

Institut Régional de Formation aux Métiers de Rééducation et Réadaptation
Pays de la Loire
54, Rue de la Baugerie - 44230 St Sébastien sur Loire

**L'éducation aux mécanismes de la douleur permet-elle
une amélioration des capacités fonctionnelles,
des patients lombalgiques chroniques ?**

Eléments de réponse à partir d'une synthèse de littérature

Laure GUITTON

Travail Écrit de Fin d'Études

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire 2016-2017

AVERTISSEMENT

Les travaux écrits de fin d'études des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Premièrement, mon directeur de mémoire pour sa disponibilité, son implication et son soutien au cours de ce travail de fin d'études.

Ma famille et mon entourage pour m'avoir accompagnée durant mes trois années de formation, ainsi que pour leur soutien et leurs encouragements lors de l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie également, l'ensemble de mes tuteurs de stages durant ces trois années, pour leur disponibilité et leur implication dans ma formation.

Résumé

Depuis quelques années, le traitement de la lombalgie chronique prend une place importante dans les prises en charge médicales, des pays industrialisés. De nombreux programmes de rééducation, des techniques multiples ou des modalités de traitement se sont développés pour répondre aux besoins de cette pathologie; ne facilitant pas la compréhension et la prise en charge de cette pathologie complexe.

L'éducation thérapeutique est une des méthodes utilisées pour répondre à cette problématique bio-psycho-sociale où l'amélioration de la douleur, de la fonction et de l'état psychologique, sont notamment en jeu. Ce travail s'intéresse à l'amélioration des capacités fonctionnelles des patients lombalgiques chroniques par l'éducation aux mécanismes de la douleur ; modalité de prise en charge qui se développe.

Trois bases de données (PubMed, ScienceDirect et PEDro) ont alors été explorées afin d'étudier cette possible amélioration des capacités fonctionnelles des patients lombalgiques chroniques par l'action de l'éducation à la douleur. Les résultats obtenus à partir de l'analyse de cinq articles montrent que cette éducation a un effet sur les capacités fonctionnelles, en plus de l'amélioration des paramètres de la douleur. Néanmoins, d'autres investigations doivent être menées afin de confirmer les résultats et de déterminer la place et les modalités de cette éducation dans l'ensemble de la prise en charge du patient lombalgique chronique.

Mots Clés

- Lombalgie chronique
- Education
- Douleur
- Capacités fonctionnelles

Abstract

Low back pain chronic cares takes an important place in industrial countries these years. Many rehabilitation programs, technics and modalities have been purposed to fight against the consequences this pathology. However all these methods are scarce in the literature; emphasizing the complexity of the pathology.

Therapeutic education is one of the methods used to respond to this bio-psycho-social problem where the improvement of pain, function and psychological state are at stake. This work is interested to improving the functional abilities of chronic low back pain patients by education in the mechanisms of pain; Modality of care that is being developed.

Three databases (PubMed, ScienceDirect and PEDro) were then explored to study the place of pain mechanisms education in the rehabilitation of the patients chronic low back pain on the functional capacities. Based on 5 papers, results show that pain education seems to be efficient on functional capacities, in add of pain level improvement. However, future works must be led in order to determine the modalities of pain education on the whole of the taking care of chronic low back pain patients.

Keywords

- Chronic low back pain
- Education
- Pain
- Function/Movement

Sommaire

1	Introduction	1
1.1	Chronicisation de la douleur : complexification des mécanismes	2
1.1.1	Chronicisation de la douleur : Le signal périphérique se centralise	2
1.1.2	Maintien de la chronicité	6
1.2	Prise en charge de la douleur chronique.....	7
2	Synthèse de littérature	8
2.1	Méthodologie	8
2.2	Evaluation des articles	10
2.3	Résultats	10
2.3.1	Présentation générale des études	10
2.3.2	Etudes avec PNE.....	10
2.3.3	Etudes avec CFT	11
2.4	Capacités physiques.....	13
2.4.1	Résultats après une éducation type PNE.....	13
2.4.2	Résultats après une éducation type CFT.....	14
2.5	Limitations d'activités.....	15
2.5.1	Résultats après une éducation type PNE.....	15
2.5.2	Résultats après une éducation type CFT.....	15
3	Discussion	18
3.1	Limites.....	18
3.2	Analyse des résultats	19
3.2.1	Notions de «coût/efficacité» et «bénéfice/risque», du traitement réalisé	20
3.2.2	Conclusion des résultats	23
3.3	Confrontations.....	24
4	Perspectives.....	25
5	Conclusion	29
	Références bibliographiques et autres sources.....	
	Annexes de 1 à 5.....	pages I à IX

Table des illustrations

Figure 1 - La théorie « pain neuromatrix », d'après Melzack (14)	3
Figure 2 - Aires corticales impliquées lors d'une douleur centralisée d'après Moseley (10)	4
Figure 3 - Modèle PICO utilisé pour définir le cadre de la recherche	8
Figure 4 - Processus de sélection des articles retenus pour la synthèse de littérature	9
Figure 5 - Test SLR, facteur de gravité.....	20
Figure 6 - Indicateurs cliniques des obstacles à la guérison du dos et aspects de l'évaluation, d'après Main et al. (49)	26
Figure 7 - Variation moyenne par rapport à la valeur de base des scores de RMDQ aux suivis de 4 mois et de 12 mois chez tous les participants d'après Hill et al. (48)	27
Figure 8 - Relation entre la douleur et les changements survenus au sein du système cérébral, inspiré de Butler et al. (51)	28

1 Introduction

La lombalgie est une des pathologies les plus fréquentes dans les pays industrialisés. En France, quatre personnes sur cinq souffrent ou souffriront un jour de cette pathologie (1). La lombalgie chronique se définit comme une douleur de la région lombaire évoluant depuis plus de 3 mois. Elle peut être secondaire c'est-à-dire liée à une cause traumatique, tumorale, infectieuse ou inflammatoire ; dégénérative, son origine est alors associée à différents tissus ; ou encore, sans relation retenue avec des lésions anatomiques. Les lombalgies chroniques représentent à elles seules, la troisième cause de demande d'invalidité et la première cause d'inaptitude médicale chez les salariés de moins de 45 ans, en France (2). Ainsi, les arrêts de travail et handicaps consécutifs, sont les principales raisons des coûts économiques et sociaux générés pour la société par cette pathologie. En effet l'institut national de recherche et de sécurité (INRS) rapportent que la durée moyenne de ces arrêts de travail est de 360 jours (3). La branche assurance travail et maladie professionnels (AT-MP) de la sécurité sociale, remarque un coût de près d'un milliard d'euros par an (4).

Le traitement et la prévention de la lombalgie chronique sont donc des enjeux majeurs de santé publique. L'objectif est dans un premier temps d'éviter les lombalgies aiguës (prévention secondaire) et également de réduire le passage à la chronicité et la durée de celle-ci.

Ce travail a pour origine une réflexion débutée lors d'un stage en centre de rééducation où des patients lombalgiques chroniques suivent un programme pluridisciplinaire basé sur un modèle bio-psycho-social. Ces derniers peuvent exprimer des sentiments de libération et de soulagement suite à ces interventions. Un stage en cabinet libéral, a fait évoluer cette réflexion pour s'intéresser à l'intérêt et à la place de ces programmes pluridisciplinaires dans la prise en charge libéral de ces patients ; la haute autorité de santé (HAS) recommande en effet, une prise en charge masso-kinésithérapie libéral pour les patients lombalgiques chroniques (5). Le traitement de la douleur chronique repose sur un modèle bio-psycho-social où il ne s'agit pas seulement de réduire l'intensité de la douleur, mais également d'améliorer l'état fonctionnel, physique, psycho-social et professionnel du patient douloureux afin d'agir sur sa qualité de vie (6). Ces notions sont relatives à l'éducation thérapeutique comme l'enseignement de la neuroscience de la douleur (PNE) avec la neurobiologie et la neurophysiologie de celle-ci. Cet enseignement est souvent retrouvé dans les thérapies cognitivo fonctionnelles (CFT). Ainsi, ce travail vise à s'intéresser à la fois aux PNE et aux CFT avec ensei-

gnement de la neuroscience de la douleur, afin d'appréhender leur impact sur les capacités fonctionnelles des patients lombalgiques chroniques.

1.1 Chronicisation de la douleur : complexification des mécanismes

Il existe deux catégories de douleurs, aiguë et chronique. La douleur aiguë est intense, souvent brève et liée à une affectation des tissus (7). La douleur chronique reprend la définition officielle de l'International Association for the Study of Pain, témoignant à la fois de sa nature subjective et de sa complexité, c'est une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle, ou décrite en termes évoquant une telle lésion » (8).

La douleur aiguë est un signal d'alarme, elle a pour fonction première, la protection. Lorsque des stimuli menacent l'intégrité de nos tissus (musculaire, nerveux,..) ou lorsque ces derniers sont endommagés, des nocicepteurs sont activés. Ces derniers déclenchent la transmission de l'influx nerveux jusqu'au cortex cérébral. L'intégration corticale de ce message permet de produire un comportement adapté comme un mouvement de recul, une parole ou un cri, par exemple. L'ensemble de ces mécanismes physiologiques est expliqué dans *l'annexe 1*.

La douleur peut avoir différentes origines : Nociceptive, dû à une stimulation des récepteurs périphériques lors de la lésion d'une structure ; neurogène, dû à une stimulation des récepteurs nerveux lors d'une tension mécanique ou d'une lésion du système nerveux périphérique (SNP) ; ou encore centrale lorsqu'il s'agit d'une dysfonction au niveau du système nerveux central (SNC). La connaissance de ces douleurs permet d'orienter et d'adapter la prise en charge masso-kinésithérapique. Par exemple, les douleurs centrales répondront peu à la thérapie manuelle et physique traditionnelle (9).

1.1.1 Chronicisation de la douleur : Le signal périphérique se centralise

La chronicisation de la douleur produit des modifications structurelles et fonctionnelles, tant au niveau périphérique que central. La fonction de protection n'est alors plus remplie (10).

Au niveau périphérique, le seuil de nociception est dépassé plus facilement (allodynie), la douleur est exagérée et prolongée (hyperalgie), celle-ci se propage ensuite au-delà du site de l'affectation (hyperalgie secondaire) (11). Ainsi, les informations reçues par le cerveau ne reflètent plus la réelle santé des tissus. La douleur est donc moins prévisible, elle peut se manifester en l'absence de pathologie périphérique ou de stimulus et peut être reliée à des

menaces précédentes, actuelles ou futures, de la vie de l'individu. Penser un mouvement ou assister à une situation potentiellement dangereuse peut entraîner une douleur. Il y a donc une hypersensibilité du système d'alarme dû à la sensibilisation périphérique.

La sensibilisation centrale est définie comme «une amplification de la signalisation neurale au niveau du SNC provoquant une hypersensibilité à la douleur» (12). Elle se retrouve par exemple, au niveau des mécanismes de potentialisation des synapses. A court terme, cette potentialisation est protectrice, néanmoins celle-ci devient pathologique à long terme lorsqu'elle est autonome et maintenue sans pathologie périphérique active. La physiologie de la potentialisation est expliquée dans l'annexe 2.

Dans la fin des années quatre-vingt-dix, Melzack et al. (13) proposent une théorie dans laquelle la douleur est générée par l'activité nerveuse d'un réseau cortical qui met en lien plusieurs structures cérébrales. Ces régions cérébrales sont reliées entre elles dans leur fonctionnement et forment un réseau souvent appelé « matrice de la douleur » (cf. figure 1). Celles-ci sont dépendantes des composantes cognitives et évaluatives, de toutes les entrées sensorielles sensori-discriminatives ainsi que des composantes motivationnelles et affectives.

