

**Institut Limousin de FORMation
aux MÉtiers de la Réadaptation
Masso-kinésithérapie**

**La masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement de la
cervicalgie du pilote automobile**

Entretiens semi-dirigés

Mémoire présenté et soutenu par
Alexia Peyrard

En juin 2024



Mémoire dirigé par
Alexis Gagé
Masseur-kinésithérapeute Diplômé d'État

Remerciements

C'est quand même sacrément compliqué de se lancer à écrire une partie comme ça. Je n'ai aucune idée de la tournure que ça va prendre, et je vais laisser parler mes émotions (phrase kitch mais je n'ai pas trouvé mieux), on verra bien ce que ça donnera.

Comment pourrais-je ne pas commencer par remercier du plus profond de mon cœur les piliers de ma vie : mes parents, Cyrille et Éric, et ma sœur et meilleure amie Lisa, ces trois phénomènes qui me soutiennent corps et âme dans tout ce que j'entreprends, et que j'aime plus que tout au monde. Je pense évidemment à ma Mamie Simone, ma bienfaitrice, qui m'envoie sa force chaque jour depuis que je suis arrivée dans ce monde. Manu, mon beau-frère, je ne t'oublie pas, merci pour ton humanité et ta bonne humeur infaillibles.

Ce monde-là ne peut être qu'embelli par l'existence de mes amies d'amour, Charlotte, Jade, Léna, avec qui j'ai grandi et beaucoup ri, mais surtout avec qui j'ai appris à me relever de toutes les épreuves.

Il va de soi que je remercie profondément toute ma promo que j'aime tant, la promo fantôme la plus bienveillante qui soit, avec qui ces quatre années de kiné n'ont été qu'un régal parsemé de fous rires et de réfs insolites, sans oublier les randos et les chorées improvisées. Je suis si heureuse d'avoir construit tous ces précieux souvenirs avec vous.

J'adresse une mention toute particulière à mes acolytes pour qui mon cœur s'émeut encore un peu plus : Emma, Marie et Lou-Anne (ma binôme adorée, mon bouclier de ces quatre années, je la connais par cœur ta tâche au sternum). Vous avez rendu mon existence plus facile chaque jour, et je ne vous remercierai jamais assez pour cette douceur avec laquelle vous m'avez soutenue.

Je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de mémoire Alexis Gagé, qui a montré un investissement sans faille dans le suivi de ce travail, merci pour tout ce que tu m'as apporté, pour ton temps, ton expertise et ta bienveillance.

Je remercie également Sylvain Dinéty, avec qui j'ai découvert qu'un métier pouvait devenir notre passion, merci de m'avoir montré la voie de la kiné et de m'avoir transmis ton immense savoir.

Merci à Anaïck Perrochon et Charles Morizio pour leurs cours et leurs précieuses recommandations sur la méthodologie de recherche.

Enfin, merci à tous ceux qui ont suivi de près ou de loin l'élaboration de ce mémoire, merci pour vos conseils et votre soutien.

Finalement ça ne rend pas trop mal, ça a du bon de laisser parler son cœur, je recommande.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Charte anti-plagiat

La Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du champ du sport et de l'animation.

Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 :

Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je, soussignée Alexia Peyrard,

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS NA – site de Limoges et de m'y être conformée.

Et certifie que le mémoire présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte.

Fait à Limoges, le lundi 13 mai 2024



Article 2 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images, en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source ».

Article 3 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation. Celles-ci prévoient au moins sa non présentation ou son retrait de présentation aux épreuves certificatives du diplôme préparé.

En application du Code de l'éducation et du Code pénal, il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRJSCS est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

Vérification de l'anonymat

Mémoire DE Masseur-Kinésithérapeute

Session de juin 2024

Attestation de vérification d'anonymat

Je soussignée Alexia Peyrard

Étudiante de 4ème année

Atteste avoir vérifié que les informations contenues dans mon mémoire respectent strictement l'anonymat des personnes et que les noms qui y apparaissent sont des pseudonymes (corps de texte et annexes).

Si besoin l'anonymat des lieux a été effectué en concertation avec mon Directeur de mémoire.

Fait à : Limoges

Le : lundi 13 mai 2024

Signature de l'étudiante



Glossaire

ACO = Automobile Club de l'Ouest

ALMS = Asian Le Mans Series

ATM = Articulation Temporo-Mandibulaire

AVQ = Activités de la Vie Quotidienne

CASP = Critical Appraisal Skills Programme

COREQ = COnsolidated criteria for REporting Qualitative research

DRS = Drag Reduction System, ou système de réduction de la traînée

ELMS = European Le Mans Series

F1 = Formule 1

F2 = Formule 2

F3 = Formule 3

F4 = Formule 4

FC = Fréquence Cardiaque

FC max = Fréquence Cardiaque maximale

FFSA = Fédération Française de Sport Automobile

FIA = Fédération Internationale de l'Automobile

FIA WEC = FIA World Endurance Championship

FR = Fréquence Respiratoire

HANS = Head And Neck Safety

HIT = Headache Impact Test

IFMK = Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

LANSS = Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs

LMH = Le Mans Hypercar

LMP = Le Mans Prototype

MIDAS = Migraine Disability ASsessment

MK = Masseur-Kinésithérapeute

MLMC = Michelin Le Mans Cup

NDI = Neck Disability Index

NPDS = Neck Pain and Disability Scale

PSI = Physiological Strain Index, ou indice de contrainte physiologique

SA = Sport Automobile

TMS = Troubles Musculo-Squelettiques

VO₂ max = Volume d'Oxygène maximal, ou consommation maximale d'oxygène

Table des matières

Introduction	12
L'écosystème du sport automobile en France.....	13
1. Un écosystème structuré et attrayant.....	13
1.1. Les institutions dirigeantes	13
1.1.1. La Fédération Française de Sport Automobile	13
1.1.2. La Fédération Internationale de l'Automobile	14
1.2. Les disciplines et championnats actuels	14
1.2.1. Les championnats de la catégorie Circuit.....	14
1.2.2. La discipline d'Endurance	15
1.3. La pratique en chiffres	16
1.4. Une population aux caractéristiques physiques spécifique	17
2. Les caractéristiques et les performances des voitures	18
3. L'installation et les équipements du pilote	19
3.1. La position du pilote.....	19
3.2. Le siège.....	20
3.3. Les harnais et le système Head And Neck Safety	20
3.4. Le casque.....	21
3.5. Les vêtements	21
3.6. Le halo de protection	22
La question de la santé dans le sport automobile	23
1. Une littérature scientifique à ses débuts.....	23
1.1. L'étude des caractéristiques physiologiques en conditions de course	23
1.2. Des différences entre les pilotes des diverses disciplines.....	23
1.3. Des différences entre les pilotes professionnels et amateurs	25
2. Le sport automobile, source de troubles musculo-squelettiques	26
2.1. Définition et prévalence : les différents types de troubles musculo-squelettiques ...	26
2.2. Les facteurs de risques des troubles musculo-squelettiques associés à une pratique du sport automobile.....	27
3. La cervicalgie	28
3.1. La physiopathologie : rappels anatomo-fonctionnels du rachis cervical	28
3.2. Le bilan et l'évaluation	30
3.3. Les drapeaux rouges.....	31
3.4. Les recommandations actuelles de prise en soin	32
Rôle de la masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement des cervicalgies chez les populations subissant des contraintes de hautes accélérations	33
1. Intervenir auprès des pilotes automobiles	33
1.1. Les contraintes subies.....	33
1.2. Les protocoles existants de prévention et de traitement	34
2. Intervenir auprès des pilotes de chasse	35
2.1. Les contraintes subies.....	35
2.2. Les protocoles existants de prévention et de traitement	36
Synthèse, problématisation et a priori.....	37
1. Synthèse et problématisation	37
2. Question centrale de recherche	37
3. A priori	38

Matériel et méthode.....	39
1. Choix de l'outil de recherche : l'entretien semi-dirigé	39
2. Choix de la population.....	39
2.1. Critères d'inclusion	39
2.2. Critère de non-inclusion.....	40
2.3. Critères d'exclusion	40
3. Déroulement	40
4. Recrutement de la population	41
5. Saturation des réponses	41
6. Éthique et attitude à adopter	41
7. Matériel.....	42
8. Guide d'entretien.....	42
9. Pré-tests	45
10. Traitement et analyse des résultats.....	45
10.1. Retranscription	45
10.2. Analyse thématique	46
Résultats	47
1. Échantillon final et déroulement des entretiens	47
2. Saturation des réponses	48
3. Présentation des interviewés et contexte des entretiens	48
4. Thèmes abordés	49
4.1. Moyens mis en place par les masseurs-kinésithérapeutes	50
4.1.1. Éléments de bilan	50
4.1.2. Stratégies de rééducation, protocoles et techniques	52
4.1.3. Évaluation de sa prise en soin	54
4.1.4. Sources des connaissances utilisées	55
4.1.4.1. Éléments de la littérature scientifique	55
4.1.4.2. Expérience professionnelle liée à la pratique auprès de pilotes automobiles	56
4.1.4.3. Expérience professionnelle liée aux formations	56
4.2. Horizons thérapeutiques.....	58
4.2.1. Utilisation d'échelles pour la cervicalgie	58
4.2.2. Utilisation de protocoles destinés à la prise en soin des cervicalgies chez les pilotes de chasse	59
4.3. Prise en soin dans le sport automobile	59
4.3.1. Place allouée à la santé des pilotes automobiles	59
4.3.2. Place de la masso-kinésithérapie en sport automobile	61
4.3.3. Enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie en sport automobile	63
Discussion.....	65
1. À propos des résultats principaux de l'étude	65
1.1. Éléments de bilan utilisés	65
1.2. Stratégies, techniques et protocoles mis en place	66
1.2.1. Techniques de détente musculaire.....	66
1.2.2. Techniques de thérapie manuelle ostéo-articulaire	67
1.2.3. Travail actif du rachis cervical	67
1.2.4. Travail maxillo-facial.....	68

1.3. Évaluation de sa prise en soin	69
1.4. Sources des connaissances utilisées	70
2. À propos des résultats secondaires de l'étude	71
2.1. Horizons thérapeutiques.....	71
2.2. La question de la santé des pilotes automobiles.....	71
2.3. Les enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans le sport automobile	72
3. Représentativité de l'échantillon et degré de généralisation des résultats	73
4. Limites et biais de l'étude.....	74
5. Intérêt clinique et perspectives de l'étude.....	74
Conclusion	76
Références bibliographiques	77
Annexes	81

Table des illustrations

Figure 1 : Position de conduite d'un pilote de Formule 1.....	20
Figure 2 : Système de sécurité Head And Neck Safety	21
Figure 3 : Halo de protection de Formule 1.....	22
Figure 4 : Pourcentage de masse grasseuse selon la discipline	24
Figure 5 : Force isométrique des muscles du cou selon la discipline	25
Figure 6 : Types des blessures acquises durant une course de monoplace	27
Figure 7 : Répartition des blessures acquises durant une course de monoplace	27
Figure 8 : Vue antéro-latérale des muscles du cou.....	29
Figure 9 : Vue postérieure des muscles du cou	30
Figure 10 : Accélérométrie en lien avec les courbes du circuit de Formule 1 du Castellet	34
Figure 11 : Chronologie de l'étude.....	40
Figure 12 : Diagramme de flux du recrutement des MK interviewés	47

Table des tableaux

Tableau 1 : Illustration des véhicules pris en compte	16
Tableau 2 : Comparaison du test de force isométrique du cou entre des pilotes de monoplace et des témoins appariés selon l'âge	17
Tableau 3 : Caractéristiques et performances des véhicules pris en compte	18
Tableau 4 : Recommandations de traitement de la cervicalgie en Europe	32
Tableau 5 : Guide d'entretien	42
Tableau 6 : Présentation des interviewés	48
Tableau 7 : Verbatims concernant les éléments de bilan	51
Tableau 8 : Verbatims concernant les stratégies de rééducation, protocoles et techniques ..	53
Tableau 9 : Verbatims concernant l'évaluation de leur prise en soin	54
Tableau 10 : Verbatims concernant les éléments de la littérature scientifique	55
Tableau 11 : Verbatims concernant l'expérience professionnelle liée à la pratique auprès de pilotes automobiles	56
Tableau 12 : Verbatims concernant l'expérience professionnelle liée aux formations	57
Tableau 13 : Verbatims concernant l'utilisation d'échelles pour la cervicalgie	58
Tableau 14 : Verbatims concernant l'utilisation de protocoles destinés à la prise en soin des cervicalgies chez les pilotes de chasse	59
Tableau 15 : Verbatims concernant la place allouée à la santé des pilotes automobiles	60
Tableau 16 : Verbatims concernant la place de la masso-kinésithérapie en sport automobile	62
Tableau 17 : Verbatims concernant les enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie en sport automobile	64

Introduction

Le sport automobile est un univers dans lequel j'ai évolué depuis mon plus jeune âge. Au sein d'une famille qui m'a fait découvrir l'odeur de la gomme et l'amour de la vitesse dès mes premiers pas, je ne peux qu'être profondément attachée aux valeurs que ce sport véhicule.

On m'a dit que j'allais passer la majeure partie de mon temps de mes deux dernières années d'étude sur l'élaboration de ce mémoire, alors je me suis dit : « autant choisir quelque chose qui m'anime ! ».

Cela tombait plutôt bien, car dans la littérature scientifique, c'est un sujet assez peu fourni. En effet, peu d'études s'intéressent à ce milieu, qui reste extrêmement difficile d'accès.

De plus, le sport automobile est une des seules disciplines où même les sportifs professionnels de haut niveau ne bénéficient pas automatiquement d'un encadrement de soin pour leur pratique. Si l'on prend l'exemple des pilotes qui participent au Championnat Mondial d'Endurance, c'est à eux de prendre l'initiative de trouver un masseur-kinésithérapeute extérieur au championnat, et certains n'ont même aucun suivi. Seules les catégories reines très médiatisées ont un cadre de suivi fixe et précis sur le plan de la santé des pilotes, propre à chaque écurie. Cela met en avant un manque fondamental de rigueur et de prise en compte de la santé des pilotes dans le système actuel.

Ce n'est pas pour autant que les pilotes ont moins besoin d'être pris en soin : les innombrables contraintes physiques qu'ils subissent au cours de leur effort les rendent particulièrement vulnérables sur le plan de leur santé.

Alors, en affirmant que toute personne mérite une prise en soin adaptée, les pilotes automobiles représentent en France actuellement 56 000 arguments en faveur de l'intérêt à porter à cette population si particulière.

L'écosystème du sport automobile en France

Le monde du Sport Automobile (SA) a vu naître en France nombre de ses grands champions, et ce, depuis des décennies. C'est en mentionnant Sébastien Loeb, Alain Prost, ou encore Pierre Lartigue que nous nous apercevons que les Français ont marqué ce sport de leurs exploits. Respectivement multiples champions de rallye, de Formule 1 (F1) et multiple vainqueur du célèbre Paris-Dakar, ces pilotes inspirent encore de nos jours une population à l'effectif grandissant.

1. Un écosystème structuré et attrayant

1.1. Les institutions dirigeantes

Nous remarquons avant tout l'utilisation du terme « sport », qui pourrait faire sourciller l'imaginaire collectif lorsque l'on parle de conduire une voiture. Au-delà de la définition de l'OMS de l'activité physique qui « désigne tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques, entraînant une dépense d'énergie supérieure à celle du repos »¹ à laquelle répond la discipline étudiée, intéressons-nous à la définition exacte du terme « sport ».

En effet, le dictionnaire Larousse considère que le sport correspond à l'« ensemble des exercices physiques se présentant sous forme de jeux individuels ou collectifs, donnant généralement lieu à une compétition, pratiqués en observant certaines règles précises »². Remplissant tous ces critères, le SA s'appuie de nos jours sur des fédérations à différentes échelles, qui permettent ainsi le respect de règles précises lors de sa pratique.

1.1.1. La Fédération Française de Sport Automobile

À l'échelle nationale, la Fédération Française de Sport Automobile (FFSA) est responsable du développement du SA, qu'elle régleme, promeut et organise sur le territoire français. Forte de ces trois missions, elle représente l'État en bénéficiant d'une délégation du Ministère chargé des Sports³.

Elle possède alors les statuts suivants :

- Référente : par la conception et l'édition des règlements sportifs et techniques ;

¹ <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

² <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/sport/74327>

³ <https://www.ffsa.org/univers/ffsa/ffsa/pr%c3%a9sentation/missions>

- Garante : en étant dépositaire des règles et techniques de sécurité applicables à chacune des disciplines ;
- Experte : par l'homologation des véhicules et des sites d'accueil des manifestations sportives.

Cette fédération permet à la France d'être le seul pays au monde à posséder une équipe nationale d'entraînement pour le SA⁴.

La FFSA est une des associations sportives nationales affiliées à la Fédération Internationale de l'Automobile (FIA).

1.1.2. La Fédération Internationale de l'Automobile

De son côté, la FIA est responsable des épreuves de course automobile à l'échelle mondiale. Fondée en 1904 à Paris, son but premier était d'assurer une gouvernance et une sécurité cohérentes au SA⁵.

Actuellement, elle ouvre son activité qu'elle axe sur trois domaines : Sport, Sécurité et Mobilité. Cette vision peut être illustrée par un de leurs slogans « vous permettre de rester en mouvement, en toute sécurité et de manière dynamique ». En effet, ses principales actions s'inscrivent maintenant dans des initiatives mondiales de développement durable et de sécurité routière⁵.

1.2. Les disciplines et championnats actuels

Les compétitions qui existent actuellement dans le monde sont classées dans trois catégories principales : Circuit, Montagne, Rallye⁶. Ces deux dernières catégories comptent moins de licenciés, et les véhicules participants sont essentiellement des « voitures fermées », à la différence du circuit où les monoplaces et les sport-prototypes prédominent généralement. Pour la suite de ce travail de recherche, nous ne nous intéresserons qu'aux pilotes de ces deux types de voitures, c'est pour cela que nous détaillerons seulement les compétitions propres au circuit.

1.2.1. Les championnats de la catégorie Circuit

Naturellement, le circuit est la discipline qui ressort le plus lorsque l'on aborde le sujet du SA, ce qui s'explique notamment par le retentissement médiatique du Championnat du monde de

⁴ <https://www.ffsa.org/univers/ffsa/haut-niveau/equipes-de-france/les-%C3%A9quipes-de-france>

⁵ <https://www.fia.com/organisation>

⁶ <https://www.ffsa.org/pages/pagesslider/les-championnats-de-france-ffsa.aspx>

F1. Dans la lignée de ce dernier, nous pouvons citer les Championnats du monde de Formule 2 (F2), de Formule 3 (F3) ainsi que les Championnats nationaux de Formule 4 (F4).

1.2.2. La discipline d'Endurance

À ceux-là, s'ajoute un championnat à l'importance toute particulière pour la France : le FIA World Endurance Championship (FIA WEC). Troisième compétition de SA la plus médiatisée après le Paris-Dakar, elle est organisée par l'association française et emblématique de l'Automobile Club de l'Ouest (ACO)⁷, et parrainée par la FIA. Parmi ses huit épreuves, le FIA WEC compte les 24h du Mans, faisant partie des trois courses les plus prestigieuses au monde et dont le centenaire a été fêté en 2023. Nous nous intéressons également à trois autres importants championnats d'endurance faisant intervenir les voitures de la catégorie sport-prototypes : l'European Le Mans Series (ELMS), l'Asian Le Mans Series (ALMS) et la Michelin Le Mans Cup (MLMC). En effet, cette discipline d'endurance existe particulièrement à travers ces championnats qui constituent des tremplins vers le FIA WEC.

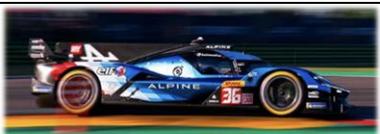
Les épreuves d'endurance durent de 2 à 24 heures, et voient s'affronter deux sous-groupes de sport-prototypes : les Le Mans Hypercar (LMH) et les Le Mans Prototype (LMP)⁸.

Les LMH et LMP, ainsi que les F1, F2, F3 et F4 susmentionnées, sont les sport-prototypes et monoplaces auxquels nous nous intéresserons pour la suite de ce mémoire, et dont nous retrouvons les illustrations dans le Tableau 1.

⁷ <https://www.lemans.org/fr/aco/histoire>

⁸ <https://www.24h-lemans.com/fr/lemans/categories>

Tableau 1 : Illustration des véhicules pris en compte

Formule 1	
Formule 2	
Formule 3	
Formule 4	
Le Mans Hypercar	
Le Mans Prototype	

1.3. La pratique en chiffres

Il est utile de préciser que généralement, une saison de SA s'étend du printemps d'une année civile jusqu'à l'hiver de cette même année, à la différence d'une saison de football par exemple, qui s'étend sur deux années civiles consécutives. Les trêves hivernales sont alors dédiées aux transferts des pilotes entre les écuries, aux travaux mécaniques et technologiques effectués sur les véhicules, ainsi qu'à la préparation physique des pilotes, qu'ils soient amateurs, semi-professionnels ou professionnels.

D'un point de vue économique, le cabinet de conseil EY a révélé que les sports mécaniques pesaient 2,3 milliards d'euros dans l'économie française en 2019 et génèrent plus de 13 000 emplois⁹.

Lors de la saison 2023, la FFSA comptait 56 000 licenciés dont 11 % de pilotes femmes¹⁰. L'intérêt croissant pour cette discipline peut être illustré par l'augmentation de 20 % du nombre de licenciés sur la dernière décennie⁹.

⁹ <https://f1i.autojournal.fr/infos/business/poids-economique-sport-auto-france/>

¹⁰ <https://www.ffsa.org/univers/ffsa/ffsa/pr%C3%A9sentation/projet-f%C3%A9d%C3%A9ral>

1.4. Une population aux caractéristiques physiques spécifique

Au-delà du nombre croissant de licenciés, l'intérêt porté aux pilotes automobiles se veut être également sur une pente ascendante. Davantage d'études sont publiées de nos jours, ayant pour sujet cette population de sportifs de haut-niveau.

En effet, cette pratique bien particulière du SA entraîne l'apparition de caractéristiques physiques spécifiques chez les pilotes professionnels. Cette adaptation physique aux contraintes typiques que nous détaillerons plus tard subit le joug d'une intense demande énergétique. En effet, l'étude réalisée par Ebben et Suchomel révèle que le sentiment le plus courant chez les pilotes après une course exigeante de stock-car, une catégorie de voitures dérivées des véhicules de tourisme, est celui d'une fatigue extrême (1).

Pour ce qui est des aptitudes particulières, Baur et al. ont démontré dans leur étude que les pilotes automobiles ont un temps de réaction moins élevé, donc plus efficace, qu'un groupe témoin de non-pilotes (2). McKnight et al. ont mené un large travail de recherche sur le physique des pilotes de différentes catégories : il en ressort que les pilotes de F1 ont un pourcentage de graisse corporelle significativement bas, ainsi qu'une force isométrique des muscles du cou particulièrement élevées ; ces éléments sont en faveur d'une fonction musculaire plus efficace (3).

Du côté des pilotes femmes, qui sont au cœur d'une seconde étude transversale de McKnight et al., il a été constaté que des aptitudes cardio-respiratoires plus élevées et une force de préhension supérieure sont positivement corrélées à une capacité améliorée de pilotage (4). À cela, nous pouvons ajouter que les exigences de conduite sont similaires entre les pilotes hommes et femmes : en effet, le Physiological Strain Index (PSI) ou indice de contrainte physiologique, n'est pas significativement différent entre les deux sexes ($P > 0,05$) (5).

Pour finir, un point nous intéresse tout particulièrement pour notre sujet : les contraintes auxquelles sont soumis les pilotes automobiles au niveau de leur rachis cervical les poussent à développer une force isométrique des muscles correspondants bien supérieure à la normale dans toutes leurs composantes, comme l'illustre le Tableau 2 (6).

Tableau 2 : Comparaison du test de force isométrique du cou entre des pilotes de monoplace et des témoins appariés selon l'âge

Strength Test	Open-Wheeled Drivers	Control	Difference
Isometric Neck Strength (N)	Flex = 215	Flex = 176	39
	Ext = 330	Ext = 285	45
	Lat. Flex R = 283	Lat. Flex R = 234	49
	Lat. Flex L = 273	Lat. Flex L = 222	51
N = Newtons; Flex = Flexion; Ext = Extension; Lat. = Lateral; R/L = Right/Left			

Backman et al., auteurs de cette étude, précisent que ces données ont été comparées à la force isométrique développée par les muscles du cou des pilotes de chasse : il s'est avéré que les pilotes de monoplace font preuve d'une force de flexion latérale 40 à 60 % plus importante que les pilotes de chasse (6).

2. Les caractéristiques et les performances des voitures

Les spécificités physiques des pilotes que nous venons de décrire sont notamment dues aux fortes contraintes qu'ils subissent : accélération, matériaux et technologies, capacité de freinage sont autant d'éléments qui influencent les contraintes appliquées aux pilotes.

Il est donc utile de comparer ces différentes caractéristiques chez les six types de véhicules que nous prenons en compte dans la suite du mémoire : F1, F2, F3, F4, LMH et LMP.

Pour plus de lisibilité, ces informations sont regroupées dans le Tableau 3. Pour rappel, le corps au quotidien subit une accélération de 1 G, correspondant à l'attraction terrestre¹¹.

Le Drag Reduction System (DRS), ou système de réduction de la traînée, est un mécanisme installé sur l'aileron arrière des voitures, permettant au pan supérieur de se relever en ligne droite si la voiture est à moins d'une seconde derrière une autre : cela permet une réduction de la traînée de l'air, et donc un gain de vitesse¹².

Tableau 3 : Caractéristiques et performances des véhicules pris en compte

Caractéristiques	Formule 1 ¹²	Formule 2	Formule 3	Formule 4	LMH	LMP ¹³
<i>Terrain</i>	Circuit	Circuit	Circuit	Circuit	Circuit	Circuit
<i>Discipline</i>	Sprint	Sprint	Sprint	Sprint	Endurance	Endurance
<i>Cockpit</i>	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Fermé	Fermé
<i>Catégorie</i>	Monoplace	Monoplace	Monoplace	Monoplace	Sport-prototype	Sport-prototype
<i>Poids minimal</i>	792 kg (sans pilote)	755 kg (avec pilote)	673 kg (avec pilote)	450 kg (sans pilote)	1 030 kg (sans pilote)	930 kg (sans pilote)
<i>Largeur</i>	2 m	1,9 m	1,8 m	1,7 m	2 m	1,9 m
<i>Longueur</i>	5,7 m	5,2 m	5 m	4,5 m	5 m	4,7 m

¹¹ <https://cnes.fr/fr/web/CNES-fr/407-une-consequence-de-lattraction-terrestre.php>

¹² <https://www.cd-sport.com/cd-bolide/puissance-f1/>

¹³ <https://www.24h-lemans.com/fr/actualites/combien-de-g-encaissent-les-pilotes-des-24-heures-du-mans-55403>

<i>Hauteur</i>	0,95 m	1,1 m	1,04 m	0,96 m	1,2 m	1,05 m
<i>DRS</i>	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
<i>Motorisation</i>	Hybride V6 1.6 L Turbo	V6 3.4 L Turbo	V6 3.4 L	V4 2.0 L	V8 3.5 L Bi-turbo	V8 4.2 L Turbo
<i>Puissance</i>	875 ch + 165 ch	620 ch	380 ch	160 ch	680 ch	580 ch
<i>Vitesse maximale</i>	375 km.h ⁻¹	335 km.h ⁻¹	300 km.h ⁻¹	220 km.h ⁻¹	330 km.h ⁻¹	320 km.h ⁻¹
<i>Accélération linéaire (0 à 100 km.h⁻¹)</i>	en 2,5 s (2 G)	en 2,9 s (1 G)	en 3,1 s (0,9 G)	en 5,1 s (0,6 G)	<i>non indiqué</i>	<i>non indiqué</i>
<i>Décélération linéaire avec freinage</i>	6 G	3,5 G	1,9 G	<i>non indiqué</i>	<i>non indiqué</i>	<i>non indiqué</i>
<i>Accélération latérale maximale</i>	5 G	3,9 G	2,6 G	<i>non indiqué</i>	<i>non indiqué</i>	3,5 G

3. L'installation et les équipements du pilote

Au cours de la dernière décennie, les réglementations et normes au sujet de la protection du pilote ont particulièrement évolué. L'installation du pilote et les principaux équipements sont détaillés ici afin d'illustrer les contraintes supplémentaires subies par les pilotes, cette fois-ci intrinsèques au véhicule.

