



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et
Réadaptation
des Pays de la Loire

54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

**Intérêts et limites de la thérapie par réalité virtuelle dans la prise
en charge kinésithérapique de la douleur chronique chez les
patients souffrant de fibromyalgie : une revue systématique**

Flora MOUCHARD

Mémoire UE28

Semestre 8

Année scolaire 2019 - 2020

AVERTISSEMENT

Les mémoires 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 loin ou de près à l'élaboration de ce mémoire.

Premièrement, je remercie mon directeur de mémoire pour sa disponibilité, son implication, son soutien et ses précieux conseils qui m'ont permis de mener à bien l'élaboration de ce mémoire.

Mes remerciements vont aussi à ma famille et mes amis pour m'avoir accompagnée durant mes cinq années de formation, pour leur soutien et leurs encouragements dans l'écriture de ce travail.

Résumé

La douleur est définie comme une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes ». C'est une expérience subjective et multifactorielle. La douleur chronique est une douleur persistante depuis au moins trois mois. C'est un problème de santé publique concernant une personne sur trois en France. La fibromyalgie est une affection chronique caractérisée par des douleurs diffuses, une fatigue chronique, des troubles du sommeil, des troubles de l'humeur et des troubles cognitifs. La douleur chronique concerne plus d'un patient fibromyalgique sur deux. En tant que masseur-kinésithérapeute, nous sommes de plus en plus confrontés à des patients luttant contre cette douleur persistante et invalidante.

Pour répondre à ce problème, une revue de la littérature a été réalisée afin d'évaluer l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle chez les patients fibromyalgiques sur la gestion de leur douleur chronique.

Trois articles ont été sélectionnés à partir des bases de données PEDro, PubMed, ScienceDirect et Google Scholar. La qualité méthodologique de ces articles a été évaluée à l'aide de l'échelle PEDro et de la grille NIH.

Etant donnée la qualité méthodologique et l'hétérogénéité des études, nous ne pouvons pas conclure sur l'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle pour aider les patients fibromyalgiques souffrant de douleur chronique dans la gestion et la diminution de leur douleur invalidante. De futures études à grande échelle sont nécessaires afin d'obtenir des résultats davantage exploitables au plan scientifique et clinique.

Mots clés

- Douleur chronique
- Fibromyalgie
- Gestion de la douleur
- Thérapie par réalité virtuelle

Abstract

Chronic pain is defined as an “unpleasant sensorial and emotional experience, associated with real or potential tissue lesion, or described in those terms”. Pain is a subjective and multifactorial experience. Chronic pain is a persistent pain for at least three months. It is a public health problem concerning one in three persons in France. Fibromyalgia is a chronic illness characterised by spread pains, chronic fatigue, sleep disorders, mood disorders and cognitive disorders. Chronic pain concerns more than one in two fibromyalgia patients. As physiotherapist, we are more and more exposed to patients who fight against this persistent and disabling pain.

To answer to this problem, a systematic review has been made in order to evaluate the efficacy of virtual reality exposure therapy in fibromyalgia patients on the management of their chronic pain.

Three studies have been selected from data bases PEDro, PubMed, ScienceDirect and Google Scholar. The methodological quality of this articles have been evaluated with PEDRo and NIH scales. Considering the methodological quality and the heterogeneity of this studies, we can't conclude on the use of virtual reality exposure therapy for helping fibromyalgia patients who suffer from chronic pain on the management and the decrease of their pain. Future large-scale studies are essential in order to obtain more exploitable results on the scientific and clinic levels.

Keywords

- Chronic pain
- Fibromyalgia
- Pain management
- Virtual reality exposure therapy

Sommaire

1	Introduction	1
2	Cadre conceptuel	2
2.1	La douleur chronique	2
2.1.1	Définition	2
2.1.2	Epidémiologie	3
2.1.3	Physiologie.....	4
2.1.4	Physiopathologie	6
2.1.5	Douleur chronique et attention.....	9
2.1.6	Douleur chronique et distraction	11
2.1.7	Stratégies de coping	12
2.1.8	Outils d'évaluation.....	14
2.1.9	Techniques antalgiques	15
2.2	Fibromyalgie	17
2.2.1	Définition	17
2.2.2	Etiologie	17
2.2.3	Epidémiologie	18
2.2.4	Diagnostic	18
2.2.5	Traitements	19
2.3	La thérapie par réalité virtuelle	20
2.3.1	Réalité virtuelle : définition	21
2.3.2	Thérapie par réalité virtuelle et distraction.....	21
2.3.3	Effets de la thérapie par réalité virtuelle sur la douleur chronique.....	21
2.4	Recommandations de prise en charge en kinésithérapie	22
2.5	Problématique et question de recherche	23
3	Méthodologie et matériels.....	25
3.1	Critères PICO	25
3.2	Stratégies de recherche	25
3.3	Critères d'inclusion et d'exclusion	26
3.4	Sélections des articles.....	26
3.5	Synthèses des trois articles	29
4	Résultats.....	30

4.1	Synthèse de la population.....	31
4.2	Synthèse des interventions.....	32
4.3	Synthèse des résultats sur la douleur chez les fibromyalgiques.....	35
4.4	Synthèse des résultats sur les stratégies de gestion de la douleur chronique	37
5	Discussion.....	38
5.1	Interprétation des résultats	38
5.1.1	Efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la douleur chronique	39
5.1.2	Pistes d'explication de l'effet de la TRV sur la douleur chronique	40
5.2	Limites des études	41
5.2.1	Taille des échantillons	41
5.2.2	Modes de comparaison	41
5.2.3	Modes d'intervention	42
5.2.4	Temporalité des interventions	42
5.2.5	Outils de mesure.....	42
5.2.6	Manque de statistiques	43
5.2.7	Méthodologie des études.....	44
5.3	Réponse à la question de recherche.....	44
5.4	Limites de la méthodologie.....	44
5.4.1	Limites sur la stratégie de recherche.....	45
5.4.2	Limites sur la sélection des articles	46
5.5	Perspectives professionnelles.....	48
5.5.1	Axes d'amélioration.....	48
5.5.2	Perspectives de recherche.....	50
5.5.3	Perspectives cliniques.....	51
5.5.4	Perspectives d'apprentissage	54
6	Conclusion	55
	<i>Références bibliographiques</i>	57
	<i>Annexes 1 à 2 :</i>	
	<i>Annexe 1 : Echelle PEDro</i>	68
	<i>Annexe 2 : Grille d'évaluation NIH</i>	70

1 Introduction

La douleur chronique est une douleur persistante depuis au moins trois mois (1). Elle est définie comme une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes ». Cependant, la dimension complexe de ce symptôme rend difficile la prise en charge de ces patients, notamment les fibromyalgiques dont la douleur est le symptôme principal (2). Cette douleur persistante occasionne de nombreuses incapacités à long terme que ce soit au niveau personnel avec des troubles de l'humeur et des troubles cognitifs, qu'au niveau professionnel avec la répétition voire la prolongation d'arrêts de travail pouvant aboutir à la perte d'emploi (3). En tant que masso-kinésithérapeute, plusieurs moyens sont à notre disposition pour agir sur cette douleur devenue chronique, Néanmoins sa prise en charge est compliquée.

La complexité de la douleur chronique s'explique par sa physiologie et sa physiopathologie. Récemment investiguées, les conséquences de la douleur chronique sur les structures et l'activité cérébrale impliquées dans ce processus, sont de plus en plus mis en relation avec sa chronicité (4). Cependant le processus cérébral de la douleur demande de l'attention. Sachant que nos ressources attentionnelles sont limitées, une activité de distraction qui consomme une partie de ces ressources est censée laisser moins de capacité cognitive disponible pour traiter la douleur (5). Des approches cognitives pourraient-elles alors aider les patients à mieux gérer leur douleur chronique ?

La distraction permet de détourner l'attention. Chez des patients présentant des douleurs persistantes depuis plusieurs mois, ce principe semble intéressant afin d'agir sur leur perception (6). De nombreux moyens utilisant la distraction sont disponibles comme écouter de la musique, jouer à des jeux vidéo, regarder la télévision. La thérapie par réalité virtuelle s'inscrit comme une technique utilisant la distraction comme principe actif (7). Récemment investiguée, cette thérapie semble offrir des perspectives intéressantes dans le cadre de la gestion de la douleur chronique (8). Quelle serait alors l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle chez les patients fibromyalgiques sur la gestion de leur douleur chronique ?

Cette question de recherche est explorée à travers trois parties. Dans un premier temps, le cadre théorique qui expose les données de la littérature à propos de la douleur chronique et de la thérapie par réalité virtuelle. Puis, la méthodologie de notre revue de la littérature sera

explicitée pour comprendre ce qui a conduit à retenir trois articles. Les limites de l'évidence de la thérapie par réalité virtuelle (TRV) seront ensuite présentées même si les premiers travaux encouragent à prolonger les études.

2 Cadre conceptuel

Nous allons tout d'abord expliquer et approfondir quelques notions théoriques afin de mieux comprendre le contexte dans lequel émerge notre questionnement.

La douleur chronique est un véritable enjeu de santé publique. Nous allons commencer par nous y intéresser afin de mieux comprendre son mécanisme.

2.1 La douleur chronique

2.1.1 Définition

Définie en 2017 par *l'International Association for the Study of Pain (IASP)*, la douleur chronique est une douleur persistante depuis au moins trois mois (1). Elle correspond à une progression de la douleur évoluant d'un état aigu à un état chronique. En effet, la douleur est définie par l'IASP comme une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes » (9). En fonction de son évolution, elle peut donc être décrite comme aiguë lorsque la douleur est présente depuis moins de deux semaines, ou alors devenir chronique et persistante.

Une autre définition de la douleur chronique a été donnée par la Haute Autorité de Santé (HAS). Elle définit la douleur chronique comme un « syndrome multidimensionnel », témoignant de sa complexité (10). Cela s'explique par les quatre composantes de la douleur : sensitivo-discriminative, affectivo-émotionnelle, cognitive et comportementale. A cela s'ajoute la composante environnementale qui a un impact sur la perception de la douleur (Figure 1) (11) (12).

La douleur est ainsi une expérience subjective et multifactorielle. Elle dépend de nombreux facteurs n'étant pas seulement physiologiques, mais également génétiques, psychologiques, familiaux, sociaux, et environnementaux.

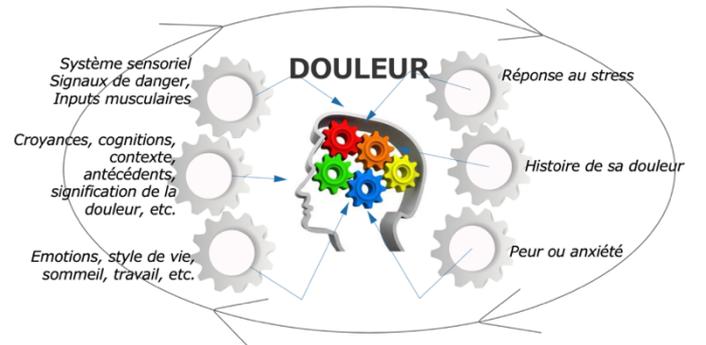


Figure 1 : Facteurs influençant la douleur (12)

En janvier 2019, l'IASP a établi en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) une classification de la douleur chronique (13). Faisant face à de nombreuses difficultés pour sa prise en charge, celle-ci a pour objectif d'enrichir les bilans en ajoutant les propriétés fonctionnelles de la douleur chronique telles que sa sensation, le sommeil, sa tolérance, les émotions, la mobilité, les activités, et les attitudes du patient face à la douleur. Cette classification a pour objectif d'améliorer la prise en charge de la douleur chronique par les professionnels de santé en ciblant les moyens thérapeutiques les plus adaptés. L'IASP et l'OMS ont ainsi fait la distinction de deux types de douleur chronique : la douleur chronique primaire définie comme la maladie elle-même, et la douleur chronique secondaire correspondant au symptôme. Parmi ces douleurs, nous retrouvons les douleurs chroniques liées au cancer, les douleurs chroniques post-chirurgicales et post-traumatiques, les douleurs chroniques neuropathiques, les céphalées chroniques, les douleurs chroniques orofaciales, les douleurs chroniques viscérales et les douleurs chroniques musculo-squelettiques (14).

Ainsi le terme de « douleur chronique » est très large et regroupe un nombre important de douleurs. D'où la nécessité de les identifier au cours de leur prise en charge et ainsi faciliter leur traitement.

2.1.2 Epidémiologie

A long terme, une douleur persistante est donc considérée comme une maladie à part entière qui détériore, de manière significative et progressive, les capacités fonctionnelles et relationnelles d'un individu.

Troubles du sommeil, fatigue, perte d'appétit, peur, anxiété, et désinsertion socio-professionnelle sont des troubles associés à cette atteinte. En effet une personne souffrant

depuis des semaines, des mois voire des années, ne vit plus qu'à travers sa douleur. Celle-ci devient une préoccupation éternelle constante dans toutes les activités de la vie quotidienne que ce soit au niveau professionnel ou personnel. Ceci explique donc la complexité d'une douleur devenue chronique.

L'enquête STOPNET réalisée en 2004, a révélé que près de 31,7 % de la population générale avait des douleurs chroniques en France (15)(16). Dans notre société actuelle, nous faisons face à des coûts économiques très importants, faisant de la douleur chronique un enjeu social et économique majeur (3). Dans 26% des cas, la douleur chronique a un impact négatif direct sur l'activité professionnelle, entraînant une diminution de la productivité, de l'efficacité et des aptitudes. Parmi les travailleurs, 20% perdent leur emploi à cause de ce trouble. La douleur chronique impacte donc directement la vie professionnelle des sujets souffrants.

A cela, s'ajoute son coût financier très élevé (17). Indemnités, médicaments, consultations, traitements font l'objet de nombreuses dépenses. Selon l'enquête ECONEP, 45% des patients sont concernés par un arrêt de travail et sont donc indemnisés sur la totalité de la durée de cet arrêt (18). De plus, le coût des traitements médicamenteux est estimé à 580€ par an et par personne. De même, pour le nombre de consultations chez le médecin généraliste qui est estimé à 10 par an et par personne.

Tous ces résultats mettent en lumière l'enjeu socio-économique qu'est la douleur chronique dans notre société actuelle, et par conséquent l'importance de trouver des solutions thérapeutiques permettant de réduire l'ensemble de ces coûts.

Après avoir abordé ces généralités, nous allons présenter le mécanisme de la douleur.

2.1.3 Physiologie

Correspondant à une expérience désagréable, la douleur est un processus sensoriel complexe véhiculé par des voies, les voies de la douleur. Ces voies ascendantes et descendantes forment un système qui a pour objectif d'apporter des réponses antalgiques face à des stimuli douloureux (19)(20).

Ce processus commence par les voies ascendantes qui transmettent le signal de la douleur au système nerveux central (SNC) (Figure 2). En fonction du seuil de perception qui nous est propre, les récepteurs de la douleur dits nocicepteurs situés dans la peau sont stimulés. Une fois qu'ils ont capté ce message, le signal de « danger » est transmis à la moelle épinière par des fibres afférentes, les fibres A-delta et C correspondant aux premiers neurones de cette voie. Ces fibres nociceptives peu ou pas myélinisées transmettent le message jusqu'à la corne dorsale de la moelle épinière où elles vont faire synapse avec le deuxième neurone. C'est à ce niveau qu'à lieu le « Gate Control » correspondant à l'inhibition du signal douloureux par les fibres myélinisées A-bêta stimulées par le toucher.

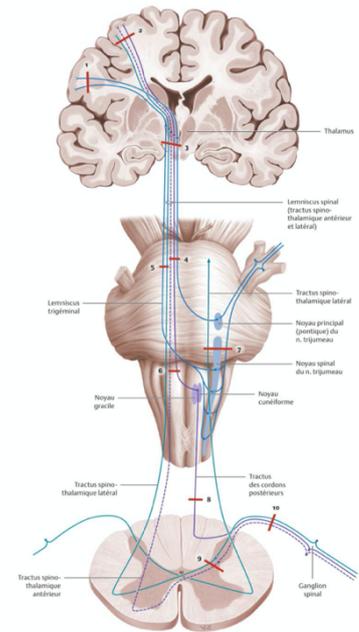


Figure 2 : Voies ascendantes de la douleur (20)

Ces neurones, après avoir décussés, continuent leur chemin via le tractus spinothalamique latéral. Ce tractus transmet le signal nociceptif jusqu'au noyau ventro-postéro-latéral du thalamus, défini comme le relai somesthésique. C'est à ce niveau qu'il fera synapse avec le troisième neurone. Partant du thalamus, cette voie se termine en transmettant le message de la douleur à différentes structures cérébrales : le cortex somatosensoriel primaire et secondaire, la substance grise périaqueducale, l'amygdale, l'hypothalamus et le noyau accumbens. Ces aires sont impliquées dans l'intégration et la modulation de la douleur, mais également dans la cognition et les émotions.

Au sein du SNC, le message nociceptif est perçu, traité, puis analysé, ce qui permettra au SNC de prendre des décisions face à ce stimulus (Figure 3)(21). Cette réponse est ensuite transmise par les voies descendantes de la douleur (Figure 4). Elles correspondent aux voies du contrôle de la nociception, qui ont pour but d'acheminer le message efférent aux structures périphériques et ainsi de mettre en place des actions antalgiques. Perçu par l'hypothalamus, le cortex préfrontal, le cortex cingulaire antérieur et l'amygdale, ce message est envoyé au relai du système antalgique descendant, la substance grise périaqueducale. Cette structure du tronc cérébral transmet le message au noyau du raphé et au locus coeruleus par le biais de neurones. Puis des fibres vont prendre le relai pour amener le message au cordon postéro-

latéral de la moelle épinière. Etant en lien avec les neurones conducteurs de la douleur, c'est à ce niveau qu'aura lieu le contrôle inhibiteur de la douleur en inhibant la conduction de ces neurones.

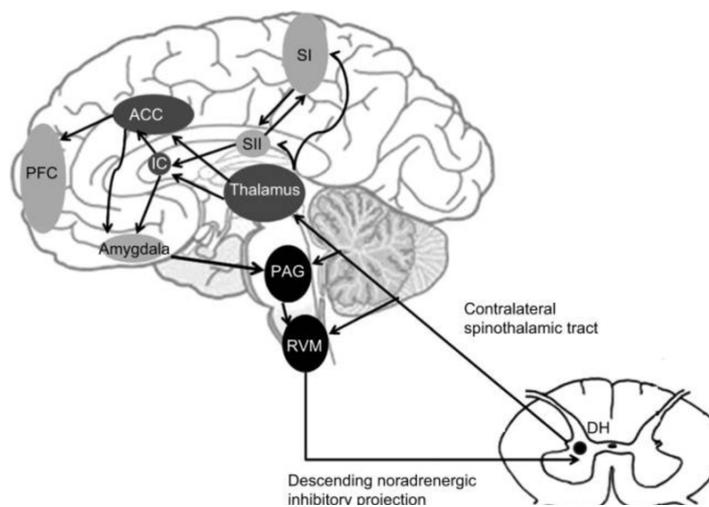


Figure 3: Principales aires cérébrales impliquées dans le phénomène de la douleur formant la matrice de la douleur (21)

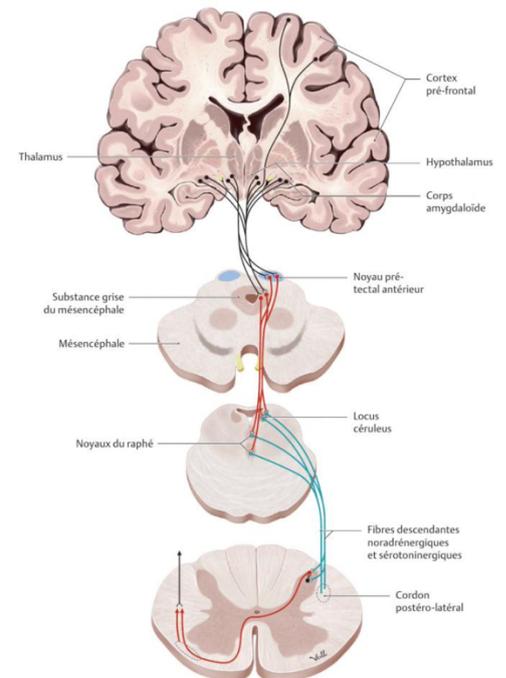


Figure 4 : Voies descendantes de la douleur (20)

Ainsi la douleur est un processus modulé par le SNC et formé par des voies qui agissent en continue face à un stimulus douloureux.