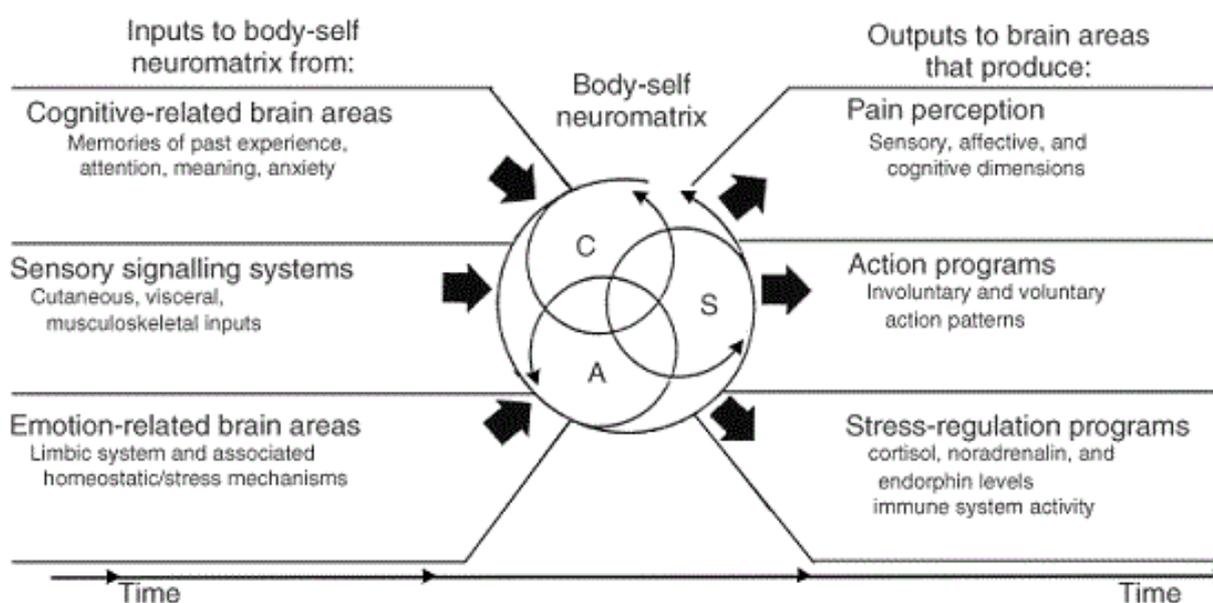
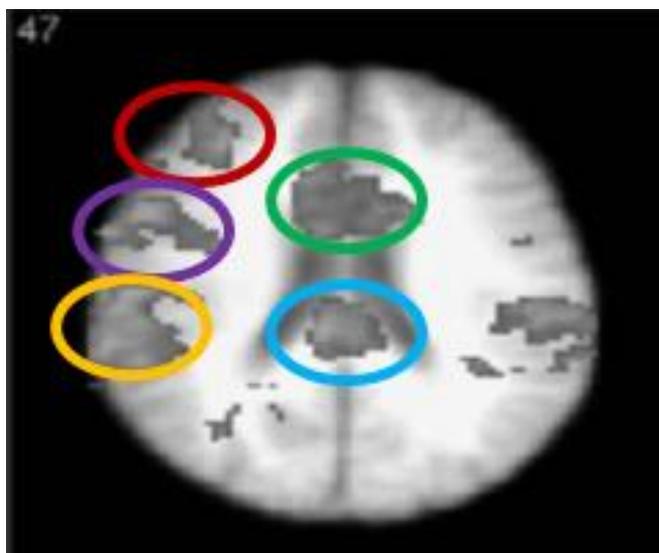


Figure 1 - La théorie « pain neuromatrix », d'après Melzack (14)

L'imagerie cérébrale a permis de mettre en évidence les zones cérébrales qui s'activent lors d'une expérience douloureuse. Une large variabilité existe dans cette sollicitation et entre les individus (15). Néanmoins, certaines régions corticales sont plus souvent impliquées que d'autres dans ces mécanismes de centralisation et de chronicisation ; la formation réticulée, le thalamus, le cortex cingulaire antérieur, l'insula antérieure, le cortex préfrontal et le cortex pariétal postérieur (16) (cf. figure 2). L'imagerie cérébrale a également mis en évidence que ces zones cérébrales sont étroitement liées aux centres des émotions (10).



- Le cortex frontal
- Le thalamus
- Le cortex cingulaire antérieur
- Le cortex prémoteur
- Le cortex sensorimoteur

Figure 2 - Aires corticales impliquées lors d'une douleur centralisée d'après Moseley (10)

Moseley et al. (10) reprennent cette théorie neuromatrice de la douleur qui s'inscrit dans le modèle bio-psycho-social de la douleur en considérant que les facteurs psychosociaux sont en interrelation avec les mécanismes neurophysiologiques.

L'une des premières structures cérébrales à recevoir les connexions des voies ascendantes de la douleur (en provenance de la moelle épinière) est la formation réticulée, elle joue un rôle dans les réactions d'éveil et de vigilance de la douleur (10). Par exemple, un individu dont l'attention est sollicitée ressentira moins la douleur qu'un individu focalisé sur l'événement douloureux (7). Le thalamus et notamment son noyau ventral postéro latéral joue quant à lui un rôle majeur dans la discrimination sensorielle de la douleur (17).

Après avoir rejoint la formation réticulée du tronc cérébral puis certains noyaux du thalamus, le message douloureux atteint le cortex cérébral où le cortex cingulaire antérieur est considéré comme le centre d'action émotionnelle de douleur (10). L'insula antérieure est quant à elle l'interface entre l'information sensorielle en provenance du corps et l'état cognitif. Par exemple, cette zone est activée lorsqu'une personne regarde des images de situations douloureuses et imagine cette douleur (14). Le cortex préfrontal joue un rôle dans l'apprentissage des sensations nociceptives et donc dans le développement d'un aspect négatif associé à ces situations. Le cortex pariétal postérieur représente quant à lui l'attention consacrée aux stimulus douloureux (10).

Chez un sujet douloureux chronique, ces zones présentent une déperdition de substance grise. Cette dernière a pour rôle de recevoir les messages, d'examiner les informations et de préparer les réponses. Ainsi, il semblerait que lors de douleurs chroniques, les réponses apportées par ces zones ne soient pas forcément appropriées (18)

De plus, les mécanismes de neuro-plasticité entraînent une réorganisation de ces aires corticales. En effet, l'expérience sensorielle et somatique de l'individu influence les zones cognitives de la mémoire, de l'attention, de l'anxiété ou encore des zones relatives aux émotions comme le système limbique et homéostatique. La perception douloureuse (sensorielle, affective, cognitive), les systèmes d'alarmes sensoriels cutanés, viscéraux ou musculo-squelettiques sont également influencés. Les fonctions de l'individu (comme son comportement ou ses réactions, par exemple) sont alors impactées par ces changements. Ce phénomène entraîne ainsi un état anormal de sensibilité au niveau du système nerveux central, lors d'une douleur chronique (19).

La plasticité cérébrale modifie également les aires sensorimotrices. Chez les personnes lombalgiques chroniques l'homonculus de Penfield atteste d'une représentation cortical de la région du dos surdéveloppée, elle s'étend sur celle des jambes (20).

Lorsque le cerveau est au repos de tout stimulus nociceptif, aucune activité n'est perçue chez les personnes en bonne santé. Chez les personnes lombalgiques chroniques certaines zones du cerveau comme le cortex préfrontal restent actives (19). Cette activation qui perdure dans le temps entraîne une période d'activité conséquente par rapport au temps de repos et peut ainsi engendrer d'autres conséquences, comme par exemple, un état dépressif (21).

Chez les lombalgiques chroniques, une diminution de l'activité corticospinale des muscles lombaires est présente (22). Une activité plus importante des muscles abdominaux superficiels est également relevée par rapport aux muscles abdominaux profonds, ce qui indique un dysfonctionnement du contrôle moteur (23).

1.1.2 Maintien de la chronicité

Différents facteurs et mécanismes sont reconnus comme médiateurs de souffrance et contribuent ainsi au maintien de la douleur chronique (6).

Moseley et al. (10) séparent ces mécanismes en deux catégories. La première représente les "nociceptive mechanisms" liés à l'hypersensibilité des voies sensorielles comme expliqué précédemment. La seconde catégorie représente les "non nociceptive mechanisms", ces derniers font référence à l'expérience sensorielle et somatique, comme les facteurs psychosociaux, psycho-professionnels, iatrogènes, les émotions, les signaux déclencheurs, les croyances ou encore le stress. Ces mécanismes sont également retrouvés dans la théorie « pain neuromatrix » de Melzack (14). Ces phénomènes ont donc un rôle dans l'apparition de la chronicisation de la douleur mais également dans son maintien.

Le système nerveux central est sensible aux processus de régulation descendants, autrement dit, « top-down » où les « non nociceptives mechanisms » deviennent disponibles à la conscience lorsque le sujet y porte attention. Par exemple, ce modèle entre en jeu lorsque le sujet décide consciemment de ne pas porter attention à quelque chose de très attirant, afin de se concentrer sur autre chose : la lecture d'un livre dans une gare, par exemple. Ainsi, lors d'une douleur chronique les « non nociceptives mechanisms » orientent les sensations et perceptions de l'individu qui peut « s'enfermer » dans un cercle vicieux où l'ensemble de ces paramètres interagissent et s'influencent (24).

De plus, les pensées négatives peuvent augmenter la perception douloureuse, tandis que les pensées positives et la confiance en soi peuvent permettre aux sujets de mieux gérer leurs douleurs (25).

Le stress participe également aux changements structurels du cerveau et intervient sur différents systèmes, comme sur le système nerveux sympathique qui a un rôle dans la production de l'adrénaline (au niveau des glandes surrénales). Cette hormone est néfaste à long terme, elle augmente le rythme cardiaque. Le stress agit également au niveau du système endocri-

nien où il augmente la production de cortisol, ce qui entraîne un affaiblissement du système immunitaire et manifeste ainsi le pouvoir anxiogène et déresseur du stress (26).

1.2 Prise en charge de la douleur chronique

L'évaluation et la prise en charge de la douleur constituent un véritable enjeu de santé publique. La loi relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé du 4 mars 2002 reconnaît le soulagement de la douleur comme un droit fondamental de toute personne (27). Depuis 2004, la lutte contre la douleur est une priorité de santé publique (28), il existe ainsi de nombreuses structures spécialisées dans la prise en charge des douleurs chroniques (29).

Comme présentée précédemment, l'expérience douloureuse est complexe et multidimensionnelle. Elle associe le fonctionnement de différents systèmes de manière néfaste.

Au cours des dernières années, le traitement de la douleur s'est de plus en plus concentré sur l'enseignement des sciences de cette douleur avec des preuves croissantes que celui-ci l'affecte positivement. En effet, cette enseignement permet au patient de comprendre les processus de l'expérience douloureuse et peut ainsi lui permettre un contrôle de celle-ci (30). Néanmoins, les modalités d'applications de cette éducation à la douleur ne sont pas clairement définies. Celles-ci permettraient de l'optimiser et d'empêcher les éventuels impacts négatifs.

Ainsi, différents programmes et études s'intéressent à cette éducation. Par exemple, Moseley et al. (10) proposent une approche qui se concentre sur la réduction de la menace douloureuse afin de réduire la sensibilité et l'activité douloureuse. Pour cela, ils proposent une éducation sur la physiologie humaine. Des résultats positifs, sur les modalités d'évaluation de la douleur, obtenus par ces programmes sont mis en avant dans la littérature (31).

Ce travail a pour objectif d'apporter un état des lieux des connaissances au travers d'une analyse de la littérature qui s'intéresse à l'action de l'éducation à la douleur sur les capacités fonctionnelles des patients lombalgiques chroniques.

2 Synthèse de littérature

2.1 Méthodologie

En vue de répondre à la problématique qui vise à éclaircir l'intérêt de l'éducation à la douleur dans la prise en charge des lombalgies chroniques, une analyse systématique de la littérature a été réalisée. Trois bases de données (PEDro, PubMed et ScienceDirect) ont été interrogées entre novembre 2016 et janvier 2017. Les mots clés ont été sélectionnés en appliquant l'utilisation du modèle « Patient, Intervention, Comparateur, Outcome » (PICO) (32) (cf. figure 3).

Critères PICO	Mots clés sélectionnés
Patient	Chronic low back pain
Intervention	Neurophysiology OR Education
Comparateur	Control
Outcome	Function OR Movement OR Mobility

Figure 3 - Modèle PICO utilisé pour définir le cadre de la recherche

Les critères d'inclusions reprennent ceux définis par l'application du modèle PICO (cf. figure 3). Pour être retenue, une publication doit également avoir été publiée en langues française, anglaise ou espagnole.

Le processus de sélection est illustré par la figure 4. L'interrogation a ainsi donné un nombre de N=1711 entrées. Après une lecture du titre de l'article, les doublons ont été exclus (N=11), ainsi que les publications qui ne traite pas de la lombalgie chronique (N=1160) et celles rédigées dans une langue non maîtrisée (N=1).

La lecture des résumés a permis d'écarter les références dont la seule lecture du titre ne permettait pas d'exclure la publication en première intention (N=518). Cette étape a permis de réduire le nombre d'articles retenus à N=21 publications.