3.1. La position du pilote

Dans une F1, le pilote se retrouve en position quasiment allongée, ses pieds se situent plus haut que son bassin : l'objectif est de se situer au plus bas afin que le centre de gravité reste le plus près du sol, ce qui permet ainsi de gagner de la vitesse. Cette position réduit considérablement le champ de vision du pilote, augmentant alors la fatigue visuelle¹⁴. De plus, le segment cervical ne se retrouve plus dans l'alignement du rachis, et la position fléchie de la tête augmente la lordose cervicale physiologique.

Les positions de conduite de F2, F3, F4, LMH et LMP sont similaires à celle de la F1, illustrée par la Figure 1¹⁴.

¹⁴ <https://bynouxe.wordpress.com/2013/09/18/la-position-de-conduite-dune-f1/>

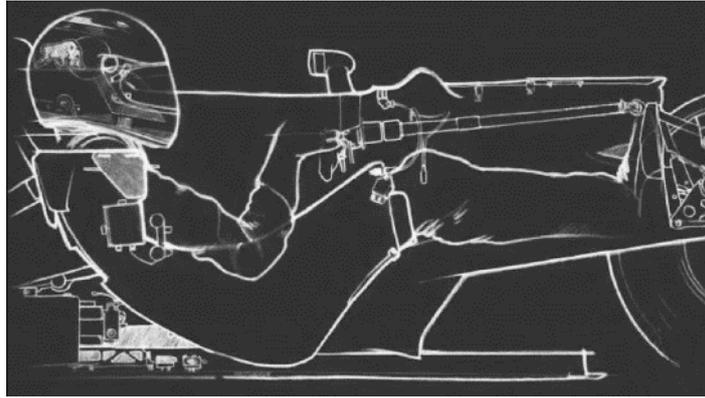


Figure 1 : Position de conduite d'un pilote de Formule 1

3.2. Le siège

Le baquet peut également être une source de contraintes surajoutées : la plupart du temps en carbone, il amortit peu les chocs et les mousses de renfort se font rares dans un souci d'économie pondérale. En F1 et dans les catégories d'endurance, le baquet est moulé à la morphologie du pilote, tandis que celui des autres disciplines a des dimensions standards¹⁵.

3.3. Les harnais et le système Head And Neck Safety

Le harnachement du pilote constitue un point de sécurité essentiel pour le pilote, en particulier le système Head And Neck Safety (HANS), maintenant obligatoire dans toutes les disciplines du SA.

Les harnais sont semblables à ceux des pilotes de chasse, avec un déverrouillage rapide et centralisé en cas d'urgence¹⁵.

Quant à lui, le système HANS a pour objectif de retenir la tête du pilote lors de chocs frontaux, son déplacement étant divisé par deux, mais n'a que peu d'efficacité lors des chocs latéraux. En effet, ses sangles se tendent dans un axe sagittal, plaquant la tête du pilote dans son plan frontal, ce qui limite ainsi les lésions pouvant survenir au niveau de la colonne cervicale.

Le système HANS pèse environ 600 grammes¹⁵. Il est constitué de trois éléments intriqués, que la Figure 2¹⁶ met en avant :

- Les sangles lui permettent d'être lié au casque : elles transmettent au HANS la charge du casque et de la tête du pilote lors d'un choc ;

¹⁵ <https://www.fia.com/regulation/category/761>

¹⁶ <https://www.caranddriver.com/features/a15121817/the-physics-of-how-the-hans-device-saves-lives-feature/>

- Le col est situé derrière le casque du pilote : il joue l'intermédiaire entre les sangles et l'armature du HANS ;
- L'armature est en contact avec les épaules et la partie supérieure de la poitrine du pilote : elle transmet les forces provenant du col du HANS ainsi que des harnais passant sur les épaules du pilote.

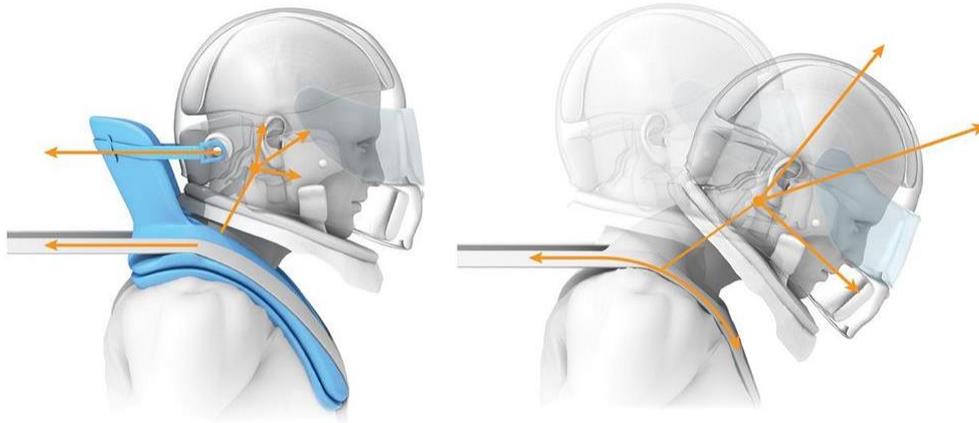


Figure 2 : Système de sécurité Head And Neck Safety

Les harnais et le système HANS, par leur importante pression sur les éléments musculo-squelettiques du cou et de la ceinture scapulaire, constituent une source de contraintes physiques supplémentaires pour le pilote.

3.4. Le casque

Le casque d'un pilote a deux fonctions principales : il se doit d'être le plus résistant possible en cas de choc direct ou indirect, mais aussi de protéger le pilote de tout débris pouvant provenir de la piste. Ce second point est d'autant plus important que pour les voitures à cockpit ouvert, seul le halo se situe au-dessus de la tête du pilote, et la visière est sa seule protection vis-à-vis de l'environnement extérieur¹⁵.

Des tests à haute cinétique sont effectués et de robustes matériaux sont choisis, augmentant ainsi le poids de l'équipement porté par le pilote.

Les casques de F1 pèsent 1,4 kg¹⁵. Cela peut paraître être un poids convenable, mais il a été décrit qu'un pilote qui prend un virage à 4 G subit en réalité 26 kg de force centrifuge sur son cou (6).

3.5. Les vêtements

La totalité des vêtements des pilotes automobiles sont ignifugés : ils protègent le pilote des flammes, mais aussi des débris. Un fil spécifique, soumis à la norme FIA, est donc utilisé pour

la combinaison, la sous-couche, les sous-vêtements, la cagoule, l'intérieur du casque, les gants, les chaussettes, et les chaussures du pilote¹⁵.

Les nombreuses couches nécessaires à la fabrication de chacun de ces éléments constituent alors une contrainte de poids et de température interne plus élevée.

3.6. Le halo de protection

Pour finir, le halo de protection, illustré par la Figure 3¹⁷, est un arceau de sécurité qui entoure la tête des pilotes de monoplace, extrêmement robuste par sa composition majoritaire en titane pur. Il a été récemment introduit, notamment suite au drame survenu lors du Grand Prix F1 du Japon de 2014.



Figure 3 : Halo de protection de Formule 1

Il est destiné à protéger le pilote lors de choc direct du cockpit, latéral ou frontal, ou lors de retournement.

Ainsi, les éléments de protections développés précédemment illustrent l'attention croissante portée à la sécurité des pilotes automobiles. En effet, nous avons vu que l'aspect matériel de la discipline est sujet à de nombreuses réglementations ces dernières années. Parallèlement, le questionnement sur la santé des pilotes en eux-mêmes émerge et devient une problématique essentielle.

¹⁷ https://www.eurosport.fr/formule-1/saison-2018/2018/avant-cette-saison-le-halo-anime-le-debat_sto6684309/story.shtml

La question de la santé dans le sport automobile

1. Une littérature scientifique à ses débuts

Comme nous l'avons mentionné précédemment, davantage d'études sont menées à propos des pilotes automobiles ces dernières années (3,5,7). Elles sont axées de différentes manières : qu'elles s'intéressent au niveau de pratique ou aux différentes disciplines, les caractéristiques physiologiques des pilotes restent au cœur du sujet.

1.1. L'étude des caractéristiques physiologiques en conditions de course

L'utilisation de la micro-technologie et des capteurs miniatures ont permis d'évaluer que le système nerveux sympathique est soumis à un stress important pendant la course. Ce stress est corrélé à l'importante charge physique exercée par les forces d'accélération répétitives (8).

De plus, une récente revue traite en particulier de la perception visuelle et des performances cognitives des pilotes automobiles lors d'une course (9). Une étude ressort particulièrement de cette revue : elle démontre qu'un temps au tour plus bas et une meilleure trajectoire sont positivement corrélés à une vitesse de déplacement du regard plus élevée, ainsi qu'à un nombre plus élevé de rotations de la tête dans un virage. On note également que ce couplage oculo-moteur est plus développé chez les pilotes, par rapport à un groupe d'automobilistes témoins (9).

Pour finir, il est intéressant de comparer les réponses physiologiques observées chez les pilotes hommes et les pilotes femmes lors d'une course. Dans une étude qui comportait peu de sujets, Ferguson et al. se sont penchés sur la possible influence du cycle menstruel de la femme sur ses réponses physiologiques. Finalement, les réponses en conditions de course sont identiques entre les deux sexes, que ce soit à propos de la FC, de la température cutanée, de la température centrale ou du PSI. Cependant, la fréquence respiratoire (FR) des pilotes femmes en course est plus élevée. On peut noter que des différences significatives ont été relevées au sein même du cycle menstruel : par rapport à la phase folliculaire, la phase lutéale présente une augmentation significative ($p < 0,001$) des réponses physiologiques précédemment décrites (5). Les données de cette étude sont à considérer avec précautions du fait du nombre peu élevé de sujets.

1.2. Des différences entre les pilotes des diverses disciplines

Une attention particulière a été portée sur la diversité des réponses physiologiques entre les pilotes automobiles des différentes disciplines. La durée de la course, le poids et la puissance

du véhicule, ou encore les spécificités du terrain sont autant de critères qui influent sur cette hétérogénéité.

Par exemple, les différences de vitesse moyenne et de terrains spécifiques impactent considérablement la sollicitation neuromusculaire des pilotes. Il s'est avéré qu'en rallye, les pilotes développent une force d'extension du tronc, de flexion plantaire de cheville et de préhension plus élevée qu'en monoplace ($p < 0,05$). Au contraire, les pilotes de monoplace ont une force de flexion latérale du cou supérieure à celle des pilotes de rallye ($p < 0,01$). Cela implique que les axes d'entraînement doivent différer selon la discipline : on préfère le renforcement des muscles de la cheville, de l'avant-bras et du tronc pour les pilotes de rallye, et celui des muscles du cou pour les pilotes de monoplace (6).

Dans la même lignée, on peut citer l'étude d'Ebben et Suchomel, qui montre que la force du haut du corps est prépondérante chez les pilotes de stock-car, par comparaison avec celle des pilotes de monoplace (retrouvée chez la totalité des 40 participants) (1). De plus, il est mentionné que les courses sur terre battue comme on en trouve en rallye, incluent plus de travail au volant, donc plus de travail des ceintures scapulaires et du tronc, que les courses sur asphalté : cela est intimement lié aux résultats de l'étude décrite dans le paragraphe précédent (1,6).

Enfin, McKnight et al. ont mis en place une large étude visant à comparer la composition corporelle (pourcentage de masse grasseuse) et la force isométrique des muscles du cou de pilotes de course d'élite entre F1, IndyCar, NASCAR et IMSA GTD (3). Les résultats des différences entre ces quatre disciplines sont présentés de la façon suivante : le pourcentage de masse grasseuse, étant le plus bas chez les pilotes de F1, dans la Figure 4 ; et la force du cou, plus élevée chez les pilotes de F1, dans la Figure 5.

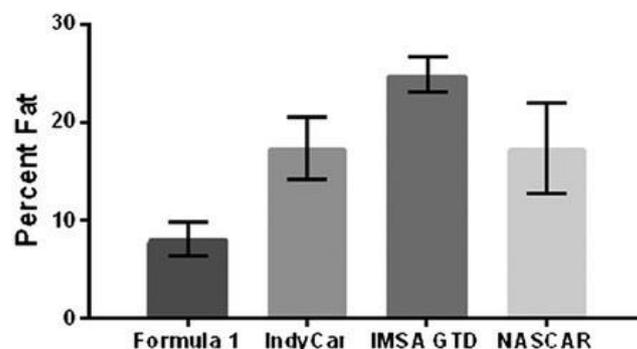


Figure 4 : Pourcentage de masse grasseuse selon la discipline

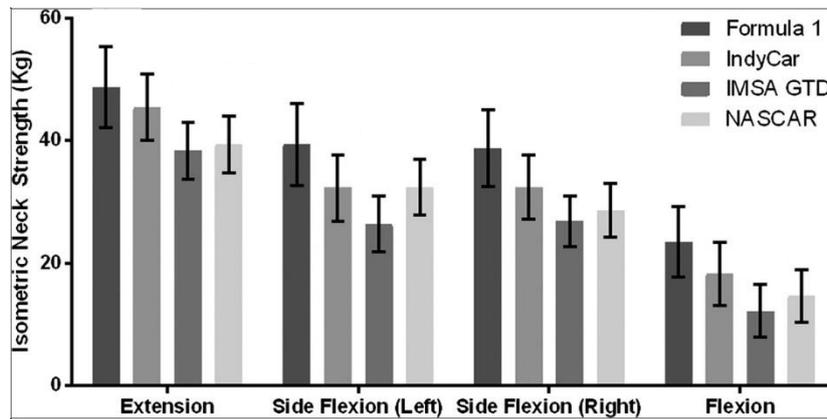


Figure 5 : Force isométrique des muscles du cou selon la discipline

1.3. Des différences entre les pilotes professionnels et amateurs

Récemment, Barthel et al. ont mené une étude sur les différences de réponses physiologiques entre un groupe de pilotes professionnels et un groupe de pilotes amateurs. Il en ressort globalement que les amateurs se fatiguent de façon plus importante et plus rapidement que leurs homologues professionnels (10). En effet, les réponses physiologiques ont été mesurées, notamment lors des situations de stress intense (changement de pilote, arrêt au stand, avertissement), et appuient cette affirmation :

- Les amateurs ont une FC plus élevée que les professionnels dans les trois situations ;
- Les amateurs affichent un PSI plus élevé que les professionnels lors des avertissements et des arrêts au stand ;
- Les amateurs ont une glycémie plus élevée que les professionnels sur la durée totale de la course ainsi qu'aux arrêts au stand ;
- Les amateurs ont un taux de lactate sanguin (marqueur de la fatigue musculaire) plus élevé que les professionnels avant et après la course ;
- Les amateurs ont perdu plus de fluides ($1,90 \pm 0,54$ kg) que les professionnels ($1,36 \pm 0,67$ kg) lors de la course.

2. Le sport automobile, source de troubles musculo-squelettiques

Les contraintes que nous avons pu mentionner, ou encore l'étude des réponses physiologiques des pilotes, nous mènent à dire que le SA reste une discipline particulièrement exigeante sur plan physique. Les contraintes auxquelles sont soumis les corps des pilotes, ajoutées aux possibles accidents qui peuvent arriver en pratique, sont autant de paramètres qui expliquent l'apparition de nombreux troubles musculo-squelettiques (TMS) au sein de cette population.

2.1. Définition et prévalence : les différents types de troubles musculo-squelettiques

Les TMS sont définis comme les pathologies qui « concernent les muscles, tendons et gaines tendineuses, les nerfs, les bourses séreuses, les vaisseaux sanguins, les articulations, les ligaments, à la périphérie des articulations des membres supérieurs, de la colonne vertébrale et des membres inférieurs »¹⁸. En lien avec différentes étiologies, tels que les facteurs environnementaux liés à la conduite, ou encore les accidents à haute cinétique, le SA est un milieu propice au développement de TMS.

En 2014, une étude a été menée auprès de 137 pilotes automobiles afin de recueillir la prévalence des TMS en lien avec leur pratique du SA. La partie supérieure du tronc, correspondant à la région cervico-thoracique accompagnée des ceintures scapulaires, est particulièrement touchée : 20 % des pilotes se sont plaints de douleurs aux épaules, et la cervicalgie concernait 18 % des pilotes (11).

Si l'on se penche particulièrement sur le cas des pilotes de rallye, sur une année de compétition, on note des douleurs de la colonne cervicale chez 54 % des pilotes, des douleurs aux épaules chez 47 % d'entre eux, et une colonne thoracique douloureuse chez 36 % des pilotes (12).

Les douleurs lombaires concernent quant à elles 70 % des pilotes automobiles (13).

Au sein d'un des plus importants circuits du Japon, Minoyama et Tsuchida ont mené une étude sur quatre ans, prenant en compte 1030 pilotes, pour recueillir l'incidence de ces TMS. Les conditions étaient telles qu'ils ont répertorié les blessures que les pilotes ont rapporté eux-mêmes au centre médical du circuit, donc nous n'avons pas d'information sur les douleurs à distance de la course. Nous retiendrons les résultats qui concernent les pilotes de monoplace : les types de blessure sont présentés dans la Figure 6, et la répartition des blessures dans la Figure 7 (14).

¹⁸ <https://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-risques-pour-la-sante-au-travail/article/troubles-musculo-squelettiques>

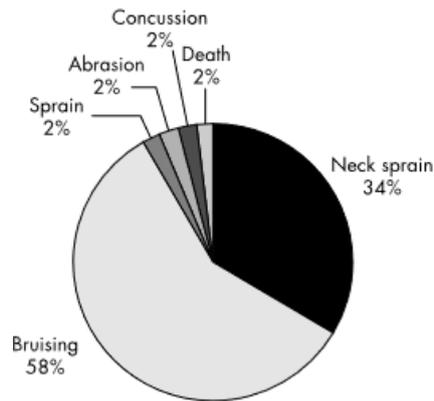


Figure 6 : Types des blessures acquises durant une course de monoplace

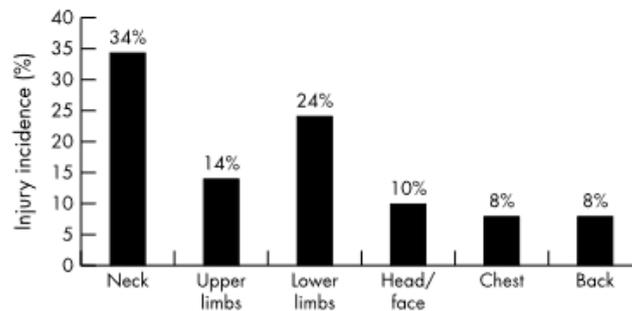


Figure 7 : Répartition des blessures acquises durant une course de monoplace

En monoplace, les deux types de blessures les plus incidentes sont les ecchymoses (58 %) et les entorses cervicales (34 %). Le cou est la zone la plus touchée (34 %), suivi des membres inférieurs (24 %) (14).

2.2. Les facteurs de risques des troubles musculo-squelettiques associés à une pratique du sport automobile

Avant d'aborder cette partie, nous précisons que nous ne mentionnerons pas ici les facteurs de risque de TMS liés aux contraintes d'accélération : le paragraphe 1.1 de la dernière grande partie leur est spécifiquement dédié.

Il est également important de préciser que nous différencions deux causes principales d'apparition des TMS : ceux qui interviennent lors d'un accident ou d'une sortie de piste, et ceux qui sont consécutifs à une pratique que l'on considère comme « normale » du SA.

Premièrement, la revue d'Owen et al. met en évidence l'impact de la fatigue des pilotes d'endurance sur leurs performances, mais surtout sur leur sécurité. Qu'elle soit visuelle ou musculaire, la fatigue reste l'un des plus importants facteurs de risques lors d'une course (15).

D'un point de vue émotionnel, une étude s'est attachée à déterminer le stress et la possible euphorie ou dysphorie dont font preuve les pilotes lors d'une course. Un système portatif chargé d'acquies des bio-sinaux prédéfinis a permis d'affirmer que ces émotions sont

particulièrement fréquentes au cours d'une course, devenant alors un facteur de risque majeur. En effet, celles-ci, par leur composante hormonale, peuvent améliorer, ou plus souvent altérer en tout point la concentration du pilote (16).

L'émergence des études sur la structure de type halo est concomitante à sa mise en place obligatoire par la FIA en 2018. Par exemple, une étude de la même année s'est intéressée aux effets qu'il provoque sur le cou des pilotes. Il s'est avéré que l'augmentation de la charge de travail du muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien, en particulier du côté droit, est liée à une position adoptée par le pilote pour dégager le pilier central de son champ de vision : la tête se retrouve en légère flexion et en inclinaison latérale droite (17). Cette position implique alors une augmentation déséquilibrée de la charge de compression sur la colonne cervicale (18).

Parmi les autres facteurs de risques, cette fois-ci davantage liés à l'environnement de conduite, nous comptons les chocs mécaniques et les vibrations (19), ou encore la forte chaleur et le monoxyde de carbone auxquels sont exposés les pilotes (9,20). En effet, une ancienne étude réalisée auprès de pilotes de F1 s'est intéressée à l'évolution des maux de dos avant et après avoir mis en place un système de suspensions plus évolué, moins rigide donc absorbant davantage les vibrations. Il s'est avéré que l'incidence et le degré de gravité des maux de dos furent diminués après ce changement. Étant le seul paramètre différent parmi les conditions de course, il a été affirmé que les vibrations mécaniques constituent un facteur de risque crucial dans la pratique du SA (19).

Ces nombreux facteurs de risques alimentent ainsi les contraintes élevées qui s'expriment à travers les zones les plus fragiles du corps. Parmi elles, nous comptons le rachis cervical, dont la structure le rend particulièrement vulnérable.

3. La cervicalgie

Précédemment, nous avons vu que les douleurs cervicales sont extrêmement fréquentes au sein des pilotes automobiles. Nous choisissons donc d'axer particulièrement notre travail sur la cervicalgie liée à la pratique du SA. La cervicalgie peut être définie par des « douleurs postérieures ou postéro-latérales du cou [...]. Ce sont essentiellement des algies d'origine osseuse, articulaire et musculaire touchant la musculature péri-rachidienne » (21).

3.1. La physiopathologie : rappels anatomo-fonctionnels du rachis cervical

Pour commencer, il est utile de présenter les rôles du rachis cervical. Celui-ci est dédié au maintien de la tête, mais aussi à son orientation dans l'espace. Il joue le rôle d'amortisseur

des contraintes, et est partagé entre stabilité et mobilité. Il protège un grand nombre de structures vasculo-nerveuses, notamment le tronc cérébral qui est un élément essentiel du système nerveux central. Cela nous permet de qualifier le rachis cervical de « zone vitale » du corps (22).

Sur le plan ostéo-articulaire, le rachis cervical est composé de sept vertèbres cervicales (C1 à C7). Le rachis cervical supérieur comprend la base du crâne (l'os occipital), et les vertèbres C1 et C2. Le rachis cervical inférieur se compose des vertèbres C3 à C7. On note la présence de disques intervertébraux des vertèbres C2 à C7, dans un souci de répartition des contraintes. Le rachis cervical inférieur a pour rôle principal le maintien de la tête, mais il s'associe également au rachis cervical supérieur dans la recherche d'informations (23).

D'un point de vue musculaire, l'importante masse musculaire cervicale s'organise en quatre plans, du plus profond au plus superficiel (24) :

- Plan profond : muscles sous-occipitaux, multifides et interépineux ;
- Plan des complexus : muscles semi-épineux de la tête et longissimus de la tête ;
- Plan des splénius : muscles splénius du cou et splénius de la tête, auxquels on associe le muscle élévateur de la scapula ;
- Plan superficiel : muscles trapèze (organisé en 3 faisceaux), scalènes et sterno-cléido-occipito-mastoïdien.

Une vue antéro-latérale est illustrée par la Figure 8, et la Figure 9 illustre une vue postérieure de la musculature du cou (25).

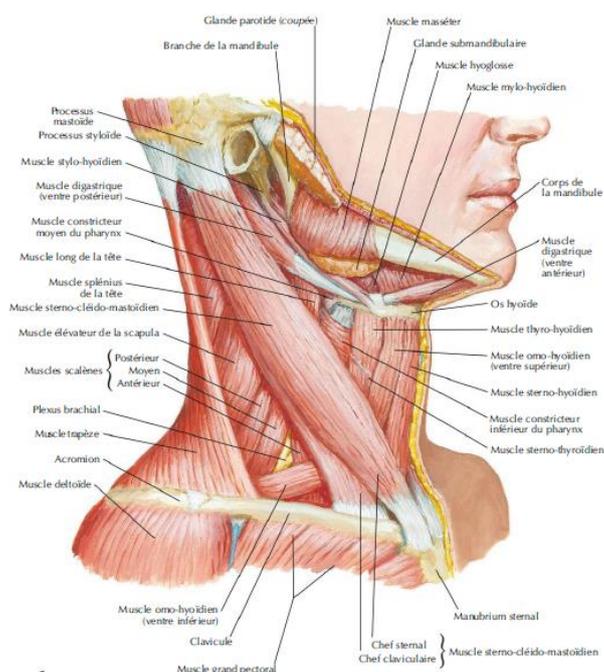


Figure 8 : Vue antéro-latérale des muscles du cou

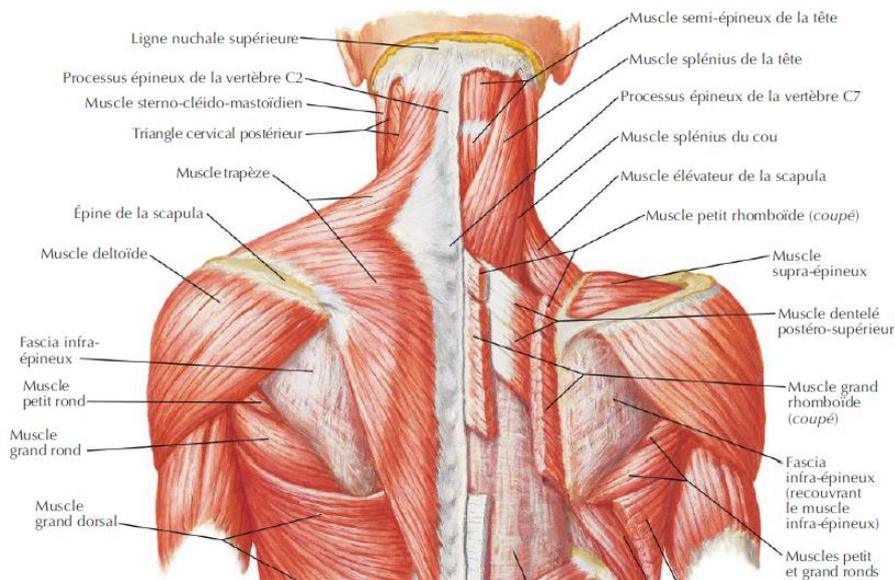


Figure 9 : Vue postérieure des muscles du cou

Les deux plans les plus profonds jouent majoritairement un rôle stabilisateur, alors que les deux autres s'inscrivent davantage dans la mobilité du rachis cervical (26).