Après avoir compris le phénomène de la douleur, il est à présent nécessaire d'expliquer la physiopathologie de la douleur chronique.

2.1.4 Physiopathologie

Les patients souffrant de douleurs chroniques sont sujets à des modifications de leur SNC. En effet, toutes les aires impliquées dans le processus de la douleur sont en lien, et forment des réseaux (4). Des modifications structurelles et fonctionnelles de ces réseaux sont retrouvées et viennent modifier l'activité cérébrale (22)

Investiguées par l'imagerie cérébrale réalisée chez des douloureux chroniques, des connectivités fonctionnelles sont retrouvées altérées : c'est le cas du réseau du mode par défaut (*default mode network*) qui permet de faire le lien entre les aires réceptrices du signal

douloureux comme le cortex somatosensoriel et l'insula postérieur ; et les aires d'intégration de la douleur telles que l'insula antérieur, l'amygdale, l'hypothalamus, le cortex cingulaire antérieur et le système frontolimbique (Figure 5)(23).

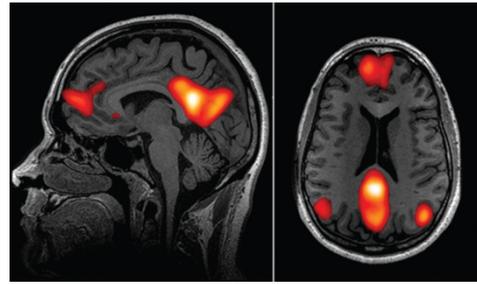


Figure 5 : Anatomie du réseau du mode par défaut)(23)

Contrairement à un sujet sain, ce réseau ne se désactive pas lors de la réalisation d'une tâche cognitive. Ces régions impliquées dans l'intégration et la modulation de la douleur, présentent une hyperactivité de connexions. Ce fonctionnement anormal entraîne un abaissement du seuil de déclenchement du signal nociceptif qui est associé à une altération de la perception de la douleur appelée sensibilisation. Chez les patients douloureux, ceci prend la forme soit d'hyperalgésie, soit d'allodynie (24).

Ces anomalies fonctionnelles sont retrouvées au sein de structures cérébrales comme la substance grise périaqueducale, le thalamus, le cortex somatosensoriel primaire et secondaire, le cortex préfrontal qui sont également impliqués dans ces processus de la douleur (25). Investiguée chez des patients souffrant du syndrome douloureux régional complexe (SDRC), une hyperactivité des connexions du cortex cingulaire postérieur avec le cortex sensorimoteur, le cortex pariétal postérieur, le thalamus et le cortex cingulaire antérieur est observée. De même chez des fibromyalgiques, une hyperactivité a été retrouvée entre les connectivités du cortex cingulaire antérieur, le ganglion de la base et l'insula. L'état de ces connectivités semble donc variable en fonction de la pathologie.

Mais certaines de ces connexions semblent expliquer la présence de troubles dans la douleur chronique. Investiguée chez des patients lombalgiques aigues suivies sur 55 semaines, l'étude IRM de leur cerveau a montré une connectivité accrue entre le cortex préfrontal médial et le noyau accumbens impliqué dans le système de récompense. Cette hyperactivité serait à l'origine la chronicité de la douleur (23). En effet, le noyau accumbens a un rôle important dans l'anticipation émotionnelle. Ainsi une corrélation entre cette hyperactivité de connexion et l'évolution chronique de la douleur est retrouvée. De même pour le cortex préfrontal dorsolatéral, beaucoup de travaux ont investigués l'état de ses connectivités fonctionnelles avec le cortex insulaire, le cortex cingulaire antérieur et le cortex orbitofrontal. Étudiée chez

des patients atteints de fibromyalgie, une hyperactivité de ces connectivités a été observée et semble entraîner une hyperalgésie.

Ainsi ce puissant réseau a un rôle fondamental dans la physiologie de la douleur en assurant les phénomènes suivants : intégration, perception et modulation nociceptive.

En parallèle, ces anomalies de fonctionnement des aires cérébrales se renforcent d'altérations structurelles. Investiguées par imagerie cérébrale, des modifications des structures du système modulateur de la douleur ont été retrouvées au sein du cortex préfrontal médial et dorsolatéral, de l'insula et du cortex cingulaire antérieur. Une diminution du volume de la substance grise de ces aires a pu être mise en évidence chez les patients souffrant de douleur chronique (26). Appelée matière grise ou cortex, la substance grise est la partie des tissus du SNC composée essentiellement des corps cellulaires des neurones ainsi que de certaines cellules gliales (27). Correspondant aux régions du SNC où s'établissent les contacts entre les neurones, c'est dans cette zone que siègent toutes les synapses du SNC. Elle a donc pour rôle de recevoir, traiter et intégrer toutes les informations entrantes. Ainsi une réduction de la substance grise est associée à une perte neuronale.

Dans les pathologies chroniques comme le SDRC et la fibromyalgie, le cortex préfrontal antérieur et dorsolatéral, l'insula antérieur et postérieur, le cortex cingulaire antérieur et postérieur, le cortex somatosensoriel secondaire, la substance grise périaqueducale, le cortex pariétal inférieur, le thalamus sont les régions où la substance grise est le plus fréquemment retrouvée altérée (28)(29). Chez des patients fibromyalgiques, les études ont mis en évidence une baisse de la substance grise du cortex préfrontal dorsolatéral. Alors que chez les patients atteints du SDRC, cette baisse a été retrouvée au sein du cortex cingulaire moyen. Pour les patients souffrant de lombalgies chroniques, cette diminution a été observée au sein du cortex insulaire antérieur. Ainsi ces modifications structurelles semblent également variables en fonction des pathologies chroniques étudiées.

Cependant, ces structures semblent être à l'origine de certains troubles retrouvés chez les douloureux chroniques. Une baisse du nombre de neurones du cortex cingulaire postérieur entraînerait une augmentation de la sensibilité à la douleur (4). Une étude réalisée chez des patients atteints de fibromyalgie a montré une corrélation négative entre le volume de

substance grise du cortex cingulaire postérieur et la sensibilité des sujets. De même, considéré comme le noyau des réseaux impliqués dans les processus d'intégration et de modulation nociceptive, le cortex préfrontal dorsolatéral est également altéré dans des pathologies chroniques comme le SDRC et la fibromyalgie (29). N'étant pourtant pas spécifique de la douleur, ce cortex joue un rôle important dans le processus physiologique nociceptif. Il permet de détecter et d'intégrer les signaux douloureux, d'avoir un contrôle cognitif et émotionnel sur la douleur, de réduire la sensibilité à la douleur, de mettre en place des stratégies de coping pour lui faire face et de maintenir l'inhibition de ce stimulus. L'activité du cortex préfrontal dorsolatéral contrôle d'autre part des processus cognitifs complexes tels que l'attention, l'encodage, la mémoire de travail, la prise de décision et la régulation des émotions (29).

La douleur chronique impacte donc les structures et l'activité du cerveau. Impliquées dans l'intégration douloureuse et la cognition, les modifications structurelles et fonctionnelles de ce réseau semblent contribuer à l'apparition de symptômes fréquemment retrouvés chez les douloureux chroniques comme les troubles cognitifs.

Les troubles cognitifs ou plaintes cognitives sont habituels chez le douloureux chronique (30). Plusieurs études ont démontré leur existence. Chez les patients atteints de fibromyalgie, elles sont présentes dans 70% des cas. Parmi ces plaintes, l'attention est un des principaux domaines cognitifs affectés par la douleur chronique.

2.1.5 Douleur chronique et attention

L'attention est une fonction supérieure complexe qui est indispensable à l'ensemble de l'activité cognitive (31). Définie comme étant le facteur de l'efficacité cognitive, quatre types d'attention sont identifiées :

1. L'attention sélective ou focalisée qui est la capacité à sélectionner une activité parmi d'autres en fonction de leur pertinence,
2. L'attention divisée ou partagée qui est la capacité à répartir des tâches en fonction de leurs exigences,
3. L'attention soutenue ou vigilance qui intervient lorsque nous devons maintenir une attention de façon continue et sur une longue durée,

4. L'alerte attentionnelle qui gère les facteurs environnementaux et les facteurs internes (motivation, priorités etc.) influençant l'attention.

L'attention sélective et divisée sont les plus affectées chez les patients douloureux chroniques, notamment l'attention divisée chez les patients fibromyalgiques (5).

A différencier de la concentration qui nécessite un niveau de conscience très élevé, l'attention se base sur les récepteurs sensoriels du cerveau qui gèrent les cinq sens : l'audition, la vue, l'odorat, le toucher et le goût (32). Elle correspond à la manière dont le cerveau gère un événement externe ou interne, puis porte et maintient cet événement à un certain niveau de conscience. Ce processus attentionnel est médié par les aires cérébrales suivantes : le cortex cingulaire antérieur, le cortex préfrontal dorsolatéral, le cortex somatosensoriel primaire et secondaire, l'insula, l'amygdale et l'hippocampe. Impliquées dans le réseau de la douleur, ces aires participent également au réseau de l'attention (33).

Influencée par de nombreux facteurs, cette fonction attentionnelle est altérée par le phénomène de la douleur. En effet, une diminution des performances en termes de rapidité et de précision dans la réalisation de tâches cognitives, est présente chez les patients douloureux chroniques. Dick et al ont mis en évidence une baisse du niveau d'attention chez des patients souffrant de fibromyalgie par rapport au groupe contrôle non douloureux (34). Ainsi l'attention est affectée par la douleur chronique.

De même, elle impacte la perception de la douleur. Une étude de Moore et al s'est intéressée aux effets de la douleur chronique sur l'attention (5). Des tâches attentionnelles ont été réalisées par les participants, lors de leur exposition à un stimulus douloureux puis sans. Parmi les 50 participants, 24 étaient atteints de fibromyalgie. En pré-intervention, une augmentation de l'intensité de la douleur perçue par les fibromyalgiques a été retrouvée par rapport au groupe contrôle sain. De même, entre le pré et le post-intervention, une différence a été mise en évidence dans le groupe fibromyalgie avec une augmentation significative de l'intensité de la douleur (35).

L'attention joue donc un rôle sur la perception de la douleur, notamment sur son intensité. Se concentrer sur la douleur augmente l'intensité perçue de celle-ci.

Cependant le processus cérébral de la douleur demande de l'attention. Sachant que nos ressources attentionnelles sont limitées, une activité de distraction qui consomme une partie de ces ressources est censée laisser moins de capacité cognitive disponible pour traiter la douleur. Un stimulus douloureux peut être perçu comme moins intense si l'attention est focalisée sur un autre stimulus que la douleur (36). Par exemple, l'exécution d'une tâche cognitive très exigeante nécessite beaucoup d'attention. Les ressources attentionnelles sont donc davantage sollicitées, ce qui peut détourner l'attention de la douleur (37).

Par conséquent des techniques permettant de détourner l'attention de la douleur chez des patients présentant des douleurs persistantes depuis plusieurs mois, semblent intéressantes afin d'agir sur la perception de ces douleurs.

2.1.6 Douleur chronique et distraction

Egalement appelé inattention, la distraction est l'action de réaliser une tâche ou activité cognitive avec un détournement de l'attention (38). Appliquée chez des patients douloureux, la réalisation de tâches attentionnelles détourne l'attention de leur douleur via l'engagement dans ces tâches. A court terme, elles maintiennent cette distraction. La distraction est donc une méthode de contrôle et de gestion de la douleur.

Plusieurs moyens sont disponibles pour aboutir à ce phénomène. Ecouter de la musique, regarder la télévision, lire un livre, parler, jouer à des jeux assurent la distraction par des stimulus externes visuels, auditifs, olfactifs et/ou tactiles. Des processus cognitifs comme les pensées, les rêveries peuvent également être source de distraction.

Ainsi, en fonction des stimuli appliqués, D'Esmond a distingué cinq types de distraction :

1. La distraction visuelle
2. La distraction auditive
3. La distraction manuelle
4. La distraction somato-sensorielle
5. La distraction cognitive induite par des stimuli internes (38).

Le mécanisme de la distraction est en lien avec le SNC (6). En effet, la réduction de la perception de la douleur par la distraction est accompagnée d'une baisse de l'activité des aires cérébrales dont l'activité est augmentée en cas de douleur chronique.

Cette distraction a également pour effet d'activer le cortex orbitofrontal ayant une activité réduite en cas de douleur, et d'activer la substance grise périaqueducale considérée comme le relai de la voie descendante inhibitrice de la douleur.

Le mécanisme antalgique induit par la distraction est donc permis par la modulation de l'activité des aires cérébrales altérées chez les patients douloureux chroniques.

L'utilisation de la distraction apparaît donc comme une stratégie efficace pour lutter contre la douleur. Son application chez les douloureux chroniques est cependant discutable. En effet, les études réalisées offrent des résultats contradictoires.

D'une part, des effets bénéfiques de la distraction sur la douleur chronique ont été démontrés (6). Chez des lombalgiques chroniques, une amélioration de l'engagement dans des activités douloureuses est retrouvée, avec un maintien prolongé de cet engagement. De plus, une meilleure efficacité a été observée à court terme, pour des douleurs chroniques intenses.

Toutefois, ces effets sont contrebalancés par d'autres études (39). En effet, beaucoup d'auteurs n'encouragent pas l'utilisation de cette stratégie. A répétition, les activités de distraction demanderaient moins d'attention via le processus de mémorisation, ce qui aurait un effet inverse sur l'intensité de la douleur.

Ainsi l'utilisation de la distraction pour la gestion de la douleur chronique semble contestable.

Malgré l'hétérogénéité de ces études, Johnson et al suggèrent que combinée à d'autres interventions, la distraction pourrait être intéressante à utiliser chez les douloureux chroniques afin de gérer leur douleur (39). Cette gestion est permise par des stratégies appelées stratégies de coping (40). Elles correspondent à la manière dont le patient gère un trouble, ici la douleur.

2.1.7 Stratégies de coping

Appelé adaptation ou faire face, le coping est une stratégie comportementale et cognitive permettant à l'individu de répondre à des demandes physiques et psychologiques très intenses (41). Chez les douloureux chroniques, elles correspondent à la manière dont le patient gère sa douleur (42). Etant propre au patient, l'appréciation de l'utilisation de ces stratégies est donc subjective.

Plusieurs stratégies sont retrouvées dans la littérature afin de moduler la perception de la douleur chez les patients douloureux chroniques :

1. La distraction sous la forme de pensées agréables : activités plaisantes ...
2. L'auto-encouragement : se donner du courage, se motiver ...
3. L'ignorance des sensations douloureuses : ne pas prêter attention, ne pas penser à la douleur ...
4. La réinterprétation : prendre de la distance ...
5. L'augmentation des activités comportementales : oublier la douleur par la réalisation d'activités ...
6. La prière, l'espoir
7. La dramatisation : inquiétude, usure, fatigue ...

Ces dernières sont issues de l'adaptation française du *Coping Strategies Questionnaire* (CSQ-F) qui a été revue en 2008 (43). Valide, cet outil est utilisé pour évaluer les stratégies de coping spécifiques de la douleur.

D'autres outils sont également utilisés pour évaluer et mesurer les stratégies d'adaptation utilisées chez les patients douloureux chroniques. Le Chronic Pain Coping Inventory (CPCI) est un index mesurant huit stratégies de coping différentes (44). Parmi elles, nous retrouvons la restriction ou vigilance (7 items), le repos (5 items), la demande d'assistance (4 items), les exercices et étirements (6 items), la relaxation (5 items), le maintien de l'activité (5 items), l'auto-évitement (5 items) et la recherche de soutien social (5 items). Elles sont elles-mêmes regroupées dans deux familles : les stratégies centrées sur la maladie et les stratégies centrées sur le bien-être. Chaque item du CPCI est quantifié sur une échelle de 0 à 7 correspondant au nombre de fois où le patient utilise une stratégie dans la semaine.

Face à ces différentes stratégies de modulation de la perception de la douleur, la distraction et l'attention focalisée ont montré des effets intéressants chez les douloureux chroniques.

Appliquées chez des patients souffrant de lombalgies chroniques, l'étude de Nouwen et al s'est intéressée à la différence d'efficacité de ces deux stratégies sur l'intensité perçue de la douleur lors de deux expositions consécutifs à un stimulus douloureux induit par une pression à froid (45). Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence à long terme.

Cependant, lors de la première exposition, la distraction semble avoir diminuée l'intensité de la douleur à court terme par rapport à l'attention focalisée chez les douloureux chroniques. De plus, lors de la deuxième exposition, les participants avaient la possibilité de choisir le type de stratégie pour faire face à leur douleur. Parmi eux, 60,7% ont choisi la distraction comme stratégie de coping, et 64% d'entre eux étaient des douloureux chroniques.

La distraction s'inscrit donc comme une stratégie de coping. Parmi toutes ces stratégies, elle semble être la plus intéressante pour faire face à la douleur.

Après avoir mieux compris les phénomènes cognitifs de la douleur chronique, nous allons à présent évoquer les moyens pour évaluer cette douleur. En effet, l'évaluation de la douleur est un point essentiel dans la prise en charge kinésithérapique selon les recommandations de l'HAS (10).

2.1.8 Outils d'évaluation

Plusieurs outils sont à notre disposition afin de mesurer et d'objectiver la douleur chronique (46). Body chart, instruments d'auto-évaluation et d'hétéro-évaluation sont des moyens utilisés en pratique.

Dans les outils d'auto-évaluation, nous retrouvons des échelles évaluant l'intensité de la douleur comme l'échelle visuelle analogique (EVA), l'échelle numérique (EN) ou l'échelle verbale simple (EVS).

Dans les outils d'hétéroévaluation, nous avons des moyens de description verbale de la douleur comme le Questionnaire Douleur Saint-Antoine (QDSA), le McGill Pain Questionnaire (MPQ) ou le Brief Pain Inventory (BPI) (46). Nous avons également des évaluations du retentissement de la douleur avec le Multidimensional Pain Inventory (MPI ou WHYMPI), et des évaluations de l'anxiété et de la dépression avec le Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD).

En pratique, cette douleur chronique peut également être évaluée par des outils spécifiques à la pathologie. C'est le cas pour la fibromyalgie. Le questionnaire Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) est utilisé pour faire un résumé de l'état de santé d'un patient fibromyalgique et de son évolution (47). Diverses dimensions sont mesurées dont la douleur.

Cet item est noté sur 10. Le score final est noté sur 100, et plus ce score est élevé, plus l'atteinte est sévère.

Ainsi de nombreux outils sont à la disposition du masso-kinésithérapeute afin d'évaluer la douleur chronique en pratique. Selon l'HAS, cette évaluation permet au masso-kinésithérapeute d'objectiver la douleur chronique afin de mettre en place le traitement le plus adapté et d'orienter le patient dans sa prise en charge (10). Cependant quels sont les moyens thérapeutiques disponibles permettant de lutter contre cette douleur ?