Suite à la lecture complète des publications (éligibilité), 6 articles ont été sélectionnés (N=6). Les différentes publications ont alors été évaluées suivant leur méthodologie, selon les critères de l'échelle PEDro (*Annexe 3*) (33). Seuls les articles avec un score supérieur ou égal à 4, ont été retenus, représentant un score de niveau modéré à élevé (34). Ainsi, 5 publications ont été retenues pour l'analyse finale (*Annexe 4*).

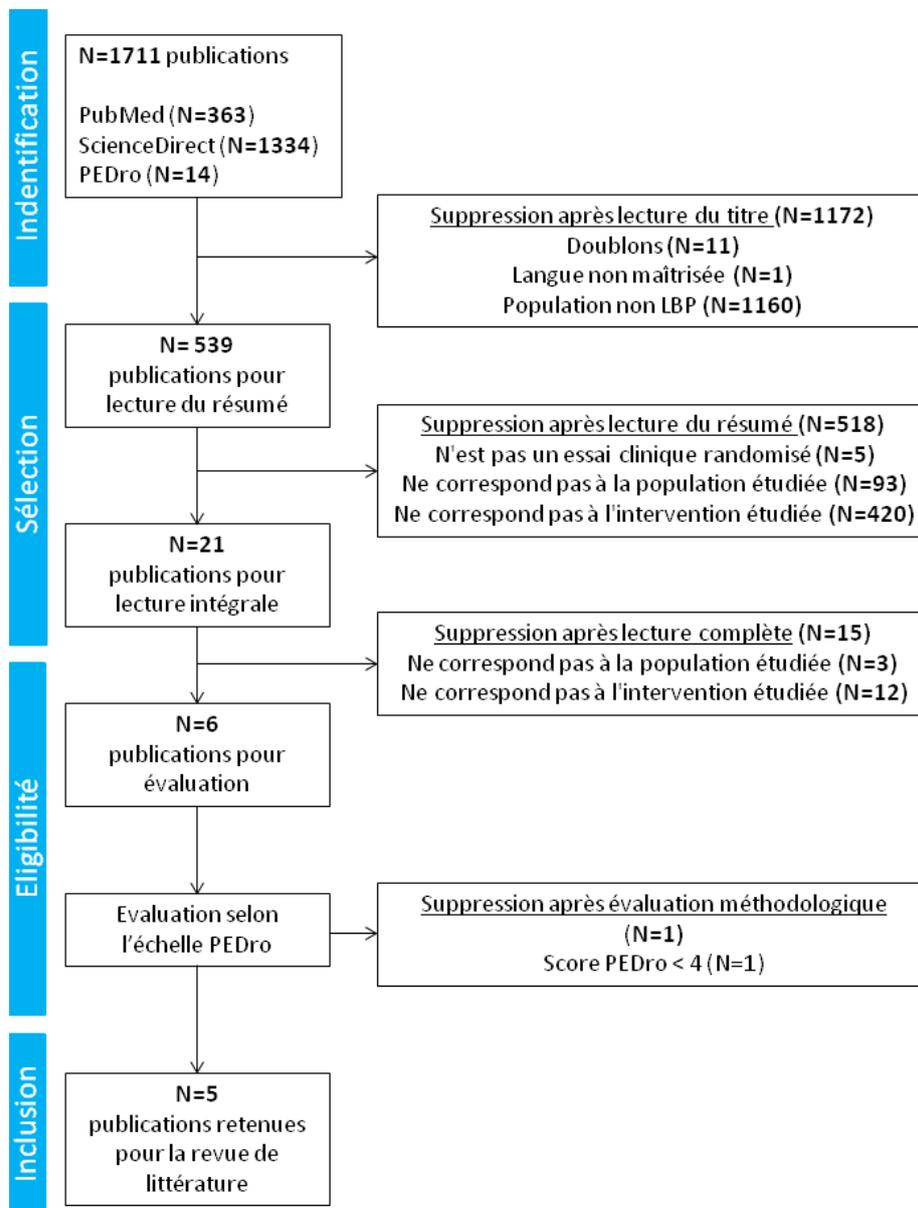


Figure 4 - Processus de sélection des articles retenus pour la synthèse de littérature

2.2 Evaluation des articles

La moyenne des scores PEDro est de 5,8/10 ($\pm 1,3$) (*Annexe 4*) avec une étendue de 4 à 8. Le niveau méthodologique est donc modéré à élevé, en considérant qu'un score faible est inférieur à 3, un score modéré est situé entre 4 et 5 et un score élevé est supérieur à 5 (34).

2.3 Résultats

2.3.1 Présentation générale des études

Les études retenues dans ce travail sont présentées dans le tableau 1. L'ensemble des travaux ont été publiés entre 1997 et 2016, deux datent de moins de cinq ans (35)(36). Une des études est présentée comme une « quasi ECR (Essai Randomisé Contrôlé) » (37), tandis que les autres études sont des ECR (35)(36)(38)(39).

L'ensemble des résultats regroupe 489 sujets répartis dans les cinq études. Quatre d'entre elles précisent l'ancienneté de la douleur des participants (35)(36)(37)(39) : présente depuis quatre semaines au minimum (36), depuis plus de 3 mois (35), d'une moyenne de 2 ans et 4 mois (39) et pouvant aller jusqu'à quatre années (37).

Afin de faciliter la lecture des résultats, les protocoles d'éducatons sont divisés en deux groupes selon le type d'éducation réalisée. Le premier groupe s'intéresse à la neuroscience de la douleur (PNE), il est composé de deux articles (37)(39). Le second groupe se concentre sur les thérapies cognitivo fonctionnelles (CFT), il est composé de trois articles (35)(36)(38).

2.3.2 Etudes avec PNE

Dans l'étude de Moseley et al. 2004a (37), chaque participant réalise une seule séance d'éducation. Elle est individuelle et d'une durée de trois heures. Les évaluations sont effectuées avant et après la séance, elles sont espacées d'une durée de trois heures et trente minutes. L'éducation comprend la physiologie de la douleur et de la nociception.

Dans l'étude de Moseley et al. 2004b (39), chaque participant réalise une séance d'éducation individuelle une fois par jour, pendant deux semaines. La séance dure trois heures et comprend une pause de vingt minutes. L'évaluation finale a lieu quinze jours après la session initiale. L'éducation à la neurophysiologie de la douleur comprend l'organisation du système nerveux et des synapses ainsi que des notions sur la plasticité du système nerveux.

2.3.3 Etudes avec CFT

Dans l'étude de Wälti et al. 2015 (35), chaque participant réalise une à deux séances par semaine avec un thérapeute et une formation à domicile sur une interface web, d'une durée de trente minutes, cinq jours par semaine. L'ensemble est réalisé sur une durée de 8 ou 12 semaines (16 séances maximales sont réalisées avec le thérapeute). L'évaluation finale a été faite à la fin des 12 semaines. Les participants du groupe expérimental (CFT) sont éduqués à la neurophysiologie de la perception douloureuse, ils reçoivent également une formation sensorielle (reconnaissance de formes réalisés sur le dos) et motrice (reconnaissance de latéralité).

Dans l'étude de Werner et al. 2016 (36), chaque participant réalise quatre séances individuelles de 30 minutes, sur une période de 4 semaines. Les évaluations se déroulent à la fin des 4 semaines puis 12 mois après. Les participants du groupe expérimental (CFT) sont éduqués dans un premier temps à l'influence de l'expérience individuelle sur la perception de la douleur, puis la physiologie de la douleur et à sa chronicisation.

Dans l'étude de Basler et al. 1997 (38), chaque participant réalise une séance de 150 minutes environ par semaine, en groupe avec cinq à huit participants. Le protocole dure 12 semaines. Deux évaluations sont réalisées, la première à la suite du traitement et la seconde 6 mois après la fin du traitement, afin d'étudier les éventuels effets persistants de celui-ci maintenus après l'arrêt du protocole. Les participants du groupe expérimental (CFT) sont éduqués à différentes composantes qui visent principalement une re-conceptualisation de l'expérience douloureuse : des explications complètes sur les raisons pour lesquelles le modèle de maladie aiguë n'est pas bénéfique pour leurs problèmes actuels. Ils reçoivent également des informations sur le cercle vicieux de la douleur.

Parmi les critères mesurés dans ces publications, l'évaluation des capacités fonctionnelles des participants se fait à partir de mesures des capacités physiques pour trois d'entre elles: « Straight Leg Raise test » (SLR)(37)(39), « Forward bending cm from floor » (37)(39) et « Abdominal "drawing-in" task » (ADIT)(39). Les limitations d'activités (utilisation de questionnaires) sont également évaluées dans trois publications : « Patient-specific functional scale (PSFS) » (35), « Düsseldorf Disability Scale (DDS) » (38), « Méthode Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ) » (35)(36)(39). L'ensemble des méthodologies des travaux sont présentés dans le tableau 1.

Nom de l'étude	Type d'étude Nombre de sujets	Caractéristiques des sujets	Ancienneté de la douleur en mois (moyenne ± écart-type)	Protocole	Score PEDRO
Moseley et al. 2004a (37)	Quasi-ECR (n=121)	GE : n=75 moyenne 36ans, 37 femmes GC : n=46 moyenne 35ans, 23 Femmes	GE : 45± 19 GC : 39 ± 14	GE = PNE, 1 séance, 3h30 d'éducation au total GC = Physiologie de la colonne lombaire	6
Moseley et al. 2004b (39)	ECR (n=48)	GE : n=31 moyenne 42ans GC : n=27 moyenne 45ans	GE : 29± 11 GC : 30 ± 13	GE = PNE, 15 séances, 45h d'éducation au total GC = Anatomie et physiologie du rachis	6
Wälti et al. 2015 (35)	ECR (n=28)	GE : n=14 moyenne 42ans, 9 femmes GC : n=14 moyenne 42ans, 6 femmes	GE > 3	GE = CFT, 16 séances + 20h sur interface web au total GC = Conduites à tenir lors d'une douleur intense	8
Basler et al. 1997 (38)	ECR (n=76)	GE : n=36 GC : n=40	NP	GE = CFT, 12 séances, 30h d'éducation au total GC = Traitement médical	4
Werner et al. 2016 (36)	ECR (n=216)	GE : n=110 moyenne 38 ans, 57 femmes GC : n=106 moyenne 38 ans, 60 femmes	1 < GE < 12	GE = CFT, 4séances, 2h d'éducation au total GC = Traitement médical	5

ECR: Essai contrôlé randomisé ; GE: Groupe expérimental ; GC: Groupe contrôle ; NP: Non précisé ; PNE: Pain neuroscience éducation ; CFT: thérapies cognitivo fonctionnelles.

Tableau 1 - Caractéristiques des études

2.4 Capacités physiques

2.4.1 Résultats après une éducation type PNE

Les deux études (37)(39) qui ont réalisé un protocole d'éducation à la douleur type PNE rapportent des résultats sur les capacités physiques présentées dans le tableau 2.

Moseley et al. 2004a (37) n'ont pas réalisé d'analyse statistique sur l'évaluation « Forward bending cm from floor » (distance doigt-sol). Les calculs effectués à partir des données publiées dans cet article, selon la méthodologie proposée par Herbert (40) rapportent une différence moyenne de 7 cm entre les deux groupes, avec un gain de 3 cm pour le groupe PNE et une perte de 2 cm pour le groupe contrôle, par rapport à l'état initial.

Les données publiées dans l'article de Moseley et al. 2004b (39) relèvent une différence significative ($p < 0,05$) post/pré entre les deux groupes de 4 cm sur ce même test. Par rapport à la valeur initiale, une amélioration de 4 cm est retrouvée pour le groupe PNE tandis que le groupe contrôle n'a pas évolué.

De plus, ces deux études évaluent la mobilité du nerf sciatique à partir du « straight leg raise test » (SLR).

Moseley et al. 2004a (37) n'ont pas réalisé d'analyse statistique sur ce paramètre. Ainsi, les calculs effectués à partir des données publiées dans cet article, selon la méthodologie proposée par Herbert (40), relèvent une différence moyenne de -5° entre les deux groupes. Le groupe PNE a gagné 5° sur le seuil d'apparition de la douleur lors du test SLR, par rapport à l'état initial, tandis que le groupe contrôle progresse de 1° .

Les données publiées dans l'article de Moseley et al. 2004b (39) rapportent une différence significative ($p < 0,05$) post/pré entre les deux groupes de -5° . Ces données exposent également, un gain de 6° pour le groupe PNE ($p < 0,01$), par rapport à l'état initial, tandis que le groupe contrôle perd 1° .

