



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



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

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

54, Rue de la Baugerie - 44230 St Sébastien sur Loire

Intérêt de l'activité physique dans la lutte contre la fatigue à moyen
et long terme chez les personnes atteintes de la sclérose en plaque :
Analyse de la littérature

Camille GICQUEL

Mémoire UE28

Semestre 10

Année universitaire 2020-2021

REGION DES PAYS DE LA LOIRE



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 m'ont apporté leur aide lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier mon directeur de mémoire pour sa disponibilité, sa patience et ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie l'équipe pédagogique de l'IFM3R de Nantes, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude à mes amis qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ce parcours.

Merci à ma famille pour m'avoir accompagnée et soutenue pendant ces six années d'étude depuis la PACES.

Résumé

La sclérose en plaque est une pathologie neurologique chronique dégénérative du système nerveux central. En France, la prévalence de la SEP est de 100 000 personnes. C'est une pathologie qui affecte le sujet jeune, elle est la première cause non traumatique de handicap chez le jeune adulte. La fatigue est un symptôme présent chez plus de 75% des patients atteints de sclérose en plaque et est décrite comme le symptôme le plus handicapant par plus de 40% des patients. On a longtemps préconisé aux patients le repos pour limiter la fatigue, mais aujourd'hui on sait que l'activité physique est le meilleur traitement pour lutter contre cette fatigue. Cependant en pratique, les séances de rééducation ciblent souvent les troubles moteurs de la sclérose en plaque au dépend de la lutte contre la fatigue.

Ce travail a pour objectif de déterminer quelle activité physique le kinésithérapeute peut mettre en place pour lutter au mieux contre la fatigue à moyen et long terme chez les patients atteints de sclérose en plaque.

Nous avons mené une revue de la littérature afin de répondre à cette problématique. L'élaboration d'hypothèse, d'une équation de recherche et l'interrogation des bases de données PEDro, PubMed et Cochrane a permis d'obtenir 156 résultats. Nous avons exclu les articles quand ils ne répondaient pas à nos critères de sélection et avons abouti à 4 revues systématiques à analyser.

Parmi les 4 revues, nous avons analysé les résultats de 10 études contrôlées randomisées. D'après les résultats, il semblerait que la balnéothérapie et le yoga permettent de lutter contre la fatigue à court terme dans la sclérose en plaque. Les résultats pour l'activité physique en aérobie et contre résistance sont ambivalents. L'intégration de ces résultats en pratique dépend des besoins du patient et des moyens que le kinésithérapeute peut mettre en place.

Mots clés

- Sclérose en plaque
- Fatigue
- Rééducation
- Activité physique

Abstract

Multiple sclerosis is a chronic neurologic degenerative disease of the neurological central system. In France, the multiple sclerosis prevalence rate is 100 000 people. This disease affects young adults, it's the most frequent non traumatic reason of impairment. For 75% of people with multiple sclerosis, fatigue occurs and it is described as the most disabled symptom by 40% of patients. For a long time, rest was prescribed to help patients with fatigue, but we now know that physical activity is the best way to reduce fatigue. However, in practice re-education sessions focus very often on motors impairment neglecting the fight against fatigue.

The aim of our work is to determine which physical activity the physiotherapist can use, to fight at best fatigue in a middle and long-term goal.

In order to find answers to our question, we conduct a literature review. Our work on each hypothesis, formulating our research equation and the databases query PEDro, PubMed and Cochrane, allowed us to obtain 156 results. We excluded the articles that didn't answer our selection criteria and obtained 4 systematic reviews to analyse.

We analyzed 10 studies out of the 4 systematic reviews that we previously selected. According to the results, it seems that aquatic exercises and yoga practice are good methods to fight against fatigue in multiple sclerosis in a short-term goal. The results for aerobic exercise and resistance training are more heterogeneous. In practice, we will think about including aquatic exercise and yoga in our care, but it will also depend on our patient needs and expectations.

Key words

- Multiple sclerosis
- Fatigue
- Physiotherapy
- Physical activity

Sommaire

1	Introduction.....	1
2	Cadre conceptuel.....	3
2.1	La Sclérose en plaque	3
2.2	La fatigue	8
2.3	L'activité physique	12
2.4	La rééducation dans la sclérose en plaque	13
3	Problématisation et question de recherche	14
3.1	Objectifs.....	15
3.2	Hypothèses	15
4	Méthodologie de recherche	15
4.1	Élaboration des critères PICO	15
4.2	Recherches bibliographiques.....	16
4.3	Processus de sélection des articles.....	17
5	Résultats	18
5.1	Caractéristiques générales des études	18
5.2	Evaluation méthodologique	19
5.3	Présentation des articles	21
5.4	Présentation des résultats.....	30
6	Discussion	38
6.1	Réponses aux hypothèses	39
6.2	Limites de la revue.....	41
6.3	Perspectives.....	42
7	Conclusion	43

Références bibliographiques et autres sources

Annexes 1 à 5

I à V

1 Introduction

Une expérience professionnelle est à l'origine de ce travail.

Au cours d'un stage en centre de rééducation, nous étions amenés à prendre en soins des patients atteints de la sclérose en plaque. Ces patients venaient en centre dans le cadre d'un séjour annuel, ou bien à la suite d'un épisode de poussée, pendant un mois. Les objectifs de prise en charge kinésithérapique ciblaient le gain de force musculaire et de souplesse, la lutte contre la spasticité et les douleurs, l'amélioration des paramètres de marche et de l'équilibre. En tant que kinésithérapeute, nous avons les moyens nécessaires pour répondre à tous ces objectifs, à l'exception de la lutte contre la spasticité à long terme. En effet, il est possible de lutter contre la spasticité à l'aide de moyens pharmacologiques, telle que l'injection de toxines. Mais ces moyens sont efficaces uniquement sur une spasticité localisée et leur durée d'efficacité est limitée à quelques mois. La spasticité est l'un des principaux symptômes dans la SEP, et notre réflexion a été de nous questionner sur les moyens que nous pourrions mettre en place en tant que kinésithérapeute pour lutter contre la spasticité à long terme. Après avoir questionné la littérature, la cryothérapie semblerait être un moyen de physiothérapie permettant de lutter contre la spasticité. Or, après une lecture plus approfondie, il apparaît que la cryothérapie fait preuve d'efficacité sur la spasticité uniquement à court terme. De plus les études sont biaisées à cause de nombreux conflits d'intérêts, puisque les études sont réalisées par les vendeurs du produit de cryothérapie eux-mêmes.

Ainsi, nous avons souhaité interroger les patients eux-mêmes, afin de comprendre comment ils percevaient leur pathologie, savoir si la spasticité était handicapante au quotidien. Contre toute attente, la spasticité n'était pas le symptôme qu'ils décrivaient comme le plus handicapant, mais plutôt la fatigue. En effet, d'après une étude publiée dans le journal de Neurophysiologie Clinique, la fatigue est un des symptômes les plus communs dans la sclérose en plaque, elle est exprimée par plus de 75% des patients (1). Contrairement à la spasticité, au déficit musculaire ou encore au déficit sensitif, la fatigue est un symptôme invisible et difficilement objectivable. La fatigue est décrite par 40% des personnes atteintes de la sclérose en plaque comme étant le symptôme le plus handicapant de la pathologie (2). Nous avons alors débuté une seconde recherche dans la littérature, qui a permis de faire émerger un éventail de questionnement. Tout d'abord concernant la fatigue, et la particularité de celle-ci

dans la sclérose en plaque. En effet, la fatigue est un symptôme d'origine multifactorielle, et dans la sclérose en plaque, l'étiologie de ce symptôme n'est pas encore entièrement élucidée. Cela explique la difficulté de trouver le traitement approprié pour soulager les patients. Les traitements médicamenteux ne font à priori pas preuve d'une grande efficacité et sont souvent responsables d'effets secondaires. Par conséquent, la prise en charge de la fatigue chez ces patients est complexe et ce symptôme est très handicapant, d'autant plus que cette pathologie touche les sujets jeunes.

En tant que kinésithérapeute, nous sommes amenés à prendre en charge des personnes atteintes de la sclérose en plaque, que ce soit en cabinet libéral ou en centre de rééducation lorsque la maladie est plus évoluée. Cette prise en charge peut être ralentie par la fatigabilité des patients.

En 2016, une publication du CNRS, indique que l'activité physique est recommandée pour lutter contre la fatigue dans la sclérose en plaque. Dans la littérature, il apparaît également que l'activité physique, serait efficace pour lutter contre la fatigue. Pour autant il n'existe pas de recommandations précises sur le type, la durée, la fréquence et l'intensité de l'activité physique.

Ainsi, nous avons réalisé une revue de la littérature afin de répondre à la problématique suivante : « Quels moyens le masseur kinésithérapeute peut-il mettre en place pour réduire la fatigue à moyen et long terme chez les patients atteint de sclérose en plaque ? »

Afin de répondre à cette problématique, il est essentiel de faire l'état des lieux des connaissances sur la sclérose en plaque, la fatigue ainsi que de définir l'activité physique. Ensuite, nous présenterons la méthodologie employée dans ce travail ainsi que les résultats obtenus. Enfin, la discussion nous permettra d'analyser les résultats, en tenant compte des limites et des biais de la littérature et de la méthodologie employée, afin d'apporter une réponse objective à ce travail.

2 Cadre conceptuel

2.1 La Sclérose en plaque

2.1.1 Définition

La sclérose en plaque (SEP) est une pathologie neurologique chronique dégénérative du système nerveux central (SNC). C'est la cause la plus fréquente de handicap neurologique, d'origine non traumatique chez le jeune adulte (3). Cette pathologie affecte plus de 2,5 millions de personnes dans le monde. En France, la prévalence de la SEP est de 100 000 personnes dont les trois quarts sont des femmes (4).

2.1.2 Étiologie

L'étiologie de la SEP est encore inconnue, mais il est probable qu'elle résulte de l'interaction de facteurs génétiques et environnementaux (5). De plus, de nombreux facteurs de risques pouvant influencer sur l'apparition de la maladie ont été identifiés.

2.1.3 Physiopathologie

La sclérose en plaque est une pathologie inflammatoire démyélinisante du système nerveux central. Si le processus pathogénique n'est pas encore élucidé, il semblerait que certains lymphocytes T (anticorps) arrivent à traverser la barrière hémato encéphalique qui normalement sépare le parenchyme cérébral du sang circulant. Les lymphocytes T vont reconnaître les antigènes de la myéline par le biais de cellules présentatrices d'antigène, et ainsi déclencher la production de cytokines pro-inflammatoire favorisant le recrutement de nouveaux lymphocytes et de macrophages. Ces macrophages repèrent les anticorps fixés sur la myéline et la phagocyte. C'est ce que l'on appelle la démyélinisation. Cela induit des blocs de conduction, le long des axones et un ralentissement de la transmission de l'information du cerveau au reste du corps entraînant des déficits neurologiques cliniques, ce sont les symptômes de la maladie.

Il existe une grande diversité de symptômes, puisque le cerveau est divisé en plusieurs zones ayant chacune un rôle dans le corps, selon la zone touchée dans le SNC par la maladie, c'est une fonction motrice ou sensorielle qui est altérée et tous les organes du corps peuvent potentiellement être touchés.

2.1.4 La température et la sclérose en plaque

Les personnes atteintes de la SEP, décrivent une intolérance à la chaleur. Cette sensibilité au chaud appelée phénomène de Uhthoff est présente chez 60% à 80% des patients atteints de la sclérose en plaque. Une hausse de plus de 0,5°C de la température corporelle déclenche une aggravation temporaire des symptômes de la SEP. L'augmentation corporelle peut être provoquée par de la fièvre, des activités physiques, le travail ou le sport, ou même la température ambiante élevée.

2.1.5 Évolution de la maladie

Le phénomène dégénératif de la SEP est présent dès le début de la maladie mais il est infra clinique. C'est-à-dire que le processus inflammatoire progresse, tout en étant asymptomatique. Cette phase de latence peut durer plusieurs années avant l'apparition des premiers symptômes. L'évolution de la maladie est différente selon les patients, en fonction du phénotype de la SEP. Il existe quatre phénotypes de sclérose en plaque :

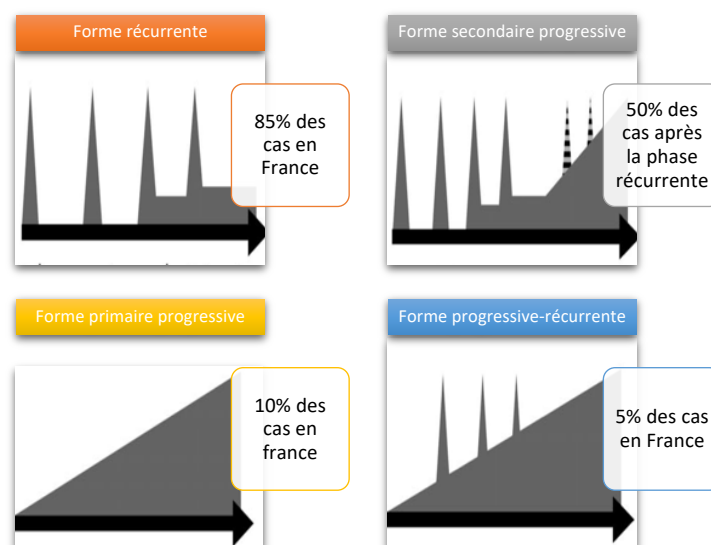


Figure 1 : Classification des types évolutifs de la sclérose en plaques

2.1.6 Signes cliniques

2.1.6.1 Troubles moteurs

Dès le début de la maladie, on décrit chez 80% des patients, un syndrome pyramidal. C'est une atteinte de la voie cortico-spinale, qui véhicule la commande motrice volontaire. Les troubles moteurs dans la sclérose en plaque sont donc d'origine centrale, ils résultent non pas d'une atteinte du muscle en lui-même, mais de la commande motrice (6).

Déficit de force :

L'atteinte motrice dans la SEP prédomine aux membres inférieurs par rapport aux membres supérieurs. L'une des premières conséquences de cette atteinte motrice est le déficit de force musculaire. Les patients vont devoir développer un pourcentage plus important de la force maximale pour réaliser les activités de la vie quotidienne, qui deviennent alors plus coûteuses en énergie. Cela peut être source de fatigue et de diminution de la réalisation des activités de la vie quotidienne (AVQ) chez les personnes atteintes de la SEP.

