M., Prochazka, A., Knight, B., Gillard, D., et Gauthier, M. (1999). Voluntary and reflex control of human back muscles during induced pain. *J Physiol*, 520 Pt 2, 591-604.