Moseley et al. 2004b (39) ont réalisé l'« ADIT » qui renseigne sur l'évolution de l'activation des muscles abdominaux. Les auteurs n'ont pas réalisé d'analyse statistique sur ce paramètre. Ainsi, les calculs effectués à partir des données publiées dans l'article, selon la méthodologie proposée par Herbert (40) rapportent une différence moyenne de $-0,4$ millimètre de mercure (mmHg) à l'état final entre les deux groupes. Le groupe PNE gagne 2 mmHg et le groupe contrôle 1,3 mmHg, par rapport à l'état initial.

2.4.2 Résultats après une éducation type CFT

Aucune étude retenue dans ce travail ayant appliqué un protocole d'éducation à la douleur de type CFT n'a rapporté de résultats concernant les capacités physiques des groupes évalués.

Nom de l'étude	Type d'éducation	Critère de mesure	Echelle/test	Résultats
Moseley et al. 2004a (37)	PNE	Mobilité du rachis	Forward bending from floor (cm)	GE: pré 18±15 post 15±14 GC: pré 20±14 post 22±15 p = n.p
Moseley et al. 2004b (39)	PNE	Mobilité du rachis	Forward bending from floor (cm)	GE: pré 26±13 post 22±9 (p<0,01) GC: pré 31±12 post 31±12 GC vs GE (post-pré) (moyenne [IC95]): 4,0 [0,0;8,2] (p<0,05)
Moseley et al. 2004a (37)	PNE	Mobilité du nerf Sciatique	Straight Leg Raise test (SLR, °)	GE: pré 41±12 post 46±13 GC: pré 40±10 post 41±12 p = n.p
Moseley et al. 2004b (39)	PNE	Mobilité du nerf Sciatique	Straight Leg Raise test (SLR, °)	GE: pré 37±13 post 43±13 (p<0,01) GC: pré 35±15 post 34±15 GC vs GE (post-pré) (moyenne [IC95]): -5,0 [-6,0;-4,0] (p<0,05)
Moseley et al. 2004b (39)	PNE	Activation des muscles abdominaux profonds	Abdominal "drawing-in" task ADIT (mmHg)	GE: pré 2,2±1,8 post 4,2±1,9 GC: pré 2,5±1,7 post 3,8±1,8 p = n.p

GE: Groupe expérimental ; GC: Groupe contrôle ; PNE: Pain neuroscience éducation ; CFT: thérapies cognitivo fonctionnelles ;
pré: Avant l'éducation ; post: Après l'éducation ; n.p : Non précisé

Tableau 2 - Effets de l'éducation à la douleur sur les capacités physiques

2.5 Limitations d'activités

Quatre études (35)(36)(38)(39) ont évalué les effets de l'éducation à la douleur à partir de questionnaires sur les limitations d'activités. Les résultats sont synthétisés dans le tableau 3.

2.5.1 Résultats après une éducation type PNE

Seule une étude a réalisé un protocole de type PNE (39) et a mesuré son action sur les limitations d'activités à partir du Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ). Les données publiées dans l'article de Moseley et al. 2004b (39) montrent une différence significative ($p < 0,05$) post/pré entre les deux groupes de -2 points. Ces données décrivent également une amélioration de 1 point pour le groupe PNE ($p < 0,01$) par rapport à l'état initial, tandis que le groupe contrôle perd 1 point.

2.5.2 Résultats après une éducation type CFT

Trois études (35)(36)(38) ont réalisé un protocole de type CFT et ont mesuré les effets sur les limitations d'activités.

Deux d'entre elles (35)(36) ont utilisé le Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ). Wälti et al. 2015 (35) rapportent une différence « post/pré » de -2,02 points entre les deux groupes, sans que celle-ci ne soit significative ($p = 0,25$). Par rapport aux valeurs initiales, le groupe CFT présente une différence moyenne de 4,69 points et le groupe contrôle une différence moyenne de 6,71 points.

Werner et al. 2016 (36) rapportent une différence « post(4semaines)-pré » de 0,51 points entre les deux groupes et une différence « post(12mois)-pré » de -0,66 points entre les deux groupes. Les résultats du groupe CFT, présentent une différence moyenne de 4,1 points à 4 semaines et de 1,2 point à 12 mois, par rapport à l'état initial. Pour le groupe contrôle, la différence moyenne par rapport à l'état initial est de 1,2 point à 4 semaines et de 2,4 points à 12 mois.

Basler et al. 1997 (38) utilisent l'échelle d'invalidité de Dusseldorf (DDS). Les résultats de l'étude indiquent une différence « GE post vs GE pré », significative ($p < 0,05$) sur les items de l'échelle relatif à la fonction physique ; les participants répondent à des difficultés rencontrées dans la vie quotidienne, par exemple : « Je ne peux pas mettre mes chaussures sans aides ». Tandis que des résultats non significatifs ($p > 0,05$) sont retrouvés pour les items concernant la performance physique ; les participants répondent à des difficultés rencontrées

sur les mouvements du quotidien, par exemple : « J'évite de m'agenouiller ». Cependant les auteurs (38) n'ont pas réalisé d'analyse statistique sur ces paramètres de l'échelle. Ainsi, les calculs effectués à partir des données publiées dans cet article, selon la méthodologie proposée par Herbert (40), montrent une différence moyenne à l'arrêt du protocole de 0,21 point entre les deux groupes pour la fonction physique et de 0,1 point pour la performance physique. Les résultats du groupe CFT, présentent une différence moyenne de 0,35 point à l'arrêt du protocole pour la fonction physique et une différence moyenne de 0,16 point pour la performance physique, par rapport à l'état initial. Le groupe contrôle n'a pas évolué sur le paramètre de la fonction physique, tandis qu'une différence moyenne de 0,15 point est présente pour le paramètre de la performance physique. Les auteurs ont pris des mesures supplémentaires à 6 mois (follow-up) pour le groupe CFT, où la différence moyenne au sein de ce groupe par rapport à l'état initial est de 0,19 point pour la fonction physique et de 0,12 point pour la performance physique.

Wälti et al. 2015 (35) utilisent un autre questionnaire, le PSFS. Les résultats à partir de cette évaluation rapportent une différence post/pré de -1,42 point entre les deux groupes, sans que celle-ci soit significative ($p=0,09$). Par rapport aux valeurs initiales, le groupe CFT présente une différence moyenne de 2,55 points et le groupe contrôle une différence moyenne de 1,13 point.

Nom de l'étude	Type d'éducation	Echelle/test	Résultats
Moseley et al. 2004b (39)	PNE	Méthode Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)	GE: pré 15±4 post 14±3 p<0,05 GC: pré 15±4 post 16±3 GC vs GE (post-pré) (moyenne [IC95]): -2,0 [-3,6;-0,4] (p<0,05)
Wälti et al. 2015 (35)	CFT	Méthode Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)	GE : différence / état initial (moyenne [IC95]) : 6,71 [4,2;9,3] GC : différence / état initial (moyenne [IC95]) : 4,69 [1,9;7,4] GC vs GE (post-pré) (moyenne [IC95]): -2,02 [-5,6;-1,5] (p=0,25)
Werner et al. 2016 (36)	CFT	Méthode Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)	GE: pré 9,0±3,9 post(1 mois) 4,9±4,2 post(12mois) 3,7±4,2 GC: pré 9,7±4,1 post(1 mois) 5,4±4,8 post(12mois) 3,0±3,4 GC vs GE (post-pré, à 4 semaines) (moyenne [IC95]): 0,51 [0,75;1,76] GC vs GE (post-pré, à 12 mois) moyenne [IC 95]): -0,66 [-1,88;-0,56] p = n.p
Basler et al. 1997 (38)	CFT	Düsseldorfer Disability Scale	<u>Physical function</u> GE: pré 1,98±0,92 post 1,63±0,87 follow up 1,44±0,82 GC: pré 1,84±0,64 post 1,84±0,62 follow up n.p. p = n.p <u>Physical performance</u> GE: pré 3,28±0,66 post 3,04±0,82 follow up 2,92±0,93 GC: pré 3,29±0,70 post 3,14±0,73 follow up n.p p = n.p
Wälti et al. 2015 (35)	CFT	Patient-specific functional scale (PSFS)	GE: différence / état initial (moyenne [IC95]) 2,55 [1,3;3,8] GC: différence / état initial (moyenne [IC95]) 1,13 [-0,1;2,4] GC vs GE (post-pré) (moyenne [IC95]) : -1,42 [-3,09;-0,25] (p=0,09)

GE: Groupe expérimental ; GC: Groupe contrôle ; PNE: Pain neuroscience éducation ; CFT: thérapies cognitivo fonctionnelles ;
pré: Avant l'éducation ; post: Après l'éducation ; n.p : Non précisé

Tableau 3 - Limitations d'activités

3 Discussion

3.1 Limites

La réalisation de cette synthèse de littérature est basée sur le Cochrane handbook et ses recommandations (32). La méthodologie repose uniquement sur l'analyse des ECR. L'application de celle-ci permet un niveau de preuve scientifique de recommandations « A », selon la HAS (41). Cette méthodologie permet de diminuer le risque de biais pouvant impacter les résultats, au fur et à mesure des étapes de la réalisation d'une synthèse de littérature. En effet, l'étape de sélection va permettre de définir un cadre de recherche puis de sélectionner les ECR en fonction de leur sujet et de leur contenu. Ensuite l'étape d'éligibilité va permettre d'évaluer la méthodologie de ces articles à l'aide d'un outil : la grille PEDro. Néanmoins, ces étapes exigent ainsi de faire un tri et de laisser de côté des études potentiellement intéressantes, par exemple les études qui ont suivi un seul groupe, sont exclues. Par conséquent l'interprétation des résultats est limitée à l'analyse des ECR (41).

Dans une revue systématique, la validité finale repose en partie sur la validité de chacun des articles scientifiques utilisés. Ainsi, différentes échelles permettent d'évaluer la pertinence de ces articles. Celles-ci doivent prendre en compte la méthode de l'étude, la qualité de la réalisation, la pertinence clinique de l'hypothèse testée, mais également le processus utilisé pour produire la synthèse. Le nombre final d'articles scientifiques retenus varie selon l'échelle d'évaluation utilisé. En effet, leurs exigences aux différents critères d'évaluation varient. Ici, la grille PEDro a été utilisée pour sa fiabilité, démontrée (34), le score minimal pour être retenu devait être supérieur ou égal à 4/10 (score modéré à élevé).

La méthodologie de ces études reste parfois imprécise, comme l'attestent les scores PEDro situés entre 4 et 8/10. Les études retenues dans ce travail sont au nombre de cinq et deux d'entre elles ont été réalisées par l'équipe de Moseley et al. (37)(39), cette équipe de recherche est pionnière dans l'éducation à la douleur. Deux autres équipes se sont intéressées à cette éducation (35)(36), celles-ci permettent alors de limiter les biais et les conflits d'intérêts potentiels. De plus, les résultats sont plus facilement exploitables entre ces études étant donné que les modalités d'éducation sont très proches. Cela permet également d'étudier plus précisément le type d'éducation et ses différents paramètres tel que sa durée, son contenu ou encore le nombre de séances, par exemple.

De nombreuses hétérogénéités sont retrouvées entre ces études. Premièrement leur année de publication peut avoir un écart de neuf ans (36)(38), avec deux des cinq études publiées il y a moins de cinq ans (35)(36). Le nombre de participants peut être de 28 (35) mais également de 216 (36) et la durée de leur douleur persistante peut être de moins d'un mois dans une étude (36) et peut aller jusqu'à 45 mois dans une autre étude (37). Cette durée de moins d'un mois représente une faiblesse dans cette étude. En effet, une douleur est dite chronique à partir de trois mois, la centralisation de cette douleur se construit progressivement, les cercles vicieux conduisant à l'entretien du phénomène ne semblent donc pas aussi marqués à 1 mois qu'à 3 mois ou plus. Les protocoles d'éducation ont des durées différentes, allant de 2h (36) à 45h d'éducation (39). Malgré des modalités d'interventions identiques, les évaluations et les matériaux utilisés (échelles, tests, questionnaires) sont différentes, ce qui complexifie la comparaison des études entre elles. En effet, bien que ces échelles traitent le même paramètre, les participants peuvent évoluer de « x » points sur une échelle et de « x+y » points sur une autre. Néanmoins, cette différence reste intéressante, en effet, lorsque différentes échelles vont dans le même sens, celle-ci vérifie que le type d'évaluation réalisé influence peu le résultat. Ainsi, l'ensemble de ces éléments est susceptible d'impacter de manière plus ou moins forte les résultats obtenus.