Spasticité :

La spasticité est présente chez 84% de patients atteints de SEP. La spasticité résulte de l'augmentation de l'excitabilité du motoneurone alpha, d'une diminution de l'activité des interneurons inhibiteurs au niveau spinal ainsi qu'une diminution du seuil d'activation du fuseau neuromusculaire (7). La spasticité perturbe la motricité volontaire, car elle entraîne une résistance aux mouvements lors de la réalisation des AVQ. Le patient doit « lutter contre cette résistance » pour réaliser une activité, et donc développer plus de force et d'effort pour un même mouvement. Cela peut être source de fatigabilité.

2.1.6.2 Troubles de la marche

Les troubles de la marche sont présents chez 64% des patients atteints de SEP (8). Les troubles moteurs, dont la spasticité, la faiblesse musculaire et l'ataxie sont une des causes du déficit locomoteur. Les troubles de la marche se caractérisent par une diminution de la longueur de pas, de la fréquence de pas et de l'amplitude articulaire. Il en résulte une diminution la vitesse de marche et de l'endurance, ainsi qu'une augmentation du coût métabolique de la déambulation (9). Les patients atteints de SEP sont ainsi plus fatigables lors de la marche, ce qui entraîne des difficultés au quotidien pour les déplacements (10).

2.1.6.3 Déconditionnement à l'effort

Le déconditionnement à l'effort dans la SEP est un phénomène résultant de la diminution des capacités aérobies et de l'atteinte musculaire. La diminution des capacités aérobies est due à la limitation des activités induite par la fatigue, et aux nombreuses croyances sur l'aggravation des symptômes causés par la pratique d'une activité physique. L'atteinte musculaire participe

à la diminution des capacités aérobies, entraînant le cercle vicieux du déconditionnement à l'effort (11).

2.1.6.4 Troubles psychologiques

Outre les symptômes physiques, la sclérose en plaque a aussi un impact émotionnel. La dépression et l'anxiété sont plus communément retrouvés chez les personnes atteintes de sclérose en plaque que dans la population générale. L'anxiété est une réaction naturelle face à une évolution imprédictible d'une maladie chronique. Il est probable que les personnes atteintes de SEP soient prédisposées à la dépression et l'anxiété due à la physiopathologie même de la maladie, de par la destruction des structures du SNC et du processus immunologique et inflammatoire (12). Par ailleurs, la dépression est souvent liée au niveau de fatigue (13). En effet la dépression ainsi que d'autres dysfonctionnements tels que les spasmes, le syndrome des jambes sans repos, peuvent être responsables de troubles du sommeil, majorant ainsi la fatigue des patients.

2.1.6.5 Restriction de participation

Les différents signes cliniques de la sclérose en plaque entraînent des conséquences sur l'autonomie du patient et détériorent sa qualité de vie (9). La fatigue est considérée comme un des éléments les plus handicapants sur la capacité à travailler (14). La personne sera amenée à réduire ses horaires de travail, voire contrainte d'arrêter définitivement son activité professionnelle. Selon l'étude de Pflieger et al en 2010, 50% des patients perdront leur emploi dans les 9 à 15 ans d'évolution de la maladie (15). L'atteinte motrice conduit à une diminution des activités quotidiennes et des loisirs. Cette limitation d'activité induit progressivement une diminution des interactions sociales et un isolement.

2.1.7 Échelle d'évaluation du handicap

L'échelle Expanded Disability Status Scale (EDSS) est communément utilisée pour évaluer le degré de handicap des personnes atteintes de la sclérose en plaque (16) [Annexe1]. C'est une échelle multidimensionnelle, divisée en huit paramètres fonctionnels. Elle évalue quatre paramètres majeurs : fonction pyramidale, cérébelleuse, sensitive et du tronc cérébral, et quatre mineurs : sphincter, vision, mental et autres. Le score global de l'échelle se mesure sur une échelle de 20 niveaux allant de 0 à 10 par demi-points. La définition de chaque niveau est

aussi donnée par l'incapacité de marche à partir du niveau 4. Cette échelle est construite principalement sur des paramètres neurologiques. Outre l'évaluation des capacités de marche, peu de critères fonctionnels sont pris en compte. La fatigue est un symptôme fréquent dans la SEP mais elle n'est pas prise en compte dans l'EDSS, alors qu'elle est décrite comme handicapante par les patients.

2.1.8 Traitements

A l'heure actuelle, les traitements ne permettent pas de guérir la sclérose en plaque, mais de modifier l'évolution générale de la maladie et améliorer les conditions de vie des patients. Il existe trois catégories de traitement, les traitements de fond, les traitements de poussées et les traitements symptomatiques. Actuellement, les traitements de fond permettent de ralentir l'évolution de la maladie en agissant principalement sur le système immunitaire. La corticothérapie est le traitement principalement administré lors des poussées, elle permet de diminuer l'intensité et la durée de celles-ci. Il existe une multitude de traitements, caractérisés par leurs propriétés thérapeutiques, leur mode d'action et leur efficacité. Ces traitements présentent aussi des effets secondaires, parmi lesquels on retrouve la fatigue (17). C'est le cas des relaxants musculaires comme le Baclofène, les antalgiques, les antidépresseurs et anxiolytiques ainsi que les bêtabloquants et immunosuppresseurs. Les traitements agissant sur l'évolution de la maladie peuvent également influencer la sensation de fatigue, c'est le cas des interféronbeta (18). Une balance entre les bénéfices et les risques s'impose.

Les traitements symptomatiques, ont pour objectif d'agir sur les différents symptômes : fatigue chronique, douleurs, tremblements, spasticité, troubles urinaires ou incontinence, constipation, troubles sexuels, troubles anxiodépressifs, troubles cognitifs (attention, mémoire). Ces traitements symptomatiques sont prescrits sur le long cours dans le but de réduire la gêne fonctionnelle associée à ces symptômes, ils sont à accompagner d'une prise en charge rééducative multidisciplinaire (kinésithérapie, activité physique adaptée, ergothérapie, orthophonie, psychothérapie).

2.2 La fatigue

2.2.1 Définition

La fatigue est un des symptômes les plus communs lorsqu'on parle de pathologie neurologique (19). La fatigue, symptôme présent chez plus de 75% des patients atteints de sclérose en plaque, est décrite comme le symptôme le plus handicapant par plus de 40% des patients (2). La fatigue est un terme très générique, qui permet de décrire un état subjectif et multidimensionnel. Le Multiple Sclerosis Council for Clinical Practice Guidelines, définit la fatigue comme étant « un manque subjectif d'énergie physique et/ou mental perçu par l'individu ou l'aidant qui interfère avec les activités souhaitées et habituelles ». Afin d'être plus explicite dans le propos, il est pertinent de faire la distinction entre la fatigue perçue et la fatigabilité au cours d'une performance physique. La perception de la fatigue fait référence à une sensation subjective de lassitude, une perception augmentée de l'effort, un épuisement (Malley, 2006). Tandis que la fatigabilité peut être défini par l'évaluation objective et chiffrée d'une modification de la performance physique par rapport à une norme.

2.2.2 Spécificité de fatigabilité dans la sclérose en plaque

La fatigue dans la sclérose en plaque se caractérise par une diminution des performances physiques ou cognitives résultant de modifications de facteurs au niveau central, psychologique et périphérique. La physiopathologie de la fatigue dans la sclérose en plaque n'est pas encore entièrement élucidée. Toutefois il apparait que les dysfonctionnements au niveau des neurotransmetteurs, de l'excitabilité neuronale induit par la démyélinisation, l'inflammation et la dégénérescence axonale semblent faire partie des causes de la fatigabilité (20). Les troubles de l'humeur, du sommeil, de la motivation, du feedback de la performance physique sont des facteurs psychologiques jouant un rôle sur la fatigue (21). Les facteurs périphériques sont dus à des modifications physiologiques telles que la diminution des capacités contractiles et oxydatives du muscle, un déficit du couple excitation contraction, l'élévation de la température, la spasticité (22). Il convient également de différencier la fatigue primaire et secondaire. La fatigue primaire signifie qu'elle apparait en l'absence de cause réellement définie, elle est uniquement due à la SEP. La fatigue secondaire est la conséquence de multiples facteurs liés ou non à la pathologie (23).

2.2.3 Fatigabilité musculaire

La fatigabilité musculaire a été définie par Kluger et al. comme étant « le taux de changement de la performance physique mesurée par des critères objectifs et comparé à une référence lors de la pratique d'une activité physique » (19). Il est important de distinguer la faiblesse musculaire de la fatigabilité musculaire. En effet, des études ont montré que les personnes atteintes de la SEP ne présentent pas forcément de faiblesse musculaire, mais présentent une plus grande fatigabilité avec un déclin rapide de la force musculaire au cours d'un effort prolongé (24). Il est important de considérer cette fatigabilité musculaire puisque qu'elle affecte l'habileté des patients à maintenir les activités de la vie quotidienne. D'autant plus que cette fatigabilité aura également un impact sur la capacité à réaliser les activités physiques proposées lors de la rééducation (21).

2.2.4 Fatigue perçue

La fatigue perçue a été définie par Klugger et al. comme étant « une sensation subjective étrange, une augmentation de l'effort, une incohérence entre l'effort fourni et la performance réalisée, ou un épuisement »(19). La fatigue perçue est due à des mécanismes primaires d'origine centrale, mais également à des mécanismes secondaires. Les troubles du sommeil incluant l'apnée du sommeil et les insomnies peuvent augmenter la fatigue perçue (18). Ainsi, afin d'évaluer la fatigue dans la sclérose en plaque, il est important de prendre en compte autant la fatigabilité que la fatigue perçue.

2.2.5 Échelles d'évaluation

La complexité du mécanisme de la fatigue dans la sclérose en plaque, explique l'hétérogénéité des échelles utilisées pour évaluer ce symptôme. D'autant plus qu'il existe deux paramètres de la fatigue à évaluer : la fatigue perçue et la fatigabilité à l'effort. L'augmentation de la fatigue perçue a un impact sur les activités quotidiennes, l'humeur, l'engagement dans les activités sociales ; elle altère la qualité de vie de la personne. Tandis que la fatigabilité à l'effort a un impact sur la capacité à réaliser une activité physique (21). Il existe plusieurs échelles subjectives permettant d'évaluer la fatigue perçue, certaines spécifiques à la SEP, d'autres non (13).

La Fatigue Severity Scale (FSS) évalue l'impact de la fatigue avec un aspect physique. Elle contient 9 items, elle a l'avantage d'être facilement reproductible et rapide à réaliser (25)[Annexe 2].

La Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) a été proposée par the Multiple Sclerosis Council for clinical practice guidelines, c'est un outil fiable (26). L'échelle est constituée de 21 items, dont 10 items évaluant la fatigue mentale et 11 items qui évaluent la fatigue physique et sociale. Le score varie de 0 à 82, plus celui-ci est élevé, plus la fatigue est grande. Dans la littérature, 38 est la valeur à partir de laquelle on détermine que les patients souffrent de fatigue. Ces deux premières échelles ont une bonne sensibilité au changement chez les patients atteints de SEP (27) [Annexe 4].

La Multiple Sclerosis Specific FSS (MFSS) évalue spécifiquement la fatigue dans la sclérose en plaque ainsi que les facteurs l'influençant tel que la température, le stress ou l'inactivité (25) [Annexe 3].

La Visual Analogue Scale (VAS) est une description globale et quantitative de la fatigue. Le patient indique son niveau de fatigue sur une échelle de 1 à 10. Le 10 représente une fatigue extrême. Selon une étude menée par Flachenecker et al., la FSS, est corrélée avec la MFSS, la MFIS et la VAS. Et la MFIS est corrélée avec la VAS. La FSS et la MFIS semblent être plus sensibles que les autres échelles (13).

La **Multidimensional Fatigue Inventory (MFI)** est une échelle évaluant en 20 items, la fatigue générale, physique, mentale et la diminution de la motivation et de l'activité (28) [Annexe 5].

Tableau I : Répartition des critères évalués en fonction des différentes échelles

Échelles	Fatigue générale	Critère physique	Critère cognitif	Critère psycho-social
MFIS		X	X	X
MFSS		X	X	X
FSS	X			
VAS		X		
MFI	X	X		

La fatigabilité est évaluée par la diminution d'un ou plusieurs facteurs de performance au cours d'une activité physique prolongée. Sur le plan moteur, la fatigabilité est quantifiée par la diminution du pic de force à la suite d'un exercice. La diminution de la puissance, la vitesse, la précision sont également des bon marqueurs (19).

2.2.6 Traitements de la fatigue

2.2.6.1 *Pharmacologiques*

Les traitements utilisés pour réduire la fatigue, sont peu nombreux, et ne font pas l'objet d'une indication officielle. Leur efficacité est variable d'un patient à l'autre, et certains d'entre eux présentent des effets secondaires. Il est donc important de peser la balance bénéfices-risques (29). L'Amantadine est utilisé en première intention dans le traitement du syndrome de la fatigue chronique, c'est un médicament antiviral employé hors autorisation de mise sur le marché (AMM). La Fampridine a une AMM pour améliorer la capacité de marche chez les patients présentant un handicap à la marche, il peut être utilisé en cas de fatigabilité à la marche (30). Si le patient présente des troubles dépressifs, des inhibiteurs de la recapture de la sérotonine sont employés. Toutefois, aucun traitement n'a encore fait preuve de son efficacité (5). Des études suggèrent même que les traitements pharmacologiques, tel que l'amantadine, ont un effet moindre sur l'intensité de la fatigue que des interventions non pharmacologiques (31).

2.2.6.2 *Non pharmacologiques*

Les interventions non pharmacologiques, telles que le travail en endurance ou contre résistance, la thérapie cognitivo comportementale, le yoga et le tai chi ont été étudiées pour leurs effets sur la fatigue (23). Si le repos a longtemps été recommandé aux personnes atteintes de sclérose en plaque pour prévenir de l'augmentation de la température lors d'une activité physique qui est délétère pour la plupart de ses patients, il a désormais été démontré qu'une balance entre activité physique régulière et repos est préconisée plutôt que l'inactivité, afin de réduire la fatigue et ses effets (32). Un suivi kinésithérapique est recommandé de manière générale pour les personnes atteintes de sclérose en plaque afin d'entretenir les capacités fonctionnelles le plus longtemps possible.