La biomécanique du rachis cervical nous est ainsi décrite par Dufour : il possède une amplitude globale moyenne de flexion-extension de 120°, de rotation axiale de 100°, et d'inclinaison latérale de 90° (22).

3.2. Le bilan et l'évaluation

L'anatomie complexe du rachis cervical fait de la cervicalgie une pathologie riche en étiologies différentes. La nécessité d'un bilan précis et détaillé paraît alors évidente. Celui-ci doit débiter par une anamnèse méticuleuse, afin d'orienter le thérapeute sur une classe d'étiologies, mais également pour établir les diagnostics différentiels liés à la présence de « drapeaux rouges », décrits dans la partie suivante (27).

Secondairement, l'examen physique porte sur l'étude des amplitudes cervicales et leurs restrictions. En effet, une récente méta-analyse démontre que les patients souffrant de douleurs cervicales voient leurs amplitudes significativement diminuées (28). L'examen physique est complété par la pratique de tests de provocation dans le but d'identifier une possible radiculopathie cervicale (29). Enfin, Childress et Stuek décrivent que l'imagerie et l'électromyographie ne sont que d'utilité diagnostique variable selon les cas (27).

La littérature actuelle nous propose en particulier trois échelles d'évaluation de la cervicalgie. Parmi elles, une est destinée à être utilisée par un évaluateur externe, alors que les deux autres sont des auto-questionnaires.

- La Neck Pain and Disability Scale (NPDS) propose une mesure complète de la douleur cervicale et de l'invalidité associée. Grâce à un score sur 20 points, elle prend en compte les restrictions de mouvements du cou, l'intensité de la douleur, l'effet de celle-ci sur les émotions et la cognition, et son niveau d'interférence avec les activités de la vie quotidienne (AVQ) (30).
- Le Neck Disability Index (NDI) a été le premier outil mis en place pour évaluer le handicap chez les patients souffrant de douleurs cervicales, de façon auto-évaluée. Il se compose de dix sections de cinq items chacune, ce qui donne un score sur 50 points. C'est l'instrument le plus largement utilisé ; en 2007, il était déjà traduit en 22 langues (31).
- Le Questionnaire de Bournemouth est un auto-questionnaire qui intègre plus spécifiquement la réalité bio-psycho-sociale dans l'évaluation des douleurs cervicales. Il comporte sept questions indépendantes sur l'intensité de la douleur, l'incapacité qu'elle provoque dans les AVQ et dans les activités sociales, et prend en compte la dimension émotionnelle de l'anxiété et de la dépression, ainsi que les aspects cognitifs des comportements d'appréhension. Sa version française a été validée en 2009 (32).

Les trois échelles sont à retrouver respectivement en Annexe I, Annexe II et Annexe III.

Il est ici intéressant de mentionner leur existence : elles s'avèrent être un outil de choix dans le bilan et la rééducation des cervicalgies. Cependant, aucune étude portant sur les pilotes automobiles ne s'est appuyée sur une ou plusieurs de ces échelles. Ce manquement constitue ainsi une piste de recherche pour la suite de notre travail.

3.3. Les drapeaux rouges

Comme nous venons de le voir, le rachis cervical est une zone anatomique extrêmement sensible et vulnérable, du fait des paquets vasculo-nerveux vitaux qui le parcourent. Toute prise en soin de douleurs cervicales doit donc être initiée par la vérification d'absence des « drapeaux rouges ». En effet, la positivité de ces derniers peut être révélatrice de pathologies graves comme une myélopathie, une subluxation vertébrale, ou encore des lésions néoplasiques cancéreuses ou non. Le test de ces drapeaux rouges s'avère ainsi être indispensable.

Une revue de la Mayo Clinic répertorie ces drapeaux rouges, et associe à chacun des étiologies spécifiques ainsi que des signes et des symptômes (33). Ces éléments sont présentés en Annexe IV.

3.4. Les recommandations actuelles de prise en soin

De nos jours, la cervicalgie reste, avec la lombalgie, le TMS le plus courant en Europe. Une récente revue de grande envergure a recensé tous les traitements fondés sur des données probantes. La comparaison de leur efficacité respective a permis d'établir les recommandations présentées dans le Tableau 4 (34).

Tableau 4 : Recommandations de traitement de la cervicalgie en Europe

Options de traitement recommandées par les lignes directrices	Options de traitement incohérentes ou non concluantes
<ul style="list-style-type: none">- Réconfort- Conseils et éducation (y compris rester actif et faire de l'exercice)- Thérapie manuelle associée à d'autres traitements- Programme d'exercices actifs- Analgésiques oraux- Médicaments topiques- Thérapie psychologique	<ul style="list-style-type: none">- Thermothérapie- Thérapie manuelle seule- Tractions cervicales- Électrothérapie- Orthèses cervicales- Acupuncture/dry needling- Imagerie complémentaire

Pour aller plus loin dans la notion de « programme d'exercices actifs », une méta-analyse précise que les exercices de résistance basés sur la pleine conscience et les exercices de contrôle moteur sont significativement efficaces pour réduire les douleurs cervicales (35).

La littérature actuelle illustre ainsi l'intérêt grandissant quant à la question de la santé des pilotes automobiles. Par sa forte prévalence (18 – 54 %) auprès des pilotes, le phénomène de la cervicalgie est intimement lié à cette problématique. Alors, en s'appuyant sur les recommandations précédentes, le masseur-kinésithérapeute (MK) semble être un professionnel de santé dont les compétences sont particulièrement adaptées à la prise en soin des troubles dont souffrent les pilotes automobiles.

Rôle de la masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement des cervicalgies chez les populations subissant des contraintes de hautes accélérations

Certes, le MK peut s'appuyer sur des traitements basés sur des données probantes générales pour prendre en soin les pilotes automobiles. Cependant, notre première grande partie « L'écosystème du sport automobile en France » a présenté l'environnement tant spécifique dans lequel cette population particulière évolue. La littérature actuelle reste pauvre quant aux protocoles de prise en soin à appliquer aux pilotes automobiles souffrant de cervicalgie. Alors, il est intéressant de se pencher sur les protocoles validés existants chez d'autres populations qui subissent approximativement les mêmes contraintes.

1. Intervenir auprès des pilotes automobiles

Tous les éléments que nous avons précédemment abordés constituent ainsi un panel d'arguments pour justifier l'attention portée à la santé des pilotes automobiles, en particulier des pilotes évoluant dans les catégories de monoplace et d'endurance.

1.1. Les contraintes subies

En complément des facteurs de risques des TMS associés à une pratique du SA que nous avons pu mentionner, il est utile de citer les contraintes physiques auxquelles sont soumis les pilotes automobiles.

Les contraintes majeures qu'ils subissent restent les contraintes liées aux forces d'accélération et de décélération en G, qu'elles soient sagittales ou latérales. En 1991, l'accélération latérale subie par un pilote de F1 pouvait atteindre 2 G selon les courbes (36) ; puis elle était en moyenne de 3 G par virage en 1996 (37). De nos jours, l'avancée technologique des F1 leur permet d'atteindre 5 à 6 G lors des freinages ou en virage (7). Lorsque l'on quitte la trajectoire, lors d'une sortie de piste par exemple, les contraintes subies peuvent s'élever jusqu'à 8 à 13 G, d'où l'importance de la prise en soin des pilotes après les sorties de route (37).

L'étude de Peek et Kerry insiste sur la notion de décélération, ou freinage, extrêmement violente lors des courses, et qui est une des forces les plus traumatiques pour la musculature du cou et des épaules des pilotes automobiles (38).

Une courbe a été publiée en 1991 : elle met en relation la physiologie d'un circuit de F1 (circuit du Castellet), avec l'accélérométrie droite-gauche et avant-arrière enregistrée à bord. Cette courbe est retrouvée sur la Figure 10. On constate des forces plus élevées à l'approche

et dans les virages : cela met en exergue l'intensité des freinages, mais aussi des accélérations latérales centrifuges (36).

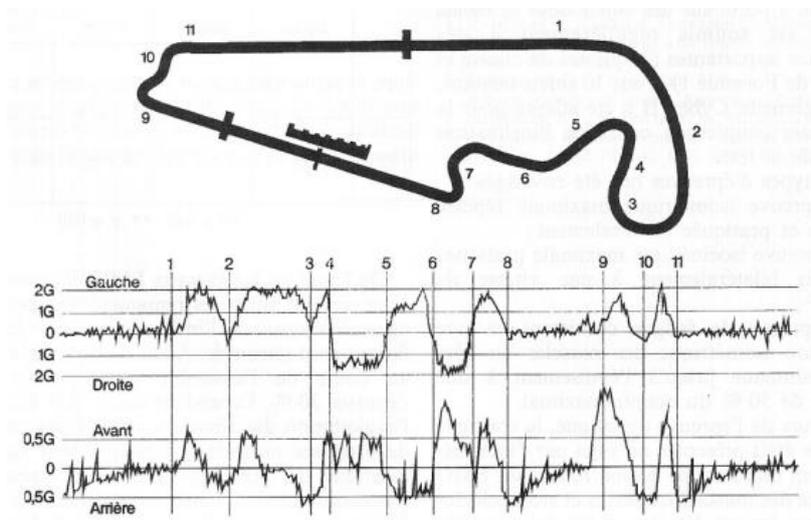


Figure 10 : Accélérométrie en lien avec les courbes du circuit de Formule 1 du Castellet

Nous pouvons lier cette donnée aux propos de Sappia qui rapporte « les souffrances vertébrales répondent au sens de rotation du circuit : sur les dominantes de courbes à droite, on trouvera davantage de blocage de première côte à droite » (37).

Pour finir, Sappia précise également qu'une F1 en course affiche un volume sonore de 108 dB, et que malgré le casque, le pilote reçoit 90 dB, ce qui représente une importante contrainte physique supplémentaire (37). Pour comparaison, un klaxon de voiture représente 80 dB, et est classé dans la catégorie des volumes « fatigants et pénibles »¹⁹.

1.2. Les protocoles existants de prévention et de traitement

Peu de protocoles précis existent actuellement pour la prise en soin des douleurs cervicales des pilotes automobiles. Pourtant, nous rappelons que les entorses cervicales représentent 34 % des blessures liées à la pratique d'une course de monoplace (14). Leur prévalence globale est de 18 % (11).

Pour pallier cela, la récente publication de Williams indique que deux à trois entraînements par semaine sont recommandés pour les pilotes de F1. Cela est dû au fait que le rythme de leurs efforts est organisé de façon particulière : deux courses peuvent s'enchaîner en une semaine, ou bien respecter un intervalle allant de trois semaines à un mois de trêve (7).

¹⁹ <https://www.journee-audition.org/pdf/affiche-echelle.pdf>

Il est principalement mentionné que les entraînements par contraction isométrique maximale des muscles agissant sur la colonne cervicale sont à privilégier (38), en particulier pour les muscles impliqués dans la flexion latérale du cou (7).

De plus, quelques études précisent qu'une amélioration générale de la condition physique des pilotes (9), en particulier du haut du corps (7), est significativement corrélée à une baisse du taux d'incidence des cervicalgies chez les pilotes.

Pour finir, une revue ciblée sur les facteurs de stress des pilotes automobiles conseille d'adopter des méthodes de psychologie du sport, afin d'optimiser la prise en soin des douleurs musculaires (9).

2. Intervenir auprès des pilotes de chasse

Les pilotes de chasse sont une population qui semble se prêter parfaitement à la comparaison. En effet, les contraintes d'accélération qu'ils subissent lors de leurs vols sont similaires à celles subies lors d'une course de monoplace ou de sport-prototype. La littérature actuelle s'avère être riche et récente à leur propos (39).

2.1. Les contraintes subies

Avant tout, nous pouvons également justifier cette comparaison par la forte prévalence de cervicalgie qui est constatée au sein de cette population. Une étude sur des pilotes danois de F-16, un des plus puissants avions de combat, a révélé que 82 % d'entre eux avaient eu des douleurs cervicales au cours de l'année précédant l'étude (40). Quant à eux, les pilotes d'hélicoptères observent une prévalence de 43 % de cervicalgie (41).

Le laboratoire de recherche aéro-médicale de l'armée américaine a étudié les exigences d'amplitudes cervicales en vol : les pilotes atteignent une rotation axiale de 90° en particulier au décollage, et les inclinaisons latérales s'élèvent elles aussi à 90° au cours du vol (42).

Parmi les contraintes, nous trouvons notamment les charges liées au casque, à la posture, ou au port des lunettes de vision nocturne. Ces charges augmentent la compression et le cisaillement articulaire au niveau du rachis cervical. Certaines conceptions de casque qui prennent en compte les mouvements du centre de gravité peuvent réduire les charges dans une certaine position, mais les augmentent drastiquement dans d'autres (43).

Enfin, la contrainte la plus évidente reste l'exposition aux accélérations avec des mouvements répétés de type « coup de fouet ». Les valeurs moyennes des accélérations s'apparentent à celles subies en F1 (de 4 à 6 G), mais certains pilotes portant un équipement spécifique peuvent subir jusqu'à 9 G d'accélération (40).

2.2. Les protocoles existants de prévention et de traitement

Tout d'abord, Alricsson et al. ont mis en place une étude qui comparait les bénéfices d'un programme d'exercices des muscles du cou, auprès d'un groupe de 20 pilotes de chasse supervisés par un MK (G1), et d'un autre groupe de 20 pilotes non supervisés (G2). Au terme des 8 mois d'entraînement, le premier groupe a vu sa force et son endurance des muscles extenseurs du cou significativement augmentées par rapport à celles du groupe non supervisé, qui les a vues diminuer. La force des extenseurs du cou du G1 a augmenté de 5,0 mN, leur endurance a également augmenté de 53 secondes, alors que la force et l'endurance des muscles extenseurs du G2 ont respectivement diminué de 11,5 mN et de 33 secondes (44).

Une importante méta-analyse publiée en 2022 affirme que l'exercice a un effet protecteur sur la douleur au cou pour les pilotes de chasse, en particulier au sein des essais contrôlés randomisés (39). Un entraînement ciblé combinant un entraînement des muscles profonds du cou, de la force et de l'endurance s'avère être efficace pour réduire les douleurs cervicales des pilotes (40).

Pour finir, cette population bénéficie de recherches si larges que de nouvelles approches émergent : par exemple, Murray et al. proposent d'intégrer un entraînement sur trampoline dans le programme global d'exercices, qui s'avère être autant efficace qu'une séance de renforcement classique (45).

Ce sont autant de techniques diversifiées qui existent actuellement dans la littérature pour prévenir et traiter les cervicalgies chez les pilotes de chasse. Subissant, entre autres, des contraintes de hautes accélérations similaires à celles des pilotes automobiles, les pilotes de chasse deviennent donc une population dont la prise en soin peut inspirer, aider, celle des pilotes automobiles (18,39).

Synthèse, problématisation et a priori

1. Synthèse et problématisation

Au fil de nos recherches, nous avons constaté que le monde du SA est en pleine expansion, ce qui soulève de plus en plus la question de la santé des pilotes. La cervicalgie constitue le deuxième TMS le plus fréquent au sein de leur population. Pourtant, il existe peu de littérature qui propose un protocole précis de prévention et de traitement de ce trouble chez les pilotes automobiles. Ceux-ci sont soumis à de nombreuses contraintes de tout ordre, notamment les hautes accélérations et décélérations qu'ils subissent.

Les pilotes de monoplace et de sport-prototype sont les plus exposés à ces phénomènes. La littérature à leur sujet reste plutôt pauvre, et la notion de temps intervient particulièrement dans ce milieu : les études réalisées dix ou même cinq ans en arrière ne sont plus en phase avec l'avancée technologique des voitures. La quête de la performance passe inévitablement par l'augmentation de la vitesse moyenne, et donc des accélérations subies par les pilotes automobiles. À ces derniers, nous pouvons comparer les pilotes de chasse, qui subissent approximativement les mêmes contraintes. De leur côté, de nombreuses études et revues proposent des protocoles précis de prévention et de traitement (39,40,44,45).

Ces recherches nous poussent alors à mener la réflexion suivante : ces protocoles sont-ils applicables aux pilotes automobiles ? Si cela est impossible, quelles sont les solutions qui sont actuellement mises en place par les MK prenant en soin des pilotes automobiles ?

2. Question centrale de recherche

Ce sont autant de questions auxquelles nous nous proposons de répondre grâce à des entretiens semi-dirigés menés auprès des MK concernés, avec pour question centrale de recherche : « **Quel est le rôle actuel de la masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement de la cervicalgie du pilote automobile ?** ».

L'objectif principal de notre étude est donc de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes automobiles souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition.

Nous fixons également un objectif secondaire qui concerne les possibles horizons thérapeutiques. Celui-ci se compose de deux éléments : l'utilisation d'échelles validées concernant la cervicalgie et l'application des protocoles destinés aux pilotes de chasse sont-elles envisageables chez les pilotes automobiles ?

Un autre objectif secondaire de notre étude consiste à évaluer la place allouée à la santé des pilotes dans leur encadrement, principalement en ce qui concerne la masso-kinésithérapie, et les enjeux associés à son développement.

3. A priori

Dans le but de répondre à notre question centrale de recherche et en nous basant sur les éléments du cadre théorique, nous formulons les idées préconçues suivantes :

Concernant l'objectif principal de notre recherche :

- Les MK appliquent un protocole détaillé préétabli et spécifique pour prévenir ou traiter une cervicalgie chez le pilote automobile, en s'appuyant sur :
 - o La littérature scientifique ;
 - o Leurs propres expériences, actuelles ou passées, au sein d'une écurie de SA ;
 - o Des formations spécifiques à la prise en soin liée à la pratique du SA.
- Les MK prennent en soin les pilotes automobiles de la même façon que des patients ne pratiquant pas le SA.

Pour ce qui est du premier objectif secondaire de notre recherche :

- Les MK sont favorables à l'idée d'utiliser des échelles validées concernant la cervicalgie, afin de les utiliser comme marqueur d'évolution de leur prise en soin ;
- Les MK sont favorables à l'idée d'appliquer aux pilotes automobiles des protocoles destinés aux pilotes de chasse ;
- Les MK ne sont pas favorables à l'idée d'utiliser ces échelles ou d'appliquer ces protocoles.

Enfin, les a priori formulés pour notre second objectif secondaire sont :

- Une attention particulière est portée à la santé des pilotes et à leur prise en soin masso-kinésithérapique.
- La santé des pilotes est mise de côté dans leur encadrement.
- Il y a des enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans le milieu du sport automobile.

Matériel et méthode

1. Choix de l'outil de recherche : l'entretien semi-dirigé

L'étymologie du terme « entretenir », qui donnera par la suite le mot « entretien », met en avant deux notions : « tenir » et « ensemble », qui s'allient pour devenir « tenir compagnie », puis « discourir avec ». En effet, nous nous sommes proposés de répondre à notre question centrale de recherche par un « échange de paroles » (46). Cette approche qualitative est particulièrement adaptée aux travaux de recherche en santé. Pour ce qui est de notre sujet, le SA restant un domaine au réseau relativement fermé, l'entretien paraissait être la démarche scientifique idéale pour comprendre des expériences personnelles, à la différence d'une étude quantitative par questionnaire (47). L'entretien nous permettait ainsi d'échanger avec les MK concernés, en leur laissant une liberté d'expression conséquente. De plus, c'est un outil de recherche qui convient à l'étude de groupes restreints, et comme nous l'avons précisé, la difficulté d'accès au milieu du SA fait que l'échantillon de MK concernés reste relativement faible (37,47).

On compte trois types d'entretiens, dont les points essentiels sont décrits en Annexe V. Parmi eux, l'entretien semi-dirigé, ou semi-directif, permettait de laisser une place importante à la liberté d'expression de l'interviewé, tout en cadrant l'entretien avec des thèmes précis à aborder. À l'inverse, un entretien libre n'aurait pas permis de récolter une majorité d'informations pertinentes en lien avec nos thématiques, et un entretien directif aurait abouti à un discours trop orienté, voire compassé, de l'interviewé (46).

C'est pourquoi l'entretien semi-dirigé constituait l'outil de recherche de notre choix afin de répondre à notre question centrale de recherche.

2. Choix de la population

2.1. Critères d'inclusion

Afin de cibler au mieux notre recherche, les critères d'inclusion à l'étude étaient les suivants :

- Être MK diplômé d'État ;
- Avoir pris ou prendre en soin au moins un pilote de monoplace ou d'endurance dans le but de prévenir ou de traiter une cervicalgie, que cela soit au sein d'un cabinet libéral ou d'une écurie de SA ;
- Accepter de répondre aux questions de l'entretien et d'être enregistré de manière audio, ce qui est nécessaire à la retranscription des entretiens et à l'analyse des résultats (48).

2.2. Critère de non-inclusion

Nous avons également établi le critère de non-inclusion à l'étude suivant :

- Ne pas parler couramment français : en effet, cela pourrait entraver la communication globale lors de l'entretien, en risquant de compromettre la compréhension des questions par l'interviewé, ainsi que le traitement des réponses par le chercheur.

2.3. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Être concerné par un enregistrement incomplet, inaudible ou incompréhensible ;
- Avoir participé aux pré-tests de l'entretien : en effet, cela provoquerait un manque de spontanéité des réponses, ce qui constituerait un biais important.

3. Déroulement

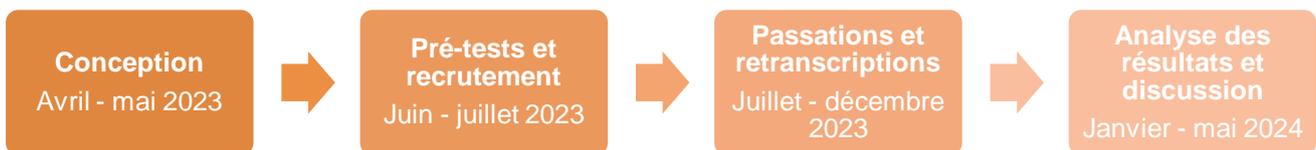


Figure 11 : Chronologie de l'étude

La chronologie des différentes étapes de l'étude est illustrée par la Figure 11. Pour la phase de conception, nous nous sommes appuyés sur la liste de contrôle COREQ, qui correspond aux lignes directrices COnsolidated criteria for REporting Qualitative research (48). Cela nous a permis de relever les points essentiels de la préparation d'un entretien. Ainsi, nous avons identifié plusieurs étapes nécessaires à cette conception :

- La première consistait à identifier le terrain d'étude, c'est-à-dire les critères de la population concernée, la procédure de recrutement, mais aussi à élaborer le guide d'entretien présentant les thèmes à aborder ;
- S'ensuivait la réalisation de pré-tests afin de fluidifier la présentation de la part du chercheur, mais aussi dans le but de réévaluer la pertinence des questions et ainsi de limiter les biais ;
- Puis venait la passation des entretiens ;
- Nous trouvons ensuite l'étape de la retranscription des enregistrements audio des entretiens ;
- Pour finir, le traitement et l'analyse du contenu constituaient l'étape finale, dans le but de déduire les résultats de l'étude.

Nous nous sommes également aidés de la liste de vérification pour les études qualitatives proposée par le Critical Appraisal Skills Programme (CASP)²⁰. Cela nous a permis de nous assurer que les éléments essentiels de cet outil de recherche apparaissaient.

4. Recrutement de la population

Nous avons débuté nos recherches pour trouver des MK susceptibles de répondre à notre entretien dès le mois de novembre 2022. Nous nous sommes premièrement intéressés à des MK francophones associés à des articles concernant la prise en soin de pilotes automobiles, sans s'attarder sur une discipline particulière. Selon les coordonnées qui étaient disponibles, nous les avons contactés par courrier électronique ou par messagerie de type Messenger ®. N'ayant que peu de retours, nous avons élargi nos recherches aux écuries de SA elles-mêmes, mais peu d'entre elles dévoilent les noms des MK qui interviennent auprès des pilotes.

Finalement, il nous est paru plus simple et plus fructifiant de passer directement par des réseaux de pilotes automobiles, qui nous ont donné les contacts de leur MK respectif lorsqu'ils en avaient un. Ceux-ci ont alors été contactés par courrier électronique ou par téléphone.

5. Saturation des réponses

À ce stade de la conception de notre étude, il nous était impossible de définir à l'avance le nombre d'entretiens nécessaires pour répondre à notre question centrale de recherche. En effet, la taille de l'échantillon se décide lorsque l'on atteint le seuil de saturation des données, c'est-à-dire lorsqu'aucune nouvelle information ou thématique ne ressort des entretiens (47).

6. Éthique et attitude à adopter

C'est une démarche éthique et rigoureuse qui doit rythmer les entretiens de ce type. En amont, le chercheur devait notamment fournir aux interviewés un formulaire de consentement éclairé, afin de leur garantir le respect de leur anonymat ainsi que la confidentialité des données recueillies. Le formulaire que nous avons fourni est à retrouver en Annexe VI. Les interviewés ont eu pour consignes de le remplir, le signer, et de nous le retourner avant l'entretien.

Notre étude se devait également de respecter le Règlement Général sur la Protection des Données de l'Union Européenne, qui vise à protéger les données personnelles. Dans cette logique, les enregistrements et leurs retranscriptions sont conservés dans un ordinateur sous mot de passe, tous les enregistrements ont été nommés de façon à ne pas pouvoir identifier les interviewés. La correspondance entre chaque enregistrement et interviewé est notée dans un dossier autre que celui qui abrite les pistes audios.

²⁰ https://casp-uk.net/images/checklist/documents/CASP-Qualitative-Studies-Checklist/CASP-Qualitative-Checklist-2018_fillable_form.pdf

Enfin, il est important de préciser que le chercheur se devait d'adopter l'attitude la plus neutre possible tout au long de l'entretien. Il devait faire preuve d'empathie, de respect, de patience et de bienveillance auprès de l'interviewé, mais aussi faire preuve d'une importante capacité d'écoute (46).

7. Matériel

Pour réaliser l'enregistrement des entretiens, nous avons utilisé un téléphone portable ainsi qu'un dictaphone, dans le but de doubler les enregistrements par précaution.

Nous avons également avec nous les trois échelles concernant la cervicalgie présentées dans la partie Le bilan et l'évaluation, que nous retrouvons en Annexe I, Annexe II et Annexe III. Celles-ci étaient accompagnées d'un court texte explicatif joint en Annexe VII.