D'autre part, ce travail vise à s'intéresser uniquement aux lombalgies chroniques dites « non spécifiques » ce qui exclut d'autres types de lombalgies comme les lombalgies secondaires à une cause traumatique, tumorale, infectieuse ou inflammatoire. Les résultats ne peuvent donc pas être généralisés à l'ensemble des lombalgies chroniques. Néanmoins, les lombalgies chroniques non spécifiques représentent 90 à 95 % des consultations pour douleur lombaire, des médecins généralistes (42).

3.2 Analyse des résultats

Les résultats obtenus témoignent d'une amélioration modérée des capacités physiques et de répercussions modestes sur les limitations d'activités.

Afin d'interpréter ces résultats et d'identifier leurs répercussions dans la pratique, il est nécessaire de tenir compte de différents paramètres, comme du ratio coût/efficacité et de celui du bénéfice/risque (40).

3.2.1 Notions de «coût/efficacité» et «bénéfice/risque», du traitement réalisé

Un test ou une évaluation permettent d'appréhender les modalités d'applications d'un traitement. Pour que ces derniers puissent être analysés, la valeur initiale (c'est-à-dire le score des participants au test, au début de l'étude) ne doit pas être intégrée aux mesures statistiques. En effet, lorsque cette valeur initiale (qui représente le critère de gravité) est présente dans le calcul d'une différence, celle-ci est masquée ; ce qui complique la lecture et la comparaison entre les groupes.

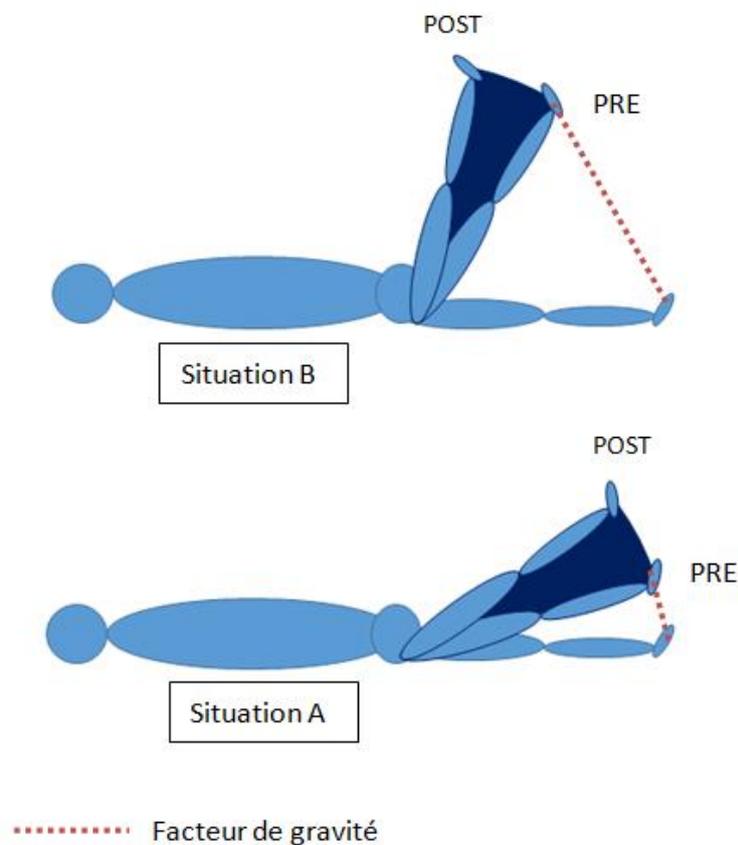


Figure 5 - Test SLR, facteur de gravité

Par exemple, sur cette figure 5, le test SLR est réalisé. Une différence pré/post traitement identique est retrouvée entre ces deux situations bien que la « situation A » présente un critère de gravité plus important que la « situation B ». Ce dernier a un impact physique et psychologique sur le sujet, il modifie l'intérêt d'un traitement réalisé et son coût pour la société (40). Le critère de gravité étant masqué, une simple comparaison entre ces deux

études ne serait donc pas suffisante pour conclure. Certaines études retenues dans le présent travail intègrent cette valeur initiale dans leurs analyses statistiques (36)(37).

Pour être applicable, un traitement doit apporter une amélioration qui a du sens. De préférence avec le moins de risque et de coût possible. Le rapport bénéfice/risque représente le caractère dangereux du traitement tant au niveau physique que psychologie, tandis que le rapport bénéfice/coût représente les résultats du traitement : « Pour quel type de population est-il efficace ? », « Sur quels paramètres les résultats du traitement sont les plus intéressants et les moins risqués à mettre en œuvre ? », par exemple (40).

De plus, cette amélioration doit avoir un maximum d'effet ayant un sens clinique, en un « minimum de temps » pour garantir une observance, une réussite et une maîtrise des coûts économiques engagés.

Ainsi, il est nécessaire d'analyser et d'interpréter la valeur des résultats afin d'identifier leur applicabilité (patients douloureux ou très douloureux, par exemple) et leurs résultats (« Sur quels paramètres ? », « A court/long terme ? », par exemple).

L'évaluation des capacités physiques a été réalisée dans les études de Moseley et al. 2004a (37) et Moseley et al. 2004b (39). Ces deux études ont une méthodologie élevée avec un score PEDro de 6. Les groupes expérimentaux des deux études reçoivent une éducation semblable (de type PNE) où le patient est seul en séance pendant 3h30. Pour Moseley et al. 2004a (37), une seule séance est réalisée, alors que dans l'étude de Moseley et al. 2004b (39) le protocole d'intervention se déroule sur une période de 15 semaines. Les évaluations sont réalisées à partir des mêmes mesures. Ainsi la comparaison des deux études permet de rapporter un effet intéressant de l'éducation à la douleur sur le « Forward bending cm from floor » et le « SLR ». L'étude de Moseley et al. 2004b (39) rapporte des résultats plus intéressants de 1 cm et de 1°. Bien que les résultats entre ces deux études semblent proches, ceux-ci doivent être interprétés avec précaution. En effet, les participants de Moseley et al. 2004a (37) présentent une douleur plus ancienne de 16 mois en moyenne mais leurs critères de gravités au début de l'étude sont moins importants que les sujets de l'étude de Moseley et al. 2004b (39). De plus, Moseley et al. 2004a (37) proposent un protocole relativement court, de 3h30, contrairement à Moseley et al. 2004b (39) qui proposent un protocole de 45h. Ces différences sont néanmoins intéressantes, dans la mesure où elles mettent en

avant que l'éducation à la douleur peut agir sur ces patients lombalgiques chroniques et ce dans plusieurs situations de gravité.

Bien que tous paramètres physiques évalués dans ces articles ne soient pas améliorés (pas d'amélioration de l'activation des abdominaux chez Moseley et al. 2004b (39)), ces changements sont accompagnés en particulier d'un gain au niveau du contrôle de la douleur (avec une amélioration de 1 point en moyenne dans les deux études (37) (39)), de son lien avec l'incapacité (avec une amélioration pouvant aller jusque 3 points en moyenne (37)(39)) et de l'évolution de sa cause (avec une amélioration de 3 à 5 points en moyenne).

Ainsi, par la réduction de la menace, l'éducation à la douleur réduit la sensibilité et l'activité de la douleur neuromatrix. De plus, l'amélioration de ces paramètres de la douleur, va permettre la levée des freins corticaux (comme les comportements d'évitements) et ainsi entraîner la production du mouvement. Ce dernier sera alors plus efficace, ce qui permettra de mettre en place d'autres approches, comme le réentraînement, par exemple (10).

Ce travail a également permis de rassembler des études évaluant les répercussions de l'éducation à la douleur sur les limitations d'activités : Wälti et al. 2015 (35), Werner et al. 2016 (36), Basler et al. 1997 (38) et Moseley et al. 2004b (39).

Trois d'entre elles utilisent le questionnaire RMDQ (35)(36)(39). Deux études (35)(39) témoignent de résultats positifs (avec une amélioration de 2 points). Les résultats les moins intéressants sont retrouvés dans l'étude de Werner et al. 2016 (36). Bien que cette étude soit la plus récente et présente un nombre de sujets conséquents (l'étude contient près de sept fois plus de participants que les deux autres études), elle a un score PEDro inférieur aux deux autres études, ce qui témoigne d'une moins bonne méthodologie. De plus, cette étude s'intéresse uniquement à la douleur chronique inférieure à 12 mois, il est donc possible que certains participants aient une douleur inférieure à 3 mois, celle-ci ne serait pas chronique. Les résultats sont donc à nuancer. Le critère de gravité initial (intensité et durée de la douleur chronique) n'est pas annoncé dans l'article. Cette étude présente un nombre d'heures d'éducation nettement moins important que les deux autres études (minimum 10 fois moins). Ce paramètre, lié au protocole est une hypothèse qui peut également expliquer les résultats moins importants que dans les autres études (35)(39).

Les études de Moseley et al. 2004b (39). et Wälti et al. 2015 (35) qui utilisent également le questionnaire RMDQ, témoignent de résultats similaires en faveur de l'impact positif de l'éducation à la douleur sur l'incapacité. Les deux protocoles ont un nombre de séances d'éducation quasiment identique. Néanmoins, Wälti et al. 2015 (35) utilisent la CFT et demandent plus d'investissement personnel avec 16 séances d'éducatons sur 12 semaines et l'utilisation d'une surface web à domicile, tandis que Moseley et al. 2004b (39) utilisent la PNE et programment 15 séances d'éducation sur 2 semaines. Wälti et al. 2015 (35) utilisent également le questionnaire PSFS dont les résultats vont dans le sens de ceux mesurés à partir du questionnaire RMDQ. Les changements sont accompagnés d'une amélioration de la douleur et en particulier, de son contrôle (1 point en moyenne (39)), de son lien avec l'incapacité, de l'évolution de sa cause (5 points en moyenne (39)) mais également de son intensité (2 points en moyenne(35)). Ainsi, selon ces deux articles, l'éducation à la douleur semble avoir un impact intéressant que ce soit avec la PNE ou la CFT. Néanmoins, le nombre de séances de ces deux études est semblable : 15 séances (39) et 16 séances (35). La principale différence réside dans les modalités d'intervention où dans l'étude de Moseley et al. 2004b (39), ces séances sont rapprochées tandis que dans l'étude de Wälti et al. 2015 (35), les participants sont plus autonomes, avec des exercices à domicile. Cette nuance permet d'identifier un autre paramètre, qui est l'autonomie. Il serait alors intéressant de pouvoir identifier les patients ayant besoin d'un accompagnement plus important du thérapeute, quand d'autres pourront aussi bien bénéficier d'un programme plus « autonome ». Cela se répercute également sur les coûts de la prise en charge, si le patient a besoin de moins de séances, cela coute alors moins cher. De plus, le patient s'autonomise et le risque de « dépendance » du patient vis-à-vis du thérapeute est diminué.

Cependant, Basler et al. (38) ne retrouvent pas de lien entre une amélioration de l'intensité et le contrôle de la douleur avec les mesures d'incapacités (évaluées avec le questionnaire DDS), malgré 30 heures d'éducation CFT. Ces résultats sont à nuancer étant donné que cet article date de 1997, qu'il a un score PEDro de 4 (témoignant de biais méthodologiques) et que l'ancienneté de la douleur des patients n'est pas précisée.

3.2.2 Conclusion des résultats

Les résultats de ces études sont assez proches quelque soit la méthode ; le niveau de gain est relativement modéré. Ainsi, l'éducation à la douleur ne semble pas suffire pour espérer

un gain fonctionnel qui ait du sens. Cependant celui-ci peut être associé à une amélioration des paramètres de la douleur ; amélioration qui peut varier selon les modalités de prise en charge et d'éducation.

3.3 Confrontations

Ce travail peut être confronté à d'autres synthèses de littérature (43)(31)(44).

Deux de ces synthèses de littérature s'intéressent à l'éducation de la neuroscience de la douleur dans les pathologies chroniques. La première de Louw et al. (43), conclut que cet enseignement semble révéler l'ensemble de son potentiel, lorsqu'il est combiné à des stratégies basées sur le mouvement et pourrait ainsi permettre un changement de comportement et une meilleure qualité de vie de l'individu douloureux. La seconde, également publiée par Louw et al. (31), rapporte des preuves convaincantes sur l'impact de la PNE, sur la perception de la douleur et l'invalidité. De plus, cette revue explique que les patients comprennent le mécanisme douloureux et prennent conscience que leur douleur peut être causée par sensibilité neuronale plutôt que de par une lésion tissulaire.