La kinésithérapie offre une large diversité d'activités ayant toutes un effet plus ou moins important dans la réduction de la fatigue. Plusieurs études ont étudié les effets de la balnéothérapie sur la fatigue et la qualité de vie des personnes atteintes de sclérose en plaque (33)(34)(35). Des programmes d'entraînements incluant des exercices en aérobie, du renforcement musculaire, des exercices fonctionnels (type squats, montée d'escalier), du yoga, et de la balnéothérapie ont également fait l'objet d'études (36). Petajan et al. ont observé que l'augmentation de la capacité aérobie maximale est fortement corrélée avec l'amélioration de la fatigue grâce à un protocole de trois séances d'exercice aérobie de 40 minutes par semaine pendant 15 semaines (37). L'activité physique semble être un bon moyen de réduire la fatigue dans la SEP.

2.3 L'activité physique

2.3.1 Définition

L'OMS définit l'activité physique comme « tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation de la dépense énergétique ». Elle comprend tous les mouvements de la vie quotidienne, y compris ceux effectués lors des activités de travail, de déplacement, domestiques ou de loisirs. On distingue les activités physiques d'intensité élevée ou soutenue qui sont des activités nécessitant un effort physique important et causant une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque et les activités physiques d'intensité modérée (38).

2.3.2 L'exercice et la température corporelle

Les personnes atteintes de la sclérose en plaque sont très sensibles à la température. L'élévation de la température corporelle due à la température extérieure ou à l'activité physique, provoque des blocs de conduction et un ralentissement de la conduction nerveuse. Cela provoque une exacerbation des symptômes qui contrairement aux épisodes de poussées ne sont pas provoqués directement par la maladie et sont donc réversibles lorsque la température revient à une température de 36,5° à 37°C. De ce fait, il devient difficile pour les patients de maintenir un certain niveau d'activité physique ou leur travail (32). Ce phénomène ne doit donc pas être une contre-indication à l'activité physique (39). Toutefois il doit être pris en considération, et des aménagements peuvent être mis en place. Les séances peuvent être

programmées le matin, quand la température extérieure est au plus bas, ou bien maintenir l'air de la pièce fraîche avec un système de climatisation ou de ventilation. Une stratégie de refroidissement corporelle en amont des séances, à l'aide de matériel de physiothérapie ou d'immersion dans l'eau peuvent être proposées. Enfin, il est recommandé que le patient porte des vêtements légers qui n'augmentent pas la température corporelle (32).

2.3.3 L'activité physique dans la sclérose en plaque

D'après la classification internationale du fonctionnement, dans la SEP les symptômes dont la diminution de la force et de l'endurance en aérobie, les troubles de l'équilibre, la spasticité et la fatigue contraignent le patient à réduire son niveau d'activité (40). Cette inactivité entraîne une perte progressive des fonctions et capacités du patient. C'est ce que l'on appelle le cercle vicieux du déconditionnement à l'effort. Il est possible de transformer ce cercle vicieux en un cercle vertueux grâce à de l'activité physique.

Des études montrent que chez les personnes atteintes de SEP, l'activité physique permet une amélioration des capacités cardio respiratoires (41), une augmentation de la force musculaire et de l'endurance, une réduction de la fatigue chronique (42), ainsi qu'une amélioration de l'humeur et de la capacité à réaliser les activités de la vie quotidienne.

2.4 La rééducation dans la sclérose en plaque

La SEP est reconnue en tant qu'affection de longue durée (ALD). A ce titre, les soins en rapport avec cette affection sont pris en charge à 100% sur la base des tarifs de l'assurance maladie. La rééducation d'un patient atteint de sclérose en plaque s'organise en équipe pluridisciplinaire incluant des kinésithérapeutes, ergothérapeutes, professeurs d'activité physique adaptée (APA), orthophonistes et psychologues. Le but étant d'améliorer la qualité de vie des patients et d'entretenir leurs capacités fonctionnelles afin de maintenir au maximum leur autonomie.

Concernant la prise en charge en kinésithérapie, il n'y a pas de limite en termes de nombre de séances, et du fait de l'affection longue durée (ALD), les séances ne sont pas à charge du patient. La prise en charge des patients atteints de SEP varie selon les phases de poussée de la pathologie. Lors des phases de poussée, les objectifs sont d'entretenir les amplitudes articulaires et les capacités respiratoires. Il est possible de proposer des séances de relaxation pour favoriser la détente du patient et lui permettre de vivre au mieux cette recrudescence

de la maladie. A la suite de cette phase de poussée, les objectifs sont de favoriser la récupération, et de développer des compensations pour pallier les déficits engendrés par la phase de poussée. Enfin en dehors des poussées, les objectifs sont d'entretenir les capacités fonctionnelles et prévenir les complications neurologiques. Il est également recommandé de favoriser le reconditionnement à l'effort des patients.

3 Problématisation et question de recherche

La sclérose en plaque est une pathologie neurologique complexe. D'une part, en raison du mécanisme pathogénique encore non élucidé et d'autre part du fait de la diversité de formes et de symptômes par lesquels la pathologie s'exprime. Parmi les divers symptômes moteurs, sensitifs et psychologiques, la fatigue est décrite par les patients comme le symptôme le plus handicapant. Or, l'observation que nous avons pu faire des prises en charge en kinésithérapie des patients atteints de sclérose en plaque, a révélé que bien souvent on se concentrait sur les symptômes moteurs et sensitifs, et très peu sur la fatigue. Au final, peu de moyens étaient développés, et peu de réflexion était consacrée dans le but de lutter contre la fatigue.

La lecture de différents articles a permis de comprendre que la fatigue dans la sclérose en plaque se distingue de tout autre forme de fatigue commune, car il n'existe pas une cause définie, de ce fait il n'y a pas une méthode pour pallier cette fatigue. Dans la prise en charge rééducative des patients, la fatigue est bien souvent un obstacle, il est difficile en tant que thérapeute de les soulager de cette fatigue handicapante. Cela nous a conduit à la problématique suivante : quels moyens le masseur kinésithérapeute peut-il mettre en place pour réduire la fatigue à moyen et long terme chez les patients atteint de sclérose en plaque ? Après avoir parcouru quelques publications dans la littérature, l'activité physique est l'une des thérapies non pharmaceutique la plus étudiée. En particulier, les programmes d'entraînement contre résistance, les exercices en aérobic, le yoga et la balnéothérapie semblent être intéressants dans la réduction de la fatigue.

Ces premières recherches nous ont permis de faire émerger notre question de recherche.

Quel est l'effet d'un programme d'activité physique dans la réduction de la fatigue à moyen et long terme chez les personnes atteintes de la sclérose en plaque ?

3.1 Objectifs

L'objectif de ce travail est d'identifier dans la littérature les études évaluant l'effet de l'activité physique sur la fatigue dans la sclérose en plaque. Le but est de déterminer quelles modalités de pratique de l'activité physique, en termes de durée, fréquence et intensité ont une meilleure efficacité sur la réduction de la fatigue à moyen et long terme.

3.2 Hypothèses

L'activité physique a montré un intérêt pour diminuer la fatigue dans la sclérose en plaque. Toutefois il n'existe aucun consensus établi sur le type, la durée, la fréquence ou l'intensité des exercices. Les hypothèses formulées suite à ces recherches sont les suivantes :

Hypothèse 1

- L'activité physique en aérobie, permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme chez les personnes atteintes de la sclérose en plaque.

Hypothèse 2

- L'activité physique contre résistance progressive permet de lutter à moyen et long terme contre la fatigue dans la SEP

Hypothèse 3

- La pratique du Yoga permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme dans la SEP.

Hypothèse 4

- La balnéothérapie permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme dans la SEP

4 Méthodologie de recherche

4.1 Élaboration des critères PICO

La méthode utilisée afin de répondre à cette problématique est la revue de la littérature. Le processus de recherche s'est fait en plusieurs étapes. En premier lieu nous avons élaboré notre équation de recherche. A l'aide de la méthode PICO, nous avons identifié les principaux concepts de notre question. Cela nous a permis de définir des mots clés, que nous avons traduit en anglais, nous permettant d'accéder à de la littérature internationale dans les bases de données interrogées.

Tableau II : critères PICO

Critères PICO	Concepts	Mots clés
Patients	Patients atteints de la sclérose en plaque	Sclérose en plaque Multiple sclerosis
Intervention	L'activité physique	Activité physique - Exercice aérobie Physical activity - Aerobic exercise Exercise training
Comparateur	Sans intervention	
Outcome	Diminution de la fatigue	Fatigue Fatigue - Tiredness

4.2 Recherches bibliographiques

Afin d'obtenir les publications les plus spécifiques possibles et être soumis au minimum de silence documentaire, nous avons choisi d'interroger PEDro qui est spécifique à la kinésithérapie, PubMed et la Cochrane, qui sont des bases de données plus générales dans le domaine de la santé. A partir des mots clés, nous avons élaboré les équations de recherches et les avons adaptées selon la base de données interrogée. Les équations et les critères de sélection sont détaillés dans le tableau II.

Tableau III : Équation de recherche et base de données

Base de données	Équation de recherche	Nombre d'occurrences
PEDro	- Title: « fatigue » « tiredness » « multiple sclerosis » - Therapy: Strength training - Subdiscipline: neurology - Method: systematic review	N=1
PubMed	(multiple sclerosis) AND (physical activity OR exercise training) AND (fatigue OR tiredness)	Meta-analysis, systematic review, randomized controlled trial < 10ans N=147
Cochrane	(physical activity OR exercise training) AND (multiple sclerosis) AND (fatigue OR tiredness)	N=8

4.3 Processus de sélection des articles

L'interrogation des bases de données nous a permis d'obtenir 156 publications, importées dans le logiciel de gestion bibliographique Zotero. Dans un premier temps nous avons éliminé les doublons (N=4). Suite à la lecture des titres et des résumés nous avons éliminé les publications ne correspondant ni à la population étudiée (N=9), ni à l'intervention(N=70), ni aux résultats attendus (N=27). Puis nous avons procédé à la lecture complète des publications restantes (N=46) et avons éliminé les publications n'étant pas des études contrôlées randomisées. Nous avons retenu 4 publications d'intérêt, toutes sont des revues systématiques de la littérature, et 3 d'entre elles comprennent une méta-analyse. La réalisation du diagramme de flux (figure 3) permet d'illustrer les différentes étapes de ce processus de sélection.

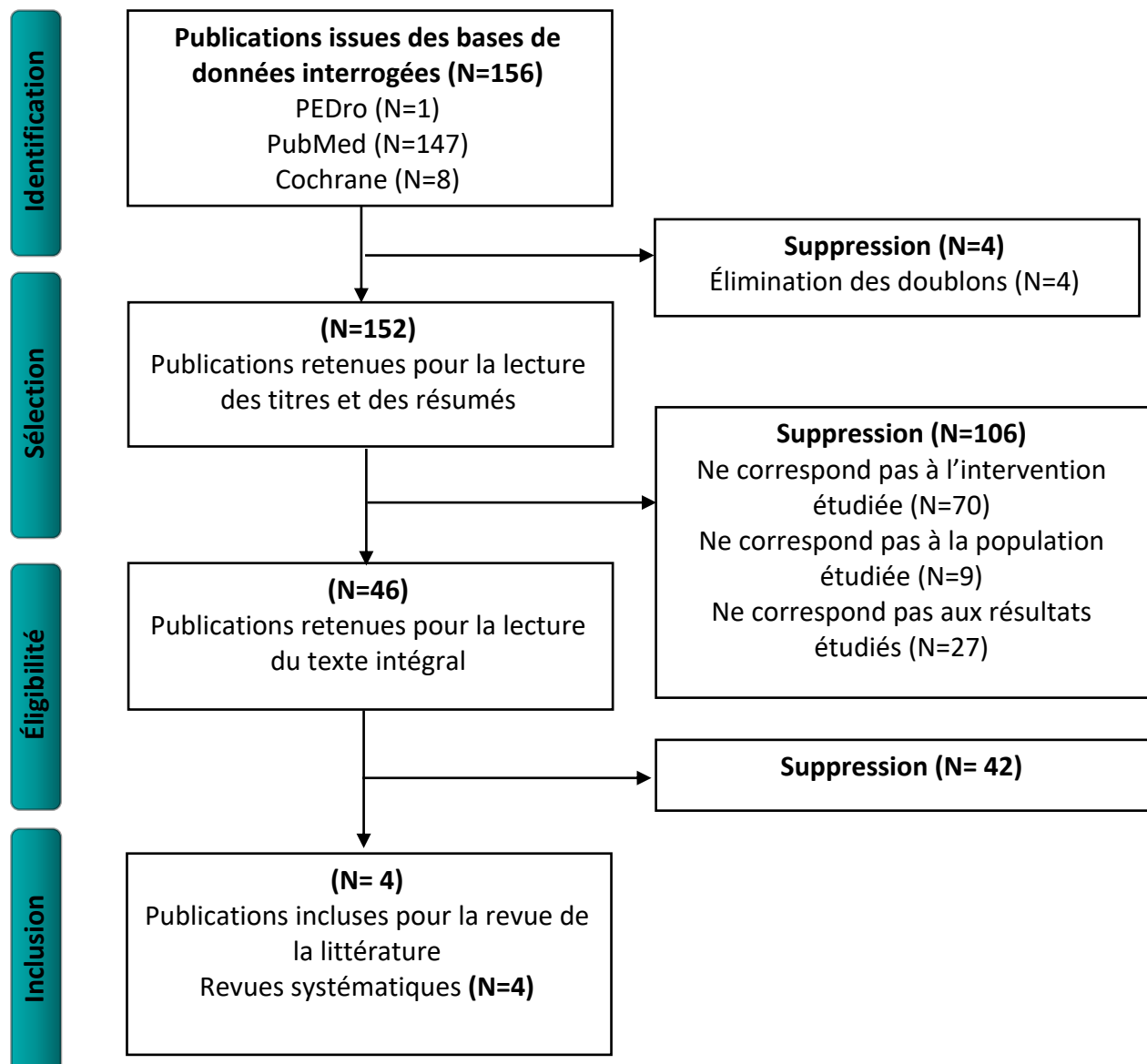


Figure 2 : Diagramme de flux de la revue de la littérature selon les critères d'éligibilités

5 Résultats

5.1 Caractéristiques générales des études

A la suite du processus de sélection d'articles, quatre revues systématiques avec traitement statistique en méta-analyse ont été retenues. La première a été publiée en 2013, elle s'intéresse aux effets de l'exercice sur la fatigue dans la sclérose en plaque (43). La seconde, publiée en 2014, évalue l'effet de trois types d'interventions sur la fatigue : l'exercice, l'éducation thérapeutique et les traitements médicamenteux (31). Les deux autres études sont plus récentes, elles ont été publiées en 2019. L'une compare les effets de la thérapie comportementale et de l'exercice sur la fatigue dans la sclérose en plaque (44). L'autre évalue

les effets des traitements non pharmaceutiques en général sur la fatigue légère et modérée dans la sclérose en plaque (45). Au total, 116 études contrôlées randomisées (RCTs) ont été incluses dans ces revues. On comptabilise 25 doublons, avec 10 études récurrentes dans les méta-analyses.