2.1.9 Techniques antalgiques

Au vu de l'enjeu que représente la prise en charge de la douleur chronique en terme de santé publique, les praticiens recherchent à optimiser leurs interventions. De très nombreux moyens thérapeutiques sont disponibles pour agir contre la douleur. Traitements pharmacologiques et non-pharmacologiques sont décrits pour offrir un arsenal thérapeutique aux patients et soignants (48). Cependant, en France, 46% des patients souffrant de douleur chronique ne sont pas satisfaits de l'utilisation de ces traitements (3).

En Europe, 69% des patients présentant une douleur chronique suivent un traitement. Et 70% d'entre-deux utilisent des moyens non médicamenteux. Avec 22% d'utilisation en France, le massage est le premier moyen non-pharmacologique mis en place chez ces patients. Néanmoins les médicaments ayant un effet antalgique restent le traitement de référence de la douleur chronique (49).

Antiinflammatoires non stéroïdiens (AINS), paracétamol, opioïdes à faibles doses sont couramment prescrits par les médecins. En France, le paracétamol est l'antalgique le plus utilisé avec 38% d'utilisation par rapport à 25% pour les AINS. L'usage de ces médicaments montre cependant des limites. Jugés inefficaces par les patients dans 67% des cas, ces médicaments sont à l'origine de nombreux effets indésirables (50). Nausées, vomissements, vertiges, constipation, céphalées sont fréquemment retrouvés. Ainsi ces effets néfastes impactent directement leur utilisation avec 2/3 des patients qui ont peur de développer ces effets (51).

Concernant les moyens non-pharmacologiques, nous pouvons distinguer les techniques physiques comme le TENS, le massage, la cryothérapie, l'acupuncture, le Dry needling et les

techniques comportementales comme l'hypnose, les thérapies cognitivo-comportementales (52). Selon la revue de la Cochrane, aucune conclusion ne peut être faite sur l'efficacité de l'utilisation du TENS sur les douleurs chroniques (53). Imprécisions, hétérogénéité importante entre les études et limitations méthodologiques sont retrouvés et aboutissent à un faible niveau de preuve. De même, le massage, testé chez le SDRC, montre une faible qualité des preuves, ce qui ne permet pas de conclure à une efficacité de ce moyen (54). La revue de la Cochrane a mis évidence une efficacité de l'utilisation du massage à court terme chez des patients souffrant de lombalgie chronique (55). Mais cet effet n'a pas été retrouvé à long terme. Concernant la cryothérapie, Dantas et al ont investigué l'efficacité de la cryothérapie sur des douleurs arthrosiques (56). Cependant, le faible niveau de preuve et le faible score PEDro des articles n'ont pas permis de conclure sur son efficacité. Un autre moyen physique est retrouvé pour lutter contre la douleur chronique, l'acupuncture. Cette technique est recommandée dans le traitement de douleurs chroniques telles que la lombalgie chronique, les migraines chroniques et les douleurs arthrosiques du genou (57). Avec une efficacité significative comparée aux techniques conventionnelles et au groupe contrôle, l'acupuncture apparaît donc comme un adjuvant thérapeutique intéressant pour les patients souffrant de douleurs chroniques (58). Cependant il existe un faible nombre d'études s'intéressant à ses effets dans certaines pathologies chroniques comme la fibromyalgie (59). Ses investigations semblent donc se limiter à certains types de douleurs et de pathologies. De même pour le Dry needling, des effets bénéfiques chez les patients souffrant de cervicalgies chroniques ont été observés avec une augmentation significative du seuil de perception de la douleur et une diminution significative de son intensité (60). Mais l'application de cette technique myofasciale invasive reste limitée à des douleurs musculaires et myofaciales.

D'autres techniques dites comportementales se développent et montrent un intérêt pour le traitement des douleurs. Parmi elles, les thérapies cognitivo-comportementales (TCC) sont davantage investiguées. Knoerl et al ont étudié les effets de cette technique sur l'intensité de la douleur chronique (61). Utilisées sous la forme d'hypnose, d'écriture expressive, d'établissement d'objectifs, d'exposition graduée, d'exercices et de contrôle des stimuli, ils ont constaté que ces TCC ont réduit l'intensité de la douleur dans 43% des études. Ces effets ont notamment été observés chez les patients souffrant de lombalgies et cervicalgies chroniques, de fibromyalgie et d'arthrose. La thérapie d'acceptance et d'engagement ainsi

que la thérapie de pleine conscience comme la méditation ont également montré des effets intéressants sur le contrôle de la douleur (62). Nascimento et al ont mis en évidence que la méditation a des effets sur la douleur chronique en améliorant ses symptômes et les capacités de contrôle (63). Mais ces effets ne semblent pas se maintenir à long terme. Zeidan et al ont montré que la méditation permet d'élever le seuil de perception de la douleur, de réduire son intensité et le rapport du patient à sa douleur (64). Mais à long terme, ces effets semblent diminuer voire s'inverser en influençant la sensation désagréable de la douleur. De même, la thérapie d'acceptance et d'engagement montre des effets intéressants mais limités sur la douleur chronique (65). La méta-analyse de Hughes a mis en évidence que, sur le plan clinique, cette stratégie est plus efficace que des traitements comme la relaxation, les TCC, les médicaments, les conseils et les encouragements. Cependant ces études ont une forte hétérogénéité et un nombre élevé de biais.

La douleur chronique reste donc une atteinte difficile à traiter actuellement. Elle est retrouvée dans de nombreuses pathologies comme la fibromyalgie dont la douleur est le symptôme principal (2). Nous allons à présent préciser la douleur chronique dans un contexte pathologique, la fibromyalgie.

2.2 Fibromyalgie

2.2.1 Définition

Représentant 2 à 8% de la population, la fibromyalgie ou syndrome fibromyalgique est une affection chronique caractérisée par des douleurs chroniques diffuses, associées principalement à une fatigue chronique, des troubles du sommeil, des troubles de l'humeur (anxiété, dépression) et des troubles cognitifs (2). Ces symptômes peuvent empêcher les personnes de réaliser des exercices et entraîner une peur du mouvement, la kinésiophobie (66). Plus de 50% des patients atteints souffrent de douleurs persistantes et invalidantes. Cette pathologie fait donc partie des syndromes douloureux chroniques (67).

2.2.2 Etiologie

A ce jour, aucune cause n'est connue (68). Mais de nombreux facteurs influencent l'émergence de cette atteinte. Facteurs génétiques, psychologiques (stress, dépression,

anxiété), environnementaux (infections, traumatismes) ainsi que la neuro-modulation de la douleur participent à l'apparition de cette pathologie, ce qui en fait un syndrome complexe à prendre en charge.

2.2.3 Epidémiologie

Ce trouble chronique impacte la vie des patients (68). Etant source de marginalisation, d'isolement et de limitations, elle touche à la fois la vie professionnelle et personnelle des patients. Plus de 50% des patients expriment des difficultés dans leur vie familiale et sociale avec des difficultés à s'occuper de leurs enfants, à tenir leur maison (cuisine, jardinage, bricolage), à faire de l'activité physique et dans leurs relations avec leurs proches. De même, en fonction de leur emploi, les patients expriment une certaine fatigabilité, pénibilité, un ralentissement des gestes, des maladresses, des troubles de la mémoire ainsi que des difficultés de concentration au travail. Ce qui peut aboutir à de nombreux arrêts de travail. 8% des fibromyalgiques ont en moyenne 65 jours d'arrêt de travail par an (68).

Le coût socio-économique est donc très important, ce qui fait de la fibromyalgie un problème de santé publique.

Peu étudié en France, il est difficile de déterminer la prévalence de cette pathologie. La diversité des soins appliqués ainsi que des milieux de santé dans lesquels nous retrouvons des fibromyalgiques, rend difficile la mesure de la prévalence. Une seule étude a été réalisée et a mis en évidence une prévalence de 9,8% dans la population générale en 2006 (69).

Etant à prédominance féminine, la fibromyalgie touche 80-90% des femmes contre 10-20% des hommes. Elle est également beaucoup plus présente dans la population jeune. Les patients âgés de moins de 60 ans représentent plus de 90% des fibromyalgiques, dont 50% âgés entre 45 et 55 ans.

2.2.4 Diagnostic

Le diagnostic de cette atteinte est exclusivement clinique. Des critères diagnostiques sont utilisés. Définis par l'American College of Rheumatology (ACR) en 2010, ces critères ont été établis dans le but de faciliter le diagnostic clinique de la fibromyalgie et de fournir une échelle de gravité de ses symptômes. En 2016, certains de ces critères ont fait l'objet de modifications (Figure 6)(70).

La fibromyalgie est donc diagnostiquée chez les adultes, lorsqu'ils répondent aux critères suivants :

1. Présence de douleurs diffuses dans au moins quatre régions sur cinq (à l'exception de la mâchoire, de la poitrine, de l'abdomen),
2. Présence constante des symptômes depuis au moins 3 mois,
3. Indice de douleur diffuse > 7 et échelle de la sévérité des symptômes > 5 ; OU indice de douleur diffuse de 4 - 6 et échelle de la sévérité des symptômes > 9,
4. Possible présence d'autres pathologies.

Fibromyalgia criteria--2016 revision

Criteria		
A patient satisfies modified 2016 fibromyalgia criteria if the following 3 conditions are met:		
(1) Widespread pain index (WPI) ≥ 7 and symptom severity scale (SSS) score ≥ 5 OR WPI of 4-6 and SSS score ≥ 9 .		
(2) Generalized pain, defined as pain in at least 4 of 5 regions, must be present. Jaw, chest, and abdominal pain are not included in generalized pain definition.		
(3) Symptoms have been generally present for at least 3 months.		
(4) A diagnosis of fibromyalgia is valid irrespective of other diagnoses. A diagnosis of fibromyalgia does not exclude the presence of other clinically important illnesses.		
Ascertainment		
(1) WPI: note the number of areas in which the patient has had pain over the last week. In how many areas has the patient had pain? Score will be between 0 and 19		
Left upper region (Region 1)	Right upper region (Region 2)	Axial region (Region 5)
Jaw, left*	Jaw, right*	Neck
Shoulder girdle, left	Shoulder girdle, right	Upper back
Upper arm, left	Upper arm, right	Lower back
Lower arm, left	Lower arm, right	Chest ^b
		Abdomen ^c
Left lower region (region 3)	Right lower region (Region 4)	
Hip (buttock, trochanter), left	Hip (buttock, trochanter), right	
Upper leg, left	Upper leg, right	
Lower leg, left	Lower leg, right	
(2) Symptom severity scale (SSS) score		
Fatigue		
Waking unrefreshed		
Cognitive symptoms		
For the each of the 3 symptoms above, indicate the level of severity over the past week using the following scale:		
0 = No problem		
1 = Slight or mild problems, generally mild or intermittent		
2 = Moderate, considerable problems, often present and/or at a moderate level		
3 = Severe: pervasive, continuous, life-disturbing problems		
The symptom severity scale (SSS) score is the sum of the severity scores of the 3 symptoms (fatigue, waking unrefreshed, and cognitive symptoms) (0-9) plus the sum (0-3) of the number of the following symptoms the patient has been bothered by that occurred during the previous 6 months:		
(1) Headaches (0-1)		
(2) Pain or cramps in lower abdomen (0-1)		
(3) And depression (0-1)		
The final symptom severity score is between 0 and 12		
The fibromyalgia severity (FS) scale is the sum of the WPI and SSS		

The FS scale is also known as the polysymptomatic distress (PSD) scale.
* Not included in generalized pain definition.

Figure 6 : Critères diagnostic de la fibromyalgie modifiées en 2016 (70).

2.2.5 Traitements

Face à cette atteinte, de nombreux traitements sont disponibles pour contrôler la fibromyalgie (71).

Des recommandations de bonnes pratiques canadiennes permettent d'orienter la prise en charge de ces patients. Opter pour une approche multidimensionnelle est hautement recommandée et fait l'objet d'un haut niveau de preuve (niveau A1) (72). Cette stratégie de prise en charge permet de combiner des traitements médicamenteux et non médicamenteux. Les traitements médicamenteux disponibles sont exclusivement symptomatiques. En France, antalgiques (60%), antidépresseurs (40%), AINS, corticostéroïdes, anxiolytiques et hypnotiques (30%), antiépileptiques (20%), myorelaxants sont les plus fréquemment utilisés

chez les fibromyalgiques. 89,5% des patients sont traités par au moins un de ces traitements. Des traitements non pharmacologiques sont également utilisés chez les fibromyalgiques. De la kinésithérapie avec des exercices physiques et de l'éducation thérapeutique du patient, ainsi que de la psychothérapie telle que la thérapie cognitivo-comportementale, sont fortement indiqués lors de la prise en charge de la fibromyalgie. Ces moyens font l'objet d'un haut niveau de preuve de leur efficacité (niveau A1).

Cependant, de nombreux patients se tournent vers des alternatives thérapeutiques en raison de la faible qualité de preuve de ces traitements (73). Au Canada, une étude de 1996 réalisée sur 1 an a mis en évidence que plus de 90% des patients fibromyalgiques ont essayé ces techniques (74). Des techniques comme le yoga, l'acupuncture, le massage, les trigger points, le tai chi et la balnéothérapie ont fait preuve de leur efficacité. Ils font partis des traitements thérapeutiques complémentaires les plus fréquemment choisis par les patients fibromyalgiques (75). Des travaux de recherche mettent en évidence des résultats encourageants à propos de ces techniques. Malgré un petit échantillon de 36 fibromyalgiques, l'étude de Stival et al a mis en évidence une amélioration de 94,8% de la douleur par l'acupuncture (76). Suite à l'intervention, ils ont observé une différence significative du niveau d'intensité de la douleur entre la mesure pré et post-intervention. Étudiée chez 7 femmes fibromyalgiques, le yoga a également montré des effets intéressants sur la douleur (77). Carson et al ont mis en évidence une diminution significative de l'intensité de leur douleur de 51,16% après une session de yoga.

Cependant le faible nombre d'études sur ces techniques ne permet pas de garantir leur efficacité. De nouvelles alternatives thérapeutiques ont donc une place à prendre auprès des patients et par les soignants dans la prise en charge de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques.

Nous allons à présent développer une nouvelle thérapie, la thérapie par réalité virtuelle.

2.3 La thérapie par réalité virtuelle

La thérapie par la réalité virtuelle (TRV) est une approche thérapeutique récente. Sécurisante et réaliste, elle peut être utilisée pour surmonter certaines difficultés provenant du traitement traditionnel (78).

2.3.1 Réalité virtuelle : définition

En 2006, Fuchs a défini la réalité virtuelle comme étant « une simulation informatique interactive immersive, visuelle, sonore et/ou haptique, d'environnements réels ou imaginaires » (79). Sa finalité est de permettre à une personne (ou à plusieurs) de réaliser une activité sensori-motrice et cognitive dans un monde artificiel, créé numériquement, qui peut être imaginaire, symbolique ou une simulation de certains aspects du monde réel. Pour qu'il y ait réalité virtuelle, il faut que la personne perçoive et agisse physiquement au sein d'un environnement virtuel. Cela implique évidemment une activité cognitive. L'activité sensori-motrice dans la réalité virtuelle s'appuie sur deux notions : l'immersion et l'interaction.

Appliqué dans le domaine de la rééducation, cette thérapie tridimensionnelle et multisensorielle permet aux patients d'être plus motivé et plus concentré (36). Ces effets sont permis par les différentes caractéristiques de cette thérapie comme la distraction.

2.3.2 Thérapie par réalité virtuelle et distraction

Mobilisée via la TRV, la distraction cognitive est une des stratégies de coping utilisées pour gérer la douleur (7). C'est le mécanisme le plus connu de la réalité virtuelle qui a une action sur la douleur. En effet, en favorisant l'attention portée sur les activités réalisées dans un environnement virtuel, le patient réduit l'attention qu'il porte sur le monde réel, et donc sur sa douleur. Cette capacité de s'isoler de l'environnement réel est permis par la thérapie par réalité virtuelle.

Retrouvée sous différentes formes comme la réalisation de tâches cognitives, l'efficacité de la distraction chez le douloureux chronique est corrélée à l'amusement et aux émotions positives (8). Faisant partie d'un de ces principaux aspects, ces deux paramètres sont corrélés avec le sentiment de présence induit via la thérapie par réalité virtuelle. Cette « présence » est une des caractéristiques les plus importantes de cette thérapie pour obtenir un effet antalgique.

2.3.3 Effets de la thérapie par réalité virtuelle sur la douleur chronique

Récemment investiguée, des travaux se développent pour étudier l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans le cadre de la prise en charge de la douleur chronique (8).

Malgré l'efficacité de cette thérapie sur la douleur aiguë, l'hétérogénéité des résultats ne permet pas de conclure à son efficacité chez les patients douloureux chroniques (80). Certaines études ont montré des effets bénéfiques sur la douleur chronique, comme l'étude de Jones et al (81). Utilisant un visiocasque, une diminution de 36,7% de l'intensité de la douleur est retrouvée par rapport au groupe contrôle n'ayant pas bénéficié de la réalité virtuelle (82).

Néanmoins d'autres études n'ont pas abouti à de tels effets concernant l'intensité de la douleur. C'est le cas de l'étude de Harvie et al qui a utilisé la technologie de la « marche redirigée » dans le cadre de douleurs chroniques cervicales (83). 24 individus ayant des douleurs cervicales chroniques invalidantes ont participé à cette étude. Ils ont été répartis en trois groupes en fonction de l'amplitude permise : (1) amplitude de rotation limitée à 20% par rapport à la normale, (2) amplitude normale, et (3) amplitude majorée de 20%. Aucune différence significative de l'intensité de la douleur n'a été retrouvée entre ces différentes conditions. Cependant, des effets bénéfiques ont été retrouvés sur la mobilité cervicale, avec une corrélation entre l'amplitude de rotation cervicale et le feed-back visuel perçu lors de l'expérience virtuelle.

2.4 Recommandations de prise en charge en kinésithérapie

En kinésithérapie, la douleur est le premier motif de consultation (84). Sa prise en charge fait partie des compétences professionnelles du masso-kinésithérapeute. Selon l'article R.4321-9 du code de la Santé Publique : « Dans le cadre des traitements prescrits par le médecin et au cours de la rééducation entreprise, le masseur-kinésithérapeute est habilité [...] à contribuer à la lutte contre la douleur et à participer aux soins palliatifs. » (85).

A l'échelle nationale, un français sur trois souffre de douleur chronique selon la Société Française d'Etude de Traitement de la Douleur (SFETD). C'est donc un problème de santé publique majeur dans le monde (86). Des recommandations de bonnes pratiques ont été établies par l'HAS en 2008. Elles ont pour but d'orienter la prise en charge de la douleur chronique (10). Elles préconisent d'évaluer et d'identifier la douleur chronique dans un premier temps, puis de réaliser des bilans et d'orienter le patient pour une prise en charge pluridisciplinaire. Cela permet donc au masso-kinésithérapeute de mettre en place les moyens thérapeutiques les plus adaptés. Egalement appliquées à la fibromyalgie, des

recommandations canadiennes se sont rajoutées. Elles préconisent la combinaison de traitements médicamenteux et non-médicamenteux (72). Parmi eux, les thérapies cognitivo-comportementales, les exercices physiques et l'éducation thérapeutique du patient sont fortement recommandés (niveau A1). Faisant parti de ces compétences, le masso-kinésithérapeute a une place précieuse dans cette approche multidimensionnelle et pluriprofessionnelle de la douleur chronique chez le fibromyalgique.

Ainsi l'ensemble des recommandations de bonnes pratiques a pour objectif de guider le masso-kinésithérapeute dans la prise en charge afin d'aider ces patients à gérer leur douleur.