8. Guide d'entretien

L'outil de recherche utilisé pour notre étude était donc l'entretien semi-dirigé. Pour le mettre en pratique, il était nécessaire de rédiger un guide d'entretien (46). Il est composé des thématiques générales que nous souhaitons aborder, ainsi que des questions qui nous l'ont permis. Afin de procéder de façon structurée lors de l'entretien et de permettre sa reproductibilité, la trame ainsi rédigée est présentée dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Guide d'entretien

Thématique	Questions
Introduction	<ul style="list-style-type: none"> • Discours initial • Demande d'accord pour l'enregistrement audio de l'entretien • Pouvez-vous vous présenter (année de diplôme, type d'exercice...) ?
Expérience professionnelle de prise en soin de pilotes	<ul style="list-style-type: none"> • Que pouvez-vous nous dire sur votre expérience au sein d'une écurie de SA ? • Depuis combien de temps prenez-vous en soin des pilotes automobiles ? • Prenez-vous encore actuellement en soin des pilotes ?
Connaissances liant pratique professionnelle et SA	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre de votre formation initiale, la notion de SA vous a-t-elle été présentée ? Si oui, sous quelle forme ? • Quelle(s) formation(s) complémentaire(s) spécifique(s) à la prise en soin en SA avez-vous suivie ou envisagez-vous de suivre ? • Vous appuyez-vous sur la littérature scientifique pour prendre en soin les pilotes ?
Santé des pilotes	<ul style="list-style-type: none"> • Que pouvez-vous nous dire concernant l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé ?

	<ul style="list-style-type: none"> • Selon vous, quelle place occupe aujourd’hui la masso-kinésithérapie dans ce milieu ? • Selon vous, y a-t-il des enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans ce milieu ? Si oui, quels sont-ils ?
Moyens mis en place	<ul style="list-style-type: none"> • Sur quels éléments de bilan vous appuyez-vous pour construire votre plan thérapeutique dans le cadre de la prévention et du traitement d’une cervicalgie chez un pilote ? • Quelles stratégies de rééducation, techniques ou protocoles, utilisez-vous pour la prévention et le traitement d’une cervicalgie chez un pilote ? • Comment évaluez-vous votre prise en soin et son impact sur le pilote ?
Horizons thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> • Y aurait-il des approches thérapeutiques que vous aimeriez mettre en place, mais qui vous sont empêchées par le manque de temps ou de moyens ? Si oui, quelles sont-elles ? • Connaissez-vous l’une de ces trois échelles ? Voici un court texte expliquant l’utilité de chacune. Que pensez-vous de l’idée de les utiliser pour le suivi de vos prises en soin ? • Dans la littérature actuelle, nous trouvons de nombreux protocoles détaillés qui concernent la prévention et le traitement des cervicalgies chez les pilotes de chasse, qui subissent des contraintes similaires. Que pensez-vous de l’idée de les utiliser pour les pilotes automobiles ?
Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> • Qu’est-ce qui vous a donné envie de répondre à cet entretien ? • Avez-vous des questions, des remarques ?

Avant de développer les éléments de ce guide, il convient de préciser qu’il n’était rien d’autre qu’une trame, et il permettait naturellement l’ajout de questions supplémentaires au cours des entretiens, dans le but de clarifier ou d’approfondir certains propos. De plus, l’entretien n’était pas un interrogatoire mettant en jeu une série de questions auxquelles l’interviewé aurait manqué de temps pour répondre. Il était donc naturel de laisser au participant un temps de réflexion pour lui permettre de formuler ses éléments de réponse. Pour ce qui est de sa structure globale, l’entretien commençait par des questions plutôt générales qui permettaient à l’interviewé de se sentir en confiance, puis il se continuait par des questions de plus en plus précises et spécifiques (46).

Les thématiques que nous souhaitions aborder étaient donc les suivantes :

- Introduction et présentation du MK ;

- Expérience professionnelle de prise en soin de pilotes ;
- Connaissances liant pratique professionnelle et SA ;
- Santé des pilotes ;
- Moyens mis en place ;
- Horizons thérapeutiques ;
- Conclusion.

Ces thématiques nous permettaient ainsi de structurer notre entretien et de faire avancer l'échange, tout en laissant sa liberté d'expression à l'interviewé. Chacune s'attachait à développer un objectif, que nous décrivons maintenant.

Pour commencer, nous avons une nouvelle fois demandé le consentement du participant à propos de l'enregistrement de l'entretien. Nous poursuivions avec le discours suivant : « Je vous remercie beaucoup de prendre le temps de répondre à mon entretien. Pour rappel, l'objectif de mon mémoire est de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes de monoplace et d'endurance souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, j'utilise des entretiens semi-dirigés. Le traitement de toutes les données restera anonyme et aucun jugement ne sera émis. Seul votre avis m'intéresse, c'est pourquoi je vous demande de me donner les réponses les plus sincères possibles. N'hésitez pas à me faire répéter si une question n'est pas claire pour vous. Je commence l'enregistrement. »

L'entretien débutait réellement avec l'introduction, qui était l'occasion pour le MK de se présenter. Cela nous permettait de connaître de façon générale l'interviewé (années d'expérience, type d'activité...).

Dans un premier temps, nous avons abordé les expériences professionnelles propres au MK, qui étaient révélatrices du type de moyens que l'interviewé met en place. Ce thème nous permettait également de connaître plus en détails la population de pilotes pris en soin.

Dans la continuité de la thématique précédente, nous nous sommes spécifiquement tournés vers le profil du MK que nous interviewions, grâce à la thématique « Connaissances liant pratique professionnelle et SA ». Celle-ci nous permettait de connaître le bagage de connaissances théoriques sur lesquelles s'appuie le MK pour prendre en soin les pilotes.

Notre troisième thématique nous permettait d'aborder les points essentiels que nous avons soulevés dans le cadre théorique de ce mémoire. En effet, nous avons constaté que l'intérêt porté à la santé des pilotes était croissant ces dernières années, parallèlement au développement des études à ce sujet. Cependant, nous rappelons que peu de pilotes

professionnels bénéficient d'un encadrement systématique pour ce qui est de leur santé. Alors, il nous est apparu intéressant de comprendre le point de vue de notre interviewé sur le rôle que peut jouer la masso-kinésithérapie dans ce système.

La catégorie de questions « Moyens mis en place » était d'une importance capitale pour répondre à notre question centrale de recherche. En effet, les questions qui la composent nous permettaient de recueillir les pratiques et techniques utilisées par le MK, que cela soit pour la prévention de survenue d'une cervicalgie ou pour son bilan et son traitement. L'un des buts de questionner le MK sur les éléments de bilan qu'il utilise était de savoir s'il s'appuie ou non sur des échelles validées pour évaluer la cervicalgie.

L'entretien se poursuivait par une thématique qui nous a permis d'aborder les horizons thérapeutiques de cette prise en soin si spécifique. Dans un premier temps, nous laissons l'interviewé nous proposer ses idées de pratiques qui lui paraissent possibles, puis nous avons recueilli son avis sur des idées thérapeutiques que nous lui avons soumises.

Pour finir, nous avons questionné le MK sur les raisons qui l'avaient motivé à répondre à notre entretien. Un temps dédié à d'éventuelles questions ou remarques de sa part nous permettait de clôturer cet entretien, lui laissant ainsi le mot de la fin.

9. Pré-tests

Avant d'effectuer les entretiens, les lignes directrices COREQ précisent qu'il est recommandé de réaliser des entretiens tests dans le but de s'assurer que les thèmes abordés au travers des questions soient cohérents et pertinents (48). Deux pré-tests ont donc été réalisés auprès d'une population non représentative du sujet, du fait des difficultés à recruter la population concernée par notre recherche.

10. Traitement et analyse des résultats

10.1. Retranscription

Afin de ne pas entacher la qualité d'analyse, chaque entretien a été retranscrit manuellement en intégralité sur un document numérique Word. La retranscription intégrale des entretiens est à retrouver en Annexe VIII.

Dans un souci de fidélité aux discours des MK interviewés, nous avons choisi de suivre les règles de retranscription suivantes :

- Les fautes de conjugaison, de syntaxe, les abréviations et les onomatopées sont retranscrites telles qu'énoncées par l'interviewé ;
- Les éléments contextuels nécessaires pour optimiser la restitution exacte du sens des entretiens sont indiqués entre crochets tels que [rires], [gestes mimés]... ;

- Les hésitations, les silences, ou encore les interruptions de phrases sont symbolisés par des points de suspension ;
- Lorsqu'un passage de l'enregistrement n'est pas audible, il est indiqué par le symbole [inaudible] ;
- Tout élément remettant en cause l'anonymat de l'interviewé (nom, prénom, nom d'une écurie de SA...) est remplacé par le symbole ***** ;
- Nos propos sont inscrits en gras, afin de les différencier aisément de ceux de l'interviewé.

10.2. Analyse thématique

Une fois les entretiens tous retranscrits, le corpus rassemblant les textes issus de ces retranscriptions a dû être analysé. Pour procéder à cela, nous comptons différentes méthodes d'analyse qualitative : l'analyse thématique, la théorie ancrée, ou encore l'approche inductive générale (47). Parmi elles, l'une a particulièrement retenu notre attention ; l'analyse thématique semblait être adaptée à notre recherche. Cette méthode au penchant plutôt descriptif vise à livrer le plus d'informations pertinentes possibles sur les phénomènes analysés et à illustrer comment l'expérience se déploie (49). À cette justification s'ajoute le fait qu'elle convient parfaitement à l'analyse de petits corpus comportant peu de sujets. De plus, elle reste relativement simple à prendre en main, ce qui faisait d'elle un outil d'analyse de choix dans le cadre d'une première expérience de recherche (49).

Cette méthode nécessitait que le corpus soit transposé en un certain nombre de thématiques représentatives du contenu analysé, directement liées à nos objectifs de recherche (49). Les thèmes que nous avons utilisés pour l'analyse pouvaient ainsi différer de ceux formulés dans le guide d'entretien. En effet, ces derniers ont été élaborés dans le but de recueillir des informations auprès des interviewés grâce à des questions préparées a priori. De leur côté, les thèmes de l'analyse ont été créés a posteriori, afin de rendre compte des thématiques abordées par les MK. Ainsi, les thèmes du guide d'entretien pouvaient se retrouver, sans que cela ne soit une obligation, et d'autres thématiques pouvaient également émerger (50).

Chaque thème est illustré par des verbatims, que l'on peut définir comme des unités de signification, correspondant à une ou plusieurs phrases tirées du corpus (49).

Ainsi, nous avons effectué une analyse thématique de chaque entretien que nous avons ensuite comparée, afin de regrouper les thèmes partagés. Pour rendre cela plus aisé, nous nous sommes appuyés sur une grille de classement qui nous a permis de diviser les thèmes en sous-thèmes, tout en présentant les verbatims qui leur étaient associés. Cette grille de classement est à retrouver en Annexe IX.

Résultats

1. Échantillon final et déroulement des entretiens

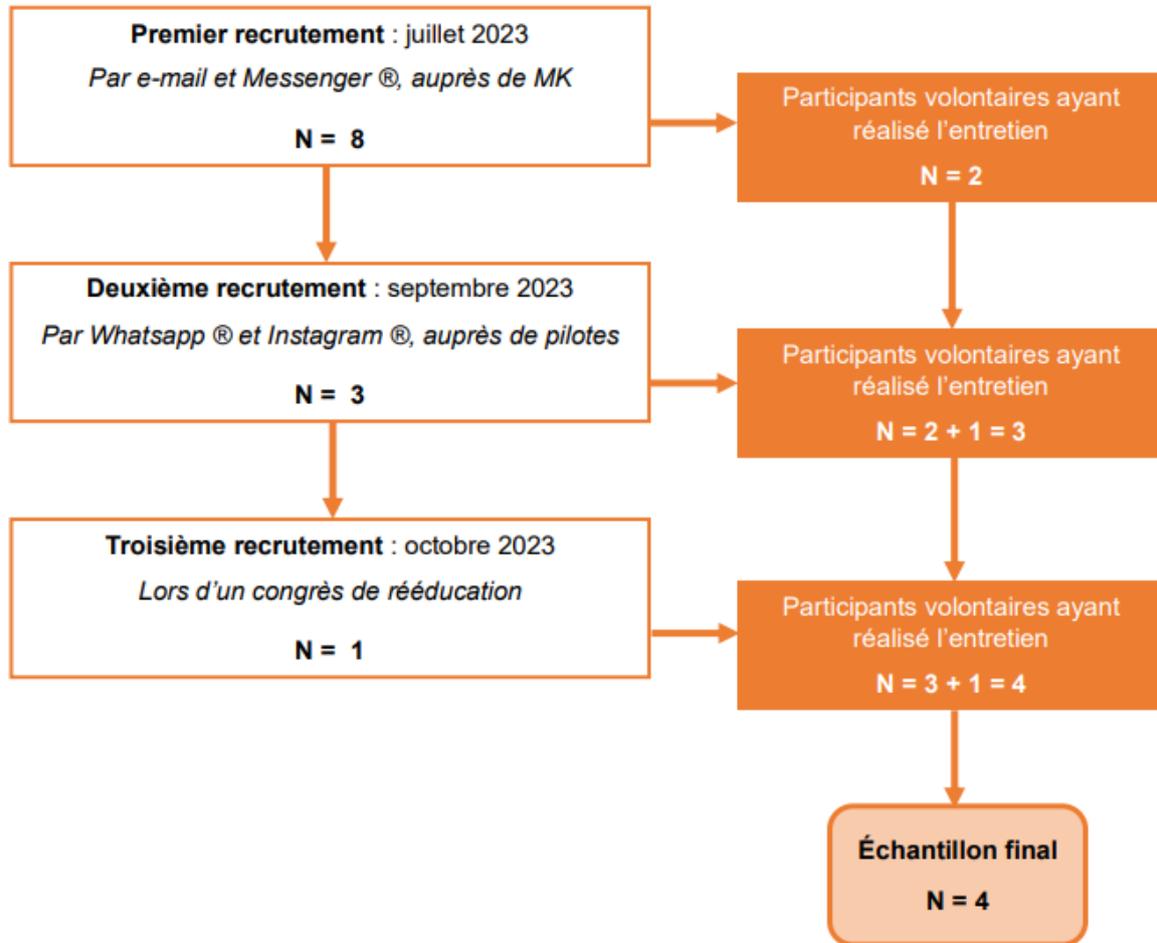


Figure 12 : Diagramme de flux du recrutement des MK interviewés

Nous avons commencé le recrutement des MK en juillet 2023, où nous avons envoyé 6 mails et 2 messages sur Messenger ® à 8 MK connus pour avoir travaillé auprès de pilotes automobiles. Nous avons obtenu les réponses positives de 2 MK, qui ont participé à l'entretien courant juillet 2023. Lors de ce premier recrutement, nous avons également obtenu trois réponses négatives, justifiées par un manque de temps pour la première, et des clauses de confidentialité pour les deux autres. Pour le second recrutement, voyant que la première stratégie était peu fructueuse, nous avons changé d'approche et avons décidé de contacter directement des pilotes sur Instagram ® et Whatsapp ® afin qu'ils nous transmettent les coordonnées de leur MK. Sur les 3 pilotes contactés, un seul nous a communiqué les coordonnées de son MK, qui a lui-même répondu positivement et a réalisé l'entretien en novembre 2023. Le dernier recrutement s'est fait lors d'un congrès de rééducation en octobre 2023, où la thématique des cervicalgies était abordée. Le MK que nous avons rencontré s'est

proposé de participer directement à l'entretien sur le temps du congrès. Le cheminement suivi pour établir notre échantillon final, s'élevant à 4 MK, est ainsi représenté par le diagramme de flux de la Figure 12.

2. Saturation des réponses

Nous avons jugé satisfaisante la quantité d'informations recueillies à la fin de ces quatre entretiens. En effet, certains éléments de réponse devenaient redondants, et la variabilité obtenue à ce stade nous paraissait intéressante à analyser en premier lieu. Si toutefois l'analyse thématique avait abouti à des données insuffisantes quant à nos objectifs de recherche, nous aurions eu la possibilité de contacter d'autres pilotes automobiles afin qu'ils nous transmettent les coordonnées de leur MK.

3. Présentation des interviewés et contexte des entretiens

Il semble intéressant de résumer les caractéristiques des interviewés, afin d'établir un rapide profil professionnel : ces éléments sont regroupés dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Présentation des interviewés

Interviewé	<u>Entretien 1</u> : MK A	<u>Entretien 2</u> : MK B	<u>Entretien 3</u> : MK C	<u>Entretien 4</u> : MK D
Année de diplôme	2015	2006	2012	1997
Type d'activité	Libérale	Libérale	Libérale	Libérale
Activité(s) complémentaire(s)	Co-fondateur d'un programme de coaching pour pilotes automobiles	Enseignant en Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie (IFMK) MK de pilotes de F2, endurance et karting	MK spécialisé en céphalées post-traumatiques de type whiplash, troubles cervicaux et cervico-brachialgies	Ancien MK de trois équipes de France de sports extrêmes MK lors de manches du FIA WEC

Tous les interviewés étaient des hommes (n = 4).

Entretien 1 avec le MK A :

L'entretien a été effectué le 10/07/2023 à 11h15 en distanciel, par téléphone, sans caméra. L'enregistrement a duré 14 minutes et 01 seconde.

Le MK A était diplômé depuis 2015, exerçant une activité libérale depuis. Il a co-fondé un programme de coaching physique et mental depuis 2 ans, destiné aux pilotes automobiles.

Entretien 2 avec le MK B :

L'entretien a été effectué le 17/07/2023 à 11h03 en distanciel, par téléphone, sans caméra. L'enregistrement a duré 25 minutes et 08 secondes.

Le MK B était diplômé depuis 2006, exerçant une activité libérale depuis, particulièrement auprès de patients sportifs. Il était également enseignant en IFMK. Il suivait plusieurs pilotes de différents championnats, notamment de Formule 2, d'endurance, et de karting.

Entretien 3 avec le MK C :

L'entretien a été effectué le 12/10/2023 à 13h12 en présentiel, sur le lieu du congrès. L'enregistrement a duré 23 minutes et 07 secondes.

Le MK C était diplômé depuis 2012, exerçant une activité libérale depuis, dans un cabinet spécialisé pour la prise en soin des céphalées post-traumatiques de type whiplash, des troubles cervicaux et des cervico-brachialgies.

Entretien 4 avec le MK D :

L'entretien a été effectué le 30/11/2023 à 12h19 en distanciel, par téléphone, sans caméra. L'enregistrement a duré 37 minutes et 48 secondes.

Le MK D était diplômé depuis 1997, exerçant une activité libérale depuis. Il a été MK de trois équipes de France différentes de sports extrêmes. Il a également été MK lors de manches du WEC, le Championnat du Monde d'Endurance.

4. Thèmes abordés

L'objectif principal de notre recherche était de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes de monoplace et d'endurance souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, nous souhaitons recenser les éléments de bilan utilisés, mais aussi les stratégies de rééducation, ainsi que les informations tirées de la littérature scientifique ou de leurs propres expériences sur lesquelles ils s'appuient. Secondairement, nous nous étions fixés deux objectifs annexes sur de possibles horizons thérapeutiques, s'articulant autour d'échelles pour la cervicalgie et de protocoles pour les pilotes de chasse, mais également sur la place allouée à la santé des pilotes dans leur encadrement, en particulier pour leur prise en soin masso-kinésithérapique et les enjeux qui y sont associés. Ainsi, s'ensuit la présentation des thèmes abordés par les interviewés qui permettent de répondre à nos différents objectifs.

4.1. Moyens mis en place par les masseurs-kinésithérapeutes

4.1.1. Éléments de bilan

Parmi les éléments de bilan sur lesquels se basent les MK, l'étude de la mobilité articulaire du rachis cervical était primordiale pour le MK A, qui répertoriait les restrictions de mouvement, mais aussi pour le MK B et le MK C qui s'attachaient à étudier les amplitudes et ce qui les limite. D'un point de vue articulaire également, la palpation constituait un élément important pour les MK C et D, qui se penchaient respectivement sur les processus articulaires et sur la présence ou non d'un dérangement.

Le plan musculaire constituait aussi une étape du bilan des MK B, C et D. En effet, les deux premiers s'intéressaient surtout au contrôle moteur du rachis cervical, et donc à sa stabilité. Le MK D parlait de tension musculaire à explorer et de zones indurées, et le MK B mentionnait la notion de ratios de force et d'endurance des muscles cervicaux. Pour la mesure de ces ratios, il les quantifiait dans les conditions de travail de ces muscles, c'est-à-dire à force maximale sur des délais très courts pour les muscles du plan sagittal, en lien avec les accélérations et freinages, et à des intensités moindres sur des durées plus importantes pour les muscles du plan frontal, en lien avec les virages.

Enfin, le MK C évaluait également la neurodynamique, notamment dans des positions de rotations cervicales.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7 : Verbatims concernant les éléments de bilan

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« je cherche [...] en priorité des restrictions de mouvement »</p>	<p>« c'est mesurer la force et l'endurance produites par les muscles cervicaux. Je travaille dans le plan sagittal : ils prennent des freinages et des accélérations donc c'est plutôt un profil force/vitesse sur les muscles cervicaux. Donc je vais essayer de travailler à force maximale sur des délais très courts, ça dépasse jamais 3 secondes »</p> <p>« dans les virages ils prennent des G latéraux, donc on est plus dans le plan frontal, et là par contre je travaille sur des durées un peu plus importantes de 20 à 30 secondes, et sur des intensités moindres »</p> <p>« sur des accélérations/freinages les ratios de force, par exemple fléchisseurs/extenseurs ou même propulseurs /rétropulseurs pour savoir s'ils ont [...] une bonne stabilité cervicale. Ensuite, la mobilité [...] les amplitudes, les fins d'amplitude »</p>	<p>« de type thérapie manuelle orthopédique : donc on va d'abord regarder les amplitudes générales du pilote, on va aller palper les articulaires, on va faire des tests spécifiques, on va évaluer surtout le contrôle moteur »</p> <p>« évaluer aussi la neuro-dynamique [...] je joue beaucoup plus sur les rotations que sur les inclinaisons »</p>	<p>« je fais l'état des lieux du pilote : est-ce qu'il y a des déséquilibres, des douleurs, des tensions ? Est-ce qu'il y a eu des anciens traumatismes qui seraient peut-être pas totalement guéris ? »</p> <p>« c'est un sport qui n'est pas symétrique en fait, par exemple du fait de la pression des pédales, donc entre la force exercée sur la pédale de frein et la force exercée sur celle de l'accélérateur [...] je me suis rendu compte que cette asymétrie-là, elle part des pieds, du bassin, et elle remonte aux cervicales. [...] Le deuxième déséquilibre, c'est si tu as un circuit qui tourne essentiellement à droite : il y a plus de contraintes du côté gauche à cause de la force centrifuge »</p> <p>« on va pouvoir voir s'il y a un petit dérangement, s'il y a une tension musculaire, s'il y a des zones indurées, s'il y a un déséquilibre visuellement [...] je regarde la hauteur des clavicules et des repères comme ça, aussi l'horizontalité du regard, ensuite au niveau du crâne [...] ça peut être un maxillaire, la mâchoire donc la mandibule, le malaire aussi, voir si les os sont symétriques, tous les os qui forment le plancher orbital et le pourtour oculaire, le sphénoïde dans lequel passe le nerf optique »</p>

4.1.2. Stratégies de rééducation, protocoles et techniques

Les stratégies de rééducation employées par les MK s'articulaient autour de plusieurs catégories de techniques. Parmi elles, certaines avaient pour visée la prévention des cervicalgies, d'autres en permettaient le traitement.

Les MK A, B et D mentionnaient un travail manuel au niveau du tissu musculaire. Celui-ci était utilisé notamment après les courses, dans un objectif de détente musculaire. Les MK A, B et D parlaient de stretching et d'étirement du trapèze. Les massages profonds et de récupération, les levées de tension, notamment sur les angulaires, et les trigger points étaient des techniques utilisées par les MK B et D. À ces techniques de détente musculaire s'ajoutait le dry needling, utilisé par le MK B.

Les MK A et D évoquaient l'utilisation de la thérapie manuelle, détaillée par le MK D qui travaillait sur les clavicules, la charnière cervico-dorsale, les cervicales en elles-mêmes et notamment C0-C1, car cette base du crâne présente les insertions des muscles sous-occipitaux, base du réflexe oculo-moteur.

Deux des MK interviewés, les MK B et C, utilisaient les exercices de Déborah Falla dans leur pratique quotidienne. Ils les associaient à une activation et un renforcement des muscles cervicaux profonds mais aussi superficiels, ainsi que des muscles scapulaires. La notion de proprioception de la nuque y était particulièrement liée, comme l'a développé le MK C. On peut associer à cette idée, la notion de renforcement des muscles du tronc associé à la stimulation du système oculo-vestibulaire décrite par le MK C.

Les MK A et D suivaient une approche plutôt fonctionnelle, assez globale, dans le but de retrouver un mouvement naturel et entier au niveau du rachis cervical.

Enfin, le MK D mentionnait la prise en compte de la face et de la mâchoire, notamment avec des techniques axées sur la détente des muscles masséters et ptérygoïdiens latéraux, comprenant des techniques de massage intra-buccal.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Verbatims concernant les stratégies de rééducation, protocoles et techniques

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« je fais beaucoup de thérapie manuelle »</p> <p>« cervical, ça va être plus un travail fonctionnel, [...] visé pour retrouver le mouvement... Lever les tensions [...] puis ensuite on va se diriger vers un travail qui sera plutôt actif en termes de stretching, en termes d'auto-grandissement, d'exercices... Et après je cherche un peu la globalité »</p>	<p>« inspiré des exercices de Déborah Falla »</p> <p>« principalement l'activation des muscles cervicaux profonds, et c'est ce qu'ils font régulièrement au cours de la saison, et surtout en guise d'échauffement avant chaque course. Après en termes de traitement, c'est au cas par cas. Après une course, [...] techniques de levées de tension, je fais beaucoup de travail de trigger points parce que [...] c'est surtout du surmenage musculaire [...] des contractures persistantes »</p> <p>« massage de récup, [...] checker justement les tensions avec du dry needling »</p>	<p>« protocoles basiques qui sont recommandés entre autres dans les livres de Deborah Falla et de Gwendolen Jull, qui sont des protocoles classiques de travail de rétraction, de renforcement des muscles scapulaires, [...] dualité d'à la fois bien considérer les muscles plus superficiels, scapulaires et autres, et à la fois les muscles profonds »</p> <p>« la proprioception qui est étudiée par Deborah, avec tous les exercices qu'on va retrouver où le patient met une frontale avec un laser dessus et il doit refaire des lettres [...] suivre des schémas lors de changements de position en étant sur un bosu [...] tu lui envoies un médecine ball, et donc tu le stresses. Et lui lui il doit fixer toute la proprioception de nuque »</p> <p>« renforcement des muscles du tronc par les péri-scapulaires, à la fois les muscles de la nuque pour les stabilisations, et à la fois on stimule tout le système oculo-vestibulaire »</p> <p>« [on vient intervenir sur l'environnement du pilote] tout en étant basé sur des protocoles de rééducation qui sont classiques et recommandés pour des patients qui ont des whiplashs ou des cervicalgies chroniques »</p>	<p>« tu peux faire des massages profonds, tu peux travailler les trigger points, ces zones de points-clés [...] pour pouvoir détendre une zone plus globale, et en fait les trigger points tu en as partout, donc tu en as sur des muscles cervicaux, sur la face. Imagine les contraintes dans la mâchoire que tu peux avoir pour un pilote, de part déjà la concentration et son stress quand il roule, mais également les masséters qui constituent un trigger point en particulier, là tu peux faire des techniques en intra-buccal, tu peux travailler au niveau de la mâchoire, et tout ça, ça a une action sur les cervicales, même au niveau des ptérygoïdiens latéraux ce genre de choses »</p> <p>« en étirement du trapèze, ou avec des levées de tension sur les angulaires »</p> <p>« faire le lien entre cervicales et la ceinture scapulaire [...] toutes les forces sont là-dedans. Regarde tu appuies sur les différents boutons du dashboard pour actionner toutes les commandes, donc tout passe par les mains et les membres supérieurs, et se répercute dans les épaules, et les épaules c'est les cervicales »</p> <p>« travailler manuellement sur les clavicules, sur la charnière cervico-dorsale, sur les cervicales en elles-mêmes, notamment C0-C1, c'est une partie importante pour moi, c'est la base du crâne donc c'est là où est posé l'ordinateur si tu veux, et puis c'est là où il y a les sous-occipitaux donc la base du réflexe oculo-moteur, les muscles profonds »</p> <p>« rendre le plus naturel et entier ces mouvements qui font intervenir la base du crâne »</p>

4.1.3. Évaluation de sa prise en soin

Pour évaluer l'évolution de leur patient et avoir un suivi de leur prise en soin, les MK A et D se basaient sur le ressenti du pilote, notamment avec la possibilité de faire des tests en début et en fin de prise en soin en guise de marqueurs. Le MK B utilisait également des indicateurs de douleur, ainsi que les sensations de fin de course.