5.2 Evaluation méthodologique

5.2.1 Niveau de preuve

Le niveau de preuve des études interventionnelles est déterminé par l'evidence based medicine (EBM) pyramid de Shimberg Health Science Library. Dans l'EBM pyramid (figure 4), le niveau de preuve est graduel, du plus bas niveau de preuve en bas de la pyramide, au plus haut niveau de preuve au sommet. Les revues systématiques de la littérature avec une méta-analyse, sont définies comme étant de la littérature de synthèse avec un fort niveau de preuve.

5.2.2 Evaluation qualitative de la méthodologie

L'évaluation de la qualité méthodologique des articles a été réalisée avec l'outil Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR). La grille AMSTAR, comprend 11 items, c'est un instrument validé d'évaluation critique des revues systématiques. Cette grille n'attribue pas de score mais permet de vérifier la présence de tous les critères méthodologiques attendus dans une revue de la littérature. L'évaluation des publications sélectionnées a été effectuée manuellement à partir de cette grille d'évaluation. Asano & Finlayson, et Pilutti et al. vérifient la totalité des critères AMSTAR. Byrnes & Whillier, et Moss-Morris et al. vérifient les items à l'exception de deux d'entre eux, concernant les critères d'inclusions de la nature des publications recherchées, ainsi que sur la méthodologie d'extraction des données. Dans l'ensemble, la qualité méthodologique de ces quatre études est de niveau élevé.

Tableau IV - Grille AMSTAR

	Asano & Finlayson	Pilutti et al.	Byrnes & Whillier	Moss-Morris et al.
Question de recherche	OUI	OUI	OUI	OUI
Extraction des données faite par 2 personnes	OUI	OUI	NON	NON
Recherche documentaire exhaustive	OUI	OUI	OUI	OUI
Nature de la publication	OUI	OUI	OUI	OUI
Liste des études fournies	OUI	OUI	OUI	OUI
Caractéristiques des études	OUI	OUI	NON	NON
Qualité scientifiques des études	OUI	OUI	OUI	OUI
Méthodes pour combiner les résultats	OUI	OUI	OUI	OUI
Probabilité biais de publication	OUI	OUI	OUI	OUI
Conflit d'intérêt déclaré	OUI	OUI	OUI	OUI

5.3 Présentation des articles

5.3.1 Activité physique aérobie

Mostert & Kesselring mènent une étude en 2002, évaluant les effets d'un programme d'entraînement de 4 semaines avec un cycloergomètre en aérobie sur la fatigue, les aptitudes en aérobie, la santé perçue et le niveau d'activité des personnes atteints de la SEP (42). Le score PEDro est de 4, cela indique que la qualité méthodologique de cette étude est faible. L'étude est menée sur 37 patients âgés en moyenne de 45 ans, avec un EDSS moyen de 4,6. Les patients ont été assignés de manière aléatoire en un groupe intervention et un groupe sans intervention. De plus les auteurs ont créé un groupe contrôle de 26 personnes saines, ayant une activité sédentaire. Le groupe « intervention » a réalisé cinq séances de 30 minutes par semaine sur cycloergomètre. Le seuil aérobie de l'effort, a été déterminé individuellement par la méthode V-slope, en amont de l'intervention.

L'étude de Van den berg de 2006 a évalué l'effet de l'activité sur tapis de marche sur la fatigue. Les 19 patients incluent dans l'étude, étaient à 88% des femmes, et avaient entre 30 et 65 ans (46). Cette étude a un score PEDro de 7. L'EDSS et la forme de SEP n'est pas indiquée. L'étude a été menée en deux temps, dans un premier temps les participants ont été répartis en 2 groupe. Durant les quatre premières semaines, le groupe 1 était le groupe intervention et le groupe 2 était le groupe contrôle. Dans un second temps, le groupe 1 est devenu le groupe contrôle et le groupe 2 le groupe intervention. L'intervention s'est déroulée sur deux fois 4 semaines, avec trois séances par semaine sur tapis de marche. La durée de la séance augmentait progressivement jusqu'à 30 minutes. Une fois le temps maximal atteint, l'intensité de l'effort était augmentée, par modification de la vitesse de marche.

Mc Cullaght et al ont réalisé en 2008 une étude sur les bénéfices à long terme de l'activité physique sur la qualité de vie et la fatigue chez les personnes atteintes de la sclérose en plaque (47). Le score PEDro de cette étude est de 5. Un groupe de 30 patients âgés en moyenne 37 ans, dont 80% d'entre eux sont des femmes, ont participé à l'étude. Parmi les participants, 60% sont atteints de la forme rémittente récurrente de la sclérose en plaque, et 40% sont atteints de la forme progressive secondaire. Ils ont été répartis aléatoirement en un groupe intervention et un groupe contrôle. L'intervention a été menée sur 12 semaines, avec 2 séances par semaine. Les séances de 50 minutes se déroulaient de la manière suivante : 5

minutes d'échauffement, un circuit avec 4 ateliers de 10 minutes chacun et 5 minutes de repos entre chaque. Les ateliers variaient entre le tapis de marche, le cycloergomètre, du volleyball, de la marche en extérieur.

L'étude de Tarakci, publiée en 2013, a pour objectif d'évaluer les effets des exercices de groupe sur la fatigue, la spasticité, l'équilibre et la qualité de vie des personnes atteintes de la SEP (48). Cette étude a un score PEDro de 8, ce qui représente une forte qualité méthodologique. Ils ont inclus 110 patients, âgés en moyenne de 40 ans, avec un EDSS moyen de 3,7 et dont 64% d'entre eux sont des femmes. Les patients ont été répartis en 2 groupes, un groupe intervention, et un groupe contrôle étant sur liste d'attente pour recevoir l'intervention. L'intervention s'est déroulée sur 12 semaines avec trois séances d'une heure par semaine. Les séances sont composées d'exercice de souplesse, de renforcement musculaire pour les membres inférieurs, du gainage, des exercices d'équilibre, de coordinations et des activités fonctionnelles.

Tableau V- Caractéristiques des études sur l'activité physique aérobie

Articles	Moyenne âge population	Genre	EDSS	Type de SEP	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Mostert	45 ans	77% Femmes	4,7	38% rémittente 27% progressive primaire 35% progressive secondaire	Diagnostic de SEP Capacité de pédaler sur un cycloergomètre	ATCD pathologies cardio- vasculaires respiratoires orthopédiques métaboliques Pathologies pouvant altérer la participation

						Poussée dans les 2 mois précédent l'étude
Van den Berg	Entre 30 et 65 ans	88% femmes	?	?	Marcher 10m en <60 secondes Marcher sur tapis de marche sans support	Poussée dans les 2 mois précédent l'étude Problèmes de santé pouvant impacter les capacités à marcher
Mc Cullaght	37 ans	80% femmes	?	60% forme rémittente 40% forme progressive secondaire	Diagnostic de SEP Déplacement sans aide technique Capable de pratiquer les exercices à la maison	Poussée dans les 3 derniers mois ATCD de pathologies cardiaques psychologiques ou cognitives
Tarakci	40 ans	64% femmes	3,7	66% forme rémittente 18% forme progressive primaire	Diagnostic SEP établi par les critères de Mc Donald 2<EDSS<6,5	Poussée dans les 30 derniers jours Pathologie affectant le SNC autre que la SEP Femmes enceintes

				16% forme progressive secondaire	Médication stable	Problème de santé empêchant l'exercice
--	--	--	--	----------------------------------	-------------------	--

5.3.2 Entraînement avec résistance progressive

En 2010, Dalgas réalise une étude croisée sur l'impact de l'entraînement contre résistance progressive sur la fatigue, le moral et la qualité de vie des personnes atteints de la SEP (49). Le score PEDro est de 6. Les 38 patients inclus dans l'étude sont à 64% des hommes, et ont en moyenne 48 ans. Ils sont tous atteints de la forme rémittente récurrente de la SEP, avec un EDSS moyen de 3,7. L'étude est menée sur 12 semaines, au cours desquelles ils comparent un groupe intervention et un groupe contrôle sans intervention et inversement pour les 12 semaines suivantes. L'intervention est constituée de 2 entraînements contre résistance des membres inférieurs par semaine. Les séances sont constituées de 5 minutes d'échauffement sur un cycloergomètre puis cinq exercices différents : leg press, extension de genou, flexion de hanche, extension de hanche et le hamstring curl. Les participants avaient pour instruction de réaliser les exercices à une vitesse rapide sur la phase concentrique et vitesse lente sur la phase excentrique. Pour les deux groupes les tests ont été menés en pré-intervention, en post intervention immédiat et à 12 semaines.

Dans une démarche d'autonomisation du patient, l'étude de Learmonth et al. de 2017 a évalué l'effet d'un programme **d'activité physique à domicile** incluant une partie d'exercice en aérobie et une partie d'exercices contre résistance (50). Cette étude a un score PEDro de 6. Les 57 patients inclus dans l'étude sont à 96% des femmes, dont la moyenne d'âge est de 48 ans. Les patients sont atteints pour 96% d'entre eux d'une forme rémittente récurrente de sclérose en plaque, avec un EDSS moyen de 1.5.

L'intervention a été menée sur 4 mois, avec un suivi continu grâce à un pedomètre et un accéléromètre. Le programme est constitué de deux types d'activités physiques. La marche constitue l'exercice aérobie, devait être réalisée deux fois par semaine, durant 10 à 30 minutes à une intensité modérée (1000 pas/ 10 minutes). L'entraînement avec résistance était constitué de 10 exercices ciblant les membres inférieurs et supérieurs ainsi que le tronc. Chacun des 10 exercices devait être répété 10 à 15 fois, deux fois par semaine.

Tableau VI - Caractéristiques des études sur l'activité physique avec résistance progressive

Étude	Age	Genre	EDSS	Forme de SEP	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Dalgas	48 ans	64,5% hommes	3,8	100% forme rémittente	Diagnostic SEP selon critères de Mc Donald $3 < EDSS < 5,5$ Capacité à marcher >100m Age >18 ans	Démences, pacemaker, comorbidités, poussée dans les 3 derniers mois Grossesse Participation à un entraînement contre résistance dans les 3 derniers mois
Learmonth	48	96% femmes	1,5	96% forme Rémittente 4% forme progressive secondaire	Diagnostic de SEP Age entre 18 et 64 ans	Poussée dans les 30 jours Pratique d'une activité physique régulière dans les 3 derniers mois

5.3.3 Balnéothérapie

L'étude de Kargarfard de 2012 évaluait l'intérêt de la balnéothérapie sur la fatigue dans la SEP. (33). Le score PEDro de cette étude est de 7. Les 32 patients inclus dans l'étude sont toutes des femmes et ont en moyenne 34 ans. Elles sont toutes atteintes de la forme rémittente récurrente de la SEP, avec un EDSS moyen de 3. Pour prévenir d'une fatigue extrême chez des

patients ayant un handicap plus important, les neurologistes de l'étude ont inclus des patients dont l'EDSS était inférieur ou égal à 3,5. Les critères d'inclusion sont les suivants : le diagnostic de SEP établi cliniquement ou biologiquement depuis au moins 2 ans, pas de poussée dans les 4 semaines avant l'intervention, capacité à réaliser les exercices de manière régulière. Les participants étaient exclus de l'étude s'ils présentaient une pathologie autre que la SEP les empêchant de réaliser l'intervention. Les participants ont été divisés aléatoirement en un groupe contrôle et un groupe « exercice ». L'intervention avec 3 séances de 60min de balnéothérapie par semaine a été menée durant 8 semaines. Les séances de balnéothérapie se déroulaient de la manière suivante : 10 minutes d'échauffement, 40 minutes d'exercices puis 10 minutes de retour au calme. La température de l'eau était maintenue entre 28°C et 30°C. Pour les deux groupes, la fatigue a été évaluée par la MFIS en pré-intervention, à 4 semaines et à la fin de l'intervention.

5.3.4 Yoga :

L'étude de Razazian, réalisée en 2016, compare les effets de la balnéothérapie et du yoga sur la fatigue, les paresthésie et la dépression chez les femmes atteintes de la SEP (51). Le score PEDro est de 6. Cette étude a réparti aléatoirement 54 femmes âgées en moyenne de 34 ans en trois groupes : le groupe intervention pratiquant le yoga, le groupe intervention en balnéothérapie et le dernier groupe étant le groupe contrôle, sans intervention. Les patientes participant à l'étude sont atteintes pour 66% d'entre elles de la forme rémittente récurrente de sclérose en plaque, avec un EDSS moyen de 3,5. Le premier groupe a reçu trois séances d'une heure de yoga par semaine avec un instructeur de yoga certifié (Hatha yoga). Une séance type était constituée d'exercices de respiration, de méditation, d'une salutation au soleil, de postures, puis d'une relaxation en fin de séance. Le second groupe a reçu trois séances une heure de balnéothérapie par semaine. La température de l'eau était réglée entre 28°C et 30°C. Les séances de balnéothérapie étaient divisées en un temps de 10 minutes d'échauffement, 40 minutes d'activité en endurance, en force, puis 10 minutes de retour au calme avec des exercices de respiration et d'étirements. Les participants du groupe contrôle allaient deux à trois fois par semaine à l'hôpital pendant 60 à 90 minutes durant lesquelles ils pouvaient échanger avec les kinésithérapeutes, participer à des séances d'ergothérapie, échanger avec les autres patients. Ce protocole a été mis en place de manière à éviter que l'exclusion sociale joue sur les résultats.