Le kinésithérapeute est donc un acteur de soin dans la prise en charge de la douleur chronique chez le patient fibromyalgique. Il dispose d'un arsenal thérapeutique plus ou moins propres. Activités physiques, exercices thérapeutiques, thérapie manuelle et éducation thérapeutique du patient sont régulièrement mis en application au cours des séances (62)(87). D'autres solutions physiques sont proposées en clinique telles que la cryothérapie (52), le massage (54), le TENS (53). Mais comme pour les médicaments (36), ils ne répondent pas complètement à la gestion de ces douleurs invalidantes.

La thérapie par réalité pourrait-elle offrir aux kinésithérapeutes de nouvelles perspectives afin d'aider les patients à gérer leur douleur chronique ? Pourrait-elle devenir une alternative thérapeutique complémentaire efficace chez les patients fibromyalgiques afin de les aider à contrôler cette atteinte ?

2.5 Problématique et question de recherche

Ce cadre théorique de recherche nous a montré la complexité de la prise en charge de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques.

Malgré l'importance de notre arsenal thérapeutique, l'hétérogénéité et le faible niveau de preuve des études ne permettent pas de conclure sur leur efficacité. Ainsi des alternatives thérapeutiques complémentaires font l'objet de nouveaux travaux.

Récemment investiguée, de nouvelles perspectives de prise en charge de la douleur chronique semblent apparaître avec l'émergence de la thérapie par réalité virtuelle.

Nous nous questionnons donc sur l'intérêt de la réalité virtuelle comme une alternative thérapeutique dans la pratique kinésithérapique auprès de patients atteints de fibromyalgie. Plus spécifiquement, nous nous intéresserons à sa capacité à gérer la douleur de ces patients.

Ainsi la question de recherche qui en découle est la suivante : Quelle est l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle chez les patients fibromyalgiques sur la gestion de leur douleur chronique ?

Suite à cette question, nous faisons les hypothèses suivantes :

- La réalité virtuelle serait une alternative thérapeutique complémentaire pertinente en masso-kinésithérapie permettant au patient de gérer ses douleurs persistantes et invalidantes.
- La thérapie par réalité virtuelle permettrait aux patients fibromyalgiques de mieux contrôler leurs symptômes.

L'objectif de cette recherche est donc de déterminer l'efficacité de l'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle lors de la prise en charge de patients fibromyalgiques, dans l'optique de les aider à gérer leur douleur chronique.

3 Méthodologie et matériels

3.1 Critères PICO

Afin de réaliser nos équations de recherche, nous avons utilisé les critères PICO (Tableau I). Le cadre conceptuel réalisé en amont nous a permis de repérer des mots clés qui sont exploitables dans l'outil « PICO » afin de faciliter l'élaboration de notre équation de recherche. « Fibromyalgie, syndrome fibromyalgique », « réalité virtuelle (RV) », « gestion, contrôle », « douleur chronique » sont les mots clés sélectionnés. Ils ont également été choisis en anglais car ils seront utilisés dans cette langue dans nos équations de recherche. Ces mots clés sont « fibromyalgia, fibromyalgia syndrome », « virtual reality (VR) », « management, control », « chronic pain ».

Tableau I : Critères PICO

Critères PICO	Retenu
Population, cible	Patients fibromyalgiques
Intervention	Thérapie par réalité virtuelle
Comparateur	- Patients autres sains ou atteints de pathologies différentes de la fibromyalgie - Interventions autres que la réalité virtuelle
Outcomes	Gestion de la douleur chronique

3.2 Stratégies de recherche

Pour tenter de répondre à la question de recherche, un état des lieux de la littérature fut réalisé entre janvier 2020 et mars 2020. Nous avons sélectionné plusieurs bases de données. Ainsi sont interrogées PubMed, ScienceDirect Google Scholar et PEDro (Tableau II). Les équations de recherche ont été élaborées à l'aide des mots clés précédemment cités et des opérateurs booléens en fonction du moteur de recherche utilisé.

Tableau II : Bases de données interrogées et équations de recherche utilisées

Bases de données	Equations de recherche
PubMed	(fibromyalgia OR "fibromyalgia syndrome") AND "chronic pain" AND ("virtual reality" OR vr) AND (control OR management)
ScienceDirect	(fibromyalgia OR "fibromyalgia syndrome") AND "chronic pain" AND ("virtual reality" OR vr) AND (control OR management)
Google Scholar	(fibromyalgie OU « syndrome fibromyalgique ») ET « douleur chronique » ET « réalité virtuelle » ET (gestion OU contrôle)
PEDro	Titre, résumé : fibromyalgia Problème : douleur Titre : virtual reality

3.3 Critères d'inclusion et d'exclusion

Dans le but de retenir les publications les plus pertinentes, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été établis (Tableau III). Les critères PICO indiqués précédemment, nous ont aidé à formuler les items concernant le type de publication, la population, l'intervention et la mesure évaluée. Nous avons exclu les langues que nous ne maîtrisons pas. Enfin, au regard de l'évolution de la thérapie par réalité virtuelle, nous avons décidé d'exclure les publications antérieures à 10 ans pour éviter de rendre obsolète des articles pertinents pour notre analyse.

Tableau III : Critères d'inclusion et d'exclusion

Item	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Langue	Français, anglais	Autres langues que le français ou anglais
Date de publication	10 ans maximum	Publications antérieures à 10 ans
Type d'étude	<ul style="list-style-type: none"> - Essais contrôlés randomisés - Etudes pilotes - Essais cliniques - Etudes issus de revues 	Autres publications (revues, rapports, encyclopédie etc.)
Population	<ul style="list-style-type: none"> - Fibromyalgiques - Adultes de 18-65 ans 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfants, adolescents - Personnes âgées (> 65 ans) - Autres pathologies chroniques
Intervention	Thérapie par réalité virtuelle	Autres traitements que la thérapie par réalité virtuelle
Evaluation	Résultats sur la gestion de la douleur chronique	Résultats sur d'autres paramètres

3.4 Sélections des articles

A partir des équations de recherches émises, nous avons interrogé différentes bases de données. Cela nous a permis d'obtenir N = 280 résultats. Après cette étape, nous avons retiré les doublons (n = 3) pour nous retrouver avec un total de 277 articles. Les résultats sont répertoriés par base de données dans le tableau IV.

Tableau IV : Nombre d'articles obtenues en fonction des bases de données

Bases de données	Nombre d'articles trouvés
PubMed	10
ScienceDirect	209
Google Scholar	59
PEDro	2
TOTAL avec doublons	280
Doublons	3
TOTAL sans doublons	277

Puis, à la lecture du titre et du résumé, nous avons enlevé les articles ne coïncidant pas avec les critères d'inclusion et d'exclusion formulés. N = 5 articles ont été retenus à la fin de cette sélection.

Faisant parti de nos critères d'exclusion, nous n'avons pas inclus les revues de la littérature dans notre sélection. Néanmoins, dans l'optique d'enrichir notre travail, il nous a semblé pertinent d'analyser les études référencées dans ces revues et répondant à nos critères d'inclusion (Tableau V). Avec notre équation recherche, 45 revues ont été obtenues sur les 277 articles. Au sein de ces revues, nous avons comptabilisé 5581 articles référencés. Parmi ces articles, nous avons retenu que 13 articles sur la base de nos critères d'inclusion. Après cette étape, nous avons retiré les doublons (N = 11). Deux articles ont donc été retenus.

Tableau V : Nombres d'articles issus des revues en fonction des bases de données

Bases de données	Nombre d'articles issus des revues
PubMed	3
ScienceDirect	2
Google Scholar	8
PEDro	0
TOTAL avec doublons	13
Doublons	11
TOTAL sans doublons	2

Au final, nous nous retrouvons avec 7 articles dont 5 issus directement des équations de recherche et 2 issus des revues. Suite à leur lecture, 3 articles ont été sélectionnés.

Nous avons élaboré un diagramme de flux qui détaille les différentes étapes de la recherche documentaire (Figure 7).

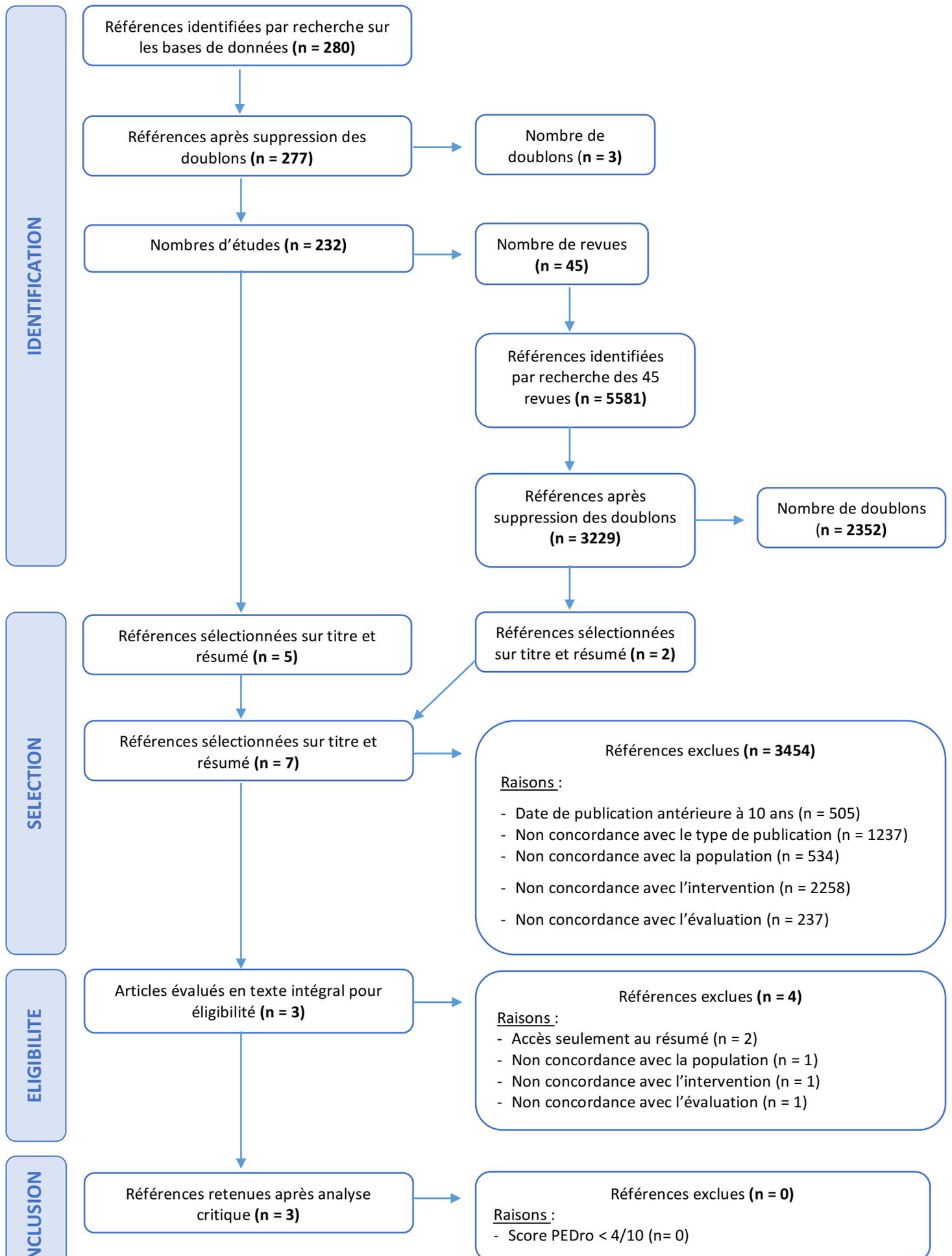


Figure 7 : Diagramme de flux

3.5 Synthèses des trois articles

Pour poursuivre l'analyse critique des articles, nous avons utilisé l'échelle PEDro (*Annexe 1*) (88). Elle est composée de 11 items conçus pour évaluer la qualité méthodologique des essais contrôlés randomisés. Cette échelle a pour objectif d'évaluer la validité interne des études avec les critères 2 à 9, et l'interprétabilité des résultats avec les critères 10 et 11. L'item 1 est un critère supplémentaire qui ne rentre pas en compte dans le score final. Ce score est relatif à la validité « externe » correspondant à la « généralisation » de l'essai. Cependant, le score PEDro ne permet pas de déterminer la « validité » des conclusions de l'étude et donc de l'intérêt clinique des traitements. Le score des études a été répertorié dans le Tableau VI. Un score compris entre 6 à 10 témoigne d'un haut niveau de qualité méthodologique, entre 4 à 6 d'un niveau modéré, et inférieur à 4 d'un niveau faible. Par conséquent, nous avons décidé de conserver toutes les études.

Tableau VI : Scores PEDro par étude

Articles	Items											Score PEDro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Garcia-Palacios (2015)(89)	X	X	X	X	X		X	X		X	X	7/10
Collado-Mateo (2017)(90)	X	X	X	X		X		X		X	X	7/10

D'autre part, pour évaluer les études ne répondant pas aux critères d'utilisation de l'échelle PEDro, nous avons utilisé la grille d'évaluation National Heart, Lung and Blood Institute (NIH) (*Annexe 2*) (91). Nous avons sélectionné cet outil d'évaluation pour mesurer la qualité méthodologique des études avant-après (pré-post) sans groupe témoin. Cette échelle est composée de 12 items qui permettent d'évaluer la validité interne d'une étude, et d'évaluer le risque de biais. Les termes « bon », « moyen » et « pauvre » sont données par l'évaluateur. Une étude dite « bonne » présente un risque de biais moindre et ces résultats sont considérés comme valides. Une étude « moyenne » est susceptible de présenter un biais jugé insuffisant pour invalider les résultats. Enfin, une étude dite « pauvre » indique qu'elle présente un risque important de biais. Le score de l'étude a été répertorié dans le Tableau VII.

Tableau VII : Score NIH par étude

Articles	Items												Score NIH
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Botella (2013) (92)	X	X	X	X		X	X		X		X	X	9/12

4 Résultats

Après la sélection de ces trois études, nous avons réalisé une synthèse des résultats de ces études. Dans cette démarche d'analyse, seuls les critères principaux choisis concernant la douleur chronique et les stratégies de gestion de la douleur sont pris en compte. Nous ne détaillons pas les autres résultats obtenus. Les caractéristiques des études sont exposées en indiquant les spécificités de la population choisie, le temps de traitement et les outils de mesure utilisés pour évaluer la douleur et sa gestion (Tableau VIII).

Tableau VIII : Résumé des trois études analysées

Articles	Population	Type	Groupe intervention	Groupe contrôle	Durée du programme	Outils de mesure	
						Douleur	Stratégies de coping
Garcia-Palacios (2015) (89)	61 femmes fibromyalgiques âgées de 23 à 70 ans	Essai contrôlé randomisé	N = 31 Réalisation d'un programme de thérapie par réalité virtuelle (EMMA)	N = 30 Poursuite du traitement habituel	3 semaines 2 séances de 2h par semaine	FIQ, BPI	CPCI
Collado-mateo (2017) (90)	83 femmes fibromyalgiques âgées de 30 à 75 ans, en capacité de communiquer	Essai contrôlé randomisé	N = 42 Réalisation d'exergames (VirtualEx-FM)	N = 41 Poursuite du traitement habituel	8 semaines 2 séances d'1h par semaine	FIQ	/
Botella (2013) (92)	6 femmes fibromyalgiques de 47 à 65 ans	Etude pilote	N = 6 Réalisation d'un programme de thérapie par réalité virtuelle (EMMA)	/	7 semaines avec des exercices à domicile : 2 séances par semaines pendant 3 semaines, puis 1 séance par semaine pendant 4 semaine	FIQ	CPCI

FIQ : Fibromyalgia Impact Questionnaire ; BPI : Brief Pain Inventory ; CPCI : Chronic Pain Coping Inventory

4.1 Synthèse de la population

Afin d'évaluer la pertinence de ces études, nous avons listé leurs effectifs (Tableau IX). En effet, les études se basent sur un échantillon de la population (93). Un effectif est considéré comme faible s'il est inférieur à 30. Plus l'échantillon est grand, plus nous gagnons en puissance ce qui augmente les chances que celui-ci soit représentatif de la population. La moyenne des échantillons de ces trois études est égale à 50.

Dans l'étude de Garcia-Palacios (89), 61 femmes fibromyalgiques âgées entre 23 et 70 ans ont été retenues. Parmi elles, deux ont abandonné l'étude en cours.

Dans l'étude de Collado-Mateo (90), 83 femmes fibromyalgiques âgées entre 30 et 75 ans, en capacité de communiquer correctement avec l'équipe et ayant donné leur consentement, ont été sélectionnées. Au cours de cette étude, 7 participantes ont été perdues de vue.

Dans l'étude de Botella (92), nous comptons 6 participantes, des femmes fibromyalgiques de 47 à 65 ans. Aucun abandon n'a été retrouvé au cours de l'étude.

Tableau IX : Synthèse des populations

Articles	Population	Exclusions après randomisation	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Garcia-Palacios et al. (2015) (89)	61 femmes fibromyalgiques âgées de 23 à 70 ans	2 abandons	Diagnostic de fibromyalgie émis par une rhumatologue en concordance avec les critères ACR, âge entre 18 et 70 ans	Troubles mentaux sévères, troubles physiques pouvant interférer avec le traitement reçu, poursuite ou demande de poursuite pour invalidités
Collado-Mateo et al. (2017) (90)	83 femmes fibromyalgiques	7 pertes de vue	Femmes, âgées entre 30 et 75 ans, diagnostiquées fibromyalgiques avec les critères ACR par un rhumatologue, en capacité de communiquer correctement avec l'équipe, consentement requis	Hommes, enceinte, changement du traitement habituel, contre-indications aux exercices physiques
Botella et al. (2013) (92)	6 femmes fibromyalgiques, de 47 à 65 ans	0	Diagnostic de fibromyalgie par rhumatologue avec les critères ACR, entre 18 et 65 ans	Troubles mentaux sévères, troubles physiques pouvant interférer avec le traitement reçu

ACR : American College of Rheumatology

4.2 Synthèse des interventions

Suite à la lecture de ces trois études, le mode d'intervention ainsi que la méthode utilisée, varient d'une étude à l'autre (Tableau X).

Dans l'étude de Garcia-Palacios (89), 61 participants ont été répartis en deux groupes : un groupe intervention et un groupe contrôle. Ils ont été suivis par quatre thérapeutes, soit deux par groupe. Le groupe contrôle n'avait subi aucun changement et avait poursuivi son traitement habituel.

Composé de 31 sujets, le groupe intervention a réalisé un programme sur 3 semaines : deux séances de 2 heures étaient effectuées par semaine. Chaque semaine, un thème était abordé. La première semaine comprenait de l'éducation à la douleur chronique et à la fibromyalgie, de la gestion des activités quotidiennes, et des conseils pour se motiver. La gestion des activités quotidiennes avait pour but de favoriser la motivation des patients et les pensées positives engendrées par la réalisation d'activités significative via la TRV. La deuxième semaine consistait à identifier et surmonter les obstacles qui empêchaient les sujets de réaliser leurs activités. Lors de la troisième semaine, les séances avaient pour but d'aider les patients à identifier leur force. De la prévention aux récurrences de la fibromyalgie était fait lors de la dernière séance. Ceci consistait à répondre aux questions des patients sur les stratégies de coping et comment les utiliser au quotidien. Ces séances étaient réalisées de façon collective, par groupe de six sujets.

Deux ordinateurs portables (PC), deux projecteurs, un système audio, ainsi qu'un grand écran, ont été utilisés à l'aide d'une application « EMMA » (Engaging Media for Mental Health Applications) afin de créer un environnement virtuel. Via « EMMA », deux scénarios ont été utilisés : une prairie et une plage, auxquels se sont ajoutés des sons, de la musique, des images et du texte.