Une troisième revue s'intéresse à l'éducation de la physiologie de la douleur chez les lombalgiques chroniques. Clark et al. (44) suggèrent que l'éducation à la neurophysiologie de la douleur est une approche prometteuse pour agir sur la douleur, la fonction physique, et la fonction psycho-social.

Ces revues de littérature (43)(31)(44) témoignent que l'amélioration de « la pain neuromatrix » est susceptible de se répercuter sur la fonction, pouvant ainsi permettre des libertés de mouvements et de capacités fonctionnelles, plus importantes. Les résultats du travail réalisé semblent donc aller dans même sens que les conclusions apportées par ces revues de littérature.

La littérature scientifique sur l'utilisation de l'éducation à la physiologie de la douleur chez les patients est récente et ne se développe que depuis quelques années. En effet, la « pain neuromatrix approach » a été proposé par Moseley et al. (10) en 2003.

De futurs travaux permettront d'apporter des informations sur les conditions d'applications de l'éducation à la douleur, comme par exemple, le nombre de séances ou la durée d'éducation nécessaire afin que l'effet soit présent à court et long terme, le moment oppor-

tun pour réaliser cette éducation ou encore l'intérêt d'une éducation individuelle ou collective.

A ce jour, la littérature semble montrer l'intérêt d'associer de la thérapie manuelle et de l'exercice à l'éducation de la douleur, afin d'optimiser la récupération fonctionnelle. En effet, Puentedura et al. (45) expliquent que tout en produisant des effets mécaniques locaux, la thérapie manuelle associée à la PNE peut être considérée comme satisfaisante en améliorant les attentes des patients et en rafraîchissant ou en affinant les cartes de schéma corporel du cerveau.

4 Perspectives

Si l'éducation à la douleur semble avoir un impact sur la mobilité et la fonction, en étant associée à une amélioration des paramètres de la douleur, son résultat dépend de l'incorporation des croyances douloureuses biopsychosociales du patient, et du développement de son indépendance.

Le premier enjeu pour le thérapeute est donc l'identification de la douleur (centralisée ou non) ainsi que les paramètres et les mécanismes physio-pathologiques mis en jeu afin d'orienter et d'adapter la prise en charge. Cette identification se réalise lors de l'entretien d'un patient. Les informations tirées de cet entretien influent sur les modalités de traitement choisies par le thérapeute et ont donc une incidence sur le pronostic global des séances de rééducation (46). En effet, cette étape dite de « triage » (48) apparaît être la pierre angulaire de l'ensemble de la prise en charge et conditionner la réussite de l'éducation à la douleur (46).

Le kinésithérapeute peut alors utiliser des outils lors de l'entretien initial, qui vont lui permettre d'identifier les patients comme le « Start Back Screening Tool » (48) ou le « Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire » (49). Ces derniers permettent de faciliter la détection des éventuels drapeaux cliniques ; Les "drapeaux rouges" (« red flags ») indiquent les situations qui imposent une recherche de causes spécifiques, comme par exemple, un traumatisme important ou une baisse de l'état général (3)(cf .figure 6).

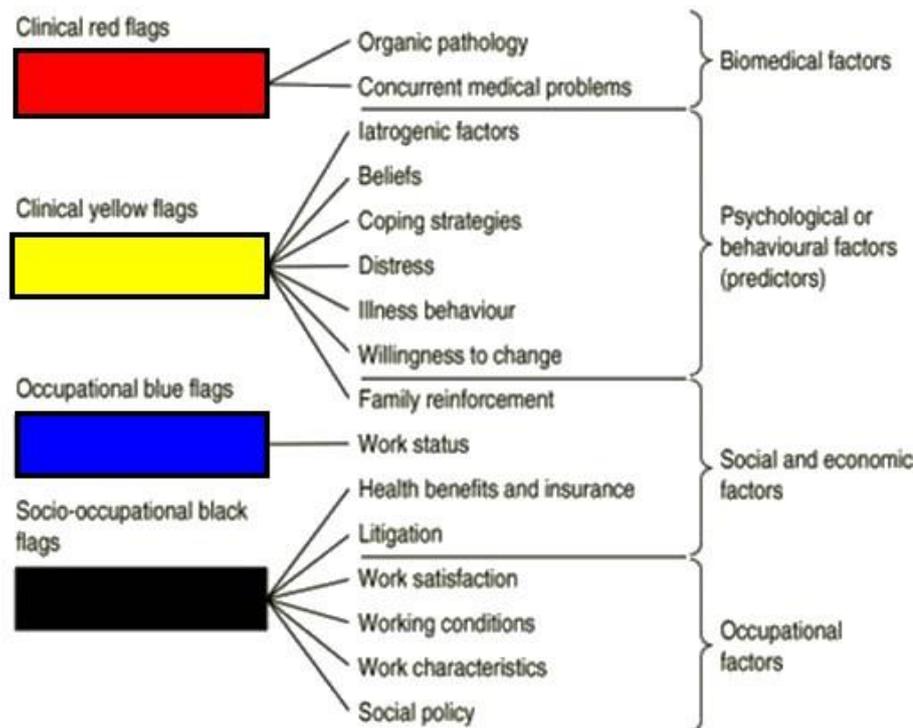
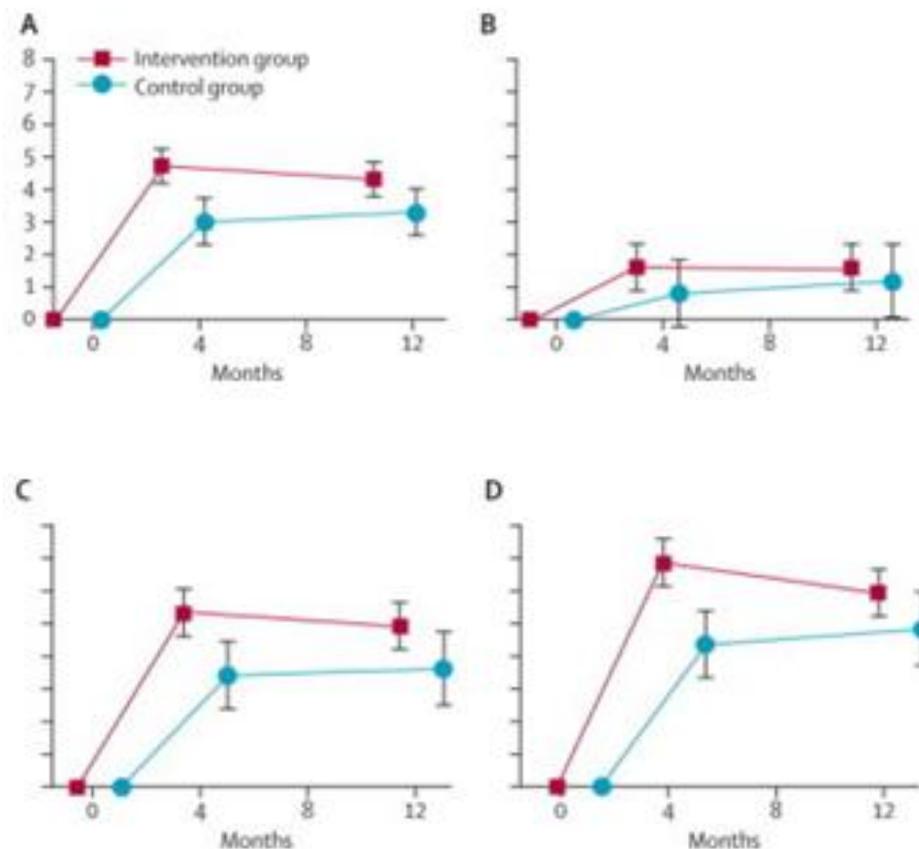


Figure 6 - Indicateurs cliniques des obstacles à la guérison du dos et aspects de l'évaluation, d'après Main et al. (49)

En effet, des résultats intéressants et associés à une diminution des coûts sont relevés suite à l'utilisation de ces outils. Dans l'étude de Hill et al. (48), les patients lombalgiques chronique sont répartis en trois catégories : la première comprend les patients avec peu de risques de chronicisation, la seconde les patients avec un risque moyen de chronicisation puis la dernière s'intéresse aux patients avec un risque élevé de chronicisation. La prise en charge des patients varie en fonction du groupe auquel ils appartiennent. Elle est orientée selon le score « Start Back Screening Tool ». Par exemple, les patients « à risque moyen » ont été orientés vers une prise en charge standardisée afin de traiter les symptômes et la fonction. Tandis que les patients à risque élevé ont été orientés vers une prise en charge éducative orientée sur les obstacles psychosociaux, au rétablissement, afin de traiter les symptômes ainsi que la fonction physique. Cette orientation a permis de réduire le score RMDQ de l'ensemble des participants du groupe expérimental, de manière plus importante que dans le groupe témoin (cf .figure 7).



All participants (A), low-risk participants (B), medium-risk participants (C), and high-risk participants (D).

Figure 7 - Variation moyenne par rapport à la valeur de base des scores de RMDQ aux suivis de 4 mois et de 12 mois chez tous les participants d'après Hill et al. (48)

Depuis de nombreuses années, différents travaux cherchent à établir des sous-groupes de patients lombalgiques chroniques en fonction des marqueurs de la plasticité cérébrale afin de mieux comprendre et traiter cette affection (50). O'Sullivan et al. (51) présentent un algorithme, permettant de classer les patients (*Annexe 5*). Par exemple, la première étape de cet algorithme est d'identifier la nature de la lombalgie (spécifique ou non) et d'exclure les « red flags ». Ensuite si ce patient a une lombalgie chronique non spécifique il est nécessaire d'identifier la nature de la douleur (périphérique ou centrale). Si celle-ci est centrale, il est nécessaire d'identifier sa dominance (psycho-social ou non). Si elle n'est pas à dominante

psycho-social, cet algorithme préconise une prise en charge « médical management », tandis que si celle-ci est psycho social, une prise en charge « multi-diciplinary management », est préconisé.

Le deuxième enjeu est d'orienter l'éducation à la douleur en fonction des paramètres cible de ce traitement. La levée des freins au mouvement entraîne une répercussion directe au niveau de ses capacités fonctionnelles, tout en améliorant la douleur (15).

Par exemple, pour les patients douloureux chroniques atteints de kinésiophobie (peur ou appréhension des mouvements considérés comme pouvant provoquer et augmenter la douleur ou pouvant aggraver une lésion (52)), Butler et al. (51) proposent à l'aide d'un schéma expliqué, de comprendre la relation entre la douleur et les changements survenus au sein du système cérébral (cf. figure 8).

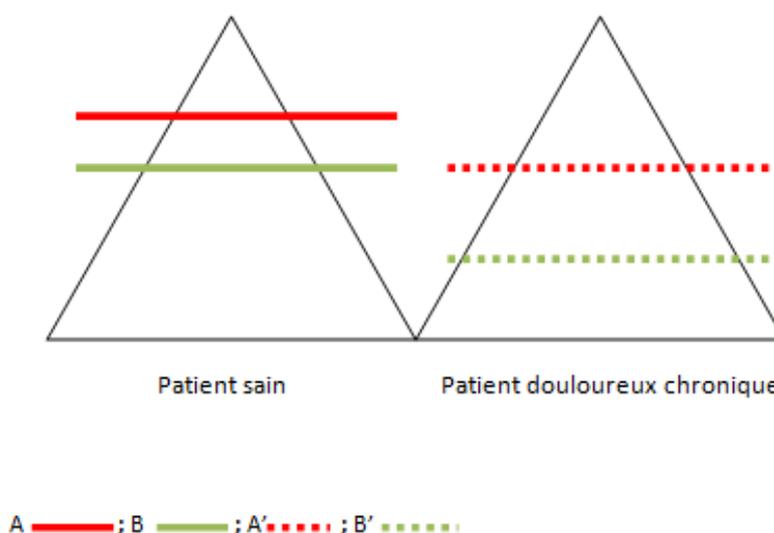


Figure 8 - Relation entre la douleur et les changements survenus au sein du système cérébral, inspiré de Butler et al. (51)

Dans cette figure 8, la ligne « A » représente la ligne de tolérance tissulaire chez un patient sain. Les tissus sont en bonne santé et permettent de nombreuses activités ou un mouvement spécifique. Ces derniers sont endommagés lorsque cette ligne de tolérance est atteinte. La ligne « B » représente la ligne de protection chez un patient sain, c'est le moment où la douleur apparaît. Celle-ci entraîne une modification du comportement afin d'éviter une

atteinte des tissus. La ligne « A' » représente la ligne de tolérance tissulaire chez un patient douloureux chronique. Le seuil de cette ligne est diminué par rapport à celle d'un patient sain et les tissus sous-utilisés sont plus fatigables et ne permettent plus certaines fonctions. La ligne « B' » représente la ligne de protection chez un patient douloureux chronique. Cette ligne est abaissée, ce qui signifie que le système d'alarme est plus sensible. Butler et al. expliquent que chez les patients douloureux chroniques, la différence entre la ligne de protection et la ligne de tolérance tissulaire est importante. Ainsi, une progression lente des activités ne pourra pas blesser les tissus et permettra d'élever cette ligne de protection et de réduire la sensibilité du système. La ligne de tolérance tissulaire sera également augmentée, les tissus deviennent plus forts et mieux contrôlés.