L'étude de Oken de 2004, évalue l'effet de l'entraînement en aérobie sur cycloergomètre, le yoga sur la fatigue, les fonctions cognitives, le moral et la qualité de vie des patient atteints de la SEP (52). Le score PEDro de cette étude est de 6. Les 57 patients inclus sont divisés aléatoirement en trois groupes, le groupe réalisant l'activité en aérobie, le groupe recevant les séances de yoga et le groupe sur liste d'attente représente le groupe contrôle, sans intervention. Le premier groupe de 15 patients a une moyenne d'âge de 49 ans et est constitué de 87% de femmes, avec un EDSS moyen de 3. Le second groupe de 22 patients sont à 91 % de femmes avec un EDSS moyen de 3,2, et ont en moyenne 50 ans. L'intervention se déroule sur 24 semaines. Le premier groupe a un entraînement en aérobie par semaine sur cycloergomètre. Les séances débutaient et terminaient par 5 minutes d'étirements. L'intensité de l'exercice est établie avec l'échelle de Borg. La consigne était de réaliser l'activité à une intensité légère à modérée, le repère étant d'être capable de parler pendant la séance. Les sujets devaient continuer l'activité jusqu'à ce que la fatigue les oblige à arrêter. Ils étaient encouragés à réaliser des exercices à la maison, sur le cycloergomètre fourni. Le second groupe pratique le yoga, durant 90 minutes une fois par semaine. 19 figures ont été enseignées, elles n'étaient pas toutes pratiquées à chaque séance. Les séances débutaient par un exercice de respiration et terminaient par 10 minutes de relaxation profonde, au cours de laquelle les notions de visualisation, méditation étaient introduites. Chaque posture était maintenue 10 à 30 secondes avec une pose de 30 secondes à 1 minute entre chaque. Les participants étaient encouragés à refaire les séances à la maison, tous se sont vus remettre un livret avec toutes les postures et les explications. La régularité de la participation des sujets est évaluée à l'aide d'une fiche à compléter s'ils ont pratiqué les exercices ou le yoga et combien de temps chaque semaine.

L'étude de Ahmadi & al, réalisée en 2010, évalue les effets du yoga sur la fatigue, l'équilibre, la vitesse et l'endurance de la marche et la qualité de vie des personnes atteintes de la SEP. (53). Elle a un score PEDro de 7. Les 21 sujets de l'étude sont des femmes âgées en moyenne de 34 ans. La forme de SEP dont sont atteintes les participantes n'est pas renseignée, et l'EDSS moyen est de 2,1. Les 11 patientes du groupe intervention ont reçu trois séances d'une heure de yoga par semaine pendant 8 semaines. La séance débutait avec des techniques d'étirement, puis un enchaînement de postures du yoga Hatha adaptées aux capacités des

participantes, et se terminait par des techniques de relaxation en position allongée avec les yeux fermés. Chacune des postures était maintenue 10 à 30 secondes avec des temps de pause entre chaque de 30 secondes à 1 minute.

Tableau VII - Caractéristiques des études sur le yoga

Étude	Age	Genre	EDSS	Forme de SEP	Critères d'inclusions	Critères d'exclusion
Razazian	34 ans	100% femmes	3,5	66% forme rémittente 24% forme progressive rémittente 9% forme secondaire progressive	Diagnostic de SEP établi Femmes 25ans < âge < 50 ans EDSS < 6 Traitements stables pour la SEP	Impossibilité de répondre aux questionnaires Incapacités ou ne désirant pas participer à l'intervention Pathologies psychiatriques Femmes enceintes Traitements antidépresseurs Poussée de SEP dans les 2 derniers mois Risque de poussée durant l'étude Pratique du yoga régulièrement Pathologies autres que la SEP qui

						perturberaient la participation à l'étude
Oken	49 ans	92% femmes	3,06	?	EDSS < 6 Capacité à marcher 100 m, une aide de marche unilatéral est autorisée	Pathologies autres que la SEP pouvant impacter le niveau cognitif Diabète insulino-dépendant Hypertension non contrôlée Défaillance du foie ou des reins Addiction aux drogues, alcool Pratique du yoga ou tai-chi dans les 6 derniers mois Pratique d'une activité physique aérobie plus de 30 min/jour
Ahmadi&al	34 ans	100% femmes	2,1	?	Diagnostic SEP établi 1< EDSS <4	Pathologies cardiovasculaires, des poumons, du foie, des reins Diabète, trouble de la thyroïde,

					3 mois pré-intervention Sans activité physique	Limitation orthopédiques Grossesse Addictions
--	--	--	--	--	---	---

5.4 Présentation des résultats

5.4.1 Activité physique aérobie

L'activité physique aérobie est une activité de longue durée et d'intensité modérée. Cette définition est large, si bien qu'il existe une multitude d'activités envisageables, ainsi que de modalités de les réaliser. De ce fait, on retrouve une très grande hétérogénéité dans les études.

L'étude de Mostert & Kesselring de 2002 évalue les effets d'un programme d'entraînement avec un cycloergomètre en aérobie sur la fatigue. Dans les deux groupes d'intervention, les deux tiers présentaient une forme rémittente de SEP (42). La fatigue a été évaluée par la FSS. Les variations de la fatigue pré et post-intervention ont été analysées à l'aide du Wilcoxon's U test. Des 37 participants sélectionnés au départ, deux d'entre eux ont été exclus en raison des résultats sur l'électrocardiogramme, trois participants du groupe « intervention » ont quitté l'étude dès le début et deux souffraient de spasticité après les tests. Parmi les participants du groupe sans intervention, trois d'entre eux ont eu des difficultés de motivation, et deux participants ont eu une exacerbation des symptômes. Les résultats des 26 participants restants (13 dans chacun des deux groupes) restant ont été utilisés pour l'analyse statistique. Hormis le poids, il n'existe aucune différence significative entre les participants avec la sclérose en plaque et les participants sains. La taille de l'effet (ES) a été obtenue par Asano & Finlayson en calculant la différence moyenne en pré et post-intervention entre les deux groupes, divisés par la déviation standard de la population initiale (31). L'ES est de 0,34 avec un intervalle de confiance à 95% de (-0,43 ;1,11). L'intervalle de confiance n'exclut pas la valeur zéro, l'ES n'est pas significativement différent. L'ES est compris entre 0,20 et 0,49, cela indique que l'effet de l'intervention est faible. On ne peut pas conclure sur l'effet de l'activité

physique en aérobic sur cycloergomètre, bien que l'on observe une tendance à la réduction de la fatigue dans l'étude.

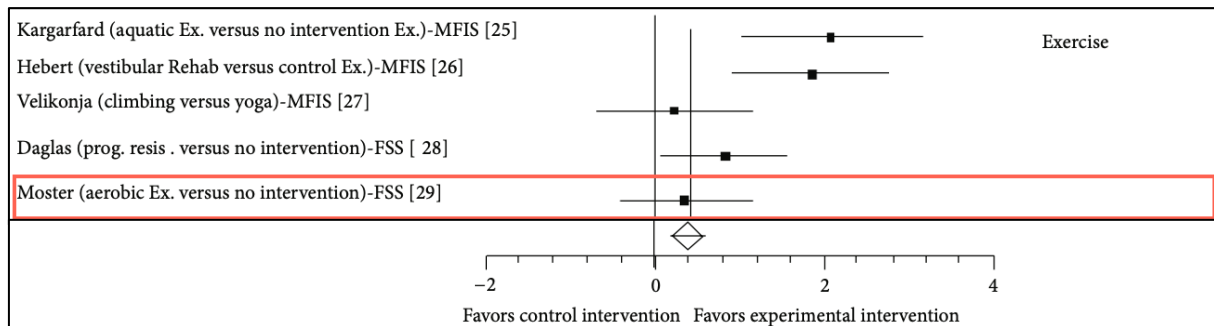


Figure 3 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

L'étude de Van den berg, de 2006 a évalué l'effet de l'activité sur tapis de marche sur la fatigue (46). Les résultats sur la fatigue ont été évalués grâce à la FSS. Concernant les analyses statistiques, ils ont utilisé des tests non-paramétriques en raison du faible nombre de participants. Le test des rangs signés de Wilcoxon a été utilisé pour les comparaisons intra groupe et le Man Whitney U test a été utilisé pour les comparaisons inter groupe avec un p-value établie de $p=0,05$. Parmi les 19 participants au début de l'étude, il y a eu trois abandons dont deux dans le premier groupe et un dans le second groupe. Dans la revue systématique de Asano & Finlayson, ils ont calculé l'effet moyen (ES) de cette étude, $ES = 0,01$ avec un intervalle de confiance à 95% de $(-0,96 ; 0,99)$. On ne peut donc pas affirmer que l'activité physique en aérobic sur tapis de marche permette de lutter contre la fatigue (31).

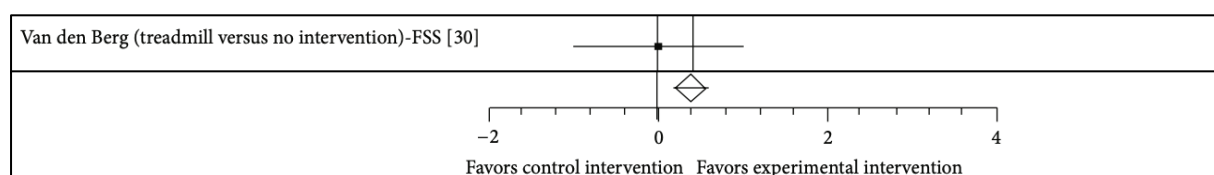


Figure 4 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

Dans l'étude de Mc Cullaght et al de 2008, six participants n'ont pas réussi à finir l'étude (47). Il y a eu cinq pertes de vue dans le groupe intervention et une perte de vue dans le groupe contrôle. En pré-intervention, il n'y avait pas de différence significative entre les caractéristiques du groupe contrôle et du groupe intervention. Tous les sujets ont complété au moins 20 des 24 séances proposées à l'hôpital, en revanche aucun d'entre eux n'a réalisé la moitié des séances prescrites à faire à la maison. Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour définir la différence moyenne entre post et pré-intervention pour chacun des deux

groupes. La fatigue a été évaluée grâce à la MFIS, à la fin de l'intervention, puis à 3 mois et 6 mois post-intervention.

On constate une réduction significative de la fatigue dans le groupe intervention contre une légère augmentation dans le groupe contrôle à trois mois post-intervention. A six mois post intervention, la fatigue est réduite dans le groupe intervention alors qu'elle ne varie pas dans le groupe contrôle. Dans cette étude, les participants témoignent d'un plus faible niveau de fatigue à la fin de l'étude ainsi que 6 mois en post intervention. De plus l'effet standard de cette intervention a été calculé par Pilutti et al., l'ES est de 0,75 avec un intervalle de confiance de (0,32 ;1,18). Cela suggère que l'activité en aérobic combinée à d'autres sortes d'activités physiques permettrait de réduire la fatigue à moyen et long terme dans la SEP.

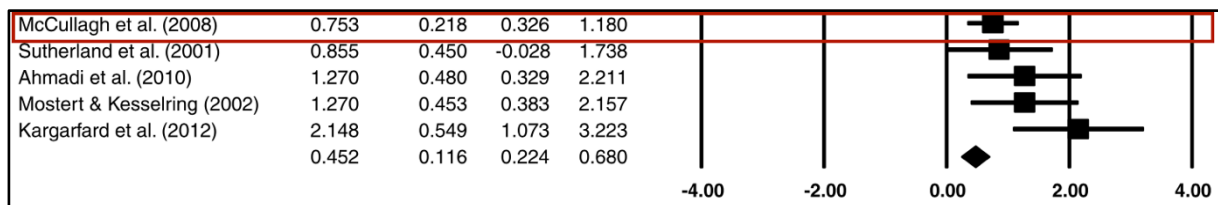


Figure 5 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

L'étude de Tarakci, publiée en 2013, a pour objectif d'évaluer les effets des exercices de groupe sur la fatigue, la spasticité, l'équilibre et la qualité de vie des personnes atteintes de la SEP (48). La fatigue a été évaluée grâce à la FSS. La normalisation des données a été effectuée grâce au test de Shapiro-Wilk. Parmi les 110 participants au début de l'étude, il y a eu 4 pertes de vue dans le groupe exercice, et 7 pertes de vue dans le groupe contrôle. L'analyse avec intention de traiter a été réalisée en incluant les données des personnes ayant quittées l'étude. Dans la revue systématique de Byrnes & Whillier, l'effet de cette intervention obtenue avec la méthode statistique de Hedges's est de 1.35 avec un intervalle de confiance à 95% de (0,91 ;1,78). On peut supposer que l'activité physique globale réalisée en groupe, aurait un effet sur la réduction de la fatigue.

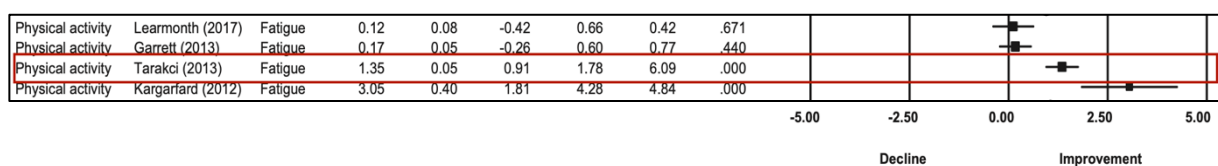


Figure 6: Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

Tableau VIII - Résultats des études sur l'activité physique aérobie

	Étude	Intervention	ES	95%CI
MFIS	Mc Cullaght & al	Activité physique en aérobie + exercices globaux	0,75	(0,32 ;1,18)
FSS	Mostert & Kesselring	Activité sur cycloergomètre	0,34	(-0,43 ;1,11)
	Van den berg	Exercice sur tapis de marche	0,01	(-0,96 ;0 ,99)
	Tarakci	Activité physique aérobie + globale en groupe	1,35	(0,91 ;1,78)

5.4.2 Entraînement avec résistance progressive

En 2010, Dalgas réalise une étude croisée sur l'impact de l'entraînement contre résistance progressive sur la fatigue, le moral et la qualité de vie des personnes atteints de la SEP (49). Parmi les 38 participants, il y a eu 4 abandons dans le groupe intervention et 3 abandons dans le groupe contrôle. La fatigue est évaluée grâce à la FSS. Un score de 4 est utilisé comme la valeur seuil pour définir la présence de fatigue. Les auteurs ont fait le choix d'utiliser un second test pour évaluer la fatigue, c'est la MFI-20. Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney a été utilisé pour comparer la différence pré et post entre le groupe intervention et le groupe contrôle. En post-intervention les analyses statistiques indiquent que tous les sujets au début de l'étude avaient un score sur la FSS > 4, donc souffraient de fatigue. Le score de la FSS dans le groupe intervention a été amélioré significativement comparé au groupe contrôle. Une amélioration significative de la fatigue générale sur l'échelle MFI-20 est observée dans le groupe intervention comparé au groupe intervention, toutefois aucune autre catégorie de la MFI-20 n'était significativement différente entre les deux groupes. Le test des rangs signés de Wilcoxon a été utilisé pour comparer la différence post-intervention et à 12 semaines entre le

groupe contrôle et le groupe intervention. Après 12 semaines post intervention, il n'y a pas de différence significative de la FSS entre les deux groupes. En revanche la fatigue générale de la MFI-20 est significativement améliorée dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle. L'ES calculé dans la revue de Asano & Finlayson est de 0.81 avec un intervalle de confiance à 95% (0,08 ; 1,15). Il semblerait que l'entraînement contre résistance permette de lutter modérément contre la fatigue.