Dans l'étude de Collado-Mateo (90), deux groupes se sont formés : le groupe intervention composé de 41 sujets et le groupe contrôle composé de 35 sujets. Le groupe contrôle a poursuivi son traitement habituel sans modification. Le groupe intervention a réalisé un programme d'exergames sur 8 semaines. Deux séances de 1 heure étaient effectuées par semaine. Les sujets du groupe intervention se sont répartis en groupe de 3.

Le dispositif utilisé était le VirtualEx-FM (VR Exercise Integral for Fibromyalgia Rehabilitation). Il a été spécialement créé par des chercheurs dans le but d'améliorer la condition physique et la réalisation des activités de la vie quotidienne chez des femmes fibromyalgiques.

Au cours des séances, les exergames ou exercices induits par la réalité virtuelle se sont intéressés au contrôle postural, à la coordination des membres supérieurs et inférieurs, à la condition aérobique, à la force et la mobilité. L'organisation des séances était la suivante : échauffement, exercice aérobique, contrôle postural et coordination, marche. Les échauffements étaient réalisés à l'aide d'une vidéo avec un guide. Des pas de danse ont été effectués pour les exercices aérobiques. Ils ont été contrôlés par un kinésologue et un professeur de danse. Pour travailler le contrôle postural et la coordination, des jeux de cibles ont été utilisés. Le but était d'attraper une pomme avec la partie du corps désignée. Enfin, la marche a été travaillée par la mise en place d'un circuit de marche comprenant des empreintes de pas par lesquelles le sujet devait passer. Différents types de pas pouvaient être sélectionnés par les thérapeutes.

Dans l'étude de Botella (92), l'ensemble des 6 femmes fibromyalgiques ont suivi un programme sur 7 semaines. Au total, 10 séances de 2h ont été réalisées. Entre chaque séance, des exercices à faire à la maison étaient donnés. Les participantes ont été suivies par deux thérapeutes.

Les six premières séances se sont déroulées sur 3 semaines de l'ordre de deux séances par semaine. Puis à partir de la septième, les séances sont devenues hebdomadaires. Le contenu des séances suivait l'organisation suivante : éducation du patient à la douleur chronique et à la fibromyalgie, relaxation, thérapie comportementale et adaptation de l'activité, restructuration cognitive, thérapie de pleine conscience et prévention des récurrences. Lors de la relaxation, des exercices de respiration lente étaient réalisés pendant 15-20 minutes. Concernant la thérapie comportementale et l'adaptation de l'activité, une alternance de temps d'exercices et de repos a été mise en place lors de la réalisation d'activités significatives pour le patient. Cette stratégie a pour but de réduire les pensées négatives et les stratégies d'évitement provoquées par la douleur. L'observation, la description de l'environnement et la participation à cette expérience, ont permis de réaliser de la thérapie de pleine conscience. Enfin des conseils sur la mise en place de stratégies de coping et l'anticipation de situations à

risque ont été donnés. A chaque séance, un contrôle et des propositions d'exercices à réaliser à la maison étaient fait.

Pour assurer l'intervention de cette étude, deux ordinateurs portables (PC), un grand écran, deux projecteurs, une manette sans fil ainsi qu'un système audio ont été utilisés. L'application « EMMA » est utilisée afin de créer l'environnement virtuel. Deux environnements ont été utilisés : une plage et une prairie. Pour chaque scénario, les participantes pouvaient entendre des bruits, de la musique, observer des objets statiques et en mouvement comme des animaux. Ces paramètres étaient en lien avec le paysage choisi.

Tableau X : Synthèse des interventions

Articles	Matériels	Méthodes	Intervention
Garcia-Palacios et al. (2015) (89)	Deux PC, deux projecteurs, un système audio, un grand écran ; Suivi assuré par 4 thérapeutes	Répartition aléatoire en 2 groupes : intervention et contrôle	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation FIQ, BPI et CPCI pré-intervention - Répartition en groupe - Programme : 6 séances de 2h réparties sur 3 semaines (2 par semaine) - Evaluation FIQ et CPCI post-intervention après 3 semaines (groupe intervention) / après 5 semaines (groupe contrôle)
Collado-Mateo et al. (2017) (90)	Exergames (contrôle postural, coordination entre membre supérieur et membre inférieur, condition aérobique, force et mobilité)	Répartition aléatoire en 2 groupes : intervention (n = 41) et contrôle (n = 35)	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation FIQ pré-intervention - Programme : 2 séances par semaine d'1h pendant 8 semaines : échauffement, aérobic (danse), contrôle postural et coordination (jeux), marche (circuit) - Evaluation FIQ post-intervention
Botella et al. (2013) (92)	Deux PC, deux projecteur, un grand écran de projection, des haut-parleurs, une tablette, environnement virtuel : plage ou prairie	Evaluation pré, post-intervention immédiat et à 6 mois ; Absence de groupe	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation FIQ et CPCI pré-intervention - Programme : 10 séances de 2h réparties sur 7 semaines : séance 1 à 6 (2 par semaine pendant 3 semaines) et séance 7 à 10 (1 par semaine pendant 4 semaines) ; exercices à la maison entre chaque séance - Evaluation FIQ et CPCI post-intervention immédiat, évaluation à 6 mois

4.3 Synthèse des résultats sur la douleur chez les fibromyalgiques

Nous avons cherché à connaître l'efficacité de la thérapie par la réalité virtuelle sur la douleur chez les fibromyalgiques. Nous avons donc mis en avant les résultats des études concernant ce critère (Tableau XI).

Les trois études analysées utilisent le Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). Le FIQ est un questionnaire qui permet de faire un résumé de l'état de santé d'un patient fibromyalgique et de son évolution (47). Divers items sont abordés, dont la douleur. Cet item est noté sur 10. Le score total FIQ est noté sur 100.

Dans l'étude de Garcia-Palacios (89), le groupe intervention a obtenu un score total FIQ est de 61,59 en pré-intervention. En post-intervention, il est de 42,37. La taille d'effet de ce groupe est de 1,07. Pour le groupe contrôle, le score FIQ total est de 60,57 en pré-intervention et de 57,02 en post-intervention. Un autre outil a été utilisé pour évaluer la douleur, le Brief Pain Inventory (BPI). C'est un questionnaire permettant de mesurer deux dimensions de la douleur : la dimension sensorielle avec l'intensité et la dimension réactive avec ses conséquences sur la vie des patients (94). Au cours de cette étude, le niveau d'intensité de la douleur a été analysé. Dans le groupe intervention, le score est de 23,55 en pré-intervention et de 22,61 en post-intervention. La taille de cet effet est de 0,17. Dans le groupe contrôle, le score est de 22,37 en pré-intervention et de 20,70 en post-intervention. La taille d'effet de ce groupe est de 0,21.

Dans l'étude de Collado-Mateo (90), le groupe intervention a obtenu un score de la douleur de 6,69 en pré-intervention et de 5,37 en post-intervention. Dans le groupe contrôle, le score pré-intervention est de 5,95 et de 6,70 en post-intervention. La différence des moyennes de ces deux groupes est de 2,08 avec un intervalle de confiance à 95% de (1,03 - 3,12). La p value est inférieure à 0,001. La taille d'effet pour la douleur est de 0,162.

Dans l'étude de Botella (92), le score total du FIQ est de 58,05 en pré-intervention. En post-intervention immédiat, il est de 53,01. A 6 mois, il est de 46,90. La taille d'effet entre les mesures pré et post-intervention est de 0,39. La taille d'effet entre les mesures pré-intervention et à 6mois est de 0,95.

Tableau XI : Synthèse des résultats sur la douleur

Articles	Outils de mesures	Résultats
Garcia-Palacios et al. (2015) (89)	FIQ, BPI	<p><u>FIQ</u> :</p> <p>Groupe intervention :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement : 61,59 (+- 19,91) - Post-traitement : 42,37 (+-15,68) - Taille d'effet d = 1,07 <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement : 60,57 (+- 21,38) - Post-traitement : 57,02 (+- 17,49) - Taille d'effet d = 0,18
		<p><u>BPI</u> (intensité) :</p> <p>Groupe intervention :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement : 23,55 (+- 5,07) - Post-traitement : 22,61 (+- 6,25) - Taille d'effet d = 0,17 <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement : 22,37 (+- 7,97) - Post-traitement : 20,70 (+- 8,32) - Taille d'effet d = 0,21 <p><i>Taille d'effet d : large si > 0,8 ; modéré si > 0,5 ; petit si > 0,2</i></p>
Collado-Mateo et al. (2017) (90)	FIQ	<p><u>FIQ</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différence inter-groupe de la réduction de ces symptômes de 16,32% - Taille d'effet pour la douleur : d = 0,162 (seuil : 0,14) - p value < 0,001 - Différence des moyennes des groupes : 2,08 (IC95% : 1,03 – 3,12) <p><i>Taille d'effet d : large si > 0,14 ; modéré si > 0,06 ; petit si < 0,06</i></p>
Botella et al. (2013) (92)	FIQ	<p><u>FIQ</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement : 58,05 (+- 12,15) - Post-traitement : 53,01 (+- 13,40) - 6 mois après l'intervention : 46,90 (+- 11,26) - d pré-post = 0,39 - d pré-6mois = 0,95 <p><i>Taille d'effet d : large si > 0,8 ; modéré si > 0,5 ; petit si > 0,2</i></p>

FIQ : Fibromyalgia Impact Questionnaire ; DM : différence des moyennes ; d : taille d'effet ; IC95% : intervalle de confiance à 95%

4.4 Synthèse des résultats sur les stratégies de gestion de la douleur chronique

Nous nous sommes également intéressées aux stratégies de gestion de la douleur. Parmi les trois études, seules deux d'entre-elles s'intéressent à ce critère (Tableau XII).

Toutes deux utilisent le Chronic Pain Coping Inventory (CPCI) pour évaluer les stratégies mises en place (44).

L'étude de Garcia-Palacios a analysé plusieurs stratégies de coping (89). Pour le maintien de l'activité, le score en pré-intervention est de 3,74 dans le groupe intervention. En post-intervention, il est de 5,07 avec une taille d'effet de -0,87. Dans le groupe contrôle, le score est de 3,97 en pré-intervention et de 4,03 en post-intervention. La taille d'effet est de -0,05. Pour les exercices, le score est de 2,87 en pré-intervention et de 3,94 en post-intervention dans le groupe intervention. La taille de cet effet est de -0,65. Dans le groupe contrôle, le score en pré-intervention est de 3,17 et de 3,17 en post-intervention. La taille d'effet est de 0,01. Pour la stratégie de de vigilance, le score en pré-intervention est de 3,43 et de 2,63 en post-intervention dans le groupe contrôle. La taille de cet effet est de 0,68. Dans le groupe contrôle, le score en pré-intervention est de 3,57 et de 3,42 en post-intervention. La taille de cet effet de de 0,13.

Dans l'étude de Botella (92), l'utilisation de la recherche de soutien social en pré-intervention est de 1,79. En post-intervention immédiat, elle est de 2,96. A 6 mois, son utilisation est de 3,53. La taille d'effet entre les mesures pré et post-intervention est de 0,84. La taille d'effet entre les mesures pré-intervention et 6mois après est de 1,76.

Pour la stratégie d'auto-évitement, son utilisation est de 1,98 en pré-intervention. En post-intervention, elle est de 3,24 et à 6 mois, elle est de 3,54. La taille d'effet est de 0,75 entre les mesures en pré et en post-intervention. Elle est de 1,07 entre les mesures en pré et 6 mois après l'intervention.

Pour les exercices et étirements, le score est 3,36 en pré-intervention et 4,28 en post-intervention. La taille d'effet entre ces deux mesures est de 0,57.

De même pour la relaxation, son score en pré-intervention est 2,88 et 3,66 en post-intervention immédiat. La taille d'effet entre ces deux mesures est de 0,5.

Tableau XII : Synthèse des résultats sur les stratégies de coping

Articles	Résultats						
Garcia-Palacios et al. (2015) (89)	<u>CPCI</u> :						
		Groupe intervention		Taille d'effet d	Groupe contrôle		Taille d'effet d
		Pré	Post		Pré	Post	
	Vigilance	3,43 +- 1,36	2,63 +- 3,42	0,68	3,57 +- 0,96	3,42 +- 1,35	0,13
	Maintien des activités	3,74 +- 1,70	5,07 +- 1,32	- 0,87	3,97 +- 1,19	4,03 +- 1,34	- 0,05
	Exercices	2,87 +- 1,46	3,94 +- 1,78	- 0,65	3,17 +- 1,68	3,15 +- 1,77	0,01
	Auto-encouragement	3,01 +- 1,51	3,92 +- 1,79	- 0,55	2,97 +- 1,74	3,32 +- 1,53	- 0,48
Recherche de soutien social	2,48 +- 1,42	2,69 +- 1,46	- 0,49	2,91 +- 2,00	2,54 +- 1,45	0,29	
Botella et al. (2013) (92)	<u>CPCI</u> :						
		Pré-intervention	Post-intervention	Taille d'effet pré-post	6 mois post-intervention	Taille d'effet pré-6mois	
	Relaxation	2,88 +- 1,6	3,66 +- 1,49	- 0,50	3,39 +- 1,5	- 0,33	
	Exercices	3,36 +- 1,83	4,28 +- 1,37	- 0,57	4,18 +- 1,81	0,45	
	Auto-encouragement	1,98 +- 1,18	3,24 +- 2,05	- 0,75	3,54 +- 1,70	- 1,07	
Recherche de soutien social	1,79 +-1,32	2,96 +- 1,44	- 0,85	3,53 +- 0,47	- 1,76		

CPCI : Chronic Pain Coping Inventory ; d : taille d'effet (d > 0,8 : large, d > 0,5 : modéré, > 0,2 : petit)

5 Discussion

5.1 Interprétation des résultats

Suite à l'analyse de ces trois études, aucune affirmation ne semble possible concernant l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la gestion de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques.

5.1.1 Efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la douleur chronique

Les trois études utilisent le Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) (47). Ce questionnaire est spécifique à la fibromyalgie et mesure l'état de santé général du patient fibromyalgique. Il est composé de plusieurs items, dont la douleur. Une note sur 10 est donnée à cet item. Au total, le score du questionnaire est noté sur 100. Plus le score est élevé, plus les conséquences de la fibromyalgie sur la vie du patient sont importantes.

5.1.1.1 Concernant le score de la douleur

Sur les trois études, deux détaillent ces résultats sur la douleur. Mais les résultats de ces deux études ne sont pas concordants.

L'étude de Collado-Mateo nous apprend que la douleur évaluée via le FIQ est diminuée après l'intervention (90). Une diminution significative du score de la douleur est retrouvée dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle. Dans le groupe intervention, le score en pré-traitement passe de 6,69 à 5,37 en post-traitement. Alors que dans le groupe contrôle, une légère augmentation est observée avec un score passant de 5,95 en pré-traitement à 6,70 en post-traitement. La différence moyenne de ces deux groupes est de 2,08 dans un intervalle de confiance à 95% de 1,03 - 3,12. Avec une p-value est inférieure à 0,001 et une taille d'effet large supérieure à 0,14, la TRV permet de réduire de façon significative la douleur des patients fibromyalgiques.

Alors que l'étude de Garcia-Palacios n'a trouvée aucune différence significative concernant l'intensité de la douleur (89). Contrairement à l'étude de Collado-Mateo, le Brief Pain Inventory (BPI) a été utilisé pour mesurer spécifiquement l'intensité de la douleur chez des patients fibromyalgiques. Entre les mesures pré et post-intervention, les auteurs n'ont observé aucune différence significative dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle.

Sur ces deux études, une met en évidence une différence significative d'efficacité de la TRV sur la douleur chronique, alors que l'autre étude ne montre aucune significativité. Ces résultats nous montrent donc que nous ne pouvons pas conclure sur l'efficacité de la TRV pour réduire la douleur chronique des patients fibromyalgiques à court terme.

5.1.1.2 Concernant le score total du FIQ

De plus, les résultats des études de Garcia-Palacios et de Botella n'évaluent que le score total du questionnaire FIQ. Elles ne détaillent pas la partie spécifique à la douleur dans leurs résultats ce qui rend toute conclusion à ce sujet impossible.

L'étude de Garcia-Palacios ainsi que l'étude de Botella n'ont retrouvé aucune différence significative du score total FIQ (89)(92). L'absence de l'item de la douleur du FIQ et le manque de données statistiques précises limitent l'interprétation des résultats. Ils ne permettent pas de conclure sur la significativité scientifique de l'efficacité de la TRV sur la douleur chronique chez les fibromyalgiques. Aucune affirmation n'est donc possible avec ces deux études.

5.1.2 Pistes d'explication de l'effet de la TRV sur la douleur chronique

Malgré l'hétérogénéité des résultats des études de Collado-Mateo et de Garcia-Palacios, nous pouvons émettre l'hypothèse que cet effet de la TRV sur la douleur chronique pourrait s'expliquer par des modifications dans la manière dont le patient gère ces douleurs. Deux études ont évalué la mise en place de stratégies de gestion de la douleur appelées stratégies de coping. Pour mesurer ces stratégies, les études de Garcia-Palacios ainsi que celle de Botella ont utilisé le même outil, le Chronic Pain Coping Inventory (CPCI) (44).

Aucune différence significative n'a été observée, malgré des effets modérés à larges observés pour des stratégies centrées sur le bien-être. Parmi elles, nous avons le maintien de l'activité, les exercices, l'auto-encouragement et la recherche de soutien social. Alors que pour les stratégies centrées sur la maladie, aucun changement significatif n'a été retrouvé. En effet ces stratégies d'évitement ne sont pas recommandées dans le cadre de la gestion de la douleur chronique (89). Elles auraient tendance à augmenter les douleurs et la raideur associée. La TRV est une thérapie centrée sur la mise en mouvement par des activités. Elle permet d'aider le patient à comprendre cet effet et à commencer à mettre en place des stratégies centrées sur le bien-être. Botella nous explique que ces modifications correspondent à l'action des TCC (92). Dans cette étude, la TRV est utilisée en tant que TCC. L'objectif principal de ces thérapies est de réduire l'utilisation des mauvaises stratégies et de favoriser les stratégies saines pour faire face à un problème. Dans cette optique, elles ont donc pour objectif d'apprendre aux patients les bonnes stratégies à mettre en place pour gérer leurs douleurs.

Face à la douleur chronique, la TRV semble donc s'inscrire comme une TCC en utilisant comme principe d'action la distraction également définie comme une stratégie de coping. Mais le manque de données statistiques ne nous permet pas de dire de façon significative que la thérapie par réalité virtuelle influence ces stratégies.

Les limites de ces études doivent donc être considérées car elles influencent l'interprétation des résultats.

5.2 Limites des études

5.2.1 Taille des échantillons

Dans un premier temps, nous remarquons que la taille de l'échantillon est faible pour les études sélectionnées. Ce paramètre complique la généralisation des résultats à la population globale de patients fibromyalgiques puisqu'il existe un risque que l'échantillon de l'étude ne soit pas représentatif de la population cible. Un effectif plus important permettrait d'augmenter la puissance des essais et ainsi la confiance que l'on pourrait accorder à la généralisation des résultats (93).

5.2.2 Modes de comparaison

Nous avons également remarqué que les modes de comparaison varient entre les études. L'étude de Botella n'a pas de groupe contrôle ce qui limite les comparaisons possibles en inter-groupe. Ses résultats sont comparés dans le temps avec une évaluation en pré-intervention, en post-intervention et à 6 mois (92). Ces mesures permettent de voir l'évolution des résultats à moyen terme. Mais elles ne permettent pas de comparer une potentielle efficacité par rapport à un groupe contrôle (95).