Les ratios de force étaient mesurés à l'aide d'un dynamomètre connecté par le MK B, qui évaluait aussi les amplitudes cervicales avec un goniomètre électrique.

Le MK C utilisait quant à lui plusieurs échelles et questionnaires, tels que le NDI, le LANSS (Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs) ou encore le HIT-6 (Headache Impact Test).

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 : Verbatims concernant l'évaluation de leur prise en soin

MK A	MK B	MK C	MK D
« c'est s'il est content de la séance »	« données quantifiées donc j'utilise un dynamomètre connecté pour mesurer justement la force produite et les ratios de force » « goniométrie électronique pour les amplitudes cervicales » « marqueurs de douleur plus subjectifs [...] sensations de fin de course : s'il y a une gêne, si ça tire, s'il y a une tension » « obligations de faire des rapports détaillés [...] pour les pilotes eux-mêmes qui sont des gens très exigeants » « au sein d'une équipe [...] de comparer les résultats »	« c'est le NDI Neck Disability Index » « on recommande également le LANSS [...] pour des whiplashes, pour voir si le patient souffre ou non d'une neuropathie [...] quand les gens ont un gros trauma, et tu vois qu'il y a des douleurs éparses un peu partout » « par habitude dans ma clinique, c'est qu'on pose aussi le questionnaire Hit-6 , c'est l'impact des maux de tête chez le patient, c'est un bon indicateur, à savoir est-ce que les patients doivent retourner voir un neurologue » « gens jeunes qui sont en bonne santé, qui viennent d'un milieu social assez élevé, donc on retire le côté bio-psycho-social qui est biaisé dans ce genre de population-là, donc c'est pas des gens chez qui je vais m'attarder sur tout ce qui est Yellow Flags , je vais plutôt beaucoup me baser sur le côté douloureux et fonctionnel »	« l'évaluation elle se fait par des tests à l'arrivée du pilote, et après une fois que t'as fait ton traitement, tu refais les mêmes tests et tu regardes si quelque chose a changé » « la [chose] plus importante, c'est que le pilote se sente mieux, ça va être le ressenti en lui-même du pilote »

4.1.4. Sources des connaissances utilisées

4.1.4.1. Éléments de la littérature scientifique

Pour ce qui est des sources de connaissances utilisées, le MK B précisait qu'il n'existait pas de littérature scientifique spécifique à cette population. Il s'appuyait donc sur des articles concernant les pilotes de l'armée de l'air ou d'hélicoptère, mais aussi sur d'autres sports tels que le bobsleigh, le rugby, le judo ou la lutte, avec lesquels il faisait des liens pour sa pratique.

Le MK C se basait sur la littérature existante pour prendre en soin des cervicalgies traumatiques assez classiques, notamment pour les whiplashes. Il prenait également en compte la littérature concernant les troubles des ATM (Articulations Temporo-Mandibulaires), donc oro-faciaux, mais également les troubles de maux de tête.

De leurs côtés, le MK D disait se tenir au courant de ce qui se fait, et le MK A ne s'appuyait pas particulièrement sur une littérature scientifique.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10 : Verbatims concernant les éléments de la littérature scientifique

MK A	MK B	MK C	MK D
« non [...] pour l'instant elle n'est pas vraiment scientifique »	<p>« des choses qui ont été écrites sur les pilotes de l'armée de l'air, sur les pilotes d'hélicoptère, [...] en bobsleigh »</p> <p>« pas de littérature spécifique à la prise en charge des cervicalgies chez les pilotes »</p> <p>« faible nombre de candidats, [...] faible nombre de kinés, [...] moyens que personne ne veut mettre pour une étude qui aurait si peu d'intérêt [...] de Santé Publique »</p> <p>« on fait le lien avec [...] le milieu du rugby, [...] sports de contact comme le judo, la lutte »</p>	<p>« je m'appuie principalement sur toute la littérature scientifique de prise en charge de cervicalgie, donc là c'est de cette palette traumatique [...] traumatique donc c'est assez classique »</p> <p>« pour les cervicalgies/whiplashes, et pour les troubles ATM »</p> <p>« les conseils changent un peu en fonction de la patho, mais les exercices de fond et les exercices qui fonctionnent pour les troubles oro-faciaux ou les troubles de maux de tête ou les troubles cervicaux, c'est souvent [...] le même pattern d'exercices »</p>	« j'ai écrit des articles pour plusieurs supports, notamment pour un magazine donc ça m'oblige à me tenir au courant un peu de ce qui se fait »

4.1.4.2. Expérience professionnelle liée à la pratique auprès de pilotes automobiles

Pour ce qui est des connaissances empiriques des interviewés, deux d’entre eux avaient déjà pris en soin des pilotes lors de courses d’endurance : le MK B était intervenu dans des catégories de LMP, et le MK D avait travaillé lors des 24h du Mans. De plus, le MK B avait pris en soin des pilotes de karting et de monoplace, et ce depuis une dizaine d’années. Le MK D avait aussi pris en soin des pilotes de rallye et de course de côte par le passé, et prenait toujours en soin des pilotes de niveau régional.

Le MK A travaillait de son côté sur un programme visant à prévenir les pathologies comme la cervicalgie ; tandis que le MK C voyait plutôt les pilotes dans un cadre de soin, donc dans un cadre de post-traumatisme et de douleur où le pilote évoque déjà une plainte ou un trouble fonctionnel.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 11 ci-dessous.

Tableau 11 : Verbatims concernant l'expérience professionnelle liée à la pratique auprès de pilotes automobiles

MK A	MK B	MK C	MK D
« je travaille en fait sur un programme [...], ça va faire un an et demi – deux ans, [...] pour faire la préparation physique donc obligatoirement la prévention de toutes ces pathologies »	« il y a déjà une dizaine d'années » « du karting, [...] du LMP , donc des courses d'endurance, [...] de la Formule 2 , et il y a l'un de ces pilotes qui est passé en Formule 1 »	« je ne les vois pas hélas dans mon organisation à moi, médicale, je ne les vois pas dans un suivi ou dans une préparation physique . Je les vois dans un cadre post-trauma et douleur , ou lorsqu'il y a un trouble fonctionnel , donc quand ils viennent chez moi, il y a déjà une plainte qui est mise en place par le patient. Donc je fais vraiment du soin et pas de la prévention » « J'ai pris en charge mon premier pilote il y a 4 ans »	« j'ai fait les 24h du Mans » « [j'ai eu] notamment un qui a été champion de France de rallye [...] , des pilotes de course de côte » « j'ai des pilotes de niveau plus régional dans ma patientèle du cabinet »

4.1.4.3. Expérience professionnelle liée aux formations

Une dernière source de connaissances a été identifiée : celle qui provient des formations suivies par les interviewés. L’ensemble des MK assurait que cette notion de SA n’avait jamais été abordée en cours lors de leur formation initiale. Les MK B et C ajoutaient également qu’aucune formation spécifique à la prise en soin des pilotes automobiles n’existait, et la notion du faible échantillon concerné a été soulevée par le MK B.

Les MK A et B avaient suivi une formation de kinésithérapie du sport. Pour le MK A, celle-ci était complétée par des formations complémentaires telles que les ventouses ou le K-Tape.

Les MK B et C ont suivi une formation de thérapie manuelle ; et les MK A et D possédaient également un diplôme d'ostéopathie.

Enfin, les MK C et D s'étaient formés à la prise en soin des troubles ATM, maxillo-faciaux, ou sur du crânien.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 12 ci-dessous.

Tableau 12 : Verbatims concernant l'expérience professionnelle liée aux formations

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« [en formation initiale] c'est pas quelque chose qu'on aborde en cours »</p> <p>« indirectement j'ai fait kiné sport, [...] j'ai une formation d'ostéo aussi »</p> <p>« formations complémentaires [...] ventouses, K-Tape »</p>	<p>« [en formation initiale] enseignements généraux sur la prise en charge du sportif, mais [...] pas de cas par cas en fonction des sports »</p> <p>« faible nombre d'heures déjà allouées au module sport »</p> <p>« liens à faire avec d'autres disciplines »</p> <p>« je sais même pas si [des formations spécifiques à la prise en soin en SA] ça existe »</p> <p>« pas beaucoup de pilotes [...] pas beaucoup de kinés [...] pas viable comme formation »</p> <p>« DU kiné du sport, [...] certificat de thérapie manuelle »</p>	<p>« [en formation initiale] cette notion est fortement absente »</p> <p>« [en formations spécifiques à la prise en soin en SA] il y a rien qui existe actuellement »</p> <p>« j'avais pratiqué mon raisonnement clinique de thérapie manuelle orthopédique »</p> <p>« je suis sur les réseaux sociaux la kiné de Hamilton [...] c'est pas une formation de kiné bien sûr, mais juste on peut y trouver [...] des exercices, des conseils, des exemples de prépa physique »</p> <p>« beaucoup de formations sur du maxillo-facial et les troubles ATM. Et on sait que le casque, et entre autres la capacité de concentration de l'œil, ça fait que souvent les gens font du bruxisme ou serrent fort les dents »</p>	<p>« c'est [...] un sujet de niche hein, c'est très pointu et je ne l'ai jamais vu en formation initiale »</p> <p>« à part [...] un traumatisme qui s'appelle le coup du lapin, qu'on a souvent chez des gens qui ont des accidents de la voie publique [whiplash] »</p> <p>« moi la formation de kiné c'est la base, mais après complémentaires à cette formation de kiné, ce qui à mon avis est indispensable c'est une formation d'ostéopathe »</p> <p>« j'ai fait plusieurs formations sur le crânien »</p>

4.2. Horizons thérapeutiques

4.2.1. Utilisation d'échelles pour la cervicalgie

Concernant la perspective d'utiliser des échelles pour la cervicalgie, les MK A et D se disaient intéressés pour essayer ces échelles, notamment la NPDS d'après le MK A, les autres étant moins évidentes à mettre en place.

Le MK C utilisait quotidiennement la NDI, et la NPDS régulièrement selon l'anamnèse du patient. Pour la réalité bio-psycho-sociale, il utilisait d'autres questionnaires orientés pour les maux de tête, tels que le MIDAS (MIgraine Disability ASsessment) ou le Hit-6.

Quant à lui, le MK B se disait très défavorable à utiliser ces échelles, qu'il décrivait comme trop subjectives et trop peu spécifiques. En effet, il préférerait se rattacher à des mesures de prévalences et à des données chiffrées.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 13 ci-dessous.

Tableau 13 : Verbatims concernant l'utilisation d'échelles pour la cervicalgie

MK A	MK B	MK C	MK D
« La dernière [questionnaire de Bourmemouth] m'intéresse peu, [...] du fait que ce soit pour le sport , c'est peut-être moins évident , et ça m'intéresserait pas de le mettre en place. La première [NDI] ça me paraît beaucoup aussi, mais la deuxième [NPDS] est intéressante parce qu'elle balaie quand même pas mal de choses, on est sur un score de 20 c'est correct , celui-là il a l'air vraiment bien »	« absolument défavorable [...] beaucoup trop subjectives , et que le ressenti peut changer du jour au lendemain en fonction des facteurs psychologiques [comme] la fatigue » « c'est souvent beaucoup trop de questions ou des questions pas très spécifiques » « chiffrer quelque chose qui n'est pas objectif [...] pas fiable du tout » « du qualitatif [...] ça ne se score pas » « pour mesurer l'impact, moi je préfère mesurer les prévalences »	« je connais la première [NDI] parce que je l'utilise quotidiennement » « la deuxième [NPDS] on l'utilise [...] si le patient a une histoire de post-trauma , ou si [...] avec une arthrodèse, ostéosynthèse, des hernies discales cervicales qui n'ont pas été bien soignées et qui arrivent à un moment donné à avoir des maux de tête et à consulter pour ça. [...] on l'utilise je dirais... 30 % du temps en fonction du patient » « le questionnaire de base qu'on utilise d'entrée chez tous les patients, c'est le NDI » « le troisième [questionnaire de Bourmemouth], je l'utilise jamais . Pour cette réalité bio-psycho-sociale , on utilise d'autres questionnaires qui sont orientés maux de tête , donc par exemple le MIDAS et le Hit-6 »	« c'est très intéressant ça, donc pourquoi pas avec du temps en plus »

4.2.2. Utilisation de protocoles destinés à la prise en soin des cervicalgies chez les pilotes de chasse

Concernant la perspective d'appliquer des protocoles pour les pilotes de chasse aux pilotes automobiles, tous les interviewés trouvaient cela intéressant et se disaient favorables à les essayer. Cependant, tous précisent qu'il serait nécessaire de les adapter à notre population.

Le MK C précisait que la partie des protocoles axée sur le vestibulaire serait peut-être moins intéressante pour les pilotes automobiles. Cela rejoignait la remarque du MK D qui mentionnait l'aspect plus tridimensionnel des contraintes subies par les pilotes de chasse.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 14 ci-dessous.

Tableau 14 : Verbatims concernant l'utilisation de protocoles destinés à la prise en soin des cervicalgies chez les pilotes de chasse

MK A	MK B	MK C	MK D
« En tout cas, ce serait intéressant de les étudier et de voir s'ils peuvent être adaptés en fait. Après pas juste pour faire un copier-coller, mais [...] ça me paraît bien »	« intéressant parce que c'est des données qui peuvent être transposées » « il faut que ce soit un minimum adapté »	« les transposer à cette population [...] c'est une bonne idée » « peut-être aussi les pilotes de chasse ont des entraînements beaucoup plus axés sur le vestibulaire , ce qui serait peut-être moins intéressant pour [...] les pilotes automobiles » « c'est en effet un beau parallèle , et ce serait un peu le même profil patient au niveau de la tranche d'âge, au niveau des contraintes subies »	« Même si je pense qu'il y a des similitudes, ce sont quand même deux activités différentes . Je pense que les contraintes chez un pilote de chasse sont encore un peu différentes, parce qu'on est plus sur du tridimensionnel » « oui je serais favorable , mais il faudrait voir pour les adapter »

4.3. Prise en soin dans le sport automobile

4.3.1. Place allouée à la santé des pilotes automobiles

Les MK s'accordaient tous sur le fait que l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé dépendait particulièrement du niveau dans lequel le pilote évolue. Le MK A parlait d'une importante différence entre le niveau professionnel et le niveau amateur, et le MK C mentionnait un contraste entre la F1 et toutes les autres disciplines d'endurance ainsi que la F2. Il ajoutait également que ce sont les pilotes d'endurance ou de rallye qui

ont le plus de traumatismes, alors que ce sont ces pilotes-là qui ont peu ou pas de prise en soin comprise dans leur staff ou préparation. En effet, les MK A et C précisait que cette prise en soin devait donc venir de leur propre initiative.

Le MK B appuyait le fait que cet encadrement était inexistant, et que le seul membre du staff qui s'intéresse à la santé des pilotes c'est le « physio », qui en France, est une appellation pour le préparateur physique, qui est donc plutôt un métier du sport.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 : Verbatims concernant la place allouée à la santé des pilotes automobiles

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« Ça dépend du niveau »</p> <p>« niveau professionnel c'est normal que ce soit bien pris en charge, et au niveau amateur souvent [...] ça va être plus ou moins pris en charge »</p> <p>« ça va dépendre de la volonté du pilote, s'entourer ou non, ou d'avoir un suivi ou non »</p> <p>« au cas par cas »</p>	<p>« [l'encadrement] est inexistant »</p> <p>« pour la plupart des pilotes, ils ont un physio [...] individuel, [...] qui est même plutôt un métier du sport, donc c'est un préparateur physique »</p>	<p>« les pilotes des plus hautes catégories avec un gros staff vraiment pro et assumé, ont un accompagnement complet »</p> <p>« j'ai l'impression qu'il y a un peu un gap entre la Formule 1 [...] et puis toutes les autres disciplines en endurance, mais même en fait dès la Formule 2 »</p> <p>« tous les pilotes qui ont beaucoup plus de trauma, donc c'est-à-dire qui ont beaucoup plus d'accidents, notamment les pilotes d'endurance et les pilotes de rallye, ces pilotes-là ont quasi peu ou pas de prise en charge, ou alors ce sont des prises en charge qu'ils doivent faire d'eux-mêmes, mais ce ne n'est pas compris dans leur staff ou leur préparation »</p>	<p>« [en] Formule 1, on sait que depuis toujours il y a un soigneur presque individuel à chaque pilote, donc si tu veux ça fait partie intégrante de la garde rapprochée, je dirais des personnes qui sont indispensables au haut niveau et au fonctionnement d'un pilote automobile »</p>

4.3.2. Place de la masso-kinésithérapie en sport automobile

À propos de la place occupée par la masso-kinésithérapie dans le milieu du SA, tous les MK interviewés affirmaient qu'elle était peu ou pas existante. Le MK B soulevait la question des accréditations sur les circuits, qui constituent un facteur limitant.

Un autre facteur limitant développé par les MK B, C et D était que cette place allouée à l'accompagnement du pilote était la plupart du temps occupée par un préparateur physique ou un ostéopathe. Pour ce dernier élément, le MK C complétait que les ostéopathes sont souvent des personnes connues, vers lesquelles se tournent particulièrement les pilotes, mais cela mettait en relief la problématique qu'ils bénéficient alors de traitements passifs, ce qui correspondrait à un raisonnement clinique peu adapté aux sportifs.

Le MK B ajoutait qu'un kiné sur un paddock était même considéré comme un animal étrange. Il précisait que beaucoup de pilotes n'ont pas de kiné attiré. En effet, le MK C rappelait le fait que si les pilotes ne prennent pas eux-mêmes l'initiative de démarcher un kiné, ils n'avaient aucun suivi.

Cette idée pouvait se recouper avec les autres propos du MK C qui trouvait surprenant que la prise en soin du pilote soit aussi faible et qu'il n'y ait pas de budget alloué à la prévention, en particulier lorsque l'on compare le milieu social des pilotes et les sommes conséquentes qui gravitent autour de ce sport.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 16 ci-dessous.

Tableau 16 : Verbatims concernant la place de la masso-kinésithérapie en sport automobile

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« ça doit pas être exceptionnel [...] ça reste très faible »</p>	<p>« sur les grands prix, j'étais le seul à ramener ma table dans les paddocks »</p> <p>« il y a des questions d'accréditation, donc il y a très peu d'écuries qui donnent des accréditations au kiné »</p> <p>« un pilote peut emmener une personne, [...] et souvent la coutume c'est en général le préparateur physique »</p> <p>« sauf quand éventuellement ils sont blessés, et qu'il y a un intérêt à emmener le [...] kiné »</p> <p>« quand on est kiné sur le paddock, on est un peu un animal étrange, on vient te voir parce qu'on sait pas trop ce que tu fais »</p> <p>« la place d'un patient lambda, puisque le pilote consulte quand c'est prescrit par un médecin et quand ils sont blessés »</p> <p>« pour beaucoup ils ont pas de kiné attiré »</p> <p>« quand ils se blessent, c'est soit un gros accident, et aux urgences le kiné n'est pas la priorité »</p> <p>« la récup souvent c'est fait par le physio [...] qui est un préparateur physique et qui souvent joue un peu le rôle du kiné »</p> <p>« il n'y a plus beaucoup de place pour le kiné »</p>	<p>« Je suis parfois un peu surpris, par rapport au milieu et au niveau social des pilotes, de voir qu'il y a peu ou pas de prise en charge au quotidien par rapport à d'autres sports, parce que les budgets sont quand même conséquents et c'est un peu dommage qu'on n'ait pas de budget peut-être pour la prévention. »</p> <p>« Si eux ils ne prennent pas l'initiative de démarcher un kiné, en fait ils ont rien... Mais ça je crois que c'est un peu le problème à l'heure actuelle, c'est qu'ils vont souvent voir des mecs un peu plus connus qui sont ostéo, et alors le problème de l'ostéo c'est qu'il va faire beaucoup de traitements passifs, [...] et avec un raisonnement clinique qui, je pense, est peu adapté aux sportifs. Et donc du coup je pense que ça renforce encore le trou qu'ils ont dans cette espèce de prise en charge : en fait, eux de leur côté ils se disent « tous les 6 mois ou tous les 4 mois je vois mon ostéo, c'est bon je suis suivi » alors que c'est pas suffisant. »</p> <p>« c'est une place peu ou pas existante »</p> <p>« on retrouve peu de recommandations : à la fois un peu de préparateur physique, un peu d'ostéo, un peu des conseils économiques, et je pense qu'il y a pas assez de conscientisation »</p>	<p>« parallèle par rapport à d'autres sports : moi je le vois dans le ski aujourd'hui, il commence à y avoir l'émergence un peu de la préparation physique, il y a des kinés qui ont la double casquette kiné et préparateur physique, donc du coup eux ils commencent à avoir cette approche-là »</p> <p>« mon approche elle est plutôt kiné et ostéo, [...] j'essaye de, on va dire, de rééquilibrer au maximum le pilote et d'enlever un maximum de compensations et de tensions qui pourraient limiter la performance »</p>

4.3.3. Enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie en sport automobile

Les MK A, B et C affirmaient tous qu'il était évident que les enjeux étaient présents, et que c'était un aspect pertinent et intéressant comme le précisait le MK B. Le MK C ajoutait également qu'il serait important qu'on élargisse notre champ de compétences.

De plus, la capacité à faire baisser la prévalence des blessures et à augmenter les performances étaient les enjeux énoncés dès le début par les MK B et C.

Les MK C et D soulevaient le fait que travailler le rachis des pilotes, qui ont des corps sportifs et en bonne santé dans le cadre d'un sport traumatique et assez complet, était un travail et une expertise pouvant s'appliquer à des patients non pilotes, que l'on parle de l'aspect préventif ou de l'aspect curatif.

Dans la même idée, ces deux MK parlaient du lien étroit entre les cervicales et l'action oculo-motrice de tout ce complexe. En effet, ils expliquaient qu'avoir des meilleures connaissances et évaluations, ainsi que des meilleurs traitements pour ce type de cervicalgie, permettrait de mieux prendre en soin des patients non pilotes. Ainsi, faire des études auprès de la population de pilotes automobiles, dont les contraintes subies sont exacerbées, permettrait de mieux comprendre certains mécanismes pour les transposer à une patientèle non pilote.

Pour finir, le MK B soulignait l'existence de freins au développement de la masso-kinésithérapie en SA, comme le financement et l'accessibilité. Par accessibilité, il sous-entendait les difficultés logistiques à réaliser un suivi des pilotes au long cours.

Ces résultats sont à retrouver dans le Tableau 17 ci-dessous.

Tableau 17 : Verbatims concernant les enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie en sport automobile

MK A	MK B	MK C	MK D
<p>« je pense qu'on peut amener des choses, mais tout comme un prépa physique peut le faire. On est vraiment sur une frontière en termes de récup »</p> <p>« ça reste assez complémentaire quand même avec la prépa physique »</p> <p>« faut élargir nos champs de compétences »</p>	<p>« oui c'est évident »</p> <p>« on est en capacité de faire diminuer les facteurs de risque, donc de faire baisser la prévalence des blessures cervicales, qui est quasiment à 25 % chez le pilote »</p> <p>« c'est quelque chose de très intéressant et très pertinent »</p> <p>« les freins c'est toujours les mêmes : c'est le financement et l'accessibilité, parce qu'on peut pas les suivre sur leurs grands prix, et qu'en dehors des grands prix c'est très difficile de mettre la main dessus parce qu'ils sont jamais chez eux »</p> <p>« d'un point de vue logistique, c'est très très compliqué de réaliser le suivi des pilotes automobiles [...] à moins de faire les déplacements avec eux »</p>	<p>« même si tu mettais en place un système de prévention physique maximal, il y a ce qui est en rapport avec les faits de courses qu'on ne pourra jamais anticiper... Mais alors je pense qu'avoir un processus où t'as quelqu'un qui peut être là en prévention et en soin, le patient aura quand même plus de performance »</p> <p>« en formation continue [...] je pense que le sport automobile et les musiciens ça serait vraiment deux domaines où il faudrait mettre les gens en éveil »</p> <p>« avec un pilote, on va avoir le côté traumatique, mais avec un corps qui est en bonne santé, et donc on va avoir un raisonnement clinique autour de la prévention et cetera, donc c'est assez complet comme sport »</p> <p>« ça correspond plus à une plainte aussi du rachis beaucoup plus souvent [...] ce serait bien de l'inclure plus dans la formation parce qu'on pourrait avoir un meilleur fil conducteur pour les élèves de se dire : on prend le sportif qui est en bonne santé, qui a des troubles du rachis, on fait tout un raisonnement clinique basé sur ce sportif avec le préventif et le curatif, et bien on pourrait les transférer plus facilement à des patients de la vie quotidienne »</p> <p>« je trouve que les enjeux sont là, parce que je suis sûr que traiter ces patients-là et publier des papiers en rapport avec ça et donc faire des meilleures évaluations, des meilleurs traitements sur ce type de patients-là, pourraient nous permettre de bien mieux comprendre tout le complexe oro-facial et oculo-moteur, avec les cervicales supérieures, et le soin qu'on pourrait avoir par rapport à des cervicalgies chroniques chez monsieur tout le monde, et voir pour les transposer en fait avec ces troubles oculo-moteurs, parce qu'à nouveau on sait que les réflexes oculo-moteurs sont corrélés avec les cervicales hautes »</p>	<p>« il y a tout le rachis à prendre en compte, parce qu'il assure la fonction la plus importante pour un pilote : c'est la vision, donc c'est l'action oculo-motrice qui est la plus importante »</p> <p>« toute la combinaison entre le mouvement des yeux et le mouvement des petits muscles qui sont insérés sur le rachis cervical, il y a toute une multitude de muscles du profond au superficiel, de la partie postérieure à la partie antérieure, en passant par les faces latérales, donc tout ça c'est une anatomie très complexe qui intervient dans le réflexe oculo-moteur. [...] et on est des investigateurs pour savoir quels sont les déséquilibres »</p>

Discussion

1. À propos des résultats principaux de l'étude

Le but premier de notre étude était de comprendre les moyens mis en place par les MK qui sont amenés à prendre en soin des pilotes automobiles. Plus précisément, nous nous intéressions à la prévention, mais également au traitement de la cervicalgie du pilote. Ainsi, notre étude par entretiens semi-dirigés menée auprès des MK concernés nous a permis de recenser ces moyens, que nous pouvons répartir parmi les catégories suivantes : les éléments de bilans sur lesquels les MK s'appuient, les techniques et stratégies de rééducation mises en place, la façon d'évaluer sa propre prise en soin, ainsi que l'origine des connaissances utilisées pour cela. Du fait du manque de littérature concernant la cervicalgie des pilotes automobiles, il est important de préciser que la littérature que nous utilisons pour comparer nos résultats concerne majoritairement une patientèle non pilote.