L'objectif du PNE selon Puentedura et al. (45) est de déplacer l'attention du patient; celle-ci est focalisée sur la douleur des tissus lombaires. Différents thérapeutes comme O'Sullivan et al. proposent ainsi un modèle « hands-off » (53) où ni la thérapie manuelle ni le renforcement musculaire ne sont utilisés. Leur justification repose sur le fait que la thérapie manuelle ou les exercices traitant la pathologie tissulaire locale, pourraient ramener l'attention du patient aux tissus lombaires, comme la source de leur problème.

La difficulté de la prise en charge avec une PNE, semble être dans le juste milieu entre le « hands off et le « hands on ». En effet, il semble important d'utiliser la thérapie manuelle ou le renforcement fonctionnel uniquement lorsque ces derniers n'auront pas d'effet sur le patient et sa pathologie. L'utilisation de ses techniques au moment non opportun est susceptible de renforcer le phénomène de centralisation de la douleur. L'éducation à la douleur est alors un moyen d'action qui semble efficace pour restreindre puis corriger ce phénomène.

5 Conclusion

Cette synthèse de la littérature apporte des éléments relatifs à la prise en charge des patients lombalgiques chroniques, dans un contexte bio-psycho-social. L'intérêt se porte notamment sur l'éducation aux mécanismes de la douleur. Celle-ci permet de rendre le patient acteur de sa prise en charge : il s'investit plus facilement, comprend la douleur et ses mécanismes et peut ainsi détourner son attention de la douleur tissulaire. L'identification des mécanismes de centralisation de la douleur et des paramètres sur lesquels agir, sont les enjeux

principaux de cette prise en charge. Ils vont permettre d'orienter l'éducation à la douleur, pour espérer conduire à la fois une diminution de celle-ci mais également une amélioration des capacités fonctionnelles. Néanmoins, la mise en place de cette éducation et de son contenu nécessitent la réalisation d'autres travaux afin d'identifier les modalités de leurs efficacités. L'éducation à la douleur ne saurait suffire seule pour des résultats optimaux sur l'amélioration fonctionnelle des patients lombalgiques, ayant une douleur persistante.

Références bibliographiques et autres sources

1. OMS | Des millions de personnes souffrent de pathologies de l'appareil locomoteur [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr81/fr/>
2. Haute Autorité de Santé - Lombalgie chronique de l'adulte et chirurgie [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2615316/fr/lombalgie-chronique-de-l-adulte-et-chirurgie
3. Lombalgie. Statistique - Risques - INRS [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: <http://www.inrs.fr/risques/lombalgies/statistique.html>
4. Sinistralité AT/MP 2015 comparaison France-Allemagne, focus lombalgies [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: <https://www.cramif.fr/espace-presse/2016/accidents-travail-maladies-professionnelles-chiffres-nationaux-sinistralite-2015-focus-lombalgie.php>
5. Actes kiné Lombalgies - Argumentaire_V2 - actes_kine_lombalgies_-_argumentaire_v2.pdf.pdf [Internet]. [cited 2017 Apr 8]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-05/actes_kine_lombalgies_-_argumentaire_v2.pdf.pdf
6. La douleur chronique | SFETD [Internet]. [cited 2017 Feb 28]. Available from: <http://www.sfetd-douleur.org/la-douleur-chronique>
7. Douleur [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: <http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/douleur>
8. Définition | SFETD [Internet]. [cited 2017 Feb 27]. Available from: <http://www.sfetd-douleur.org/definition>
9. Nijs J, Apeldoorn A, Hallegraef H, Clark J, Smeets R, Malfliet A, et al. Low back pain: guidelines for the clinical classification of predominant neuropathic, nociceptive, or central sensitization pain. *Pain Physician*. 2015 Jun;18(3):E333-346.
10. Moseley GL. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. *Man Ther*. 2003 Aug;8(3):130–40.
11. Haute Autorité de Santé - Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient [Internet]. [cited 2017 Feb 28]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_732257/fr/douleur-chronique-reconnaitre-le-syndrome-douloureux-chronique-l-evaluer-et-orienter-le-patient

12. Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011 Mar;152(3 Suppl):S2-15.
13. Melzack R. From the gate to the neuromatrix. *Pain*. 1999 Aug;Suppl 6:S121-126.
14. Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain. *J Dent Educ*. 2001 Dec;65(12):1378–82.
15. Hsieh JC, Stone-Elander S, Ingvar M. Anticipatory coping of pain expressed in the human anterior cingulate cortex: a positron emission tomography study. *Neurosci Lett*. 1999 Feb 26;262(1):61–4.
16. Bantick SJ, Wise RG, Ploghaus A, Clare S, Smith SM, Tracey I. Imaging how attention modulates pain in humans using functional MRI. *Brain J Neurol*. 2002 Feb;125(Pt 2):310–9.
17. Bushnell MC, Duncan GH. Sensory and affective aspects of pain perception: is medial thalamus restricted to emotional issues? *Exp Brain Res*. 1989;78(2):415–8.
18. Douleur chronique : son retentissement émotionnel et cognitif [Internet]. [cited 2017 Mar 1]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542360616300129>
19. Baliki MN, Geha PY, Apkarian AV, Chialvo DR. Beyond feeling: chronic pain hurts the brain, disrupting the default-mode network dynamics. *J Neurosci Off J Soc Neurosci*. 2008 Feb 6;28(6):1398–403.
20. Wand BM, Parkitny L, O'Connell NE, Luomajoki H, McAuley JH, Thacker M, et al. Cortical changes in chronic low back pain: current state of the art and implications for clinical practice. *Man Ther*. 2011 Feb;16(1):15–20.
21. Middleton P, Pollard H. Are chronic low back pain outcomes improved with co-management of concurrent depression? *Chiropr Osteopat*. 2005 Jun 22;13:8.
22. Strutton PH, Theodorou S, Catley M, McGregor AH, Davey NJ. Corticospinal excitability in patients with chronic low back pain. *J Spinal Disord Tech*. 2005 Oct;18(5):420–4.
23. Ehsani F, Arab AM, Jaberzadeh S, Salavati M. Ultrasound measurement of deep and superficial abdominal muscles thickness during standing postural tasks in participants with and without chronic low back pain. *Man Ther*. 2016 Jun;23:98–105.
24. Hauck M, Domnick C, Lorenz J, Gerloff C, Engel AK. Top-down and bottom-up modulation of pain-induced oscillations. *Front Hum Neurosci*. 2015;9:375.
25. Arana E, Kovacs FM, Royuela A, Estremera A, Sarasibar H, Amengual G, et al. Influence of nomenclature in the interpretation of lumbar disk contour on MR imaging: a comparison of the agreement using the combined task force and the nordic nomenclatures. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011 Jul;32(6):1143–8.

26. Li X, Hu L. The Role of Stress Regulation on Neural Plasticity in Pain Chronification. *Neural Plast* [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 2];2016. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5178373/>
27. LOI n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. 2002-303 Mar 4, 2002.
28. La douleur [Internet]. [cited 2017 Mar 2]. Available from: <http://social-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/douleur/article/la-douleur>
29. Les structures spécialisées douleur chronique [Internet]. [cited 2017 Mar 2]. Available from: <http://social-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/douleur/les-structures-specialisees-douleur-chronique/article/les-structures-specialisees-douleur-chronique-sdc>
30. Louw A, Zimney K, O'Hotto C, Hilton S. The clinical application of teaching people about pain. *Physiother Theory Pract*. 2016 Jul;32(5):385–95.
31. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Dec;92(12):2041–56.
32. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. [cited 2017 Mar 5]. Available from: <http://handbook.cochrane.org/>
33. Échelle PEDro (Français) [Internet]. [cited 2017 Mar 2]. Available from: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>
34. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003 Aug;83(8):713–21.
35. Wälti P, Kool J, Luomajoki H. Short-term effect on pain and function of neurophysiological education and sensorimotor retraining compared to usual physiotherapy in patients with chronic or recurrent non-specific low back pain, a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Apr 10;16:83.
36. Werner EL, Storheim K, Løchting I, Wisløff T, Grotle M. Cognitive Patient Education for Low Back Pain in Primary Care: A Cluster Randomized Controlled Trial and Cost-Effectiveness Analysis. *Spine*. 2016 Mar;41(6):455–62.
37. Moseley GL. Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. *Eur J Pain Lond Engl*. 2004 Feb;8(1):39–45.
38. Basler HD, Jäkle C, Kröner-Herwig B. Incorporation of cognitive-behavioral treatment into the medical care of chronic low back patients: a controlled randomized study in German pain treatment centers. *Patient Educ Couns*. 1997 Jun;31(2):113–24.

39. Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. *Clin J Pain*. 2004 Oct;20(5):324–30.
40. Herbert RD. How to estimate treatment effects from reports of clinical trials. I: Continuous outcomes. *Aust J Physiother*. 2000;46(3):229–35.
41. Haute Autorité de Santé - Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux [Internet]. [cited 2017 Mar 22]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
42. Bardin LD, King P, Maher CG. Diagnostic triage for low back pain: a practical approach for primary care. *Med J Aust* [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 8];206(6). Available from: <https://www.mja.com.au/journal/2017/206/6/diagnostic-triage-low-back-pain-practical-approach-primary-care>
43. Louw A, Puentedura EJ, Zimney K, Schmidt S. Know Pain, Know Gain? A Perspective on Pain Neuroscience Education in Physical Therapy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016 Mar;46(3):131–4.
44. Clarke CL, Ryan CG, Martin DJ. Pain neurophysiology education for the management of individuals with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *Man Ther*. 2011 Dec;16(6):544–9.
45. Puentedura EJ, Flynn T. Combining manual therapy with pain neuroscience education in the treatment of chronic low back pain: A narrative review of the literature. *Physiother Theory Pract*. 2016 Jul;32(5):408–14.
46. Diener I, Kargela M, Louw A. Listening is therapy: Patient interviewing from a pain science perspective. *Physiother Theory Pract*. 2016 Jul;32(5):356–67.
47. Hill JC, Whitehurst DGT, Lewis M, Bryan S, Dunn KM, Foster NE, et al. Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 2011 Oct 29;378(9802):1560–71.
48. Nonclercq O, Berquin A. Predicting chronicity in acute back pain: validation of a French translation of the Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012 May;55(4):263–78.
49. Massé-Alarie H, Schneider C. Revisiting the Corticomotor Plasticity in Low Back Pain: Challenges and Perspectives. *Healthcare* [Internet]. 2016 Sep 8 [cited 2017 Mar 2];4(3). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5041068/>
50. Vibe Fersum K, O'Sullivan P, Skouen J, Smith A, Kvåle A. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Eur J Pain Lond Engl*. 2013 Jul;17(6):916–28.
51. NOI | Neuro Orthopaedic Institute [Internet]. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <http://www.noigroup.com/en/product/epbii>

52. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, van Eek H. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*. 1995 Sep;62(3):363–72.
53. Young JQ, Wachter RM, Ten Cate O, O'Sullivan PS, Irby DM. Advancing the next generation of handover research and practice with cognitive load theory. *BMJ Qual Saf*. 2016 Feb;25(2):66–70.

Annexes

Table des Annexes :

- Annexe 1 : La douleur aiguë
- Annexe 2 : La potentialisation
- Annexe 3 : Les critères d'évaluation PEDro
- Annexe 4 : Grille d'évaluation des articles retenus pour la revue (PEDro)
- Annexe 5 : Classification process adapted from Peter O'Sullivan

Annexe 1 – La douleur aiguë

La douleur est un signal d'alarme, elle a pour fonction première, la protection.