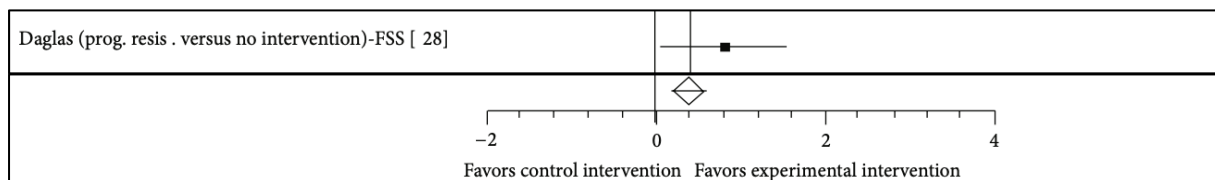


Figure 7 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

L'étude de Learmonth et al. évaluait l'effet d'un programme à domicile d'exercice en aérobie et contre résistance. 57 patients ont été inclus à l'intervention, il y a eu 4 abandons dans le groupe intervention et 2 abandons dans le groupe contrôle (50). L'évaluation de la fatigue a été réalisée avec la FSS. L'effet moyen de l'intervention décrit dans la revue systématique de Asano & Finlayson avec la méthode Hedges'S, est de 0,12 avec un intervalle de confiance à 95% (-0,42 ; 0,66). On ne peut pas conclure que le programme à domicile incluant des exercices en aérobie et contre résistance permette de lutter contre la fatigue dans la SEP.

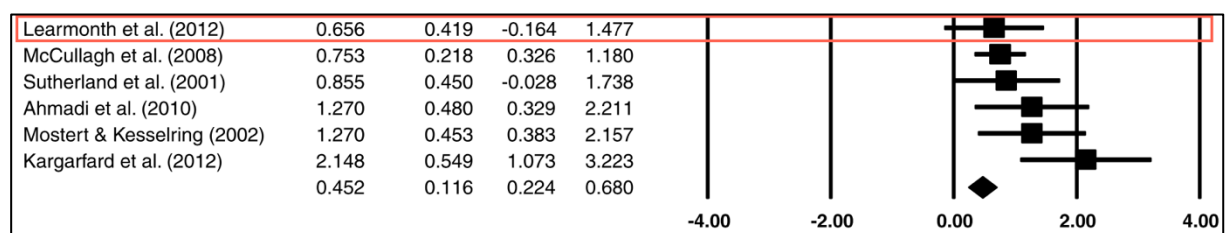


Figure 8 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

Tableau IX - Résultats des études avec entraînement contre résistance

	Etude	Intervention	ES	95%CI
FSS	Dalgas	Entraînement contre résistance	0,81	(0,08 ;1,15)
	Learmonth	Exercice en aérobie & contre résistance	0,12	(-0,42 ;0,66)

5.4.3 Balnéothérapie

L'étude de Kargarfard de 2012 a évalué l'intérêt de la balnéothérapie sur la fatigue dans la SEP (33). L'analyse statistique a été effectuée sur les données en pré-intervention, à 4 semaines et en post-intervention immédiat. Une analyse de variance (ANOVA) a été effectuée pour chaque groupe selon le temps et pour comparer les résultats des deux groupes. La fatigue a été évaluée avec l'échelle MFIS. Pour les participants du groupe contrôle, le score de la MFIS est significativement réduit entre le pré-intervention et post-intervention. Ces résultats ne sont pas significatifs entre le pré-intervention et à 4 semaines. La revue systématique de Asano & Finlayson a déterminé l'effet standard de l'intervention dans cette étude, l'ES est de 2,05 avec un intervalle de confiance à 95% de (1,00 ; 3,11). On peut émettre l'hypothèse que la balnéothérapie permet de lutter contre la fatigue dans la sclérose en plaque.

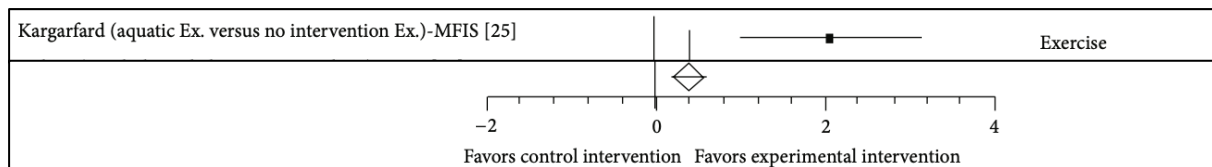


Figure 9 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

5.4.4 Yoga

L'étude de Razazian réalisée en 2016 compare les effets de la balnéothérapie et du yoga sur la fatigue, les paresthésies et la dépression chez les femmes atteintes de la SEP (51). La fatigue a été évaluée par la FSS avant l'intervention et au bout de 8 semaines. La procédure ANOVA a été employée afin de calculer les modifications de la fatigue entre les groupes et en fonction du temps. Les caractéristiques des patients au début de l'étude n'étaient pas significativement différentes. En pré-intervention la fatigue n'était pas significativement différente entre les trois groupes. Les résultats indiquent une réduction significative de la fatigue après 8 semaines d'intervention dans les groupes yoga et balnéothérapie. L'analyse statistique menée selon la méthode Bonferroni Holm de correction de la p-value révèle que le Yoga a un effet supérieur à la balnéothérapie dans la réduction de la fatigue. Le yoga et la balnéothérapie semble être des moyens permettant de lutter contre la fatigue dans la SEP.

	Time	Group	Time-Group Interaction	Post Hoc Comparisons with Bonferroni-Holm Corrections for P Values
Fatigue	$F(1, 51) = 186.68, P = 0.000, \eta^2_p = 0.77 [L]$	$F(2, 51) = 5.60, P = 0.006, \eta^2_p = 0.18 [L]$	$F(2, 51) = 57.78, P = 0.000, \eta^2_p = 0.69 [L]$	Yoga > aquatic exercising, yoga > controls, aquatic exercising > controls
Depression	$F(1, 51) = 169.69, P = 0.000, \eta^2_p = 0.79 [L]$	$F(2, 51) = 16.33, P = 0.006, \eta^2_p = 0.39 [L]$	$F(2, 51) = 47.54, P = 0.000, \eta^2_p = 0.65 [L]$	Yoga > controls, yoga = aquatic exercising, aquatic exercising > controls
Paresthesia	$F(1, 51) = 77.79, P = 0.000, \eta^2_p = 0.60 [L]$	$F(2, 51) = 16.49, P = 0.000, \eta^2_p = 0.39 [L]$	$F(2, 51) = 19.93, P = 0.000, \eta^2_p = 0.44 [L]$	Yoga > controls, yoga = aquatic exercising, aquatic exercising > controls

Figure 10 : Comparaison de l'effet standard de chaque intervention sur la fatigue

L'étude de Oken de 2004 compare l'effet de l'entraînement en aérobic sur cycloergomètre et le yoga sur la fatigue, les fonctions cognitives, le moral et la qualité de vie des patients atteints de la SEP (52). Les caractéristiques des sujets en pré-intervention, n'étaient pas significativement différents. 12 sujets n'ont pas complété les six mois d'intervention. La principale cause d'abandon est l'incapacité à suivre les séances pour cause familiale, problèmes de santé personnel, et autres problèmes non liés à l'intervention. Parmi les participants ayant complétés l'intervention dans le premier groupe (exercice en aérobic), la participation aux séances s'élève à 65% et 45% pour les exercices à la maison. Parmi les participants ayant complété l'intervention dans le groupe yoga, la participation aux séances d'élève à 68% et 51% pour les exercices à la maison. La participation dans les deux groupes n'est donc pas significativement différente. La multi-dimensional fatigue inventory (MFI) a permis d'évaluer la fatigue dans cette étude. La MFI est un instrument qui comporte cinq sous-échelles, chacune d'entre elle incluant quatre questions : fatigue générale, fatigue mentale, réduction de la motivation, fatigue physique et réduction des activités. Les deux interventions ont permis une réduction significative de la fatigue générale sur la MFI. En revanche il n'y a pas de différence significative sur les autres catégories de la MFI. La revue systématique de Pilluti et al. a calculé l'effet standard des deux interventions comparé au groupe contrôle, l'ES est de 0,20 avec un intervalle de confiance de (-0,20 ; 0,62) (43).

Dans la revue systématique de Asano et Finlayson ils ont calculé l'effet standard de l'exercice en aérobic comparé au yoga, l'ES est de -0,17 avec un intervalle de confiance de (-0,82 ; 0,48) (31). Le yoga semble avoir un effet plus important sur la fatigue que l'exercice en aérobic. Les résultats suggèrent une réduction modérée de la fatigue, mais on ne peut pas conclure à un effet significatif de l'entraînement aérobic et du yoga.

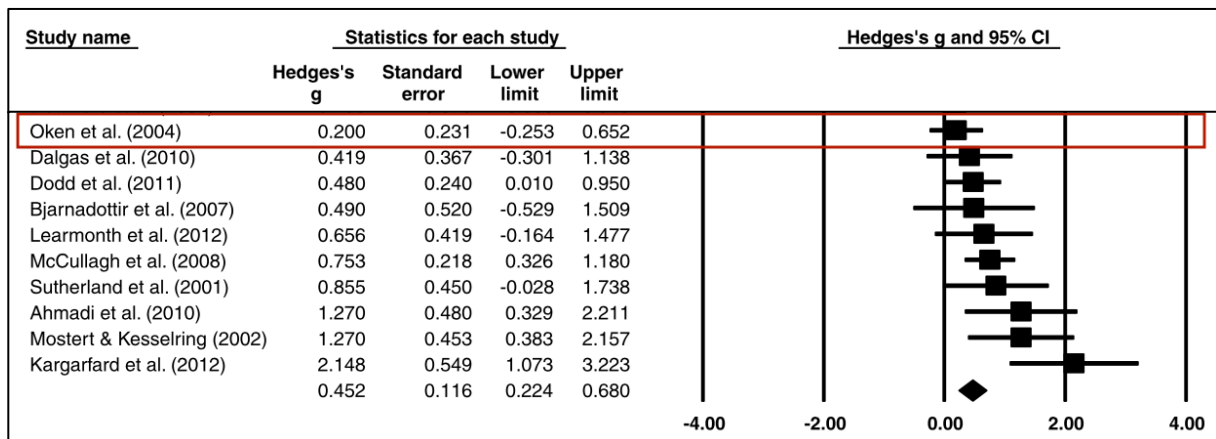


Figure 11 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

L'étude de Ahmadi & al réalisée en 2010, évalue les effets du yoga sur la fatigue, l'équilibre, la vitesse et l'endurance de la marche et la qualité de vie des personnes atteintes de la SEP (53). Les caractéristiques des sujets en pré-intervention n'étaient pas significativement différentes. La fatigue a été évaluée par la FSS. D'après les données statistiques de l'étude, la fatigue a été réduite significativement de 38,69% ($p=0,01$) entre le post et le pré-intervention dans le groupe intervention. L'effet standard de l'intervention a été déterminé dans la revue systématique de Pilutti et al., l'ES est de 1,27 avec un intervalle de confiance de (1,12 ;1,42) (43). D'après cette étude on peut suggérer que la pratique du yoga peut être bénéfique pour lutter contre la fatigue dans la SEP.

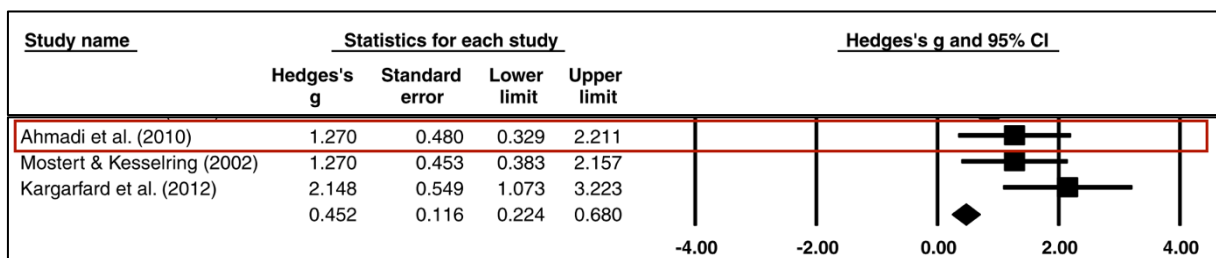


Figure 12 : Forest plot représentant l'effet standard de l'intervention

Tableau X - Récapitulatif des résultats des études

	Etude	Intervention	ES	95%CI
FSS	Razazian	Yoga	2,10	(1,32 ; 2,88)
	Razazian	Balnéothérapie	1,34	(0,63 ; 2,05)
	Ahmadj & al	Yoga	1,27	(1,12 ; 1,42)
MFI	Oken	Yoga	0,20	(-0,20 ; 0,62)

6 Discussion

Les méta-analyses que nous avons sélectionnées nous ont permis d'analyser de nombreuses études afin de répondre à nos hypothèses. Une grande hétérogénéité est observable dans les études, le coefficient I² calculé dans chacune des méta-analyses en est le reflet. Le coefficient I² est de 65% dans l'étude de Asano et Finlayson, 73% dans l'étude de Moss-Morris et 85% dans l'étude de Byrnes et Whillier (31)(45)(44). Cela s'explique notamment par la grande variabilité en termes de caractéristiques de la population étudiée et de l'intervention dans chacune des études, ce qui rend la comparaison entre chacune d'elle impossible. Tout d'abord concernant la sélection des participants, tous les auteurs ont fait le choix d'inclure uniquement des patients avec un EDSS inférieur à 6. La plupart des auteurs ont mené leur étude sur les hommes et les femmes, avec souvent une majorité de femmes. Il est plausible que cela soit dû au fait que la SEP touche plus les femmes que les hommes. Mais certains auteurs ont fait le choix d'inclure uniquement des femmes dans leur étude. La sclérose en plaque peut s'exprimer sous différentes formes, la forme primaire rémittente étant celle la plus exprimée, à 80%. Cette prédominance se reflète dans les études, avec une grande majorité des participants présentant cette forme. La plus grande hétérogénéité des études provient des modalités d'intervention. Concernant la méthode d'évaluation de la fatigue, toutes les études n'ont pas employé les mêmes échelles. La FFS est l'échelle la plus utilisée, elle est sensible uniquement aux facteurs physiques de la fatigue dans la SEP.