1.1. Éléments de bilan utilisés

Dans un premier temps, il est intéressant de relever les éléments utilisés par les MK pour construire leur bilan et leur plan de rééducation. L'examen de la **mobilité articulaire**, qu'elle soit **globale** lorsque l'on parle des amplitudes cervicales, ou bien **spécifique** lorsque l'on mentionne les dérangements au niveau des processus articulaires, est un élément essentiel du bilan chez le pilote automobile. En effet, il semble que cette approche visuelle et palpatoire nous renseigne sur l'origine des possibles restrictions d'amplitudes et sur les phénomènes douloureux. Cette notion est largement décrite dans les travaux de Stenneberg et al. (28).

Un élément commun à tous les MK interviewés est l'importance du bilan musculaire. Ils s'intéressent particulièrement aux capacités de **contrôle moteur** du rachis cervical, mais également à la **force** et à l'**endurance** de ses plans musculaires. Nous pouvons retrouver l'importance d'évaluer ces aspects dans la méta-analyse de 2023 menée par Mueller et al. (35). Une notion intéressante a été soulevée par l'un de nos MK interviewés : il prend le parti de mesurer les ratios de force des muscles cervicaux dans les conditions de travail auxquelles ils s'exposent pendant les courses. Par exemple, les muscles du plan sagittal sont principalement impliqués dans les accélérations et les freinages, et leur force est donc mesurée sur des durées brèves ne dépassant pas 3 secondes et avec une intensité maximale. À l'inverse, les muscles du plan frontal sont impliqués lors des virages, donc dans des conditions moins brutales. C'est pourquoi leur force est mesurée sur des durées plus longues, de l'ordre de 20 à 30 secondes, avec une intensité moindre. Cette méthode de mesure n'a pas été étudiée dans la littérature, mais les arguments à l'utiliser paraissent logiques dans le sens où l'environnement de travail des muscles est précisément pris en compte. Dans la même

idée, un autre des MK interviewés mentionnait l'asymétrie des contraintes exercées lors des courses. En effet, en raison de la force centrifuge qui s'exerce sur le rachis cervical dans les virages, majorée par le poids du casque et du HANS (6), un circuit où les virages à droite prédominent donnera des contraintes majorées sur les muscles cervicaux droits, et des douleurs asymétriques peuvent alors apparaître (36,37).

Un autre élément de bilan est utilisé dans le cadre des cervicalgies, celui-ci consiste à évaluer la **neurodynamique** des racines cervicales. Elle est utilisée principalement dans des positions de rotations cervicales, ayant pour but de reproduire les positions les plus traumatiques que peuvent rencontrer les pilotes. Cet élément semble important à prendre en compte, d'autant plus que l'utilité de la neurodynamique dans le bilan cervical a été prouvée dans la revue issue de la collaboration « Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation » (51).

1.2. Stratégies, techniques et protocoles mis en place

Le cœur de la réponse à notre problématique réside dans les résultats suivants : en effet, nous présentons ici les moyens de prise en soin mis en place par les MK. Ces moyens se classent en différentes catégories de techniques, ayant naturellement des objectifs différents.

1.2.1. Techniques de détente musculaire

La majorité des réponses présente un attrait pour le travail passif au niveau des tissus musculaires. Ont ainsi été mentionnées les techniques suivantes : massages profonds, levées de tension, étirements, trigger points et dry needling. Il nous paraît important de définir le dry needling et les trigger points, qui sont deux notions fortement associées. Ces derniers sont aussi appelés « points gâchette », et correspondent à une zone de contracture au sein des fibres musculaires. Bien que les trigger points peuvent être travaillés manuellement sans outil, le dry needling consiste à planter des aiguilles très fines, « à sec », dans le trigger point de façon à relâcher les tensions et à rétablir une bonne irrigation des tissus²¹. Les muscles ciblés par ces techniques sont particulièrement pourvoyeurs de douleurs, comme les trapèzes et les élévateurs de la scapula. L'objectif qui y est associé est la détente musculaire, et ces techniques sont principalement prodiguées dans des phases de récupération après les courses. Ces différents éléments nous laissent supposer qu'un travail passif sur les muscles des plans superficiels serait nécessaire en particulier en post-effort, dans un objectif de prévention d'apparition de la cervicalgie. Il est intéressant de voir que les récentes recommandations regroupent les **massages, étirements, levées de tensions et trigger points** sous le nom de « techniques des tissus mous ». Il a été prouvé que celles-ci sont significativement efficaces lorsqu'elles sont associées à des exercices actifs du rachis cervical

²¹ <https://www.physio-7.ch/post/dry-needling-traitement>

(34). On précise que seules, ces techniques peuvent apporter un soulagement temporaire de la douleur, sans pour autant avoir de bénéfice à long terme (27). Pour ce qui est du dry needling, il a été décrit qu'il permettrait de soulager les douleurs à court terme, mais les données sur ses effets à long terme ne sont pas suffisantes pour recommander cette technique (27). De plus, les controverses sur ce sujet se voient renforcées par un essai contrôlé randomisé publié en 2024 : celui-ci avance que la combinaison d'exercices et de thérapie manuelle est plus efficace que l'association d'exercices et du dry needling, dans le but de réduire la douleur, l'incapacité, ou encore la fonction du rachis cervical (52).

1.2.2. Techniques de thérapie manuelle ostéo-articulaire

Une seconde catégorie de techniques a émergé lors de nos entretiens : la **thérapie manuelle ostéo-articulaire**. Celle-ci comprend le travail des mobilités spécifiques au niveau des clavicules, de la charnière cervico-dorsale, mais également au niveau des cervicales hautes, en particulier C0-C1. La base du crâne représente une importante part du travail manuel, car elle présente les insertions des muscles sous-occipitaux qui sont responsables du réflexe oculo-moteur. De la même façon que les techniques de détente musculaire précédemment décrites, la thérapie manuelle ostéo-articulaire possède une action antalgique à court terme, mais ses bénéfices ne sont pas significatifs sur le long terme si elle est pratiquée de façon exclusive (34).

1.2.3. Travail actif du rachis cervical

Une autre catégorie de techniques a particulièrement attiré notre attention. En effet, les noms de Deborah Falla et Gwendolen Jull ont émergé à plusieurs reprises dans notre étude. Ces chercheuses ont massivement œuvré dans la recherche propre aux cervicalgies, et ont établi des axes de traitement précis pour celles-ci. Dans un premier temps, nous retrouvons dans nos entretiens la notion de **renforcement des muscles cervicaux profonds**. Il est avéré que leur efficacité est positivement corrélée à une diminution des douleurs cervicales, de par leur action de maintien de la lordose cervicale (53). Cette notion a permis l'émergence d'un test d'endurance des muscles cervicaux profonds, dont l'utilisation serait intéressante à répandre chez les pilotes automobiles. En effet, si l'on se réfère à la Figure 1 qui présente la position de conduite du pilote de monoplace ou d'endurance, on constate une attitude en flexion du rachis cervical inférieur associée à une extension du rachis cervical supérieur. Par comparaison, le test de flexion crânio-cervicale décrit par Jull et Falla consiste à réaliser un mouvement de flexion du rachis cervical supérieur combinée à une extension du rachis cervical inférieur, ce qui s'apparente au mouvement de rétraction cervicale (53). La description de ce test est à retrouver en Annexe X, et son utilisation paraît d'autant plus pertinente que ce test est utilisé dans la prise en soin des pilotes de chasse (40).

Cette notion de renforcement des muscles cervicaux par des **exercices contre résistance** est également retrouvée dans la méta-analyse de Mueller et al. (35). Elle est aussi développée dans la littérature que nous avons exposée lorsque nous décrivions les quelques pistes de prévention et de traitement existantes pour les pilotes automobiles, qui restent tout de même peu détaillées et plutôt anciennes (7,38). En effet, on rappelle que les avancées technologiques dont bénéficient les voitures sont exponentielles au fil des années, cela amène les pilotes à subir des accélérations de plus en plus importantes. Ainsi, une étude réalisée cinq ans auparavant n'est plus forcément adaptée à la population qui subit les contraintes actuelles.

Un autre aspect a été soulevé pour ce qui concerne le travail actif du rachis cervical : il serait intéressant de mettre en place des **exercices de contrôle moteur et de proprioception** du rachis cervical. Ces deux éléments sont complémentaires car le contrôle moteur s'appuie en partie sur des afférences visuelles, on travaille donc les yeux ouverts, et le cela fait intervenir naturellement la proprioception. Quant à elle, la proprioception consiste à exercer la capacité de positionnement de la tête dans l'espace en étant privé d'informations visuelles, ce qui nous amène à travailler les yeux fermés²². L'utilité de ces types d'exercices dans la cervicalgie a été décrite à plusieurs reprises, notamment par Falla et Jull, mais aussi dans l'importante méta-analyse de Mueller et al. (35,54,55). La pertinence de cet axe de travail se justifie lorsque l'on rappelle la vitesse à laquelle le référentiel de positionnement des pilotes dans l'espace évolue pendant les courses.

Enfin, l'un des MK interviewés mentionnait l'importance du **renforcement des muscles du tronc**, ainsi que de la **stimulation du système oculo-vestibulaire**. Nous pouvons facilement imaginer que ce système est fortement mis à l'épreuve chez les pilotes automobiles, du fait des nombreuses contraintes visuelles et environnementales précédemment décrites. En effet, cela est confirmé par une revue précisant que les exercices de coordination et de dissociation des mouvements des yeux et du cou sont non négligeables chez ce type de population (55).

1.2.4. Travail maxillo-facial

Une dernière catégorie de pratiques recueillies concerne les différentes techniques de **travail au niveau du complexe maxillo-facial et des articulations temporo-mandibulaires**. Il a été mentionné un travail axé sur la détente musculaire en particulier des masséters et des ptérygoïdiens latéraux, pouvant utiliser des techniques de massage intra-buccal. Cette approche est appuyée notamment par une étude qui a mis en évidence par électromyographie une suractivation des muscles masséters chez des patients souffrant de douleurs cervicales (56). Cet aspect semble intéressant à explorer chez les pilotes automobiles, chez qui il a été

²² <https://www.cepsum.umontreal.ca/2022/06/27/le-controle-moteur/>

rapporté oralement à de nombreuses reprises que le serrage dentaire et le bruxisme étaient particulièrement présents.

1.3. Évaluation de sa prise en soin

D'autres moyens recueillis permettent de comprendre la façon dont les MK évaluent le traitement qu'ils prodiguent aux pilotes. La plupart d'entre eux s'appuie sur des indicateurs plutôt subjectifs, articulés autour de la **douleur ressentie** et des **sensations de gênes**, en particulier dans les fins d'amplitudes. Cela semble être un fonctionnement intéressant, car cela correspond à ce que le pilote souhaite, c'est-à-dire retrouver une fonction optimale, avec moins de gêne et de douleur, afin d'être dans de meilleures conditions pour améliorer ses performances. Cependant, la spontanéité de la prise de ces indicateurs sans donnée chiffrée ne permet pas leur reproductibilité au cours du temps.

D'un point de vue des mesures, la force des muscles cervicaux est mesurée à l'aide d'un **dynamomètre connecté**, et les amplitudes cervicales sont mesurées à l'aide d'un **goniomètre électrique**. Cela laisse entrevoir la possibilité de suivre des données chiffrées au cours de la prise en soin, comme le valident les études existantes sur le sujet, tout en précisant la nécessité d'amélioration des propriétés du goniomètre électrique (57,58). Il paraît alors cohérent d'allier ces données objectives aux ressentis subjectifs précédemment décrits.

Enfin, l'un des MK interviewés s'appuie sur des échelles et des questionnaires, notamment sur le **NDI** que nous avons mentionné dans le cadre théorique de ce travail de recherche, et que l'on peut retrouver en Annexe II. Pour rappel, le Neck Disability Index est un auto-questionnaire qui évalue le handicap ressenti par le pilote souffrant de cervicalgie (31). Chez les pilotes qui ont subi un « whiplash », autrement appelé « coup du lapin », il utilise le questionnaire **LANSS**, à retrouver en Annexe XI. Le Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs permet de déceler la présence d'une possible neuropathie après d'importants traumatismes, en particulier lorsque le pilote décrit des douleurs éparsees (59). Il utilise également le **HIT-6**, Headache Impact Test, à retrouver en Annexe XII, qui permet d'évaluer l'impact des maux de tête du pilote (60). En effet, ce même MK nous décrivait qu'il retrouvait régulièrement des céphalées de tension chez les pilotes, entraînant un schéma de fatigue et de diminution des réflexes primaires. Ces céphalées se caractérisent par une sensation de casque sur la tête, avec une douleur de fond permanente. Il ajoutait que chez les pilotes, cette sensation est d'autant plus biaisée qu'ils portent leur équipement, casque et HANS, majorant cet effet. Il paraît donc cohérent de s'intéresser ainsi à l'impact des maux de tête chez le pilote automobile. De la même manière que les outils de mesures mentionnés ci-dessus, ces questionnaires permettent de documenter des données chiffrées, et donc de facilement en réaliser le suivi au cours du temps.

1.4. Sources des connaissances utilisées

Un autre aspect nous permet de comprendre les moyens mis en place par les MK pour prendre en soin les pilotes : d'où proviennent les connaissances et informations sur lesquelles ils s'appuient ?

Tout d'abord, tous les MK nous ont confirmé qu'il n'existait **pas de littérature spécifique** à cette population associée à la cervicalgie. Ils s'appuient sur des études concernant d'autres populations qui subissent des contraintes similaires : pilotes de l'armée de l'air ou d'hélicoptère, ou encore pilotes de bobsleigh (39,40,44,45). Il semble intéressant de se pencher sur les recommandations qui existent à leur sujet, afin de faire des liens avec notre population de pilotes automobiles. Cela constituait justement l'un de nos objectifs secondaires, que nous allons détailler par la suite. Nous notons également que les MK s'appuient sur les recommandations classiques de prise en soin de cervicalgies, notamment celles qui concernent les whiplashes pour l'aspect traumatique. À cela s'ajoute la littérature qui concerne les troubles oro-faciaux et des articulations temporo-mandibulaires, ainsi que les troubles de maux de tête. Cela paraît cohérent de s'appuyer sur cet ensemble de littérature, car cela permettrait de prendre en compte tous les facteurs qui peuvent alimenter les douleurs cervicales chez le pilote automobile.

Il ressort également de nos entretiens que les MK s'appuient sur un **savoir empirique**, tiré de leurs expériences respectives au sein d'écuries de SA ou auprès de pilotes dans leur cabinet libéral.

Enfin, pour ce qui est des connaissances obtenues à partir des formations, tous les MK affirment que la notion de SA n'a jamais été abordée dans leur formation initiale, et qu'**aucune formation spécifique** à la prise en soin des pilotes automobiles n'existe actuellement. Alors, ils ont suivi des formations de kinésithérapie du sport, de thérapie manuelle et d'ostéopathie, de troubles maxillo-faciaux ou encore des formations complémentaires telles que le K-tape. Ainsi, cela nous laisse supposer que ces types de formations permettent de fournir des clés utiles à la prise en soin des pilotes automobiles, et leur complémentarité pourrait être intéressante à étudier pour notre population.

Ainsi, l'ensemble de nos résultats nous mène vers une interprétation commune : les MK de ce domaine ne pouvant s'appuyer sur des recommandations précises, se voient obligés de composer, par leur expérience, leur éventail de méthodes afin d'optimiser leur prise en soin des pilotes automobiles.

2. À propos des résultats secondaires de l'étude

Nous avons également formulé des objectifs secondaires à notre étude : le premier s'intéressait à de possibles horizons thérapeutiques, notamment à l'utilisation de protocoles existants pour les pilotes de chasse, ou encore l'utilisation d'échelles validées pour la cervicalgie. Le second consistait à comprendre la place allouée à la santé des pilotes automobiles, en particulier la place de la masso-kinésithérapie dans ce milieu, et les enjeux qui y sont associés.

2.1. Horizons thérapeutiques

Concernant les horizons thérapeutiques évoqués, nous remarquons que les deux aspects ont naturellement été abordés lors des réponses à notre objectif principal : en effet, certains MK utilisent d'eux-mêmes des échelles pour la cervicalgie et des protocoles destinés aux pilotes de chasse.

Pour aller plus loin, les avis sont plutôt partagés quant à l'utilisation des échelles. Certains MK sont favorables à l'idée de les utiliser ou les utilisent déjà, tandis que d'autres les trouvent peu spécifiques ou difficiles à mettre en place lorsqu'on a peu de temps avec le pilote. Alors, il semble intéressant de comparer les objectifs de chacune des échelles existantes, mais aussi les modalités de passation des questionnaires, afin de mettre en avant les outils les plus adaptés au cas des pilotes automobiles.

À propos des protocoles existants pour les pilotes de chasse, les avis sont unanimes pour affirmer qu'il serait intéressant de les appliquer aux pilotes automobiles, mais que cela nécessiterait indispensablement une adaptation à la population. En effet, il est soulevé que l'aspect tridimensionnel des contraintes est moins présent chez les pilotes automobiles : ils n'ont que peu de contraintes le long de leur axe longitudinal, donc si l'on parle d'élévation et d'abaissement du corps (43). Ainsi, on suppose que les objectifs vestibulaires ne seraient pas précisément identiques et mériteraient une adaptation avant de les appliquer aux pilotes automobiles (39,44).

2.2. La question de la santé des pilotes automobiles

Ce qui ressort de nos entretiens est une réalité plutôt frappante : il est affirmé que la place accordée à la santé du pilote automobile reste **minime, voire inexistante**. Les rares cas où le pilote est encadré concernent la catégorie reine, la F1, et nous observons un important contraste dès la F2, ou même dans les plus hautes catégories de l'endurance. Malgré le fait que les pilotes d'endurance font partie de ceux qui ont le plus de traumatismes, il n'appartient qu'à eux de se faire accompagner ou non sur le plan de leur santé. L'encadrement médical ou paramédical n'est pas compris dans le staff, et cela doit provenir de leur propre initiative. Nous

savons que le seul encadrement médical qui existe correspond au groupe de secours d'urgence intervenant seulement sur les temps de courses, et lorsque le pilote est victime d'un accident, mais cela ne correspond pas à un suivi personnel (61).

Il est précisé que, par soucis d'accréditation, les pilotes ne peuvent choisir qu'un seul accompagnant sur les circuits : la plupart du temps, c'est le préparateur physique qui est privilégié, dont les compétences se limitent à la préparation physique et sportive. Sur le plan médical et paramédical, il serait intéressant d'éveiller les acteurs du monde du SA à l'importance de la santé des pilotes automobiles. Le MK présenterait alors les compétences adéquates pour cet encadrement, en particulier lorsque celui-ci est formé à la préparation physique du pilote automobile²³. En effet, la santé resterait la préoccupation principale, tout en cherchant continuellement à améliorer les performances du pilote, que ce milieu compétitif du sport professionnel exige toujours davantage.

2.3. Les enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans le sport automobile

Cela nous permet d'aborder notre dernier objectif secondaire à notre étude. Nous cherchions à comprendre quelle est la place de la masso-kinésithérapie en SA, ainsi que les enjeux associés à son développement. Il n'existe pas de littérature sur ces questions qui relèvent davantage de l'aspect social et du fonctionnement propre à cette discipline.

De la même façon que la place accordée à la santé des pilotes, la place de la masso-kinésithérapie est décrite comme **peu ou pas existante** dans ce milieu. Ainsi, cela dépend de la propre initiative du pilote de se faire accompagner ou non par un MK. Il est précisé que les pilotes français se tournent davantage vers un ostéopathe. L'un des MK interviewés nous avouait que ce sont souvent des personnes « plus connues ». Cependant, cela pose problème dans la mesure où le pilote ne reçoit alors que des traitements passifs, et le raisonnement clinique semble moins adapté à la prise en soin du sportif.

Concernant les enjeux associés au développement de la masso-kinésithérapie en SA, ceux-ci sont décrits comme « bien présents », et comme un aspect « intéressant et pertinent ». Les enjeux énoncés prioritairement sont la capacité à **diminuer la prévalence des blessures** et à **augmenter les performances** des pilotes automobiles, comme c'est actuellement le cas chez les pilotes de chasse (44).

De plus, un enjeu important consisterait à appliquer l'expertise à propos du rachis du pilote, à une population plus large, à une patientèle de la vie quotidienne. Dans quelle mesure serait-ce intéressant ? En effet, les pilotes automobiles constituent une population certes sportive,

²³ <https://www.fnek.fr/wp-content/uploads/2019/12/R%C3%A9f%C3%A9rentiel-comp%C3%A9tences.pdf>

mais avec des contraintes cervicales importantes, liées à des contraintes oculo-motrices élevées. Ces mécanismes sont exacerbés chez les pilotes automobiles du fait des hautes accélérations : des meilleures connaissances et évaluations, ainsi que des meilleurs traitements permettraient une meilleure prise en soin de patients non pilotes, comme l'ont rapporté certains des MK interviewés.

Enfin, il est intéressant de relever les freins actuels au développement de la masso-kinésithérapie en SA. Malgré les importants budgets véhiculés par la discipline, seule une très faible part, voire inexistante, est allouée à l'accompagnement du pilote. De plus, c'est la question de la disponibilité des pilotes qui se pose également : par exemple, il a été mentionné les difficultés logistiques à suivre un pilote au long cours, du fait de leurs déplacements fréquents et de leur emploi du temps particulièrement chargé. Ainsi, c'est tout un travail d'éveil qui serait nécessaire pour apporter des solutions à ces problématiques actuelles.

3. Représentativité de l'échantillon et degré de généralisation des résultats

Les critères d'inclusion plutôt larges que nous avons établis pour notre étude nous permettaient de toucher le plus grand nombre de MK impliqués dans le SA. Cependant, la représentativité de notre échantillon (N = 4) par rapport à cette population reste largement discutable. Ajoutant à ce faible nombre de participants, nous n'avons que très peu d'informations sur la proportion de MK en SA, notamment par la difficulté d'accès à ce milieu, mais aussi par l'existence de clauses de confidentialité particulières. Cela nous amène également à supposer que cette proportion de MK est particulièrement faible, hypothèse que nous appuyons par les résultats discutés dans les paragraphes précédents. Ainsi, bien que notre étude nous ait permis de dresser un premier état des lieux des moyens utilisés, la généralisation de nos résultats à l'ensemble des MK nous semble difficile et serait probablement erronée.

Cependant, nous notons que tous les MK interviewés pratiquaient un exercice libéral, à l'image des 85,1 % de MK exerçant en libéral en France. À l'inverse, la constitution exclusivement d'hommes de notre échantillon ne correspond pas à la part majoritaire de femmes parmi les MK en France, représentant 51,4 % des MK²⁴. Ainsi, nous supposons que la majorité des MK impliqués dans le SA sont des hommes ; le SA étant un milieu qui, rappelons-le, reste fortement masculin, avec seulement 11 % de femmes pilotes en France¹⁰.

²⁴ https://www.ordremk.fr/wp-content/uploads/2023/01/rapportdemographiemk_2022.pdf

4. Limites et biais de l'étude

Malgré notre volonté d'avoir construit cette étude de la manière la plus rigoureuse qui soit, celle-ci n'est pas exempte de biais et de limites (62).

La première limite que nous pouvons énoncer est constituée par le faible nombre de participants à notre étude. En effet, malgré le fait que nous ayons estimé convenable un seuil de saturation des réponses à 4, cela reste un échantillon plutôt restreint. Nous avons pourtant volontairement instauré des critères d'inclusion larges, ce qui constitue un **biais de sélection**. En effet, cela nous amène à nous demander si les MK interviewés constituent un échantillon représentatif des MK impliqués dans le SA. De plus, nous nous étions initialement centrés sur les pilotes de monoplace et d'endurance lors de la rédaction de notre cadre théorique, mais les MK interviewés ne prenaient pas en soin exclusivement des pilotes de ces disciplines. Une solution aurait été d'ouvrir cette étude aux MK anglophones, provenant par exemple du Royaume-Uni où la place accordée au « physiothérapeute » est particulièrement importante.

De plus, bien que nous ayons tenté de formuler les questions de la façon la plus neutre possible, nous étions face à des MK qui sont impliqués dans le milieu du SA. C'est pourquoi l'on peut se douter que certaines de leurs réponses étaient influencées par leurs propres intérêts, notamment à propos des enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie en SA : cela constitue probablement un **biais de participation** à notre étude.

Enfin, nous nous devons de préciser que l'analyse de contenu n'est pas une étape dénuée d'influence. En effet, malgré notre volonté de garder notre objectivité, notre entrain pour le sujet a également pu conditionner notre travail d'analyse thématique, ce qui constitue, même inconsciemment, un **biais d'évaluation**. Cependant, ce biais a pu être lissé par la confrontation de nos résultats avec la littérature tout au long de notre discussion.

5. Intérêt clinique et perspectives de l'étude

Il semble que cette étude soit la première à répertorier les moyens masso-kinésithérapiques liés à la cervicalgie du pilote automobile. En suivant cette volonté de recensement, il serait intéressant de reconduire cette étude à un échantillon plus large, qui pourrait aussi se composer de MK anglophones.

Les enjeux de notre étude d'un point de vue clinique sont plutôt similaires à ceux que nous discutons précédemment suite à nos résultats : davantage d'études sur cette population permettraient de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à la cervicalgie. Ces connaissances pourraient alors être appliquées aux patients non pilotes souffrant de cette pathologie répandue.

D'autre part, nous supposons qu'éveiller davantage les MK, mais surtout les pilotes et les décideurs du monde du SA, à la question de la santé des pilotes serait l'opportunité de faire diminuer la prévalence de leurs blessures, tout en augmentant leurs performances. Pour cela, nous pourrions imaginer la création d'une formation spécifique à la prise en soin des pilotes automobiles. Cette formation s'appuierait idéalement sur un plus grand nombre d'études afin d'établir les protocoles les plus ciblés qui soient.