Alors que les études de Garcia-Palacios et Collado-Mateo utilisent un groupe contrôle (89)(90). Les participants sont répartis en deux groupes. Le groupe intervention bénéficiant de la thérapie par réalité virtuelle, est comparé au groupe contrôle qui poursuit son traitement habituel. Ce traitement comprenait des visites chez le rhumatologue et des médicaments. Aucune précision n'a été apportée dans les deux études. Par ce mode de dispersion, ces études n'ont donc pas de résultats sur le long terme.

5.2.3 Modes d'intervention

Dans une même logique, la diversité des modes d'intervention participe à cette hétérogénéité. Ces trois études ont mis en place des procédures de TRV toutes différentes que ce soit dans les moyens comme dans la durée. Les études de Garcia-Palacios et Botella utilisent l'application « EMMA ». Tandis que l'application VirtualEx-FM est utilisée dans l'étude de Collado-Mateo.

« EMMA » est un système de réalité virtuelle créant des environnements virtuels personnalisés et flexibles (96)(97). Cinq environnements sont disponibles : une plage, un désert, une prairie, une forêt et un paysage enneigé. Chaque environnement est adapté au patient en fonction des objectifs thérapeutiques fixés. Des activités qui ont un sens pour le patient peuvent ainsi être réalisées.

Tandis que l'application VirtualEx-FM est une interface permettant de jouer à des jeux virtuels appelés exergames (98). Elle a été développée spécifiquement pour les patients fibromyalgiques. Les exergames ont pour objectif d'améliorer la condition physique de patientes atteintes de fibromyalgie et d'améliorer leurs capacités à réaliser des activités dans la vie quotidienne.

Néanmoins, face à l'utilisation de ces différents dispositifs, aucun biais commercial n'est présent dans ces trois études.

5.2.4 Temporalité des interventions

La durée des programmes, le nombre de séances par semaine ainsi que la durée des séances, ont aussi été tous différents. Le tableau VIII met en évidence l'hétérogénéité des études concernant la temporalité des interventions de chaque étude.

5.2.5 Outils de mesure

Nous pouvons également ajouter à cela une différence dans l'utilisation des outils d'évaluation.

Les trois études utilisent le même outil pour évaluer la douleur, le FIQ. Ceci facilite l'interprétation des résultats. Cependant, les études de Garcia-Palacios et de Botella ne détaillent pas le score des items constituant ce questionnaire (89)(92). Alors que dans l'étude de Collado-Mateo, le score de chaque item est détaillé dans les résultats, dont celui de la

douleur (90). Un mail a été envoyé aux auteurs pour avoir des précisions sur les résultats concernant l'item de la douleur. A ce jour, aucune réponse n'a été rendue.

Malgré ce manque de données, un autre outil d'évaluation de la douleur est retrouvé dans l'étude de Garcia-Palacios, le BPI (89). Cependant étant la seule étude à en faire l'utilisation, aucune comparaison ne peut être faite entre les scores du BPI et les scores de l'item de la douleur issu du FIQ. L'hétérogénéité des outils utilisés par les études ne permet pas de comparer leurs résultats. Aucune conclusion ne peut donc être faite sur l'efficacité de la TRV sur la douleur chronique des patients fibromyalgiques.

De plus, sur les trois études analysées, uniquement deux d'entre elles évaluent les stratégies de gestion. Néanmoins, les études de Garcia-Palacios et Botella, utilisent le même outil, le CPCI (89)(92). Cette homogénéité favorise l'interprétation des résultats concernant l'efficacité de la TRV sur les stratégies de gestion de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques. En effet, la TRV s'inscrit comme une TCC (99). Dans un contexte de douleur chronique, ces thérapies cognitivo-comportementales sont axées sur le coping (100). Leur objectif est d'apprendre au patient les stratégies les plus adaptées pour faire face à un problème. Ceci se traduit par une diminution des mauvaises stratégies comme celles centrées sur la maladie et une augmentation de l'utilisation des stratégies saines comme celles centrées sur le bien-être. La thérapie par réalité virtuelle pourrait donc influencer les stratégies de coping mises en place par les patients.

5.2.6 Manque de statistiques

Nous pouvons également noter le manque de statistiques précises dans nos trois études. L'étude de Collado-Mateo a effectué un test de Student t en pré-intervention et en post-intervention afin de comparer les données des groupes contrôle et intervention (90). L'étude de Garcia-Palacios utilise également un t test en pré-intervention pour comparer les données épidémiologiques de chaque groupe (89). Cependant aucun test n'a été effectué en post-intervention ce que ne permet pas de comparer les résultats et de mettre en évidence une significativité. De même, dans l'étude de Botella, aucun test de Student n'a été réalisé (92). Ce manque de données statistiques ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives d'un point de vue statistique (101). L'interprétation des résultats est donc limitée par l'absence de ces données statistiques.

5.2.7 Méthodologie des études

Enfin, un dernier paramètre est à noter concernant la méthodologie des études. L'étude contrôlée randomisée, en double aveugle est le standard méthodologique le plus élevé (102). Toutes les études sélectionnées étaient des essais cliniques, mais toutes ne répondaient pas à ces critères. Sur les trois études, deux d'entre elles sont des essais contrôlés randomisés en simple aveugle. Dans l'étude de Garcia-Palacios, les examinateurs sont en aveugle. Alors que dans l'étude de Collado-Mateo, ce sont les sujets qui sont en aveugle. En ce qui concerne l'étude de Botella, les informations dont nous disposons nous indique qu'elle correspond à une étude pilote de type prospective (92).

L'hétérogénéité est donc très présente entre ces trois études ce qui constitue l'une des principales limites de notre mémoire.

5.3 Réponse à la question de recherche

Suite à l'analyse de ces études, la thérapie par réalité virtuelle ne semble pas avoir d'effet significatif sur la douleur chronique et sa gestion chez les patients fibromyalgiques.

Nos hypothèses posées initialement ne peuvent être validées au vu des nombreux biais et limites de notre démarche de recherche. Nous ne pouvons donc ni affirmer ni infirmer nos hypothèses suite à notre travail de recherche.

Dans cette optique, des études supplémentaires sont nécessaires afin d'explorer l'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle à long terme et ses effets dans diverses pathologies. La réalisation d'essais contrôlés randomisés devrait également être encouragée afin d'obtenir un meilleur niveau de preuve.

5.4 Limites de la méthodologie

L'ensemble des données obtenues au travers de notre étude bibliographique nous amène à analyser les limites méthodologiques et les problèmes de notre projet qui influencent nos l'interprétation des résultats. L'objectif initial de notre démarche était d'étudier l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la gestion de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques.

L'exploitation des résultats de notre analyse est limitée par la démarche méthodologique et la sélection des études de notre revue. Les résultats de notre analyse ne permettent donc pas

de répondre de façon explicite à notre problématique : « Quelle est l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle chez les patients fibromyalgiques sur la gestion de leur douleur chronique ? ».

Notre revue ne permet donc ni d'affirmer ni d'infirmier nos hypothèses au vu de l'analyse des résultats obtenus.

Nous allons donc détailler les limites et les expliquer car ces problèmes auraient dû être anticipés en amont, avant la mise en place de la méthodologie.

5.4.1 Limites sur la stratégie de recherche

Un des plus grandes limites de notre méthodologie correspond à notre stratégie de recherche. Initialement, nous avons élaboré une équation de recherche. Cependant elle ne semble pas être adaptée et pertinente pour répondre à notre question de recherche. L'équation initiale a été la suivante : (fibromyalgie OU « syndrome fibromyalgique ») ET « douleur chronique » ET « réalité virtuelle » ET (gestion OU contrôle), en français. Et dans sa version anglaise : (fibromyalgia OR "fibromyalgia syndrome") AND "chronic pain" AND ("virtual reality" OR vr) AND (control OR management). Cependant aucune vérification n'a été faite concernant la validité de ces termes. Certains mots clés ne correspondent donc pas aux termes MeSH (Medical Subject Heading) nécessaires et essentiels dans la démarche d'une revue systématique. Le système MeSH est un principe d'indexation qui classe le vocabulaire contrôlé par le National Library of Medicine (NLM) (103). C'est le thésaurus de référence dans le domaine biomédical (104). Il est principalement utilisé par la base de données MEDLINE avec l'interface PubMed. Cette indexation permet d'avoir un vocabulaire commun entre les bases de données et entre les auteurs, et ainsi de cataloguer les ouvrages. Il permet également d'éviter le bruit de fond et le silence bibliographique, rendant la recherche plus rapide, efficace et pertinente.

La non-vérification des termes utilisés a donc pu limiter la pertinence de notre équation de recherche et des articles obtenus.

Dans un monde où le nombre de publications augmente de manière exponentielle, il est donc essentiel d'utiliser ces outils qui représentent des bases sur lesquels nous devons nous appuyer en recherche.

Ce vocabulaire contrôlé varie également en fonction des bases de données interrogées (105). Par exemple, le système MeSH est utilisé par plusieurs interfaces comme PubMed, TheCochraneLibrary pour les articles provenant de PubMed, et LiSSa. Alors qu'Embase utilise le thésaurus Emtree. Chaque base de données utilise donc une méthodologie particulière qui est fondamentale à connaître et respecter afin d'assurer la pertinence de la recherche.

Après l'élaboration de notre équation de recherche, nous avons sélectionné des bases de données à interroger. Nous avons fait le choix de sélectionner les quatre bases de données suivantes : PEDro, PubMed, ScienceDirect et Google Scholar. La thématique, la question de recherche, mais aussi l'accessibilité à ces bases de données et le nombre de publications recensées ont influencé et articulé ce choix. Mais nous pouvons nous demander si des résultats différents auraient été obtenus si nous avions interrogé d'autres bases de données comme KinéDOC pour la littérature grise spécifique à la kinésithérapie, LiSSa pour la littérature française en santé, Cairn pour les dimensions sociale et humaine de la science, TheCochraneLibrary ou encore Embase. Recensant des publications de spécialités différentes, l'utilisation de différentes bases de données aurait donc permis de compléter la recherche d'études pertinentes.

La recherche d'information doit se faire dans au moins deux bases de données afin de s'assurer de l'exhaustivité de la recherche (93). Leur sélection doit dépendre de plusieurs paramètres comme la thématique, le type de question de recherche et le type de discipline. Mais l'utilisation de moteurs de recherche plus généraux, tels que Google Scholar peut aussi permettre d'améliorer l'exhaustivité de la recherche.

Ainsi, au vue de ces biais méthodologiques et de leurs limites, les résultats que nous avons obtenus par la suite dans les différentes bases de données interrogées, ont donc été affectés.

5.4.2 Limites sur la sélection des articles

Le manque de pertinence de notre équation de recherche a influencé les articles obtenus dans les différentes bases de données interrogées. Initialement, 280 articles ont été obtenus. Cependant, en utilisant une équation de recherche plus adaptée à notre problématique, nous

aurions pu obtenir un nombre plus faible d'articles mais plus pertinents (93). La précision de notre recherche aurait donc été améliorée.

Après l'interrogation des bases de données, nous avons choisi de ne garder que les études directement issues de notre équation de recherche et les études issues des revues systématiques obtenues. Ce choix a été fait pour pouvoir repérer de nouvelles études pertinentes qui n'auraient pas été trouvées à l'aide des outils électroniques. Parmi les 45 revues obtenues, nous avons retrouvé 5581 articles référencés. L'examinasson de ces études bibliographiques a été très chronophage au cours de notre travail. Ainsi la stratégie adoptée ne semble donc pas rentable en terme de temps et de ressources obtenues (106).

Face à cette perte de temps, nous nous sommes précipitées dans la sélection des articles. Trois études ont été choisi sur la base des critères d'inclusion et suite à leur lecture. Les biais de sélection évoqués précédemment rendent donc la pertinence de ces articles discutable.

Par la suite, nous avons choisi de ne sélectionner que des études. Cependant, nous avons peut-être mis de côté des publications qui auraient pu enrichir nos résultats. Notamment les revues systématiques sur le sujet auraient pu nous fournir un niveau d'information supplémentaire et un niveau de preuve plus élevé.

Concernant le type d'études, aucune précision n'a été établie. Ce manque de précision a donc entraîné une augmentation du nombre d'articles sélectionnés rendant la stratégie de recherche imprécise et moins rentable.

Au vu de ce biais de sélection, les études présentant des méthodologies différentes n'ont pas pu être comparées et évaluées de façon critique. Nous avons fait le choix d'utiliser la grille d'évaluation PEDro pour les essais contrôlés randomisés et la grille NIH pour les études avant-après. Ces échelles permettent de mesurer la validité méthodologique des études éligibles. Cependant, l'hétérogénéité de leur utilisation et de leur évaluation ne permettent pas de comparer leurs qualités méthodologiques et donc la validité interne de ces études (88).

Nous pouvons également ajouter à nos limites la mise en place d'une limite de 10 ans concernant la date de publication. Ce choix a été fait pour éviter de rendre obsolète des

articles pertinents. Cependant cette limitation a pu exclure des articles de références parus antérieurement. De plus, selon l'HAS, la date limite pour des revues systématiques de la littérature et des méta-analyses est de 5 ans (107). Ainsi dans nos critères d'inclusion, nous aurions dû indiquer une limite de 5 ans.

Enfin, il est également important de parler des biais de publications liés à la littérature grise (108). La littérature grise correspond à « *tout type de document produit par le gouvernement, l'administration, l'enseignement et la recherche, le commerce et l'industrie, en format papier ou numérique, protégé par les droits de propriété intellectuelle, de qualité suffisante pour être collecté et conservé par une bibliothèque ou une archive institutionnelle, et qui n'est pas contrôlé par l'édition commerciale.* » (109). Ces articles non publiés échappent donc aux sélections alors qu'ils auraient pu être pertinents à étudier au cours de notre mémoire.

Ainsi, au vu de ces biais et de ces limites, nous ne sommes pas en mesure de valider ou de rejeter nos hypothèses. Les limites de notre revue proviennent en grande partie de la capacité d'analyse et d'exploitation des résultats obtenus qui tient de l'élaboration de l'équation de recherche. L'analyse de notre méthodologie nous a donc permis de proposer des leviers d'amélioration afin de réfléchir sur des actions qui auraient dû être mises en œuvre pour que la démarche méthodologique soit la plus performante possible.

5.5 Perspectives professionnelles

5.5.1 Axes d'amélioration

Le premier axe d'amélioration identifié est la vérification de la validité des mots clés de notre équation de recherche dans le système MeSH. Cette vérification aurait permis d'évaluer en amont la pertinence et l'efficacité de notre recherche. Elle nous aurait permis de réaliser une recherche plus fine en évitant le bruit et le silence (104). Nous avons donc voulu vérifier si des résultats plus pertinents auraient été obtenus. Les termes non correspondants au système MeSH ont été modifiés dans l'équation de recherche pour répondre à ce thésaurus. « Réalité virtuelle » et « contrôle, gestion » ont été remplacés par les termes suivants : « thérapie par réalité virtuelle » et « gestion de la douleur ». Suite à ces modifications, nous avons voulu tester cette nouvelle équation dans la base de données PubMed étant la base de données la plus conséquente en termes de publications recensées : (fibromyalgia OR « fibromyalgia

syndrome ») AND « chronic pain » AND « pain management » AND (« virtual reality » OR « virtual reality exposure therapy »). Au total, 3 articles ont été obtenus dans PubMed et 99 dans PubMed Central (PMC).

Une amélioration dans l'efficacité de la recherche aurait donc pu être possible en s'assurant que chaque mot clé correspond à des termes MeSH. Avec cette deuxième équation de recherche, des articles plus pertinents auraient pu être utilisés pour optimiser la réponse à la question de recherche.

A partir de cette stratégie, des articles plus pertinents présentant des résultats différents auraient pu être obtenus. La réponse à notre question de recherche n'aurait sûrement pas été la même que celle que nous avons établie suite à l'analyse des études. Nous avons donc essayé de voir la différence qu'il y aurait eu si nous avions utilisé la version modifiée de l'équation de recherche. Les mêmes bases de données ont été interrogées afin de pouvoir comparer l'efficacité de la recherche. Au total, 106 articles ont été obtenus, alors que 280 articles avaient été obtenus initialement.

La modification de l'équation de recherche avec des termes MeSH semble donc plus pertinente lors de l'interrogation des différentes bases de données. Ainsi une vérification en amont des mots clés utilisés est nécessaire pour éviter les biais de sélection et obtenir des articles pertinents afin d'assurer l'efficacité d'une recherche scientifique.

De même, nous aurions pu inclure d'autres bases de données interrogées comme LiSSa et KinéDOC. Leur interrogation aurait permis d'obtenir plus de littératures dans le domaine de la kinésithérapie et plus de littératures françaises.

Le deuxième axe d'amélioration concerne la sélection des études. La stratégie que nous avons adoptée nous a fait perdre beaucoup de temps. Cette période est été chronophage. Sa non-rentabilité nous a montré que l'exploration d'articles référencées dans les études bibliographiques peut être une démarche très risquée. Dans notre cas, il aurait été préférable d'explorer uniquement les études issues directement des bases de données interrogées. Un article issue de la Cochrane suggère qu'examiner les références bibliographiques pourrait être un moyen efficace pour réduire le risque de manquer des informations pertinentes lorsque les chercheurs ont des difficultés à identifier les informations recherchées (106). Elle peut

donc être intéressante à envisager dans des situations où de nouvelles études pertinentes n'auraient pas été trouvées à l'aide de des bases de données électroniques (93). Néanmoins, au vu de la charge de travail et du temps que cela a représenté, cette démarche d'investigation a entraîné une perte de la gestion du temps. D'où la précipitation dans la sélection des études analysées.

Enfin, des précisions dans les critères d'inclusion auraient dû être apportées concernant le type d'études. La réalisation d'une revue systématique d'essais contrôlés randomisés aurait été plus pertinente (110). Ce critère aurait rendu la comparaison des études plus faciles en terme de qualité méthodologique en utilisant une seule et même échelle, l'échelle PEDro. Il aurait également permis d'obtenir une revue avec un haut niveau de preuve. Dans cette même logique, le critère indiquant la limite de l'année de publication aurait dû être 5 ans pour des revues de la littérature selon les recommandations de l'HAS (107).

Ainsi ces guides et recommandations nous ont donc permis de comprendre les modalités de la stratégie de recherche et la démarche méthodologique à suivre afin de réaliser une recherche scientifique pertinente.

5.5.2 Perspectives de recherche

Malgré les limites que présente notre revue, il réside un manque d'études investiguant la thérapie par réalité virtuelle en rééducation.

La réalisation d'essais contrôlés randomisés devrait être favorisée rendant plus pertinent les résultats dans le domaine de la santé. Elles favoriseraient également la réalisation de revues systématiques d'études contrôlées randomisées avec un niveau de preuve élevé (niveau 1) (111). Avec un meilleur niveau de preuve, des recherches approfondies avec cette méthodologie scientifique pourraient donc être envisagées afin de déterminer les bénéfices de ce type d'intervention.

Cette démarche de recherche permettrait de compléter les données de la littérature existantes. En effet, cette approche permettrait de préciser les modalités d'application de la TRV en fonction des patients et de leurs symptômes. Sur le plan clinique, sur quels critères le masso-kinésithérapeute peut-il se baser pour décider d'utiliser cette thérapie ? Quels seraient les freins et les obstacles de son utilisation ? Quels seraient ses contre-indications ? Quels sont

ses effets à long terme ? Inscrit dans une approche biopsychosociale, comment le masso-kinésithérapeute peut-il poser ses limites face à la psychothérapie ? Dans le cadre de la prise en charge de la douleur, à quel stade l'utilisation de cette thérapie est-elle la plus pertinente pour agir efficacement sur ce symptôme ?