6.1 Réponses aux hypothèses

Hypothèse 1

- L'activité physique en aérobie, permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme chez les personnes atteintes de la sclérose en plaque.

Pour répondre à notre première hypothèse, nous nous appuyons sur les résultats de quatre études. Selon les études de Mostert et Van den Berg dont les interventions étaient sur cycloergomètre et tapis de course respectivement, les résultats suggèrent que l'activité physique aérobie uniquement ne permet pas de réduire significativement la fatigue chez les personnes atteintes de la SEP(42)(46). En revanche, les études de Mc Cullaght et Tarakci ont réalisé des interventions ne comprenant pas que des exercices aérobie, mais également du renforcement musculaire, des étirements et des activités fonctionnelles (47)(48). Il semblerait que deux à trois séances d'une heure d'activité physique sur au moins 12 semaines avec des exercices aérobie combinés à d'autres types d'exercices permettent de réduire significativement la fatigue chez des femmes âgées en moyenne de 40 ans, avec une forme rémittente de SEP.

Hypothèse 2

- L'activité physique contre résistance progressive permet de lutter à moyen et long terme contre la fatigue dans la SEP

Dans le but de répondre à notre deuxième hypothèse, nous utilisons les résultats de deux études différentes l'une de l'autre au niveau des caractéristiques de la population étudiée et des modalités d'intervention. L'étude de Dalgas a effectué une intervention avec deux entraînements contre résistance des membres inférieurs par semaine sur une population majoritairement composée d'hommes (49). L'étude de Learmonth a réalisé une intervention avec des exercices uniquement à domicile, incluant deux entraînements contre résistance par semaine et deux séances de marche par semaine (50). Cette étude a obtenu des résultats non significatifs et ne permet pas de tirer de conclusion ; toutefois il est possible que cela soit dû au paramètre à domicile de l'intervention. En effet, on note qu'il y a eu un grand nombre de pertes de vue, un pourcentage de réalisation du programme des séances de marche en aérobie inférieur à 75%, et moins de 68% des exercices contre résistance au cours de l'intervention. Au vu des résultats de l'étude de Dalgas, il semblerait que l'activité physique contre résistance deux fois par semaine, pendant au moins 12 semaines, permette de lutter

contre la fatigue chez des hommes ayant une forme rémittente de sclérose en plaque avec un EDSS inférieur à 6.

Hypothèse 3

- La pratique du Yoga permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme dans la SEP.

En vue de répondre à notre troisième hypothèse nous utilisons les données de trois articles. L'étude de Oken est différente des deux autres en termes de caractéristiques de la population étudiée et d'intervention (52). Si l'intervention dans cette étude a été réalisée sur 24 semaines, les séances étaient moins fréquentes : une séance de 90 minutes par semaine contre trois séances de 60 minutes par semaine dans les deux autres études. De plus les auteurs ont fait le choix d'utiliser une échelle d'évaluation de la fatigue différente des autres études : la MFI. Les résultats ne montrent pas une amélioration significative de la fatigue. Les études de Razazian et Ahmadi ont été menées uniquement sur des femmes atteintes de la sclérose en plaque d'une moyenne d'âge de 34 ans (53)(51). D'après ces deux études, il semblerait que la pratique du Hatha yoga à raison de trois séances d'une heure par semaine durant au moins deux mois, permette de réduire significativement la fatigue perçue chez des femmes atteintes de la forme rémittente de SEP.

Hypothèse 4

- La balnéothérapie permet de lutter contre la fatigue à moyen et long terme dans la SEP

Afin de répondre à notre dernière hypothèse, nous nous appuyons sur deux articles. Les études de Kargarfard et de Razazian sont similaires en termes d'intervention et de caractéristiques de la population étudiée (33)(51). Il semblerait que trois séances d'une heure de balnéothérapie pendant quatre à huit semaines en fonction de l'étude, permettrait de réduire la fatigue chez des femmes âgées en moyenne de 34 ans ayant une forme rémittente de sclérose en plaque. D'après l'étude de Razazian la balnéothérapie permettrait également de réduire la fatigue chez les femmes ayant une forme progressive rémittente et progressive secondaire, toutefois le pourcentage de cette population inclus dans l'étude est faible : respectivement 24% et 9%.

6.2 Limites de la revue

La question de départ de ce travail a émergé au cours d'une expérience professionnelle, le but de ce travail était donc de chercher des réponses à cette question afin de l'appliquer dès que nous serons confrontés à nouveau à cette situation en pratique. De ce fait, nous avons fait le choix de sélectionner des revues systématiques afin de répondre à nos hypothèses. En effet, si nous avions sélectionné uniquement des études contrôlées randomisées, nous aurions eu certainement plus de résultats mais nous l'avons vu, les outils d'évaluations de la fatigue sont hétérogènes à l'instar des formes de sclérose en plaque ainsi que des méthodologies d'intervention. La comparaison entre les articles aurait été impossible et les résultats auraient été difficilement utilisables pour répondre aux hypothèses. Le fait d'utiliser des revues systématiques nous a permis de bénéficier de résultats statistiques et ainsi obtenir les effets standards au niveau des études en dépit des hétérogénéités des échelles d'évaluation de la fatigue.

Ce travail présente des biais majoritairement au niveau de la méthodologie. Tout d'abord nous avons fait le choix de n'interroger que trois bases de données. Il est probable qu'en interrogeant d'autres bases de données que Pedro, PubMed et Cochrane, nous aurions limité le risque de silence documentaire. Au niveau de la qualité méthodologique des études, nous avons pu déterminer grâce à la grille AMSTAR que la qualité des quatre revues systématiques avait un niveau de preuve et une qualité méthodologique élevée. Toutefois cela n'implique pas le fait que les études analysées dans ces revues aient également une excellente qualité méthodologique. En effet, parmi les neuf études que nous avons analysées, quatre d'entre elles ont un score PEDro de 6, deux ont un score égal ou inférieur à 5 et seulement trois d'entre elles ont un score égal ou supérieur à 7.

De plus, la sélection des articles et l'extraction des données n'ont été réalisées que par une seule personne. Or, d'après l'Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux (INESS) il est recommandé que l'extraction des données des articles soit réalisée par au moins deux personnes (54).

Enfin, il existe potentiellement un biais de confirmation dans ce travail. Cela consiste à privilégier les informations qui répondent aux attendus de l'auteur et à délaisser les informations allant à l'encontre de ses attendus. Toutefois nous avons tenté tout au long de ce travail d'être le plus neutre et objectif possible.

6.3 Perspectives

Dans la littérature, de nombreuses études ont cherché à montrer l'effet de l'activité physique sur la fatigue dans la sclérose en plaque, mais aucune n'a cherché à déterminer laquelle de ses activités physiques fonctionne le mieux dans la lutte contre la fatigue. Lorsqu'on étudie la sclérose en plaque, il apparaît que les caractéristiques des participants sont très hétérogènes selon les études. Le genre, l'âge, la forme de SEP, l'EDSS sont autant de variables potentiellement confondantes, c'est-à-dire que chacune d'elle pourrait influencer l'effet qu'a l'activité physique sur la fatigue dans la SEP alors qu'elles ne sont pas prises en compte comme telles. D'autant plus que le nombre de participants inclus dans les études est réduit, à l'exception d'une étude qui inclut 110 participants, les autres ne dépassent pas les 60 participants, ce qui accentue les hétérogénéités au sein du groupe. Il serait intéressant de comprendre pourquoi les populations des études ne sont pas très nombreuses, de manière à réfléchir aux problématiques d'inclusion des patients et peut être envisager une amélioration de ce critère de qualité. Ensuite, concernant la méthode d'évaluation de la fatigue, là aussi on retrouve une grande hétérogénéité. Toutes les études ont évalué la fatigue perçue avec des échelles subjectives, mais elles n'ont pas évalué la fatigabilité musculaire. Parmi les articles analysés, la FSS est l'échelle la plus utilisée, tandis que la MFIS n'a été employée dans une seule étude. La FSS prend en compte uniquement l'aspect général de la fatigue. Or la fatigue est un phénomène complexe dans la sclérose en plaque, et certaines échelles comme la MFIS prennent en compte également les aspects physiques, cognitifs et psychosociaux de la fatigue. Nous nous interrogeons sur le choix des échelles d'évaluation par les auteurs, est-ce une question de praticité ou de rapidité ? Il serait intéressant de réaliser d'autres études avec des échelles d'évaluation multimodale, et de combiner l'évaluation subjective de la fatigue perçue à l'évaluation objective de la fatigabilité musculaire afin d'obtenir des résultats plus complets. Enfin, les protocoles d'intervention sont aussi très hétérogènes. Les interventions sont menées sur une durée allant d'un mois à quatre mois, et la plupart évaluent les effets à court terme en post-intervention immédiat. Dans une perspective d'applicabilité clinique, il serait pertinent de mener des études avec des protocoles standardisés et d'ajouter une évaluation à quelques mois post-intervention afin d'évaluer les effets des interventions à moyen et long terme.

7 Conclusion

Au vu des résultats, il semblerait que l'activité physique en aérobic seule ne permette pas de lutter contre la fatigue dans la SEP. En revanche quand elle est réalisée avec d'autres exercices globaux pendant au moins trois mois, il semblerait qu'elle permette de réduire la fatigue à court terme chez des femmes âgées en moyenne de 40 ans, avec une forme rémittente de SEP. L'entraînement contre résistance permettrait de réduire légèrement la fatigue pour des hommes atteints de la forme rémittente de sclérose en plaque. La balnéothérapie et le yoga semblent être les deux meilleures activités physiques permettant de lutter contre la fatigue chez des femmes atteintes de la forme rémittente de SEP.

Pour notre pratique professionnelle, il serait intéressant de proposer aux patients atteints de sclérose en plaque des séances de balnéothérapie ou de yoga en parallèle des séances de rééducation. De même il est important de proposer au patient de réaliser en autonomie deux séances de 30 minutes minimum de marche par semaine.

Toutefois le principal enjeu de cette prise en charge sera l'adhérence thérapeutique du patient. En effet, on demande à des patients percevant une fatigue sévère chronique de réaliser des activités à moyenne voire haute intensité. D'autant plus que ce sont des efforts à maintenir sur le long terme. Les principaux obstacles au maintien de l'activité physique sur le long terme sont la perte de confiance en soi et la perte de motivation particulièrement pour réaliser les exercices en autonomie à la maison (47). Or, les séances de rééducation à elles seules ne permettront pas de réduire la fatigue, il est essentiel que le patient poursuive ses efforts en autonomie à la maison. Ainsi on va devoir créer une alliance forte avec le patient, nous lui apporterons conseils et encouragements afin de l'aider au mieux dans sa prise en charge.

Finalement l'activité physique est un outil indispensable à la rééducation de la sclérose en plaque puisqu'elle permet de lutter contre la fatigue perçue de manière globale, le déconditionnement à l'effort et par extension la perte de force et la fatigabilité musculaire. Il convient que le patient soit moteur de sa prise en charge, en équipe avec le kinésithérapeute qui lui apporte son expertise et son soutien.