Lorsque nous adoptons une vision d'ensemble de nos résultats, un élément particulier se démarque : alors que les recommandations actuelles de masso-kinésithérapie se tournent davantage vers des pratiques que l'on appelle « hands-off », les tendances de prise en soin des pilotes automobiles sont à l'inverse en partie orientées sur des techniques « hands-on ». Les pratiques « hands-off » concernent les situations dans lesquelles les MK ne posent pas leurs mains sur le patient, et nous pouvons y classer les exercices de renforcement des muscles cervicaux ou de contrôle moteur. D'autre part, les techniques « hands-on » s'attachent à mobiliser, travailler manuellement les tissus, ce qui correspond dans notre cas aux techniques de détente musculaire, à la thérapie manuelle ostéo-articulaire ou encore au travail du complexe maxillo-facial. Bien que toutes ces techniques soient fortement complémentaires dans notre problématique, nous notons cette importance pour les MK de travailler manuellement lors de la prise en soin des pilotes automobiles. Alors, il nous paraîtrait intéressant de recueillir le ressenti des pilotes vis-à-vis de cet aspect : qu'est-ce qui explique cet impact qui paraît bénéfique pour eux ? Nous pourrions ainsi imaginer un questionnaire sur ce sujet, en les interrogeant sur ce que ces soins de « confort » leur apportent à l'approche ou à l'issue de leurs efforts de pilotage.

Si l'on s'attache à des perspectives plus aisées à mettre en place, il serait intéressant de se pencher davantage sur le test de flexion crânio-cervicale que nous avons détaillé précédemment. Son objectif de mesure d'endurance des muscles cervicaux profonds, corrélée à une meilleure fonction cervicale, en ferait un outil de choix dans la prise en soin du pilote automobile. Ainsi, nous pourrions imaginer proposer la passation de ce test lors de ce type de prise en soin en guise de marqueur, afin de suivre des données chiffrées utiles au pilote.

Pour finir, un axe de travail a particulièrement attiré notre attention : les techniques appliquées au complexe maxillo-facial. Parallèlement à l'étude qui met en avant une suractivation des masséters chez les patients souffrant de cervicalgie (56), les pilotes rapportent que le haut niveau de stress auquel ils sont soumis lors du pilotage majore ce serrage dentaire. Ainsi, les pilotes automobiles constitueraient une population adaptée à ces techniques, que nous proposerions de développer dans une perspective de prévention et de traitement de la cervicalgie du pilote automobile.

Conclusion

C'est ainsi que s'achève notre travail de recherche : nous cherchions à comprendre quel était le rôle actuel de la masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement de la cervicalgie du pilote automobile. Afin de structurer notre étude, nous nous étions fixés comme objectif principal de réaliser un état des lieux des moyens mis en place par les MK dans ce but. Manquant de littérature sur le sujet, le choix de leurs techniques relevait particulièrement de leur propre expérience. Parmi elles, les exercices de renforcement des muscles cervicaux profonds et de contrôle moteur du rachis cervical sont des éléments de réponse qui paraissent incontournables. Ils sont alors associés à des techniques de détente musculaire et de thérapie manuelle, mais aussi à un intéressant travail du complexe maxillo-facial.

Une approche davantage sociale de notre étude nous a permis d'établir des objectifs secondaires orientés sur la place allouée à la santé des pilotes automobiles, ainsi que sur les enjeux liés au développement de la masso-kinésithérapie dans ce milieu. Les complexes rouages de ce domaine en font une problématique tout à fait intéressante : les principaux acteurs du SA sont-ils réellement sensibilisés à la question de la santé des pilotes ? Ce manque de considération pourrait-il être amélioré par des études plus nombreuses et de plus grande ampleur ? Cette perspective nous laisse l'espoir d'un monde futur où les travaux menés auprès des pilotes automobiles permettront d'améliorer l'attention portée à leur santé, mais aussi de défendre le rôle que peut jouer la masso-kinésithérapie dans cette cause.

Références bibliographiques

1. Ebben WP, Suchomel TJ. Physical demands, injuries, and conditioning practices of stock car drivers. *J Strength Cond Res.* mai 2012;26(5):1188-98.
2. Baur H, Müller S, Hirschmüller A, Huber G, Mayer F. Reactivity, stability, and strength performance capacity in motor sports. *Br J Sports Med.* nov 2006;40(11):906-10; discussion 911.
3. Mcknight PJ, Bennett LA, Malvern JJ, Ferguson DP. V'O₂peak, Body Composition, and Neck Strength of Elite Motor Racing Drivers. *Med Sci Sports Exerc.* déc 2019;51(12):2563-9.
4. McKnight P, Turner T, Carson L, Dawes M. Physical fitness characteristics during a selection event for a female racing driver series. 2019.
5. Ferguson DP, Barthel SC, Pruett ML, Buckingham TM, Waaso PR. Physiological Responses of Male and Female Race Car Drivers during Competition. *Med Sci Sports Exerc.* déc 2019;51(12):2570-7.
6. Backman J, Häkkinen K, Ylinen J, Häkkinen A, Kyröläinen H. Neuromuscular performance characteristics of open-wheel and rally drivers. *J Strength Cond Res.* nov 2005;19(4):777-84.
7. Williams J. Review of the Physiological Responses to Open-Wheeled Racing with Current Trends in Testing and Strength Training. 10 févr 2021;
8. Potkanowicz ES, Mendel RW. The case for driver science in motorsport: a review and recommendations. *Sports Med Auckl NZ.* juill 2013;43(7):565-74.
9. Badtieva V, Papiyants S. Functional characteristics of racing drivers during closed-circuit race. *Sports Med Res Pract.* 1 juin 2018;2:27-32.
10. Barthel SC, Buckingham TM, Haft CE, Bechtolsheimer JE, Bechtolsheimer TA, Ferguson DP. A Comparison of the Physiological Responses in Professional and Amateur Sports Car Racing Drivers. *Res Q Exerc Sport.* 1 oct 2020;91(4):562-73.
11. Koutras C, Buecking B, Jaeger M, Ruchholtz S, Heep H. Musculoskeletal injuries in auto racing: a retrospective study of 137 drivers. *Phys Sportsmed.* nov 2014;42(4):80-6.
12. Mansfield NJ, Marshall JM. Symptoms of musculoskeletal disorders in stage rally drivers and co-drivers. *Br J Sports Med.* oct 2001;35(5):314-20.
13. Baur H, Muller S, Pilz F, Mayer P, Mayer F. Trunk extensor and flexor strength of long-distance race car drivers and physically active controls. *J Sports Sci.* sept 2010;28(11):1183-7.
14. Minoyama O, Tsuchida H. Injuries in professional motor car racing drivers at a racing circuit between 1996 and 2000. *Br J Sports Med.* 1 nov 2004;38:613-6.
15. Owen N, King H, Lamb M. Literature Review of Race Driver Fatigue Measurement in Endurance Motorsport. *Procedia Eng.* 31 déc 2015;112:344-8.

16. Katsis CD, Goletsis Y, Rigas G, Fotiadis DI. A wearable system for the affective monitoring of car racing drivers during simulated conditions. *Transp Res Part C Emerg Technol.* 1 juin 2011;19(3):541-51.
17. Rosalie SM, Malone JM. Effect of halo-type frontal cockpit protection on overtaking. *BMJ Case Rep.* 8 sept 2018;bcr-2018-225427.
18. Fiebert IM, Roach KE, Yang SS, Dierking LD, Hart FE. Cervical range of motion and strength during resting and neutral head postures in healthy young adults. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 1 janv 1999;12(3):165-78.
19. Burton AK, Sandover J. Back pain in Grand Prix drivers: A 'found' experiment. *Appl Ergon.* 1 mars 1987;18(1):3-8.
20. Carlson LA, Ferguson DP, Kenefick RW. Physiological strain of stock car drivers during competitive racing. *J Therm Biol.* 1 août 2014;44:20-6.
21. Xhardez Y. Vade-mecum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle. Maloine. 2015.
22. Dufour M. Biomécanique fonctionnelle Membres – Tête – Tronc. Elsevier. 2017.
23. Watier B. Comportement mécanique du rachis cervical : une revue de littérature. *ITBM-RBM.* 1 juill 2006;27(3):92-106.
24. Kapandji AI. Anatomie fonctionnelle Tête et rachis. Maloine. 2019.
25. Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. Vol. 7ème édition. Elsevier Masson; 2019.
26. Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur: ostéologie, arthrologie, myologie, neurologie, angiologie, morpho-topographie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2007.
27. Childress MA, Stuek SJ. Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *Am Fam Physician.* 1 août 2020;102(3):150-6.
28. Stenneberg MS, Rood M, Bie R de, Schmitt MA, Cattrysse E, Scholten-Peeters GG. To What Degree Does Active Cervical Range of Motion Differ Between Patients With Neck Pain, Patients With Whiplash, and Those Without Neck Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1 juill 2017;98(7):1407-34.
29. Childress MA, Becker BA. Nonoperative Management of Cervical Radiculopathy. *Am Fam Physician.* 1 mai 2016;93(9):746-54.
30. Blozik E, Himmel W, Kochen MM, Herrmann-Lingen C, Scherer M. Sensitivity to change of the Neck Pain and Disability Scale. *Eur Spine J.* juin 2011;20(6):882-9.
31. Vernon H. The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. *J Manipulative Physiol Ther.* sept 2008;31(7):491-502.
32. Martel J, Dugas C, Lafond D, Descarreaux M. Validation de la version française du Questionnaire de Bournemouth. *J Can Chiropr Assoc.* juin 2009;53(2):111-20.
33. Cohen SP. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clin Proc.* févr 2015;90(2):284-99.

34. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *Eur J Pain Lond Engl*. févr 2021;25(2):275-95.
35. Mueller J, Weinig J, Niederer D, Tenberg S, Mueller S. Resistance, Motor Control, and Mindfulness-Based Exercises Are Effective for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis and Dose-Response Meta-Regression. *J Orthop Sports Phys Ther*. août 2023;53(8):420-59.
36. Portero P, Guezennec CY, Goubel F. Approche biomécanique et électromyographique de la fatigabilité des muscles superficiels du cou, Application aux pilotes de Formule 1. In: *Annales de Kinésithérapie*. 1991.
37. Magnaval M. Dominique Sappia, Kinésithérapeute français en Formule 1. *Kiné Actual*. 1996;(609).
38. Peek K. Cervical strengthening in professional racing drivers — A pilot study. *Phys Ther Sport*. 1 nov 2006;7(4):179.
39. Heng W, Wei F, Liu Z, Yan X, Zhu K, Yang F, et al. Physical exercise improved muscle strength and pain on neck and shoulder in military pilots. *Front Physiol*. 2022;13:973304.
40. Lange B, Toft P, Myburgh C, Sjøgaard G. Effect of targeted strength, endurance, and coordination exercise on neck and shoulder pain among fighter pilots: a randomized-controlled trial. *Clin J Pain*. janv 2013;29(1):50-9.
41. Nagai T, Abt JP, Sell TC, Clark NC, Smalley BW, Wirt MD, et al. Neck Proprioception, Strength, Flexibility, and Posture in Pilots With and Without Neck Pain History. *Aviat Space Environ Med*. 1 mai 2014;85(5):529-35.
42. Williams ST, Madison AM, Brozoski FT, Chancey VC. A Novel Application of Head Tracking Data in the Analysis and Assessment of Operational Cervical Spine Range of Motion for Army Aviators. *Mil Med*. 25 janv 2021;186(Suppl 1):645-50.
43. Barrett JM, McKinnon CD, Dickerson CR, Laing AC, Callaghan JP. Posture and Helmet Configuration Effects on Joint Reaction Loads in the Middle Cervical Spine. *Aerosp Med Hum Perform*. 1 mai 2022;93(5):458-66.
44. Alricsson M, Harms-Ringdahl K, Larsson B, Linder J, Werner S. Neck muscle strength and endurance in fighter pilots: effects of a supervised training program. *Aviat Space Environ Med*. janv 2004;75(1):23-8.
45. Sovelius R, Oksa J, Rintala H, Huhtala H, Ylinen J, Siitonen S. Trampoline exercise vs. strength training to reduce neck strain in fighter pilots. *Aviat Space Environ Med*. janv 2006;77(1):20-5.
46. Imbert G. L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. *Rech Soins Infirm*. 2010;102(3):23-34.
47. Kohn L, Christiaens W. Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé : apports et croyances. *Reflats Perspect Vie Économique*. 2014;LIII(4):67-82.
48. Gedda M. Traduction française des lignes directrices COREQ pour l'écriture et la lecture des rapports de recherche qualitative. *Kinésithérapie Rev*. janv 2015;15(157):50-4.

49. Paillé P, Mucchielli A. Chapitre 11. L'analyse thématique. In: L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Paris: Armand Colin; 2016. p. 235-312.
50. Blanchet A, Gotman A. L'entretien - 2e éd. 2e édition. Armand Colin; 2015. 128 p.
51. Lemeunier N, da Silva-Oolup S, Chow N, Southerst D, Carroll L, Wong JJ, et al. Reliability and validity of clinical tests to assess the anatomical integrity of the cervical spine in adults with neck pain and its associated disorders: Part 1—A systematic review from the Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation (CADRE) Collaboration. *Eur Spine J.* 1 sept 2017;26(9):2225-41.
52. Pandya J, Puentedura EJ, Koppenhaver S, Cleland J. Dry Needling Versus Manual Therapy for Patients With Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* avr 2024;54(4):1-12.
53. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *J Manipulative Physiol Ther.* sept 2008;31(7):525-33.
54. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* mars 2007;25(3):404-12.
55. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Med Auckl NZ.* 2008;38(2):101-17.
56. Testa M, Geri T, Gizzi L, Falla D. High-density EMG Reveals Novel Evidence of Altered Masseter Muscle Activity During Symmetrical and Asymmetrical Bilateral Jaw Clenching Tasks in People With Chronic Nonspecific Neck Pain. *Clin J Pain.* févr 2017;33(2):148-59.
57. Bohannon RW, Tudini F. Magnitude, validity and responsiveness of dynamometer measured neck retraction strength in patients referred with neck pain to out-patient physical therapy. *J Phys Ther Sci.* oct 2022;34(10):694-6.
58. Carnaz L, Moriguchi CS, de Oliveira AB, Santiago PRP, Caurin GAP, Hansson GÅ, et al. A comparison between flexible electrogoniometers, inclinometers and three-dimensional video analysis system for recording neck movement. *Med Eng Phys.* nov 2013;35(11):1629-37.
59. Bennett M. The LANSS Pain Scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain.* mai 2001;92(1-2):147-57.
60. Houts CR, Wirth RJ, McGinley JS, Gwaltney C, Kassel E, Snapinn S, et al. Content Validity of HIT-6 as a Measure of Headache Impact in People With Migraine: A Narrative Review. *Headache.* janv 2020;60(1):28-39.
61. Grange JT, Cotton A. Motorsports Medicine. *Curr Sports Med Rep.* juin 2004;3(3):134.
62. Pallot A. Evidence Based Practice en rééducation: Démarche pour une pratique raisonnée. Elsevier Health Sciences; 2019. 421 p.

Annexes

Annexe I. Neck Pain and Disability Scale (NPDS) (30)	82
Annexe II. Neck Disability Index (NDI) (31)	83
Annexe III. Version française du Questionnaire de Bournemouth (32)	84
Annexe IV. Drapeaux rouges liés à la prise en soin d'une cervicalgie (33).....	85
Annexe V. Différents types d'entretiens (46)	86
Annexe VI. Formulaire de consentement éclairé	87
Annexe VII. Texte explicatif joint aux échelles de cervicalgie	88
Annexe VIII. Retranscription des entretiens	89
Annexe IX. Guide de classement pour l'analyse thématique de contenu (49)	109
Annexe X. Test de flexion crâno-cervicale (53)	110
Annexe XI. Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS) (59)	111
Annexe XII. Headache Impact Test (HIT-6) (60)	112

Annexe II. Neck Disability Index (NDI) (31)

NECK DISABILITY INDEX

THIS QUESTIONNAIRE IS DESIGNED TO HELP US BETTER UNDERSTAND HOW YOUR NECK PAIN AFFECTS YOUR ABILITY TO MANAGE EVERYDAY -LIFE ACTIVITIES. PLEASE MARK IN EACH SECTION THE **ONE BOX** THAT APPLIES TO YOU. ALTHOUGH YOU MAY CONSIDER THAT TWO OF THE STATEMENTS IN ANY ONE SECTION RELATE TO YOU, PLEASE MARK THE BOX THAT **MOST CLOSELY** DESCRIBES YOUR PRESENT -DAY SITUATION.

SECTION 1 - PAIN INTENSITY

- I have no pain at the moment.
- The pain is very mild at the moment.
- The pain is moderate at the moment.
- The pain is fairly severe at the moment.
- The pain is very severe at the moment.
- The pain is the worst imaginable at the moment.

SECTION 2 - PERSONAL CARE

- I can look after myself normally without causing extra pain.
- I can look after myself normally, but it causes extra pain.
- It is painful to look after myself, and I am slow and careful.
- I need some help but manage most of my personal care.
- I need help every day in most aspects of self -care.
- I do not get dressed. I wash with difficulty and stay in bed.

SECTION 3 - LIFTING

- I can lift heavy weights without causing extra pain.
- I can lift heavy weights, but it gives me extra pain.
- Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor but I can manage if items are conveniently positioned, ie. on a table.
- Pain prevents me from lifting heavy weights, but I can manage light weights if they are conveniently positioned.
- I can lift only very light weights.
- I cannot lift or carry anything at all.

SECTION 4 - WORK

- I can do as much work as I want.
- I can only do my usual work, but no more.
- I can do most of my usual work, but no more.
- I can't do my usual work.
- I can hardly do any work at all.
- I can't do any work at all.

SECTION 5 - HEADACHES

- I have no headaches at all.
- I have slight headaches that come infrequently.
- I have moderate headaches that come infrequently.
- I have moderate headaches that come frequently.
- I have severe headaches that come frequently.
- I have headaches almost all the time.

SECTION 6 - CONCENTRATION

- I can concentrate fully without difficulty.
- I can concentrate fully with slight difficulty.
- I have a fair degree of difficulty concentrating.
- I have a lot of difficulty concentrating.
- I have a great deal of difficulty concentrating.
- I can't concentrate at all.

SECTION 7 - SLEEPING

- I have no trouble sleeping.
- My sleep is slightly disturbed for less than 1 hour.
- My sleep is mildly disturbed for up to 1-2 hours.
- My sleep is moderately disturbed for up to 2-3 hours.
- My sleep is greatly disturbed for up to 3-5 hours.
- My sleep is completely disturbed for up to 5-7 hours.

SECTION 8 - DRIVING

- I can drive my car without neck pain.
- I can drive as long as I want with slight neck pain.
- I can drive as long as I want with moderate neck pain.
- I can't drive as long as I want because of moderate neck pain.
- I can hardly drive at all because of severe neck pain.
- I can't drive my car at all because of neck pain.

SECTION 9 - READING

- I can read as much as I want with no neck pain.
- I can read as much as I want with slight neck pain.
- I can read as much as I want with moderate neck pain.
- I can't read as much as I want because of moderate neck pain.
- I can't read as much as I want because of severe neck pain.
- I can't read at all.

SECTION 10 - RECREATION

- I have no neck pain during all recreational activities.
- I have some neck pain with all recreational activities.
- I have some neck pain with a few recreational activities.
- I have neck pain with most recreational activities.
- I can hardly do recreational activities due to neck pain.
- I can't do any recreational activities due to neck pain.

PATIENT NAME _____

DATE _____

SCORE _____ [50]

BENCHMARK -5 = _____

Copyright: Vernon H. and Hagino C., 1987. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 1991; 14:409-415. Copied with permission of the authors.

Annexe III. Version française du Questionnaire de Bournemouth (32)

Dimensions globales du questionnaire cervical Bournemouth

Les questions suivantes ont pour objectif de décrire votre douleur cervicale et comment celle-ci vous affecte. Veuillez, s'il vous plaît, répondre à TOUTES les questions en encerclant LE chiffre pour CHAQUE question qui décrit le mieux comment vous vous sentez :

1. Au cours de la dernière semaine, en moyenne, comment évaluez-vous votre douleur cervicale?										
Aucune douleur Pire douleur imaginable										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Au cours de la dernière semaine, comment votre douleur cervicale a-t-elle affecté vos activités quotidiennes (effectuer les tâches ménagères, vous laver, vous habiller, lever des charges, lire, conduire)?										
Aucun effet Incapable d'effectuer ces activités										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Au cours de la dernière semaine, comment votre douleur cervicale a-t-elle affecté votre habileté à prendre part à des activités récréatives, sociales et familiales?										
Aucun effet Incapable d'effectuer ces activités										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Au cours de la dernière semaine, quel a été votre niveau d'anxiété (tension, nervosité, irritabilité, difficulté à se concentrer ou à relaxer)?										
Aucune anxiété Extrêmement anxieux										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Au cours de la dernière semaine, avez-vous eu le sentiment d'être déprimé (avoir le cafard, se sentir triste, se sentir déprimé, être pessimiste, se sentir malheureux)?										
Aucun sentiment d'être déprimé Extrêmement déprimé										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Au cours de la dernière semaine, comment votre travail (à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison) a-t-il affecté (ou affecterait-il) votre douleur cervicale?										
Aucune aggravation Aggravation très importante										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Au cours de la dernière semaine, comment avez-vous été capable de contrôler (diminuer/aider) votre douleur cervicale par vous-même?										
Contrôle complet Aucun contrôle										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Annexe IV. Drapeaux rouges liés à la prise en soin d'une cervicalgie (33)

Drapeau rouge	Mécanismes incriminés	Signes et symptômes associés
Traumatisme	Fractures vertébrales, lésions de la moelle épinière, rupture ligamentaire	Perte de conscience ou conscience altérée, déficits cognitifs, maux de tête, symptômes neurologiques
Polyarthrite rhumatoïde, syndrome de Down, spondylarthropathie	Subluxation atlanto-axiale	Fatigue, anomalies de la marche, mobilité limitée du cou, torticolis, spasticité, déficits sensoriels, signes du motoneurone supérieur
Symptômes constitutionnels	Métastases, processus infectieux, maladie rhumatologique systémique	Perte de poids, fièvres inexpliquées, anorexie, antécédents familiaux ou personnels de néoplasme malin, douleurs et raideurs articulaires diffuses, résultats anormaux des tests de laboratoire
Symptômes infectieux	Spondylodiscite, abcès épidual, méningite	Fièvre, raideur de la nuque, photophobie, élévation des globules blancs
Lésion du motoneurone supérieur	Compression de la moelle épinière, maladie démyélinisante	Signe de Hoffmann, hyperréflexie, signe de Babinski, spasticité, incontinence, dysfonctionnement sexuel
Âge < 20 ans	Anomalies congénitales (spina bifida cervicale, maladie de Scheuermann), maladies liées à l'abus de substances	Anomalies congénitales : taches de naissance, tâches cutanées superposées, plaques de poils, antécédents familiaux, maladie systémique (par exemple, diabète, épilepsie pour la spina bifida) Abus de substances : mauvais résultats au travail ou à l'école, dépression ou autres troubles psychiatriques
Douleur thoracique concomitante, diaphorèse, essoufflement	Ischémie myocardique ou infarctus du myocarde	Nausées, irradiation de la douleur au bras gauche
Âge > 50 ans	Métastases, fracture vertébrale, dissection de l'artère carotide ou vertébrale	Antécédents familiaux ou personnels de néoplasme malin, antécédents de traumatisme Dissection artérielle : sensation de déchirure, maux de tête, perte de vision, ou autres signes neurologiques

Annexe V. Différents types d'entretiens (46)

Entretien dirigé (ou directif)	Entretien semi-dirigé (ou semi-directif)	Entretien libre (ou non directif)
Discours non continu qui suit l'ordre des questions posées	Discours par thèmes dont l'ordre peut être plus ou moins bien déterminé selon la réactivité de l'interviewé	Discours continu
Questions préparées à l'avance et posées dans un ordre bien précis	Quelques points de repère (passages obligés) pour l'interviewer	Aucune question préparée à l'avance
Information partielle et réduite	Information de bonne qualité, orientée vers le but poursuivi	Information de très bonne qualité, mais pas nécessairement pertinente
Information recueillie rapidement ou très rapidement	Information recueillie dans un laps de temps raisonnable	Durée de recueil d'informations non prévisible
Inférence assez faible	Inférence modérée	Inférence exclusivement fonction du mode de recueil

Annexe VI. Formulaire de consentement éclairé

Formulaire de consentement éclairé

❖ *Investigatrice*

PEYRARD Alexia

Étudiante en 4^{ème} année de masso-kinésithérapie à l'ILFOMER à Limoges

peyrard.alexia@etu.unilim.fr

❖ *Objectif de l'entretien semi-dirigé*

Comprendre quelles sont les pratiques mises en place par les masseurs-kinésithérapeutes qui prennent en charge des pilotes de monoplace souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition.

❖ *Droit du participant*

- Votre participation à cet entretien est volontaire. Vous avez le droit de vous retirer de l'entretien à tout instant sans donner de raison, et sans encourir aucune responsabilité ni conséquence. Vous pouvez également demander à ce que les données soient détruites, sans conséquence.
- Droit à la confidentialité et au respect de la vie privée : les données des entretiens seront rendues anonymes et aucun renseignement pouvant permettre de révéler votre identité ne sera dévoilé. Toutes les données seront conservées dans un endroit sécurisé accessible uniquement par l'investigatrice.

❖ *Participant*

- Je soussigné(e), accepte de plein gré de participer à cet entretien.
- Autorise par la présente Mme PEYRARD Alexia à m'enregistrer en audio/vidéo.
- Autorise l'utilisation de ces données, rendues anonymes, sous leur forme enregistrée comme transcrite :
 - Dans le cadre d'une recherche scientifique à but non lucratif (mémoire) ;
 - À des fins d'enseignement universitaire ;
 - Pour une diffusion dans la communauté scientifique.

Lieu et date :

Signature :

Annexe VII. Texte explicatif joint aux échelles de cervicalgie

❖ Neck Disability Index

Le Neck Disability Index (NDI) évalue le handicap chez les patients souffrant de douleurs cervicales, de façon auto-évaluée. Il se compose de dix sections de cinq items chacune, ce qui donne un score sur 50 points.

❖ Neck Pain and Disability Scale

La Neck Pain and Disability Scale (NPDS) propose une mesure complète de la douleur cervicale et de l'invalidité associée. Grâce à un score sur 20 points, elle prend en compte les restrictions de mouvements du cou, l'intensité de la douleur, l'effet de celle-ci sur les émotions et la cognition, et son niveau d'interférence avec les activités de la vie quotidienne.

❖ Questionnaire de Bournemouth

Le Questionnaire de Bournemouth est un auto-questionnaire qui intègre plus spécifiquement la réalité bio-psycho-sociale dans l'évaluation des douleurs cervicales. Il comporte sept questions indépendantes sur l'intensité de la douleur, l'incapacité qu'elle provoque dans les activités de la vie quotidienne et dans les activités sociales, et prend en compte la dimension émotionnelle de l'anxiété et de la dépression, ainsi que les aspects cognitifs des comportements d'appréhension.

Ces trois échelles s'avèrent être des outils utiles dans le bilan et la rééducation des cervicalgies.