La sensibilité fine, précise et proprioceptive consciente est identifiée par les mécanorécepteurs, qui appartiennent à la voie lemniscale. Le système nerveux central interprète leurs informations comme des sensations tactiles. Lorsque les stimuli menacent l'intégrité de nos tissus ou lorsque ces derniers sont endommagés, les nocicepteurs sont activés. Ils appartiennent à la voie extra-lemnisciale, non myélinisée. Ce sont des terminaisons nerveuses libres présentes dans l'ensemble des tissus hormis au niveau du cerveau. Ils peuvent être spécifiques (mécaniques, thermiques, chimiques ou électriques), néanmoins la plupart sont polymodaux. La nociception représente ainsi le processus sensoriel à l'origine du message nerveux qui provoque la douleur. Il existe une voie plus rapide, réservée aux stimuli plus importants : l'arc réflexe. Celui-ci n'étant pas contrôlé par le cerveau, il ne prend pas en compte l'environnement.

Somatosensory receptor	Movement stimulus	Afferent	Conduction velocity (m/s)
Muscle spindle primary	Rate of muscle stretch	Ia	40-90
Tendon organ	Muscle force	Ib	30-75
Muscle spindle secondary	Stretch of muscle	II	20-45
Joint receptors	Force around joint	II-III	4-45
Haptic receptors	Skin movement	I-III	4-80

Figure 1 - Caractéristiques de certains neurotransmetteurs

Au sein de la voie extra-lemnisciale, la voie ascendante permet la transmission de l'influx nerveux à travers trois neurones. Le premier possède deux classes de fibres : Les fibres A-delta, myélinisées et les fibres C, amyélinisées. Il se prolonge jusqu'à son corps neuronal situé dans le ganglion spinal ; Ce dernier relie la racine dorsale à la corne postérieure de la moelle épinière. Le second neurone est situé entièrement dans le névraxe. Il possède des fibres qui s'orientent vers le cervelet, d'autres vers les noyaux gris centraux du cerveau, dont le principal est le thalamus. Le dernier neurone s'articule avec le précédent dans le thalamus et se termine au niveau du cortex. C'est le neurone de projection corticale, de perception de l'influx nerveux.

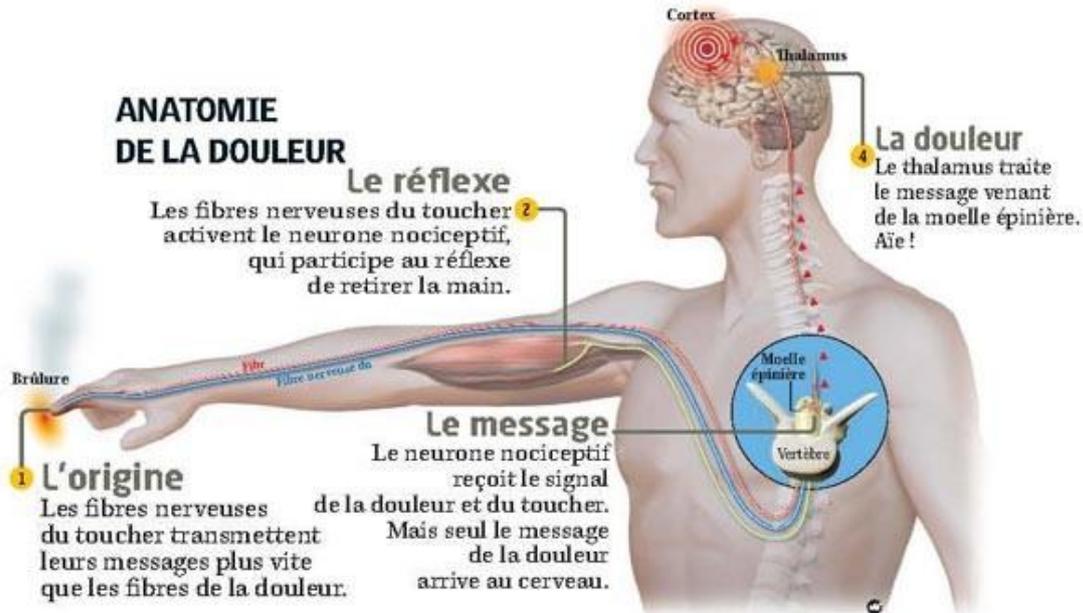


Figure 2 - Voies de la douleur

Ainsi, après avoir rejoint la formation réticulée du tronc cérébral, puis certains noyaux du thalamus, le message douloureux atteint le cortex cérébral. Le cortex somatosensoriel primaire (S1) reçoit les axones des neurones thalamiques du noyau ventral postéro-latéral (VPL) et le cortex somatosensoriel secondaire (S2) reçoit les informations nociceptives de l'aire S1 et des noyaux thalamiques. S2 joue un rôle dans la reconnaissance de la douleur et la mémoire des douleurs antérieures tandis que S1 permet la discrimination des différentes propriétés de la douleur. La matrice de la douleur, ou neuromatrice, constitue l'ensemble des régions du cerveau dont l'activité varie lors d'une expérience douloureuse.

Le champ de réception des nocicepteurs se chevauche, un même stimulus active toujours plusieurs récepteurs, à des degrés différents. Des substances chimiques réagissent à ces stimuli et activent les canaux ioniques situés sur la membrane des cellules du premier neurone. Ces canaux s'ouvrent et permettent le passage des ions sodium. Si ces derniers sont suffisants pour dépasser le seuil critique, les nocicepteurs libèrent dans l'espace extracellulaire, certains neuromédiateurs comme la substance P (un polypeptide formé de 11 acides aminés) qui active la d'histamine. Celle-ci, déclenche en retour une vasodilatation et un œdème. Ces interrelations démontrent la participation active du nocicepteur à la première ligne de défense de l'organisme. Le neurone est dépolarisé, il subit ainsi une variation de son potentiel local par un potentiel d'action qui se propage le long du neurone, ce dernier respecte la loi du tout ou rien, son amplitude est alors d'emblée maximale et le restera jusqu'à

l'arborisation terminale de l'axone, au niveau de la synapse. La synapse est la zone de jonction entre deux neurones où le courant électrique du potentiel d'action est relayé par des substances chimiques, les neurotransmetteurs. C'est la potentialisation à court terme (*Annexe 2*). Ensuite, lorsque le message arrive à la moelle, il se présente sous la forme d'un groupe d'informations excitatrices et inhibitrices qui se traduisent par des dépolarisations ou des hyperpolarisations, la sommation de ces polarisations est alors effectuée. Si la dépolarisation l'emporte et si elle est suffisante, un potentiel d'action naît au niveau du neurone post-synaptique. Ce potentiel d'action remonte le long du deuxième neurone puis du troisième pour se terminer au niveau du cortex.

Tout au long de son trajet nerveux, le message nociceptif fait l'objet de modulations, soit facilitatrices, soit inhibitrices. Trois mécanismes regroupent ces systèmes inhibiteurs de modulation : Le contrôle médullaire, le contrôle inhibiteur diffus et le contrôle exercé par les centres supérieurs du système nerveux central. Ce dernier mécanisme est prédominant dans la modulation de la douleur. À partir du tronc cérébral et du thalamus, les afférences nociceptives établissent des liens directs et indirects, vers des régions cérébrales comme le système limbique et le cortex frontal. Ces régions sont associées étroitement à la mémoire et aux émotions et affectent la perception de la douleur. Cette réponse émanant du système nerveux central correspond au message nerveux efférent de la voie extra-lemniscale, il intervient au niveau des ganglions dorsaux rachidiens où il rencontre la voie ascendant. Celui-ci peut inhiber ou renforcer le message de danger, entraîner un mouvement ou une parole; Il ne contient par forcément d'information douloureuse. L'intégration cortical du message afférent est ainsi nécessaire pour produire un comportement adapté comme un mouvement de recul, une parole, un cri...

Le même stimulus provoque, d'un individu à l'autre, des sensations différentes. Des facteurs d'ordre psychologique comme la culture, la connaissance des conséquences de la blessure ou de la maladie, les émotions et la mémoire modulent la nociception.

L'ensemble de ces informations reposent sur la bibliographie suivante :

- La douleur neuropathique et ses frontières | Éditions Med-Line [Internet]. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <http://www.med-line.fr/catalogue/la-douleur-neuropathique-et-ses-frontieres/>

- Masson E. Physiologie de la douleur [Internet]. EM-Consulte. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <http://www.em-consulte.com/article/64534/physiologie-de-la-douleur>
- NOI | Neuro Orthopaedic Institute [Internet]. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <http://www.noigroup.com/en/product/epbii>
- Brooke JD, Zehr EP. Limits to fast-conducting somatosensory feedback in movement control. *Exerc Sport Sci Rev.* 2006 Jan;34(1):22–8.
- Tout un arsenal pour combattre la douleur [Internet]. LExpress.fr. 2009 [cited 2017 Mar 9]. Available from: http://www.lexpress.fr/actualite/societe/sante/tout-un-arsenal-pour-combattre-la-douleur_796194.html

Annexe 2 – La potentialisation

Rappels de la potentialisation à court terme : Dans une synapse, lorsque l'élément pré-synaptique est dépolarisé, les neurotransmetteurs sont dans les vésicules. Ces vésicules fusionnent ensuite avec la membrane, en raison de l'arrivée des ions Ca^{2+} (calcium) pour permettre la libération des neuromédiateurs. La quantité de neuromédiateur libérée dépend de la quantité de calcium présent dans l'élément pré-synaptique tandis que cette quantité de calcium dépend de l'intensité de stimulation du neurone pré synaptique. Ainsi, si l'intensité de stimulation est élevée, une quantité plus grande de neuromédiateur sera libérée ; la neuromatrix of pain sera alors sollicitée.

Bases moléculaires de la Potentialisation à Long terme (PLT) : La potentialisation s'exprime soit par l'activation de la synapse (homosynaptique), soit par celle d'une synapse voisine (hétérosynaptique). Pour être potentialisée, la synapse doit être active (spécificité). Si celle-ci est associée à une stimulation, les deux seront renforcées (associativité). Le calcium ne peut être à l'origine de cette durée ; les mécanismes moléculaires de la PLT sont localisés dans l'élément postsynaptique. Sur cet élément postsynaptique des récepteurs NMDA et AMPA sont notamment présents. Au repos, les Canaux NMDA sont bloqués par les ions Magnésium (Mg^{2+}), le glutamate libéré par la membrane pré synaptique agit que sur les récepteurs AMPA qui libèrent le sodium (Na^+) et entraînent la dépolarisation de la membrane post synaptique. Le Na^+ agit sur les récepteurs NMDA qui laissent entrer le calcium, les canaux NMDA sont alors débloquent et libèrent du Mg^{2+} . Celui-ci va activer des protéines intracellulaires comme les kinases et les phosphatases. Les kinases vont phosphoryler les protéines et ainsi augmenter leurs efficacités. Une cascade de réaction entraîne ensuite une action sur l'expression génétique (synthèse de nouveaux récepteurs). Des gènes précoces (ou régulateurs) peuvent être activés de quelques heures à 24h, ils vont synthétiser des kinases et donc venir renforcer leurs actions. D'autres gènes plus tardifs permettent la synthèse de nouveaux récepteurs (NMDA et AMPA) sur l'élément postsynaptique, la taille de la synapse est alors modifiée.

L'ensemble de ces informations reposent sur la bibliographie suivante :

- Latremoliere A, Woolf CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. J Pain Off J Am Pain Soc. 2009 Sep;10(9):895–926.

Annexe 3 – Critères d'évaluation PEDro

Item 1 : les critères d'éligibilité ont été précisés

Item 2 : les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets ont été attribués aléatoirement)

Item 3 : la répartition a respecté une assignation secrète

Item 4 : les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants

Item 5 : tous les sujets étaient "en aveugle"

Item 6 : tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"

Item 7 : tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels

Item 8 : les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes

Item 9 : tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"

Item 10 : les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiel

Item 11 : pour au moins un des critères de jugement essentiel, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité

Annexe 4 - Grille d'évaluation des articles retenus pour la revue (PEDro)

	Wälti et al. 2015	Moseley et al. 2004	Moseley et al. 2004	Werner et al. 2016	Basler et al. 1997
Critères d'admissibilité *	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Répartition aléatoire	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Assignment dissimulée	Yes	No	Yes	No	No
Similarité initiale des groupes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Sujets aveugles	No	No	No	No	No
Thérapeutes aveugles	No	No	No	No	No
Évaluateurs aveugles	Yes	Yes	No	No	No
Suivi adéquat (> 85%)	Yes	Yes	Yes	No	No
Analyse en intention de traiter	Yes	Yes	No	Yes	No
Comparaisons statistiques inter-groupes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Estimation de l'effet et de sa variabilité	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Score	8	6	6	5	4

*Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score

Annexe 5 – Classification process adapted