Pouvant être utilisée dans une démarche éducative, il est également possible de se demander si l'utilisation de cette thérapie par les masso-kinésithérapeutes peut s'inscrire dans une démarche de prévention de la santé. Par exemple, face à une hausse de 6,3% par rapport à 2018, il pourrait être intéressant de proposer des séances à visée préventive ayant pour but de prévenir les risques d'accidents et de blessures au ski (112).

L'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle semble donc ouvrir la voie à de nouvelles perspectives.

5.5.3 Perspectives cliniques

Après les recherches effectuées sur l'utilisation de la réalité virtuelle dans la pratique de la masso-kinésithérapie, nous serons désormais plus à même d'envisager cette thérapeutique dans notre future pratique clinique. La réalité virtuelle est une technologie se basant sur l'utilisation d'un ordinateur pour créer un monde virtuel en trois dimensions dans lequel l'utilisateur pourra parcourir et qui lui donnera l'impression d'être immergé (118). Immersion, perception, interaction et présence sont les principes d'actions fondamentaux de la réalité virtuelle (119)(120). Ils rendent l'expérience virtuelle plus réaliste aux yeux des utilisateurs.

Appliquée au domaine de la rééducation, nous avons pu observer que cette nouvelle thérapie faisait l'objet de nombreuses investigations. Kinésiophobie, syndrome post-chute, équilibre, spasticité sont des symptômes beaucoup étudiés. Dans une étude utilisant la thérapie d'exposition par réalité virtuelle, la kinésiophobie est retrouvée améliorée chez des patients lombalgiques (121). Par le principe de distraction, les patients réalisent des activités qui leur demandent de l'attention. Ils sont moins concentrés sur les signaux entrants comme la douleur ce qui favoriserait la remise en mouvement active de ces patients. Le trouble attentionnel est ainsi corrigé, les influx proprioceptifs sont de nouveaux adaptés à l'action réalisée permettant le retour d'un schéma moteur normal. La TRV contribuerait donc à lutter contre la kinésiophobie.

Par ce mécanisme, la thérapie par réalité virtuelle semble également être un moyen efficace pour réduire les troubles moteurs et de l'équilibre. L'étude de Cho a mis en évidence une amélioration significative de la marche, de l'équilibre, de la force musculaire et du schéma moteur chez des enfants atteints de diploégie spastique (122). Ces éléments peuvent également être appliqués lors de la prise en charge rééducative en post-AVC (123). L'équilibre et la marche de ces patients ont été retrouvés améliorés après de la thérapie par réalité virtuelle combinée à de la kinésithérapie conventionnelle, comparé à de la kinésithérapie conventionnelle seule.

La TRV est donc un moyen thérapeutique non spécifique qui pourrait être utilisée en rééducation pour divers symptômes.

Par cette initiation à la recherche, nous avons découvert également le principe de distraction. La distraction est un concept intéressant qui peut être mise en place en pratique (6). Ecouter de la musique, parler avec les patients, jouer à des jeux, regarder un écran sont des moyens de distraction que nous pourrions mettre en place avec des patients présentant des douleurs persistantes et invalidantes. La distraction est notamment un des principes d'action mobilisés par la TRV (124).

Face à ce travail, la thérapie par réalité virtuelle semble également s'inscrire dans une approche cognitivo-comportementale (113). Un des principes des thérapies cognitivo-comportementales (TCC) est d'être appliqué selon une exposition graduée (114). Cette mise en situation du patient lui permet de réaliser des activités familières et signifiantes. Un autre grand principe de cette approche est l'activité graduée. Une progression dans la difficulté des exercices proposés permet ainsi au patient de s'améliorer de façon progressive. La participation active du patient est également fondamentale dans les TCC. Par ces principes, les TCC permettent de faire acquérir aux patients des comportements permettant de mieux gérer leur pathologie. Elles sont fondées sur l'apprentissage de nouveaux comportements. Ces thérapies s'inscrivent donc dans une démarche d'éducation thérapeutique du patient (115).

Par ces capacités d'adaptation et de stimulation, la TRV pourrait répondre à ces principes et s'inscrire dans une démarche d'éducation thérapeutique du patient en kinésithérapie.

Ces concepts ont notamment été développés chez les fibromyalgiques (116). L'exposition graduée et l'activité graduée font partie de la technique du « pacing ». Elle consiste en une exposition à l'activité graduée, progressive, étape par étape en fonction d'une hiérarchie des activités et de la décomposition de l'activité en unités fractionnées avec un critère (temps/fréquence), avec des objectifs précis, concrets et à court terme (Figure 7). Elle a montré une amélioration de l'état de santé des patients avec une réduction de 14% de la douleur chronique et de 60% de la qualité de vie un an après (116).

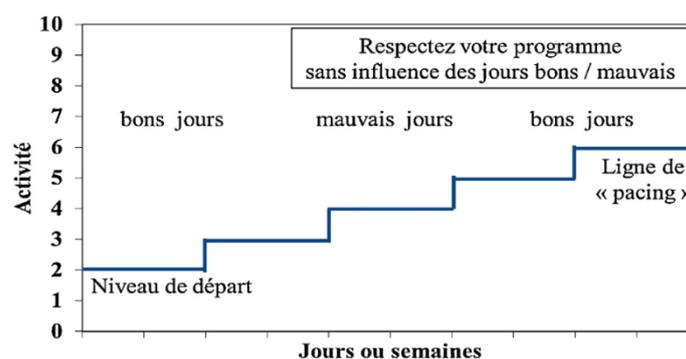


Figure 7 : Principes de l'activité de "pacing" (116)

Dans le cadre de la pratique professionnelle, la mise en place de exercices physiques gradués, progressifs, et adaptés au patient pourrait donc être une approche de gestion de la douleur chez les patients souffrant de douleur chronique (117). Une poursuite à domicile de ces exercices aurait pour effet de rendre les patients plus actifs dans leur prise en charge ce qui favoriserait l'autonomisation des patients

Cette approche progressive et adaptée permettrait de remettre le patient progressivement en mouvement dans une situation familière afin de favoriser son autonomisation. Cette stratégie pourrait ainsi permettre au patient de rompre le cercle vicieux du déconditionnement lié à la douleur chronique chez les fibromyalgiques (Figure 8) (116).

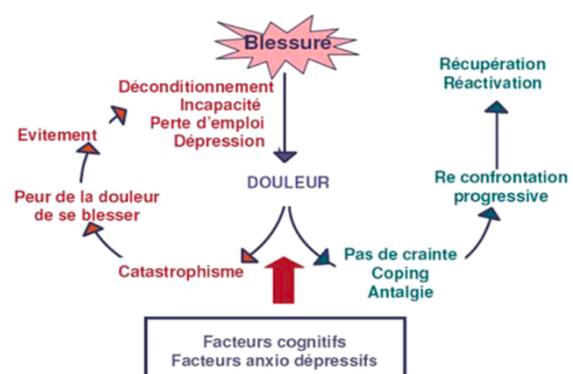


Figure 8 : Cercle vicieux du déconditionnement (116)

Enfin, ce travail nous a également permis d'affiner et enrichir nos connaissances sur la douleur chronique. L'acquisition de ces connaissances est bénéfique pour notre future pratique.

En tant que masso-kinésithérapeute, l'éducation à la douleur chronique est essentielle pour la prise en charge d'un patient présentant ce symptôme (125). La démarche éducative s'inscrit dans le décret de compétences des masso-kinésithérapeutes. Selon l'article 13 du Décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute, « le masseur-kinésithérapeute participe à différentes actions d'éducation, de prévention, de dépistage, de formation et d'encadrement » selon les secteurs d'activité où il exerce et les besoins rencontrés (126). Cette familiarisation avec la douleur chronique facilite donc les explications et les conseils que nous pourrions donner à nos futurs patients.

Notre sensibilisation à la douleur chronique a donc augmenté grâce à notre expérience clinique et aux données de la littérature. Nous avons donc dans l'optique de poursuivre et de développer davantage nos connaissances pour devenir plus expert dans ce domaine. Ainsi des formations axées sur les traitements de la douleur chronique et sur sa prise en charge sont envisagées. Par exemple, Mike Stewart, un physiothérapeute expert dans la prise en charge de patients complexes souffrant de douleurs persistantes propose la formation Know Pain (127). Cette continuité dans la formation s'inscrit dans l'article R. 4321-62 du code de déontologie relatif à la formation continue et évaluation des pratiques professionnelles. « Le masseur-kinésithérapeute doit entretenir et perfectionner ses connaissances ; il prend toutes dispositions nécessaires pour satisfaire à ses obligations de formation continue. » (128).

5.5.4 Perspectives d'apprentissage

Le retour sur notre démarche, la réflexion critique sur nos erreurs dans la conception de notre revue et l'identification de ses limites scientifiques ont participé à notre initiation à la recherche. En effet, l'analyse et la remise en question de ce travail par sa confrontation aux méthodologies de recherche scientifique, nous ont permis d'acquérir des connaissances sur la conception d'une revue systématique de la littérature, ses modalités et ses étapes. Ainsi, nous mesurons davantage les enjeux de la posture et de l'esprit critique dans cette démarche scientifique.

Dans notre initiation à la recherche, l'apprentissage par erreur nous a semblé être un levier de progression. En effet, L'erreur est une étape nécessaire à l'apprentissage. Elle est à la fois constructrice et formatrice. C'est une conception du savoir qui est en jeu (129). Elle fait donc partie intégrante de la démarche scientifique. La compréhension de l'origine des erreurs permet d'éviter la récurrence. Cela nous a donc mené à une posture réflexive et critique favorisant une meilleure remédiation transformant ainsi l'erreur en un élément bénéfique à notre apprentissage.

Par conséquent, nous mesurons davantage l'utilité des recherches dans une visée réflexive et d'amélioration de notre pratique à venir. Cette démarche nous semble avoir permis de développer un esprit critique et scientifique pour le transférer dans notre raisonnement professionnel et notre futur exercice clinique. La recherche bibliographique effectuée au sein de ce travail nous a permis de mobiliser et d'améliorer nos compétences sur le fait de savoir chercher, de respecter les stratégies de recherche afin de trouver les publications correspondantes à notre recherche avec une lecture critique de ces dernières. Cela nous permettra notamment de rendre plus efficaces et pertinentes nos recherches dans notre future pratique professionnelle. Cette capacité à mobiliser les ressources disponibles dans la littérature nous sera nécessaire pour la poursuite et la continuité de notre formation après l'obtention du diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute.

6 Conclusion

Ce mémoire d'initiation à la recherche visait à étudier l'efficacité de la thérapie par la réalité virtuelle sur la gestion de la douleur chronique chez les patients fibromyalgiques.

A ce jour et au regard des limites scientifiques de notre démarche, nous ne pouvons pas répondre à notre question de recherche. Des études supplémentaires s'intéressant aux effets de cette thérapie et à leur durée sont nécessaires afin de mesurer l'efficacité de cette thérapie et de déterminer si elle procure des bénéfices à long terme chez les patients atteints de fibromyalgie.

Malgré ces biais, nous avons pu constater que ce travail s'est révélé être apprenant. Nos erreurs nous ont permis d'avoir un autre regard sur les résultats et sur la compréhension de la démarche d'une revue systématique de la littérature. Nous avons appris de ce travail plusieurs éléments clés qui nous permettront de performer notre pratique professionnelle.

Enfin, ce travail nous a montré l'importance de la prise en charge de patients souffrant de douleur chronique et nous a permis d'appréhender la difficulté d'une telle prise en charge. Dans le cadre de sa pratique professionnelle, le rôle du masso-kinésithérapeute est de contribuer à l'autonomisation des patients comme clé du succès des soins. Il est considéré comme essentiel dans la gestion de la douleur chronique. Des exercices physiques adaptés et de l'éducation à la douleur permettront de remettre le patient en mouvement progressivement. Le kinésithérapeute pourra contribuer au reconditionnement physique de la personne en lui permettant d'éviter de se laisser entraîner dans le cercle vicieux d'une peur de bouger alimentée par la douleur. Par sa logique de distraction, la thérapie par réalité virtuelle permet au patient de détourner son attention de la douleur en la recentrant sur des activités plaisantes à réaliser. Cet effet pourrait inhiber les zones du cerveau impliquées dans le processus de la douleur également impliquées dans l'attention. Cette thérapie pourrait donc être un moyen efficace pour aider les patient à gérer leur douleur chronique au moins à court terme. Mais il serait intéressant que des futures études précisent davantage les modalités d'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle dans des pathologies chroniques et ces effets à plus long terme.

Références bibliographiques

1. Steingrimsdóttir ÓA, Landmark T, Macfarlane GJ, Nielsen CS. Defining chronic pain in epidemiological studies: a systematic review and meta-analysis. *PAIN*. nov 2017;158(11):2092.
2. Talotta R, Bazzichi L, Di Franco M, Casale R, Batticciotto A, Gerardi MC, et al. One year in review 2017: fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*. juin 2017;35 Suppl 105(3):6-12.
3. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain Lond Engl*. mai 2006;10(4):287-333.
4. Thorp SL, Suchy T, Vadivelu N, Helander EM, Urman RD, Kaye AD. Functional Connectivity Alterations: Novel Therapy and Future Implications in Chronic Pain Management. *Pain Physician*. 2018;21(3):E207-14.
5. Moore DJ, Meints SM, Lazaridou A, Johnson D, Franceschelli O, Cornelius M, et al. The Effect of Induced and Chronic Pain on Attention. *J Pain Off J Am Pain Soc*. nov 2019;20(11):1353-61.
6. Johnson MH. How does distraction work in the management of pain? *Curr Pain Headache Rep*. avr 2005;9(2):90-5.
7. North MM, North SM, Coble JR. Virtual reality therapy: an effective treatment for psychological disorders. *Stud Health Technol Inform*. 1997;44:59-70.
8. Ahmadpour N, Randall H, Choksi H, Gao A, Vaughan C, Poronnik P. Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management. *Int J Biochem Cell Biol*. 2019;114:105568.
9. IASP Terminology - IASP [Internet]. [cité 22 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698#Pain>
10. Haute Autorité de Santé. Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient. Consensus formalisé. [Internet]. 2008. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/douleur_chronique_synthese.pdf
11. Rousseau L, Bacelon M. Facteurs psychosociaux, douleur et kinésithérapie. *Kinésithérapie Rev*. 1 juin 2017;17(186):33-43.
12. Greg Lehman [Internet]. Agence EBP. [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.agence-ebp.com/residents/greg-lehman>
13. Nugraha B, Gutenbrunner C, Barke A, Karst M, Schiller J, Schäfer P, et al. The IASP

classification of chronic pain for ICD-11: functioning properties of chronic pain. PAIN. janv 2019;160(1):88.

14. Treede R-D, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the: International Classification of Diseases: (: ICD-11:). PAIN. janv 2019;160(1):19.
15. Bouhassira D, Lantéri-Minet M, Attal N, Laurent B, Touboul C. Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. Pain. juin 2008;136(3):380-7.
16. Chronic Pain has arrived in the ICD-11 - IASP [Internet]. [cité 19 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.iasp-pain.org/PublicationsNews/NewsDetail.aspx?ItemNumber=8340&navItemNumber=643>
17. Serrie A, Mourman V, Treillet E, Maire A, Maillard G. La prise en charge de la douleur chronique : un problème de société. /data/revues/16245687/v15i3/S1624568714000717/ [Internet]. 13 juin 2014 [cité 11 nov 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/901707>
18. Lanteri-Minet M. ECONEP : évaluation du coût lié à la prise en charge des patients présentant des douleurs neuropathiques. Société française d'étude et de traitement de la douleur, 6e Congrès. Nantes; 2006 nov.
19. McCarberg B, Peppin J. Pain Pathways and Nervous System Plasticity: Learning and Memory in Pain. Pain Med Malden Mass. 1 déc 2019;20(12):2421-37.
20. Schulte E, Schumacher U, Schünke M. Atlas d'anatomie Prométhée: Tête, cou et neuroanatomie. De Boeck Supérieur; 2016. 602 p.
21. Morton DL, Sandhu JS, Jones AK. Brain imaging of pain: state of the art. J Pain Res. 8 sept 2016;9:613-24.
22. Crofford LJ. Chronic Pain: Where the Body Meets the Brain. Trans Am Clin Climatol Assoc. 2015;126:167-83.
23. L'imagerie fonctionnelle de la douleur : de la réponse somatique à l'émotion - ScienceDirect [Internet]. [cité 14 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001407919315262#!>
24. Bases neurophysiologiques, mécanismes physiopathologiques d'une douleur aiguë et d'une douleur chronique – Thérapeutiques antalgiques, médicamenteuses et non médicamenteuses [Internet]. Collège des Enseignants de Neurologie. 2016 [cité 15 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.cen-neurologie.fr/deuxieme-cycle%20/bases-neurophysiologiques-mecanismes-physiopathologiques-dune-douleur-aigue-dune>

25. Xie Y, Huo F, Tang J. Cerebral cortex modulation of pain. *Acta Pharmacol Sin.* janv 2009;30(1):31-41.
26. Tatu K, Costa T, Nani A, Diano M, Quarta DG, Duca S, et al. How do morphological alterations caused by chronic pain distribute across the brain? A meta-analytic co-alteration study. *NeuroImage Clin.* 2018;18:15-30.
27. Matière grise [Internet]. Institut du Cerveau et de la Moelle Epinière. [cité 12 janv 2020]. Disponible sur: <https://icm-institute.org/fr/glossary/matiere-grise/>
28. Ikeda E, Li T, Kobinata H, Zhang S, Kurata J. Anterior insular volume decrease is associated with dysfunction of the reward system in patients with chronic pain. *Eur J Pain Lond Engl.* 2018;22(6):1170-9.
29. Seminowicz DA, Moayed M. The Dorsolateral Prefrontal Cortex in Acute and Chronic Pain. *J Pain Off J Am Pain Soc.* 2017;18(9):1027-35.
30. Laurent B. Douleur chronique : son retentissement émotionnel et cognitif. *Anal.* 1 févr 2017;1(1):55-60.
31. Baudic S. Douleur chronique, plaintes subjectives et atteintes cognitives. *Douleurs Eval - Diagn - Trait.* 1 sept 2016;17(4):183-91.
32. Le rôle de l'attention [Internet]. HappyNeuron Pro. [cité 20 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.happyneuronpro.com/about/lattention/>
33. Vossel S, Geng JJ, Fink GR. Dorsal and Ventral Attention Systems. *The Neuroscientist.* avr 2014;20(2):150-9.
34. Dick B, Eccleston C, Crombez G. Attentional functioning in fibromyalgia, rheumatoid arthritis, and musculoskeletal pain patients. *Arthritis Rheum.* 15 déc 2002;47(6):639-44.
35. McCracken LM. "Attention" to pain in persons with chronic pain: A behavioral approach. *Behav Ther.* 1 janv 1997;28(2):271-84.
36. Indovina P, Barone D, Gallo L, Chirico A, De Pietro G, Giordano A. Virtual Reality as a Distraction Intervention to Relieve Pain and Distress During Medical Procedures: A Comprehensive Literature Review. *Clin J Pain.* 2018;34(9):858-77.
37. Veldhuijzen DS, Kenemans JL, de Bruin CM, Olivier B, Volkerts ER. Pain and attention: attentional disruption or distraction? *J Pain Off J Am Pain Soc.* janv 2006;7(1):11-20.
38. D'Esmond LK. Distracted Practice: A Concept Analysis. *Nurs Forum (Auckl).* oct 2016;51(4):275-85.
39. Eccleston C. Chronic pain and distraction: An experimental investigation into the role of sustained and shifting attention in the processing of chronic persistent pain. *Behav Res Ther.*

1 mai 1995;33(4):391-405.