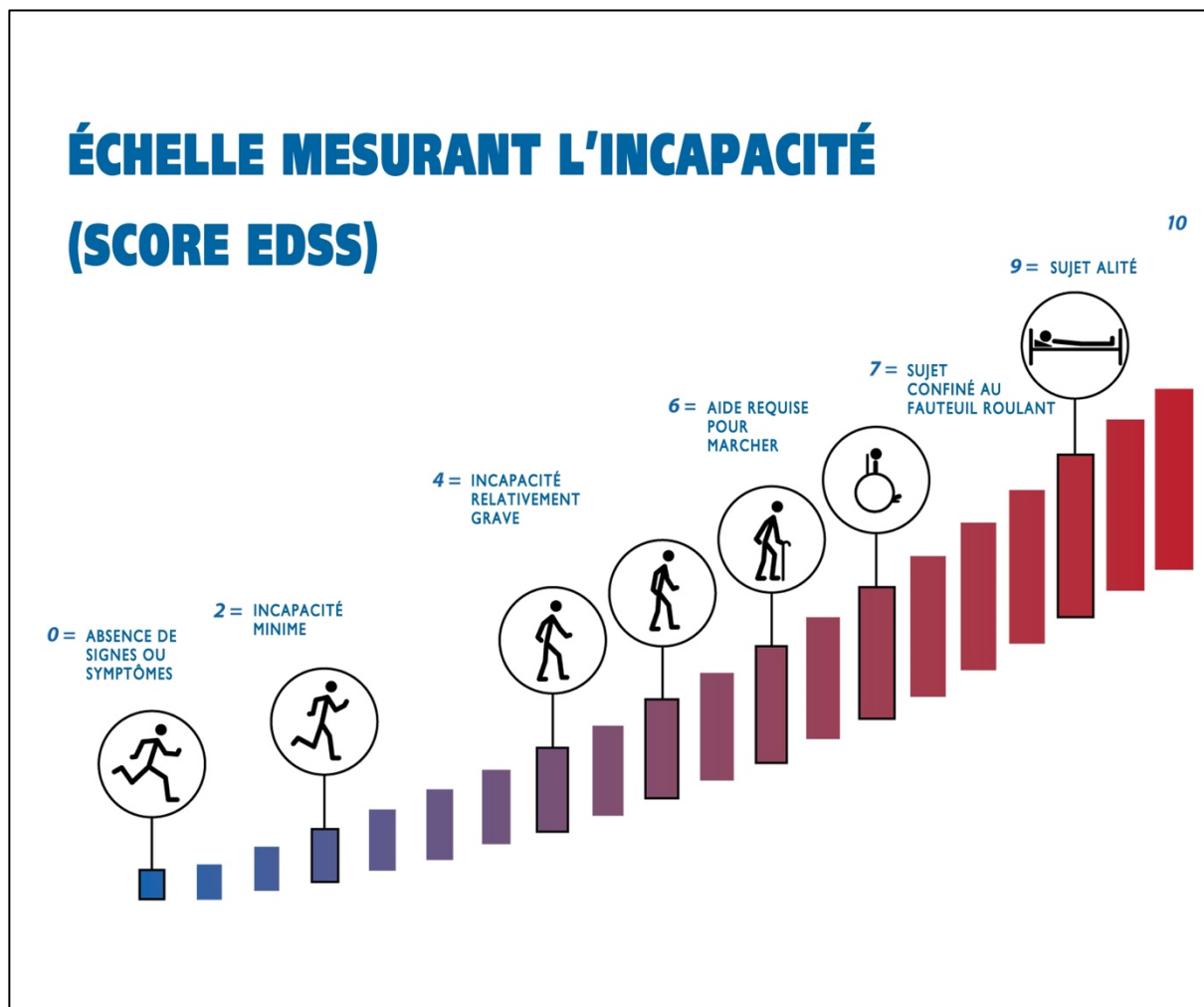
Références bibliographiques

1. Ayache SS, Chalah MA. Fatigue in multiple sclerosis - Insights into evaluation and management. *Neurophysiol Clin Clin Neurophysiol.* avr 2017;47(2):139-71.
2. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler J.* juin 2003;9(3):219-27.
3. Sadovnick AD, Ebers GC. Epidemiology of Multiple Sclerosis: A Critical Overview. *Can J Neurol Sci J Can Sci Neurol.* févr 1993;20(1):17-29.
4. Admin S, Admin S. La sclérose en plaques [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 21 août 2020]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-neurodegeneratives/article/la-sclerose-en-plaques>
5. 07-024_sclerose-guide_sans_lap.pdf [Internet]. [cité 21 août 2020]. Disponible sur: https://prod-web.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/07-024_sclerose-guide_sans_lap.pdf
6. Vasconcelos CCF, Miranda-Santos CM, Alvarenga RMP. Clinical Course of Progressive Multiple Sclerosis in Brazilian Patients. *Neuroepidemiology.* 2006;26(4):233-9.
7. Pandyan A, Gregoric M, Barnes M, Wood D, Wijck FV, BurrIDGE J, et al. Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disabil Rehabil.* janv 2005;27(1-2):2-6.
8. Heesen C, Böhm J, Reich C, Kasper J, Goebel M, Gold S. Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. *Mult Scler J.* août 2008;14(7):988-91.
9. Pike J, Jones E, Rajagopalan K, Piercy J, Anderson P. Social and economic burden of walking and mobility problems in multiple sclerosis. *BMC Neurol.* 18 sept 2012;12(1):94.
10. Cohen JT. Walking speed and economic outcomes for walking-impaired patients with multiple sclerosis. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* oct 2010;10(5):595-603.
11. Isner-Horobeti ME, Zaenker P, Lonsdorfer E, Favret F, de Seze J. Activité physique et sclérose en plaques. *MISE AU POINT.* :4.
12. Pagnini F, Bosma CM, Phillips D, Langer E. Symptom changes in multiple sclerosis following psychological interventions: a systematic review. *BMC Neurol.* 30 nov 2014;14(1):222.
13. Flachenecker P, Kümpfel T, Kallmann B, Gottschalk M, Grauer O, Rieckmann P, et al. Fatigue in multiple sclerosis: a comparison of different rating scales and correlation to clinical parameters. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl.* déc 2002;8(6):523-6.
14. Flensner G, Landtblom A-M, Söderhamn O, Ek A-C. Work capacity and health-related quality of life among individuals with multiple sclerosis reduced by fatigue: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 15 mars 2013;13:224.
15. Pflieger CCH, Flachs EM, Koch-Henriksen N. Social consequences of multiple sclerosis (1): early pension and temporary unemployment--a historical prospective cohort study. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl.* janv 2010;16(1):121-6.
16. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology.* 1 nov 1983;33(11):1444-1444.
17. Rommer PS, Zettl UK. Managing the side effects of multiple sclerosis therapy: pharmacotherapy options for patients. *Expert Opin Pharmacother.* 24 mars 2018;19(5):483-98.
18. Braley TJ, Chervin RD. Fatigue in Multiple Sclerosis: Mechanisms, Evaluation, and Treatment. *Sleep.* août 2010;33(8):1061-7.
19. Kluger BM, Krupp LB, Enoka RM. Fatigue and fatigability in neurologic illnesses: Proposal for a unified taxonomy. *Neurology.* 22 janv 2013;80(4):409-16.

20. Krupp LB. Fatigue in Multiple Sclerosis: Definition, Pathophysiology and Treatment. *CNS Drugs*. 2003;17(4):225-34.
21. Rudroff T, Kindred JH, Ketelhut NB. Fatigue in Multiple Sclerosis: Misconceptions and Future Research Directions. *Front Neurol* [Internet]. 2016 [cité 2 avr 2021];7. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2016.00122/full>
22. Tur C. Fatigue Management in Multiple Sclerosis. *Curr Treat Options Neurol*. juin 2016;18(6):26.
23. Rottoli M, La Gioia S, Frigeni B, Barcella V. Pathophysiology, assessment and management of multiple sclerosis fatigue: an update. *Expert Rev Neurother*. 3 avr 2017;17(4):373-9.
24. Severijns D, Zijdwind I, Dalgas U, Lamers I, Lismont C, Feys P. The Assessment of Motor Fatigability in Persons With Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Neurorehabil Neural Repair*. mai 2017;31(5):413-31.
25. Krupp LB. The Fatigue Severity Scale: Application to Patients With Multiple Sclerosis and Systemic Lupus Erythematosus. *Arch Neurol*. 1 oct 1989;46(10):1121.
26. Guidelines MSCP. Fatigue and multiple sclerosis: evidence-based management strategies for fatigue in multiple sclerosis. 1998 [cité 23 avr 2021]; Disponible sur: <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/fatigue-and-multiple-sclerosis-evidence-based-management-strategi-2>
27. Amtmann D, Bamer AM, Noonan V, Lang N, Kim J, Cook KF. Comparison of the psychometric properties of two fatigue scales in multiple sclerosis. *Rehabil Psychol*. mai 2012;57(2):159-66.
28. Boërio D, Lefaucheur J-P, Hogrel J-Y, Créange A. Physiopathologie et traitement de la fatigue dans la sclérose en plaques. *Rev Neurol (Paris)*. mars 2006;162(3):311-20.
29. Béthoux F. Fatigue et sclérose en plaques. *Ann Réadapt Médecine Phys*. juill 2006;49(6):265-71.
30. Recommandations Sclérose en plaques [Internet]. VIDAL. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
31. Asano M, Finlayson ML. Meta-Analysis of Three Different Types of Fatigue Management Interventions for People with Multiple Sclerosis: Exercise, Education, and Medication. *Mult Scler Int*. 2014;2014:1-12.
32. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and Multiple Sclerosis. *Sports Med*. 2004;24.
33. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of Aquatic Exercise Training on Fatigue and Health-Related Quality of Life in Patients With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. oct 2012;93(10):1701-8.
34. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the Treatment of Pain in People with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:1-8.
35. Bansi J, Bloch W, Gamper U, Riedel S, Kesselring J. Endurance training in MS: short-term immune responses and their relation to cardiorespiratory fitness, health-related quality of life, and fatigue. *J Neurol*. déc 2013;260(12):2993-3001.
36. Smith C, Hale L, Olson K, Schneiders AG. How does exercise influence fatigue in people with multiple sclerosis? *Disabil Rehabil*. janv 2009;31(9):685-92.
37. Petajan JH, White AT. Recommendations for Physical Activity in Patients with Multiple Sclerosis: *Sports Med*. 1999;27(3):179-91.
38. Définitions - Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité [Internet]. [cité 12 sept 2020]. Disponible sur: <http://www.onaps.fr/boite-outils-et-ressources/definitions/>
39. Brown TR, Kraft GH. Exercise and rehabilitation for individuals with multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. mai 2005;16(2):513-55.

40. Khan F, Pallant JF. Use of International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) to describe patient-reported disability in multiple sclerosis and identification of relevant environmental factors. *J Rehabil Med.* janv 2007;39(1):63-70.
41. Ponichtera-Mulcare JA, Mathews T, Barrett PJ, Gupta SC. Change in aerobic fitness of patients with multiple sclerosis during a 6-month training program. *Sports Med Train Rehabil.* août 1997;7(3-4):265-72.
42. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl.* avr 2002;8(2):161-8.
43. Pilutti LA, Greenlee TA, Motl RW, Nickrent MS, Petruzzello SJ. Effects of Exercise Training on Fatigue in Multiple Sclerosis: A Meta-Analysis. *Psychosom Med.* 2013;75(6):575-80.
44. Moss-Morris R, Harrison AM, Safari R, Norton S, van der Linden ML, Picariello F, et al. Which behavioural and exercise interventions targeting fatigue show the most promise in multiple sclerosis? A systematic review with narrative synthesis and meta-analysis. *Behav Res Ther.* août 2019;103464.
45. Byrnes KL, Whillier S. Effects of Nonpharmaceutical Treatments on Symptom Management in Adults With Mild or Moderate Multiple Sclerosis: A Meta-analysis. *J Manipulative Physiol Ther.* sept 2019;42(7):514-31.
46. van den Berg M. Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: a pilot randomised trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1 avr 2006;77(4):531-3.
47. McCullagh R, Fitzgerald AP, Murphy RP, Cooke G. Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability: a pilot study. *Clin Rehabil.* mars 2008;22(3):206-14.
48. Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu BE, Zenginler Y, Eraksoy M. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* sept 2013;27(9):813-22.
49. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. *Mult Scler Houndmills Basingstoke Engl.* avr 2010;16(4):480-90.
50. Learmonth YC, Adamson BC, Kinnett-Hopkins D, Bohri M, Motl RW. Results of a feasibility randomised controlled study of the guidelines for exercise in multiple sclerosis project. *Contemp Clin Trials.* mars 2017;54:84-97.
51. Razazian N, Yavari Z, Farnia V, Azizi A, Kordavani L, Bahmani DS, et al. Exercising Impacts on Fatigue, Depression, and Paresthesia in Female Patients with Multiple Sclerosis. *Med Sci Sports Exerc.* mai 2016;48(5):796-803.
52. Oken BS, Kishiyama S, Zajdel D, Bourdette D, Carlsen J, Haas M, et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology.* 8 juin 2004;62(11):2058-64.
53. Ahmadi A, Nikbakh M, Arastoo A, Habibi A-H. The Effects of a Yoga Intervention on Balance, Speed and Endurance of Walking, Fatigue and Quality of Life in People with Multiple Sclerosis. *J Hum Kinet [Internet].* 1 janv 2010 [cité 20 févr 2021];23(1). Disponible sur: <https://content.sciendo.com/doi/10.2478/v10078-010-0009-2>
54. INESSS [Internet]. INESSS. [cité 13 avr 2021]. Disponible sur: <http://www.inesss.qc.ca/>

Annexe 1: Expanded Disability Status Scale



Annexe 2 : Fatigue Severity Scale

Appendix A. FSS (Krupp et al²)

- 1) My motivation is lower when I am fatigued.
 - 2) Exercise brings on my fatigue.
 - 3) I am easily fatigued.
 - 4) Fatigue interferes with my physical functioning.
 - 5) Fatigue causes frequent problems for me.
 - 6) My fatigue prevents sustained physical functioning.
 - 7) Fatigue interferes with carrying out certain duties and responsibilities.
 - 8) Fatigue is among my three most disabling symptoms.
 - 9) Fatigue interferes with my work, family, or social life.
-

Annexe 3: Modified Fatigue Severity scale

Appendix B. MFSS (Krupp et al⁸)

- 1) Heat brings on fatigue.
 - 2) Long periods of inactivity bring on fatigue.
 - 3) Stress brings on fatigue.
 - 4) Depression brings on fatigue.
 - 5) Cool temperatures lessen fatigue.
 - 6) Positive experiences lessen fatigue.
-

Annexe 4 : Modified Fatigue Impact Scale

Appendix C. MFIS (MS Council⁹)

Because of my fatigue during the last four weeks:

-
- 1) I feel less alert.
 - 2) I have difficulty paying attention for a long period of time.
 - 3) I feel like I cannot think clearly.
 - 4) I am more clumsy and unco-ordinated.
 - 5) I find that I am more forgetful.
 - 6) I have to limit my physical activities.
 - 7) I am less motivated to do anything that requires physical effort.
 - 8) I am less motivated to engage in social activities.
 - 9) I am limited to do anything outside my home.
 - 10) I have trouble maintaining physical effort for long periods.
 - 11) I find it difficult to make decisions.
 - 12) I am less motivated to do anything that requires thinking.
 - 13) I feel weak.
 - 14) My physical discomfort is increased.
 - 15) I am less able to finish tasks that require thinking.
 - 16) I find it difficult to organize my thoughts when I am doing things at home or at work.
 - 17) I am less able to complete tasks that require physical effort.
 - 18) I feel slowed down in my thinking.
 - 19) I find it hard to concentrate.
 - 20) I have to limit my physical activities.
 - 21) I require more frequent or longer periods of rest.
-

Annexe 5: Multidimensional Fatigue Inventory

Questionnaire MFI -20

En utilisant les phrases ci-dessous, nous souhaiterions estimer votre fatigue depuis 24 heures.

Par exemple pour la phrase : « **je me sens reposé(e)** », si vous pensez que cette phrase est entièrement vraie, que vous sentiez reposé(e) récemment, veuillez mettre un «X» dans la case extrême gauche, de la façon suivante :

X					
---	--	--	--	--	--

Si vous n'êtes pas entièrement d'accord avec cette phrase, selon le degré de votre désaccord, veuillez mettre un « X » dans la direction de « Non, ce n'est pas vrai ».

Veuillez à ne pas manquer de phrase et à mettre au moins un « X » pour chaque phrase.

- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---|--|--|--|--|--|--|------------------------|
| 1. Je me sens en forme | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 2. Physiquement, je ne me sens pas capable de faire grand chose | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 3. Je me sens très actif(ve) | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 4. J'ai envie de faire des tas de choses agréables | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 5. Je me sens fatigué(e) | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 6. Je pense que je fais beaucoup de choses dans une journée | | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 7. Quand je fais quelque chose, je peux me concentrer dessus | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 8. Physiquement, je peux faire beaucoup | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 9. Je redoute d'avoir des choses à faire | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 10. Je pense que je ne fais pas grand-chose dans une journée | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 11. J'arrive à bien me concentrer | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 12. Je me sens reposé(e) | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 13. Me concentrer sur quelque chose me demande beaucoup d'effort | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 14. Physiquement je me sens en mauvais état | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 15. J'ai un tas de projets | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 16. Je me fatigue facilement | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 17. Je mène peu de choses à bien | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 18. Je n'ai rien envie de faire | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 19. Mes pensées s'égarent facilement | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |
| 20. Physiquement, je me sens en parfait état | Oui, c'est vrai | <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | Non, ce n'est pas vrai |
| | | | | | | | | | |