40. Bruchon-Schweitzer M. Concepts, stress, coping. *Rech Soins Infirm.* 1 janv 2001;67:68-83.

41. Nicchi S, Scanff CL. Les stratégies de faire face. *Bull Psychol.* 2005;Numéro 475(1):97-100.

42. Leu CW. Modifications dans la gestion de la douleur : le Coping Strategies Questionnaire est-il un outil pertinent dans le quotidien clinique ? *Kinésithérapie Rev.* 1 juin 2016;16(174):12.

43. Masson E. Stratégies de *coping* des patients douloureux : adaptation française du *coping strategies questionnaire* (CSQ-F) [Internet]. EM-Consulte. [cité 1 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/151053/article/strategies-de-des-patients-douloureux-adaptation-f>

44. Truchon M, Côté D, Irachabal S. The chronic pain coping inventory: Confirmatory factor analysis of the French version. *BMC Musculoskelet Disord.* 14 févr 2006;7:13.

45. Nouwen A, Cloutier C, Kappas A, Warbrick T, Sheffield D. Effects of focusing and distraction on cold pressor-induced pain in chronic back pain patients and control subjects. *J Pain Off J Am Pain Soc.* janv 2006;7(1):62-71.

46. Évaluation et suivi de la douleur chronique chez l'adulte en médecine ambulatoire [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 6 mars 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_540915/fr/evaluation-et-suivi-de-la-douleur-chronique-chez-l-adulte-en-medecine-ambulatoire

47. Burckhardt CS, Clark SR, Bennett RM. The fibromyalgia impact questionnaire: development and validation. *J Rheumatol.* mai 1991;18(5):728-33.

48. Berlemont C. [The non-pharmacological management of chronic pain]. *Soins Rev Ref Infirm.* mai 2017;62(815):38-40.

49. Kroenke K, Krebs EE, Bair MJ. Pharmacotherapy of chronic pain: a synthesis of recommendations from systematic reviews. *Gen Hosp Psychiatry.* juin 2009;31(3):206-19.

50. Garland EL, Froeliger B, Zeidan F, Partin K, Howard MO. The Downward Spiral of Chronic Pain, Prescription Opioid Misuse, and Addiction: Cognitive, Affective, and Neuropsychopharmacologic Pathways. *Neurosci Biobehav Rev.* déc 2013;37(10 0 2):2597-607.

51. Ballantyne JC. Opioids for the Treatment of Chronic Pain: Mistakes Made, Lessons Learned, and Future Directions. *Anesth Analg.* 2017;125(5):1769-78.

52. Thomas D-A, Maslin B, Legler A, Springer E, Asgerally A, Vadivelu N. Role of Alternative Therapies for Chronic Pain Syndromes. *Curr Pain Headache Rep.* mai 2016;20(5):29.
53. Gibson W, Wand BM, Meads C, Catley MJ, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 03 2019;4:CD011890.
54. Smart KM, Wand BM, O'Connell NE. Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. *Cochrane Database Syst Rev.* 24 févr 2016;2:CD010853.
55. Furlan AD, Giraldo M, Baskwill A, Irvin E, Imamura M. Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 sept 2015;(9):CD001929.
56. Dantas LO, Moreira R de FC, Norde FM, Mendes Silva Serrao PR, Albuquerque-Sendín F, Salvini TF. The effects of cryotherapy on pain and function in individuals with knee osteoarthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* août 2019;33(8):1310-9.
57. Yin C, Buchheit TE, Park JJ. Acupuncture for chronic pain: an update and critical overview. *Curr Opin Anaesthesiol.* oct 2017;30(5):583-92.
58. MacPherson H, Vickers A, Bland M, Torgerson D, Corbett M, Spackman E, et al. Acupuncture for chronic pain and depression in primary care: a programme of research [Internet]. Southampton (UK): NIHR Journals Library; 2017 [cité 15 févr 2020]. (Programme Grants for Applied Research). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409491/>
59. Goldie L, Hogg K. BET 2: Acupuncture and fibromyalgia. *Emerg Med J EMJ.* oct 2016;33(10):743-4.
60. Cerezo-Téllez E, Torres-Lacomba M, Fuentes-Gallardo I, Perez-Muñoz M, Mayoral-Del-Moral O, Lluch-Girbés E, et al. Effectiveness of dry needling for chronic nonspecific neck pain: a randomized, single-blinded, clinical trial. *Pain.* sept 2016;157(9):1905-17.
61. Knoerl R, Lavoie Smith EM, Weisberg J. Chronic Pain and Cognitive Behavioral Therapy: An Integrative Review. *West J Nurs Res.* mai 2016;38(5):596-628.
62. Maître J-H, Crouan A. Approches thérapeutiques de la douleur en kinésithérapie. *Kinésithérapie Rev.* 1 juin 2017;17(186):56-70.
63. Nascimento SS, Oliveira LR, DeSantana JM. Correlations between brain changes and pain management after cognitive and meditative therapies: A systematic review of

neuroimaging studies. *Complement Ther Med.* août 2018;39:137-45.

64. Zeidan F, Vago DR. Mindfulness meditation-based pain relief: a mechanistic account. *Ann N Y Acad Sci.* 2016;1373(1):114-27.

65. Hughes LS, Clark J, Colclough JA, Dale E, McMillan D. Acceptance and Commitment Therapy (ACT) for Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Clin J Pain.* 2017;33(6):552-68.

66. Fibromyalgie : l'importance du reconditionnement physique [Internet]. Ordre des masseurs-kinésithérapeutes. 2019 [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.ordremk.fr/actualites/patients/fibromyalgie-limportance-du-reconditionnement-physique/>

67. Clauw DJ. Fibromyalgia: a clinical review. *JAMA.* 16 avr 2014;311(15):1547-55.

68. Syndrome fibromyalgique de l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 5 mars 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_993899/fr/syndrome-fibromyalgique-de-l-adulte

69. Bannwarth B, Blotman F, Roué-Le Lay K, Caubère J-P, André E, Taïeb C. Fibromyalgia syndrome in the general population of France: a prevalence study. *Joint Bone Spine.* mars 2009;76(2):184-7.

70. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles M-A, Goldenberg DL, Häuser W, Katz RL, et al. 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Semin Arthritis Rheum.* 2016;46(3):319-29.

71. Prabhakar A, Kaiser JM, Novitch MB, Cornett EM, Urman RD, Kaye AD. The Role of Complementary and Alternative Medicine Treatments in Fibromyalgia: a Comprehensive Review. *Curr Rheumatol Rep.* 4 mars 2019;21(5):14.

72. Fitzcharles M-A, Ste-Marie PA, Goldenberg DL, Pereira JX, Abbey S, Choinière M, et al. 2012 Canadian Guidelines for the diagnosis and management of fibromyalgia syndrome: executive summary. *Pain Res Manag.* juin 2013;18(3):119-26.

73. Crofford LJ, Appleton BE. Complementary and alternative therapies for fibromyalgia. *Curr Rheumatol Rep.* 1 mars 2001;3(2):147-56.

74. Pioro-Boisset M, Esdaile JM, Fitzcharles MA. Alternative medicine use in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Care Res Off J Arthritis Health Prof Assoc.* févr 1996;9(1):13-7.

75. Mist SD, Firestone KA, Jones KD. Complementary and alternative exercise for fibromyalgia: a meta-analysis. *J Pain Res.* 27 mars 2013;6:247-60.

76. Stival RSM, Cavalheiro PR, Stasiak CES, Galdino DT, Hoekstra BE, Schafranski MD.

[Acupuncture in fibromyalgia: a randomized, controlled study addressing the immediate pain response]. *Rev Bras Reumatol.* déc 2014;54(6):431-6.

77. Carson JW, Carson KM, Jones KD, Lancaster L, Mist SD. Mindful Yoga Pilot Study Shows Modulation of Abnormal Pain Processing in Fibromyalgia Patients. *Int J Yoga Ther.* janv 2016;26(1):93-100.

78. Wittkopf PG, Lloyd DM, Coe O, Yacoobali S, Billington J. The effect of interactive virtual reality on pain perception: a systematic review of clinical studies. *Disabil Rehabil.* 8 mai 2019;1-12.

79. Fuchs P, Moreau G. *Le Traité de la réalité virtuelle.* :548.

80. Mallari B, Spaeth EK, Goh H, Boyd BS. Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Pain Res.* 2019;12:2053-85.

81. Jones T, Moore T, Choo J. The Impact of Virtual Reality on Chronic Pain. *PLOS ONE.* 20 déc 2016;11(12):e0167523.

82. Jin W, Choo A, Gromala D, Shaw C, Squire P. A Virtual Reality Game for Chronic Pain Management: A Randomized, Controlled Clinical Study. *Stud Health Technol Inform.* 2016;220:154-60.

83. Harvie DS, Broecker M, Smith RT, Meulders A, Madden VJ, Moseley GL. Bogus visual feedback alters onset of movement-evoked pain in people with neck pain. *Psychol Sci.* avr 2015;26(4):385-92.

84. Structures Douleur Chronique en France (SDC) [Internet]. Éditions Med-Line. [cité 9 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.med-line.fr/catalogue/structures-douleur-chronique-en-france-sdc/>

85. Code de la santé publique | Legifrance [Internet]. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=A0CC43AC1EA16C3421E19F136CF18095.tplgfr22s_2?idSectionTA=LEGISCTA000006190616&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20200419

86. Goldberg DS, McGee SJ. Pain as a global public health priority. *BMC Public Health.* 6 oct 2011;11:770.

87. Masson E. Éducation thérapeutique et kinésithérapie [Internet]. EM-Consulte. [cité 3 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/934139/education-therapeutique-et-kinesitherapie>

88. Échelle PEDro (Français) [Internet]. PEDro. [cité 16 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>

89. Garcia-Palacios A, Herrero R, Vizcaíno Y, Belmonte MA, Castilla D, Molinari G, et al. Integrating virtual reality with activity management for the treatment of fibromyalgia: acceptability and preliminary efficacy. *Clin J Pain*. juin 2015;31(6):564-72.
90. Collado-Mateo D, Dominguez-Muñoz FJ, Adsuar JC, Garcia-Gordillo MA, Gusi N. Effects of Exergames on Quality of Life, Pain, and Disease Effect in Women With Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(9):1725-31.
91. Study Quality Assessment Tools | National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) [Internet]. [cité 16 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
92. Botella C, Garcia-Palacios A, Vizcaíno Y, Herrero R, Baños RM, Belmonte MA. Virtual reality in the treatment of fibromyalgia: a pilot study. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. mars 2013;16(3):215-23.
93. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (Québec), Renaud J, Martin V, Dagenais P. Les normes de production des revues systématiques: guide méthodologique. Montréal: Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS); 2013.
94. Correll DJ. chapter 18 - The Measurement of Pain: Objectifying the Subjective. In: Waldman SD, Bloch JI, éditeurs. *Pain Management* [Internet]. Philadelphia: W.B. Saunders; 2007 [cité 23 avr 2020]. p. 197-211. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780721603346500224>
95. Pourquoi et comment randomiser un essai thérapeutique ? - EM|consulte [Internet]. [cité 23 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/rmr/article/143633>
96. Baños RM, Guillen V, Quero S, García-Palacios A, Alcaniz M, Botella C. A virtual reality system for the treatment of stress-related disorders: A preliminary analysis of efficacy compared to a standard cognitive behavioral program. *Int J Hum-Comput Stud*. 1 août 2011;69(9):602-13.
97. Baños RM, Botella C, Guillen V, García-Palacios A, Quero S, Bretón-López J, et al. An adaptive display to treat stress-related disorders: EMMA's World. *Br J Guid Couns*. 1 août 2009;37(3):347-56.
98. Collado-Mateo D, Domínguez-Muñoz F, Adsuar J, Merellano Navarro E, Gusi N. Exergames for women with fibromyalgia: A randomised controlled trial to evaluate the effects on mobility skills, balance and fear of falling. *PeerJ*. 20 avr 2017;5:e3211.
99. Alexandra Rivière – Psychologue Paris 8 » Thérapie par réalité virtuelle (TRV) [Internet]. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.psychologue-riviere.com/therapie->

par-realite-virtuelle-trv/

100. Laroche F. Douleur chronique. Thérapies comportementales et cognitives. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr*. 1 mars 2014;172(2):132-5.
101. Champely S, Verdot C. Que signifie la significativité statistique ? L'apport de la taille d'effet et de la puissance statistique. *Staps*. 23 août 2007;n° 77(3):49-61.
102. Chiplock A. LibGuides: Physical Therapy Library Guide: Levels of Evidence [Internet]. [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: [//guides.lib.usf.edu/c.php?g=237761&p=1597935](http://guides.lib.usf.edu/c.php?g=237761&p=1597935)
103. Stratégie de recherche thématique et indexée par MEDLINE sur la toile*. /data/revues/01815512/00220001/136/ [Internet]. 8 mars 2008 [cité 20 avr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/111101>
104. Rennesson M, Georget M, Paillard C, Perrin O, Pigeotte H, Tête C. Le thésaurus, un vocabulaire contrôlé pour parler le même langage. *Médecine Palliat*. 1 févr 2020;19(1):15-23.
105. Zaugg V, Savoldelli V, Sabatier B, Durieux P. Améliorer les pratiques et l'organisation des soins : méthodologie des revues systématiques. *Sante Publique (Bucur)*. 5 déc 2014;Vol. 26(5):655-67.
106. Horsley T, Dingwall O, Sampson M. Checking reference lists to find additional studies for systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 [Internet]. 10 août 2011 [cité 21 avr 2020]; Disponible sur: [/fr/MR000026/METHOD_lexamen-des-references-bibliographiques-pour-trouver-des-etudes-pertinentes-pour-les-revues](http://fr/MR000026/METHOD_lexamen-des-references-bibliographiques-pour-trouver-des-etudes-pertinentes-pour-les-revues)
107. Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_434715/fr/guide-d-analyse-de-la-litterature-et-gradation-des-recommandations
108. Schöpfel J. Comprendre la littérature grise. *I2D Inf Donnees Doc*. 3 avr 2015;Volume 52(1):30-2.
109. Schöpfel J. Vers une nouvelle définition de la littérature grise. :14.
110. Méthodes quantitatives pour évaluer les interventions visant à améliorer les pratiques [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_597750/fr/methodes-quantitatives-pour-evaluer-les-interventions-visant-a-ameliorer-les-pratiques
111. OCEBM Levels of Evidence Working Group. "The Oxford Levels of Evidence 2" [Internet]. Disponible sur: <https://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>
112. RMC. «La gravité des blessures m'impressionne beaucoup»: au ski, les accidents

augmentent malgré la baisse du nombre de skieurs [Internet]. RMC. RMC; [cité 23 avr 2020]. Disponible sur: <https://rmc.bfmtv.com/emission/la-gravite-des-blessures-m-impresionne-beaucoup-au-ski-les-accidents-augmentent-malgre-la-baisse-du-nombre-de-skieurs-1858981.html>

113. Lambrey S, Jouvent R, Allilaire J-F, Pélissolo A. Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr.* 1 févr 2010;168(1):44-6.

114. Edmond SL, Werneke MW, Young M, Grigsby D, McClenahan B, Harris G, et al. Cognitive behavioural interventions, and function and pain outcomes among patients with chronic neck pain managed with the McKenzie approach. *Musculoskeletal Care.* mars 2020;18(1):46-52.

115. Laroche F. Apports des thérapies comportementales et cognitives - Psychoéducation pour les patients douloureux chroniques. /data/revues/18786227/v80i3/S1878622713000544/ [Internet]. 26 juin 2013 [cité 22 avr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/817729>

116. Jammet LF, Aguerre C, Laroche F, Guy-Coichard C, Rostaing S. Mieux vivre avec la fibromyalgie via un dispositif thérapeutique cognitivo-comportemental : étude du cas clinique « Mme L. » *J Thérapie Comport Cogn.* 1 sept 2013;23(3):142-52.

117. Scott-Dempster C, Toye F, Barker K. The experience of activity pacing in chronic pain management-An interpretive phenomenological analysis of out-patient physiotherapists and patients. *Physiother Theory Pract.* nov 2017;33(11):841-9.

118. Q N. Comment fonctionne la réalité virtuelle ? (explication étape par étape) [Internet]. *Réalité-Virtuelle.com.* 2016 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.realite-virtuelle.com/comment-fonctionne-realite-virtuelle/>

119. Alshaer A, Regenbrecht H, O'Hare D. Immersion factors affecting perception and behaviour in a virtual reality power wheelchair simulator. *Appl Ergon.* janv 2017;58:1-12.

120. Iachini T, Maffei L, Masullo M, Senese VP, Rapuano M, Pascale A, et al. The experience of virtual reality: are individual differences in mental imagery associated with sense of presence? *Cogn Process.* août 2019;20(3):291-8.

121. Yilmaz Yelvar GD, Çırak Y, Dalkılıç M, Parlak Demir Y, Guner Z, Boydak A. Is physiotherapy integrated virtual walking effective on pain, function, and kinesiophobia in patients with non-specific low-back pain? Randomised controlled trial. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 2017;26(2):538-45.

122. Cho C, Hwang W, Hwang S, Chung Y. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. *Tohoku J Exp Med.* 2016;238(3):213-8.
123. Mohammadi R, Semnani AV, Mirmohammadkhani M, Grampurohit N. Effects of Virtual Reality Compared to Conventional Therapy on Balance Poststroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* juill 2019;28(7):1787-98.
124. Wiederhold BK, Gao K, Sulea C, Wiederhold MD. Virtual reality as a distraction technique in chronic pain patients. *Cyberpsychology Behav Soc Netw.* juin 2014;17(6):346-52.
125. Livret d'éducation à la douleur en Français [Internet]. physioformation. [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.physioformation.com/single-post/2016/08/09/Event>
126. Décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. 96-879 oct 8, 1996.
127. Mike Stewart [Internet]. Agence EBP. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.agence-ebp.com/mike-stewart>
128. R. 4321-62 Formation continue et évaluation des pratiques professionnelles > Code de déontologie des Masseurs-Kinésithérapeutes [Internet]. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <http://deontologie.ordremk.fr/devoirs-generaux-des-masseurs-kinesitherapeutes/r-4321-62-formation-continue-et-evaluation-des-pratiques-professionnelles/?home>
129. Astolfi J-P, Darot É, Ginsburger-Vogel Y, Toussaint J. Chapitre 8. Erreur. *Prat Pedagog.* 2008;2e éd.:87-91.

Annexe 1 : Echelle PEDro française (88)

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
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	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
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"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

- Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.
- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "en aveugle" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "en aveugle" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

Annexe 2 : Grille d'évaluation NIH (91)

Criteria	Yes	No	Other (CD, NR, NA)*
1. Was the study question or objective clearly stated?			
2. Were eligibility/selection criteria for the study population prespecified and clearly described?			
3. Were the participants in the study representative of those who would be eligible for the test/service/intervention in the general or clinical population of interest?			
4. Were all eligible participants that met the prespecified entry criteria enrolled?			
5. Was the sample size sufficiently large to provide confidence in the findings?			
6. Was the test/service/intervention clearly described and delivered consistently across the study population?			
7. Were the outcome measures prespecified, clearly defined, valid, reliable, and assessed consistently across all study participants?			
8. Were the people assessing the outcomes blinded to the participants' exposures/interventions?			
9. Was the loss to follow-up after baseline 20% or less? Were those lost to follow-up accounted for in the analysis?			
10. Did the statistical methods examine changes in outcome measures from before to after the intervention? Were statistical tests done that provided p values for the pre-to-post changes?			
11. Were outcome measures of interest taken multiple times before the intervention and multiple times after the intervention (i.e., did they use an interrupted time-series design)?			
12. If the intervention was conducted at a group level (e.g., a whole hospital, a community, etc.) did the statistical analysis take into account the use of individual-level data to determine effects at the group level?			

Quality Rating (Good, Fair, or Poor) (see guidance)

Rater #1 Initials:

Rater #2 Initials:

Additional Comments (If POOR, please state why):