Annexe VIII. Retranscription des entretiens

Entretien 1 avec le MK A

« Je vous remercie beaucoup de prendre le temps de répondre à mon entretien. Pour rappel, l'objectif de mon mémoire est de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes automobiles souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, j'utilise des entretiens semi-dirigés. Le traitement de toutes les données restera anonyme et aucun jugement ne sera émis. Seul votre avis m'intéresse, c'est pourquoi je vous demande de me donner les réponses les plus sincères possibles. N'hésitez pas à me faire répéter si une question n'est pas claire pour vous. Je commence l'enregistrement. On commence par la première question : est-ce que vous pouvez vous présenter rapidement s'il vous plaît ? Donc année de diplôme, type d'exercice.

- Alors moi je suis kinésithérapeute spécialisé en kiné du sport, je travaille depuis 2015 essentiellement avec des sportifs de tout niveau.
- **D'accord. Que pouvez-vous nous dire sur votre expérience au sein d'une écurie de sport automobile ?**
- Je travaille en fait sur un programme ouais, ça va faire un an et demi – deux ans, on travaille sur le programme avec *****, pour préparer, pour faire la préparation physique donc obligatoirement la prévention de toutes ces pathologies.
- **D'accord. Dans le cadre de votre formation initiale, est-ce que la notion de sport automobile vous avait été présentée ? Si oui, sous quelle forme ?**
- Non pas du tout, c'est pas quelque chose qu'on aborde en cours.
- **Je vois. Quelle formation complémentaire spécifique à la prise en soin en sport automobile avez-vous suivi ou envisagez-vous de suivre ?**
- Alors directement je sais pas, mais indirectement j'ai fait kiné sport donc bon on va travailler ça, moi j'ai une formation d'ostéo aussi.
- **D'accord.**
- En cervicalgie j'ai quand même des notions importantes et voilà... Après c'est les, on va dire, les formations complémentaires nous permettent de travailler sur ces pathologies quoi : ventouses, K-Tape. Ça fait déjà pas mal d'outils du coup.
- **Vous appuyez-vous sur la littérature scientifique pour prendre en soin les pilotes ?**
- Euh non... Spécifiquement, je peux pas dire ce que sur quoi je m'appuie, pour l'instant elle n'est pas vraiment scientifique je suis sûr qu'il y a des recherches mais bon...
- **Ok. Que pouvez-vous nous dire concernant l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé ?**
- Ça dépend du niveau quoi c'est toujours pareil, après ce que je peux comprendre c'est que bah au niveau professionnel c'est normal que ce soit bien pris en charge, et au niveau amateur souvent le niveau amateur ça va être plus ou moins pris en charge... Je pense que ça va dépendre de la volonté du pilote, s'entourer ou non, ou d'avoir un suivi ou non... Voilà quoi après je pense c'est vraiment au cas par cas. À mon avis ouais c'est vraiment en fonction du pilote en fait, s'il veut pas du tout être suivi, il n'a pas de suivi.

- **Ok d'accord. Selon vous, aujourd'hui quelle place occupe la masso-kinésithérapie dans ce milieu du sport automobile ?**
- Je pense que ça doit pas être exceptionnel... Franchement ça reste très faible quoi.
- **Et du coup selon vous, y a-t-il des enjeux à développer notre profession dans ce milieu ? Si oui, quels sont-ils ?**
- Je sais pas trop, parce que souvent on va se situer quand même entre ce que je fais avec ***** un peu, entre la préparation physique effectivement, et il y a de la prévention. Mais c'est pas non plus euh... ouais j'ai du mal, je pense qu'on peut amener des choses, mais tout comme un prépa physique peut le faire. On est vraiment sur une frontière en termes de récup, ou sur ce genre de choses.
- **D'accord.**
- Et ouais ça reste assez complémentaire quand même avec la prépa physique quoi, je pense que... ou alors faut élargir nos champs de compétences pour le faire.
- **D'accord. Sur quels éléments de bilan vous appuyez-vous pour construire votre plan thérapeutique dans le cadre de la prévention et du traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**
- Disons sur un bilan, de ma formation moi je cherche d'abord en priorité des restrictions de mouvement. Et après à partir de là, je vais commencer à travailler sur ces restrictions avec les levées de tension et ainsi de suite, on enchaîne.
- **Quelles stratégies de rééducation, donc que ça soit des techniques ou des protocoles, utilisez-vous pour la prévention et le traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**
- Du fait de ma formation, je fais beaucoup de thérapie manuelle, ouais je suis amené à en faire. Après c'est radical, je suis pas en dorsal mais cervical, ça va être plus un travail fonctionnel, mais visé pour retrouver le mouvement... Lever les tensions, retrouver les mouvements, et puis ensuite on va se diriger vers un travail qui sera plutôt actif en termes de stretching, en termes d'auto-grandissement, d'exercices... Et après je cherche un peu la globalité.
- **D'accord ok. Comment évaluez-vous votre prise en soin et son impact sur le pilote ?**
- Je pense que c'est s'il est content de la séance.
- **Ça serait en fait au ressenti que vous vous basez ?**
- Oui oui voilà !
- **Y aurait-il des approches thérapeutiques que vous aimeriez mettre en place, mais qui vous sont empêchées par le manque de temps ou de moyens ? Si oui, quelles sont-elles ?**
- Je pense qu'avec une grande structure, on est un centre médico-sportif, on a vraiment un cabinet qui est grand, et donc le volume nous permet d'avoir le temps. Avec 180 m² maintenant, les gens peuvent rester chez nous une heure et demi – deux heures.
- **Ah oui d'accord ok.**
- Maintenant, avec un petit cabinet comme j'avais au départ, effectivement on peut être limité là-dedans quoi. Après on peut aussi le séparer sur 2 séances hein, c'est les mêmes solutions quand même. Mais l'espace permet vraiment d'avoir du temps, ils vont faire des exercices bien sûr, je

vais travailler avec les autres, et on reprend ainsi de suite. Si on a un petit local, économiquement parlant c'est pas possible.

- **Je vous envoie par mail un court texte expliquant trois échelles. Connaissez-vous l'une d'elles ? Que pensez-vous de l'idée de les utiliser pour le suivi de vos prises en soin ?**
- La dernière m'intéresse peu, je sais que c'est à la mode. Mais là du fait que ce soit pour le sport, c'est peut-être moins évident, et ça m'intéresserait pas de le mettre en place. La première ça me paraît beaucoup aussi, mais la deuxième est intéressante parce qu'elle balaie quand même pas mal de choses, on est sur un score de 20 c'est correct, celui-là il a l'air vraiment bien.
- **D'accord ok. Dans la littérature actuelle, nous trouvons de nombreux protocoles détaillés qui concernent la prévention et le traitement des cervicalgies chez les pilotes de chasse, qui subissent des contraintes similaires. Que pensez-vous de l'idée de les utiliser pour les pilotes automobiles ?**
- En tout cas, ce serait intéressant de les étudier et de voir s'ils peuvent être adaptés en fait. Après pas juste pour faire un copier-coller, mais ouais pourquoi pas ça me paraît bien.
- **Et puis pour finir, qu'est-ce qui vous a donné envie de répondre à cet entretien ? Et également, avez-vous des questions, des remarques ?**
- Non non c'est bien !
- **Je vous remercie beaucoup pour le temps que vous m'avez accordé, je coupe l'enregistrement. »**

Entretien 2 avec le MK B

« Je vous remercie beaucoup de prendre le temps de répondre à mon entretien. Pour rappel, l'objectif de mon mémoire est de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes automobiles souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, j'utilise des entretiens semi-dirigés. Le traitement de toutes les données restera anonyme et aucun jugement ne sera émis. Seul votre avis m'intéresse, c'est pourquoi je vous demande de me donner les réponses les plus sincères possibles. N'hésitez pas à me faire répéter si une question n'est pas claire pour vous. Je commence l'enregistrement. On commence par la première question : est-ce que vous pouvez vous présenter rapidement s'il vous plaît ? Donc année de diplôme, type d'exercice.

- J'ai été diplômé en 2006 et j'exerce globalement à mi-temps entre une activité libérale, donc de clinique, et une activité d'enseignement en IFMK. Je travaille particulièrement avec des patients sportifs.
- **D'accord, du coup que pouvez-vous nous dire sur votre expérience au sein d'une écurie de sport automobile ?**
- Alors mon expérience auprès de ce profil de patient, elle a démarré il y a déjà une dizaine d'années, où j'ai commencé à travailler avec un pilote de Formule 2. Donc d'abord en individuel, et puis bah progressivement j'ai été amené à travailler auprès de ses coéquipiers donc dans son équipe, dans son écurie. Ça, ça a été un premier temps, ensuite il a changé de catégorie et j'ai été rappelé par un entraîneur pour m'occuper d'un groupe de pilotes. Donc il y a du karting, il y a

du LMP, donc des courses d'endurance, il y a de la Formule 2, et il y a l'un de ces pilotes qui est passé en Formule 1.

- **D'accord ok ! Du coup vous avez déjà répondu à la question, mais depuis combien de temps prenez-vous en soin des pilotes automobiles ?**
- Du coup ça fait dix ans.
- **Ok ça marche, prenez-vous encore actuellement en soin des pilotes ?**
- Oui ça m'arrive.
- **Si on s'intéresse plus spécifiquement à la façon dont vous avez été initié à ces connaissances sur le sport automobile, dans le cadre de votre formation initiale, est-ce que la notion de sport automobile vous a été présentée ? Et si oui, sous quelle forme ?**
- Non pas du tout, il y a des enseignements généraux sur la prise en charge du sportif, mais il y a pas de cas par cas en fonction des sports.
- **D'accord ok.**
- C'est impossible d'étudier chaque sport, bien sûr, dans le cursus de formation initiale au vu des ECTS et du faible nombre d'heures déjà allouées au module sport. Et je pense qu'après il y a des liens à faire avec d'autres disciplines.
- **Oui tout à fait. Quelle formation complémentaire spécifique à la prise en soin en sport automobile avez-vous suivi ou envisagez-vous de suivre ?**
- Spécifique au sport automobile, je sais même pas si en réalité ça existe, parce que c'est pareil, en formation continue si vous voulez faire un sujet sur le sport automobile, vous aurez trois ou quatre participants parce qu'il n'y a pas beaucoup de pilotes sur la grille de départ. Même ne serait-ce qu'en France, il n'y a pas beaucoup de kinés qui s'en occupent... Si vous vous intéressez à tout le monde, vous aurez quatre ou cinq personnes, donc c'est pas viable comme formation. Maintenant, celles qui m'ont servi dans la prise en charge c'est un DU kiné du sport par exemple, un certificat de thérapie manuelle, et puis toutes les formations annexes que j'ai pu faire qui permettent de soigner un sportif. Mais c'est vrai qu'on se rend compte que l'échantillon est très faible dans ce milieu-là.
- **D'accord ok. Vous appuyez-vous sur la littérature scientifique pour prendre en soin les pilotes ?**
- Oui, du coup alors bah directement sur les pilotes il n'y a rien d'écrit, il n'y a aucune étude sur les cervicalgies. Il y a des choses qui ont été écrites sur les pilotes de l'armée de l'air, sur les pilotes d'hélicoptère... Il y a quelques papiers qui ont été faits sur les contraintes cervicales en bobsleigh. J'ai travaillé là-dessus, j'ai été directeur de mémoire sur un protocole de prévention sur les cervicales par exemple.
- **D'accord !**
- J'ai publié quelques papiers aussi, mais il y a pas de littérature spécifique à la prise en charge des cervicalgies chez les pilotes. Encore une fois, par rapport au faible nombre de candidats, par rapport au faible nombre de kinés qui pourraient s'y intéresser, et aux moyens que personne ne veut mettre pour une étude qui aurait si peu d'intérêt dans le sens intérêt de Santé Publique.
- **Oui oui bien sûr.**

- Pour donner un peu de niveau de preuve et que ça concerne trois personnes dans la population mondiale, c'est pas toujours très intéressant même s'il y a de l'argent dans ce milieu. Par contre oui la recherche sur les cervicalgies en général, les cervicalgies du sportif, on fait le lien avec des choses qu'on peut trouver beaucoup dans le milieu du rugby, dans des sports de contact comme le judo, la lutte, voilà il y a des choses qui peuvent être transposées. Mais sinon effectivement je me sers beaucoup des ratios de force en test de pré-saison, pour donner un profil de fragilité ou d'exposition aux cervicalgies chez mes pilotes.
- **D'accord, que pouvez-vous nous dire concernant l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé ?**
- Justement il est inexistant. Pour la plupart des pilotes, ils ont un physio qui est en fait individuel, donc chaque pilote en général fait appel à son physio, qui est même plutôt un métier du sport, donc c'est un préparateur physique qui fait globalement des petits massages, des petites papouilles de temps en temps... En termes d'encadrement kiné, quand j'ai commencé à suivre mon premier pilote sur les grands prix, j'étais le seul à ramener ma table dans les paddocks.
- **Oui d'accord je vois.**
- Et ce qui fait qu'il y avait toute une foule. Même des mecs comme Hamilton ou Vettel à l'époque, ils venaient demander qui j'étais, ce que je faisais, ils venaient se faire soigner aussi. Oui parce qu'en plus, il y a des questions d'accréditation, donc il y a très peu d'écuries qui donnent des accréditations au kiné, celui qui est accrédité c'est le physio en fait. Un pilote peut emmener une personne : ou son préparateur physique, ou un kiné, et souvent la coutume c'est en général le préparateur physique que les pilotes emmènent... et sauf quand éventuellement ils sont blessés, et qu'il y a un intérêt à emmener le physio, enfin le vrai physio, le physio kiné quoi.
- **Oui oui ils ont leur préparateur physique, ils n'ont pas de kiné particulièrement.**
- Ce qui fait que quand on est kiné sur le paddock, on est un peu un animal étrange, on vient te voir parce qu'on sait pas trop ce que tu fais.
- **D'accord. Alors je continue sur les questions : selon vous, quelle place occupe aujourd'hui la masso-kinésithérapie dans ce milieu ?**
- Alors je dirais la place d'un patient lambda, puisque le pilote consulte le kiné quand c'est prescrit par un médecin et quand ils sont blessés, mais ils n'ont pas vraiment de notion de récupération, ou de suivi en kiné pour les différents temps que j'ai précisés auparavant, et voilà en fait ils n'ont pas le réflexe... Et même pour beaucoup ils ont pas de kiné attiré, et ils vont chez le kiné près de chez eux comme une personne lambda. Il faut voir aussi que c'est un sport qui fait pas forcément partie des plus traumatiques, parce que quand ils se blessent, c'est soit un gros accident, et aux urgences le kiné n'est pas la priorité, ou alors des petits bobos, et ils ne s'en occupent pas trop... Et la récup souvent c'est fait par le physio en fait, il y a une grosse place qui est prise par le physio, qui est un préparateur physique et qui souvent joue un peu le rôle du kiné quoi.
- **Oui je vois.**
- Ce qui fait qu'il n'y a plus beaucoup de place pour le kiné.
- **D'accord je vois. Après donc la question qui se rapporte à ça aussi : y a-t-il selon vous des enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans ce milieu ? Et si oui, quels sont-ils ?**

- Alors oui c'est évident parce qu'on on sait très bien que ne serait-ce que par rapport aux cervicales, et par rapport aux ratios, on est en capacité de faire diminuer les facteurs de risque, donc de faire baisser la prévalence des blessures cervicales, qui est quasiment à 25 % chez le pilote. Donc il y a évidemment des choses intéressantes à mettre en place, et oui c'est quelque chose de très intéressant et très pertinent. Maintenant voilà, les freins c'est toujours les mêmes : c'est le financement et l'accessibilité, parce qu'on peut pas les suivre sur leurs grands prix, et qu'en dehors des grands prix c'est très difficile de mettre la main dessus parce qu'ils sont jamais chez eux.
- **Oui je comprends.**
- En fait c'est d'un point de vue logistique, c'est très très compliqué de réaliser le suivi des pilotes automobiles. Un grand prix ça commence en général le mercredi, ça finit le dimanche, donc globalement ils ont le lundi, le mardi. Et puis c'est tous les week-ends à certaines périodes de l'année, ils sont toujours en transit, et puis quand ils sont pas en grand prix, ils ont des rassemblements de prépa physique, ils ont toujours d'autres choses à faire. Et c'est très compliqué de mettre la main dessus à moins de faire les déplacements avec eux.
- **D'accord ok. Du coup si on se penche sur votre façon de pratiquer en particulier, sur quels éléments de bilan vous appuyez-vous pour construire votre plan thérapeutique dans le cadre de la prévention et du traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**
- Alors chez les pilotes en général, c'est mesurer la force et l'endurance produites par les muscles cervicaux. Je travaille dans le plan sagittal : ils prennent des freinages et des accélérations donc c'est plutôt un profil force/vitesse sur les muscles cervicaux. Donc je vais essayer de travailler à force maximale sur des délais très courts, ça dépasse jamais 3 secondes. Et quand ils sont dans les virages ils prennent des G latéraux, donc on est plus dans le plan frontal, et là par contre je travaille sur des durées un peu plus importantes de 20 à 30 secondes, et sur des intensités moindres parce qu'on on prend moins de G dans un virage sur le plan frontal. Sachant que les freinages sont très violents, on prend sur des accélérations/freinages les ratios de force, par exemple fléchisseurs/extenseurs ou même propulseurs/rétropulseurs pour savoir s'ils ont une bonne tenue de tête, une bonne stabilité cervicale. Ensuite, la mobilité parce que c'est important qu'ils aient une bonne mobilité, mais ça en général ça pose pas problème, donc les amplitudes, les fins d'amplitude.
- **D'accord. Quelles stratégies de rééducation, technique ou protocole, utilisez-vous pour la prévention et le traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**
- Alors le protocole c'est celui que j'ai mis en place avec ma tutored il y a 2 ans : c'est un protocole de prévention des cervicalgies chez les pilotes. C'est inspiré des exercices de Déborah Falla et de ce qui peut se trouver ailleurs dans la littérature. On a principalement l'activation des muscles cervicaux profonds, et c'est ce qu'ils font régulièrement au cours de la saison, et surtout en guise d'échauffement avant chaque course. Après en termes de traitement, c'est au cas par cas. Après une course, ils ont besoin souvent de techniques de levées de tension, je fais beaucoup de travail de trigger points parce que ce qu'ils ont c'est surtout du surmenage musculaire : au niveau d'une

course c'est très intense donc ils ont souvent des contractures persistantes qui peuvent poser problème à terme.

- **Globalement, c'est au cas par cas avec ces grands axes en fait que vous adaptez à chaque pilote ?**
- Exactement. Après il y en a qui aiment bien un massage de récup, mais en général après les courses ils viennent tous pour checker justement les tensions avec du dry needling ou des levées de tension.
- **D'accord. Comment évaluez-vous votre prise en soin et son impact sur le pilote ?**
- J'ai besoin de données quantifiées donc j'utilise un dynamomètre connecté pour mesurer justement la force produite et les ratios de force. J'utilise aussi de la goniométrie électronique pour les amplitudes cervicales, et ensuite j'utilise des marqueurs de douleur plus subjectifs du coup, voire même les sensations de fin de course : s'il y a une gêne, si ça tire, s'il y a une tension.
- **D'accord.**
- Pour évaluer l'impact de mes traitements, j'utilise toujours des tests avec des marqueurs, pour si possible quantifier, parce que j'ai aussi des obligations de faire des rapports détaillés, et puis pour les pilotes eux-mêmes qui sont des gens très exigeants. Déjà du fait de la population sportive de haut niveau, et puis aussi s'il y a besoin de transmettre ces informations chiffrées, il faut essayer d'avoir tout au même endroit en fait, toutes les informations chiffrées telles quelles, et pour avoir son suivi, ce qui permet aussi au sein d'une équipe de pilotes de comparer les résultats des uns et des autres pour des profils qui seraient un peu similaires, et de voir où on se situe.
- **Je vois. Y aurait-il des approches thérapeutiques que vous aimeriez mettre en place mais qui vous sont empêchées par le manque de temps ou de moyens ? Et si oui quelles sont-elles ?**
- Non pas particulièrement, en général j'ai pas mal de temps quand je travaille avec eux : je fais un bilan de pré-saison. Si on arrive à les choper, ils peuvent être disponibles et j'ai jamais été freiné par un manque de temps.
- **D'accord. Connaissez-vous l'une de ces trois échelles ? Voici un court texte expliquant l'utilité de chacune. Que pensez-vous de l'idée de les utiliser pour le suivi de vos prises en soin ?**
- D'accord je les lis maintenant... Ok c'est bon. Alors je suis absolument défavorable à l'utilisation des échelles parce que je les trouve beaucoup trop subjectives, et que le ressenti peut changer du jour au lendemain en fonction des facteurs psychologiques globalement : les facteurs de la fatigue et cetera. J'ai moi-même été blessé, j'ai eu à remplir un questionnaire comme ça, j'ai l'impression que c'est toujours globalement les mêmes questions : pour l'avoir rempli, à la fin c'était du loto quoi, c'est souvent beaucoup trop de questions ou des questions pas très spécifiques. Je trouve que chiffrer quelque chose qui n'est pas objectif, finalement c'est chiffrer quelque chose qui est pas fiable du tout. Maintenant effectivement celles-là sont validées, elles sont utilisées et à un moment donné pour faire de la recherche il faut chiffrer, quantifier, mais pour moi on quantifie pas du subjectif. Ici, c'est du qualitatif et ça ne se score pas, pour moi c'est une perte de temps.
- **D'accord je comprends.**

- Maintenant effectivement ça peut être utile pour mesurer l'impact, moi je préfère mesurer les prévalences. Ce que je fais avec mes pilotes moi c'est qu'on mesure la douleur, donc des données chiffrées, les facteurs de risque, et à la fin plutôt que de demander leur ressenti, je mesure le nombre de blessures ou les quantités de douleur, ce qui nous donne des prévalences. Et si on baisse la prévalence, on va dire qu'on a bien joué quoi, c'est comme ça que j'évalue l'impact.
- **Ok je vois. Dans la littérature actuelle, nous trouvons de nombreux protocoles détaillés qui concernent la prévention et le traitement des cervicalgies chez les pilotes de chasse, qui subissent des contraintes similaires. Que pensez-vous de l'idée de les utiliser pour les pilotes automobiles ?**
- Oui forcément c'est intéressant parce que c'est des données qui peuvent être transposées. Maintenant effectivement c'est pas le même type de contraintes quand même, il faut que ce soit quand même un minimum adapté.
- **Oui tout à fait.**
- Mais après s'en servir et partir de ces données-là, c'est complètement pertinent.
- **D'accord ok. Pour finir : qu'est-ce qui vous a donné envie de répondre à cet entretien ? Et puis si vous avez des questions ou des remarques n'hésitez pas.**
- Alors effectivement je suis souvent sollicité, après c'est assez rare sur le milieu automobile et comme je garde quand même un lien un peu particulier avec cette discipline, c'est le thème, le sujet qui m'a intéressé. Si possible je serais intéressé par avoir le produit fini de votre travail.
- **Oui bien sûr pas de souci !**
- Parce que c'est toujours intéressant d'avoir un peu de données puisqu'il y en a très peu dans la littérature.
- **Je vous remercie encore énormément pour le temps que vous m'avez accordé, du coup je coupe l'enregistrement. »**

Entretien 3 avec le MK C

- « Je te remercie beaucoup de prendre le temps de répondre à mon entretien. Pour rappel, l'objectif de mon mémoire est de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes automobiles souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, j'utilise des entretiens semi-dirigés. Le traitement de toutes les données restera anonyme et aucun jugement ne sera émis. Seul ton avis m'intéresse, c'est pourquoi je te demande de me donner les réponses les plus sincères possibles. N'hésite pas à me faire répéter si une question n'est pas claire pour toi. Je commence l'enregistrement. On commence par la première question : est-ce que tu peux te présenter rapidement s'il te plaît ? Donc année de diplôme, type d'exercice.
- J'ai été diplômé en 2012 à l'Université de Liège, et donc je travaille depuis un peu plus de 10 ans dans un cabinet privé qui soigne et traite tous les patients qui ont des céphalées post-traumatiques de type whiplash, troubles cervicaux et cervico-brachialgies.
 - **Ok. Que peux-tu nous dire sur ton expérience au sein d'une écurie de sport automobile ?**

- Alors je dirais que les pilotes viennent chez moi surtout parce qu'ils ont des problèmes, donc moi je ne les vois pas hélas dans mon organisation à moi, médicale, je ne les vois pas dans un suivi ou dans une préparation physique. Je les vois dans un cadre post-trauma et douleur, ou lorsqu'il y a un trouble fonctionnel, donc quand ils viennent chez moi, il y a déjà une plainte qui est mise en place par le patient. Donc je fais vraiment du soin et pas de la prévention. Je suis parfois un peu surpris, par rapport au milieu et au niveau social des pilotes, de voir qu'il y a peu ou pas de prise en charge au quotidien par rapport à d'autres sports, parce que les budgets sont quand même conséquents et c'est un peu dommage qu'on n'ait pas de budget peut-être pour la prévention. Maintenant attention, ça reste un sport, pour moi, à hauts risques, donc même si tu mettais en place un système de prévention physique maximal, il y a ce qui est en rapport avec les faits de courses qu'on ne pourra jamais anticiper... Mais alors je pense qu'avoir un processus où t'as quelqu'un qui peut être là en prévention et en soin, le patient aura quand même plus de performance, donc c'est ça un peu mon premier ressenti par rapport aux prises en charge des pilotes automobiles.
- **D'accord je comprends. Depuis combien de temps prends-tu en soin des pilotes automobiles ?**
- J'ai pris en charge mon premier pilote il y a 4 ans maintenant.
- **D'accord, et prends-tu encore actuellement en soin des pilotes ?**
- Du coup en fait c'était un peu un hasard : j'étais un des rares kinés qui avaient continué de travailler durant le confinement, et en fait c'était un pilote qui avait eu un accident peu de temps avant le confinement. Et c'est par un jeu de hasard qu'il a atterri dans le centre spécialisé dans les céphalées. Donc il y a eu ce premier pilote qui est venu, il a été content de la prise en soin, puis le bouche à oreille a fait son effet, et maintenant ça fait 4 ans que je continue à prendre en charge des pilotes.
- **Je vois. Dans le cadre de ta formation initiale, est-ce que la notion de sport automobile t'a été présentée, et si oui sous quelle forme ?**
- Chez nous, et je pense que c'est le cas de beaucoup d'écoles, cette notion est fortement absente. Pour moi, si je devais ajouter deux types de formation en formation continue, ou en tout cas sous la forme d'un éveil chez les kinés, je pense que le sport automobile et les musiciens ça serait vraiment deux domaines où il faudrait mettre les gens en éveil, parce que pour moi ce sont deux caractéristiques assez paroxystiques d'un bon raisonnement clinique en fait. Parce qu'avec un pilote, on va avoir le côté traumatique, mais avec un corps qui est en bonne santé, et donc on va avoir un raisonnement clinique autour de la prévention et cetera, donc c'est assez complet comme sport. Et je pense que ça correspond plus à une plainte aussi du rachis beaucoup plus souvent, c'est pas des joueurs qui ont des troubles musculo-squelettiques au niveau des membres et cetera. Comme on peut l'avoir dans les prévalences, c'est les troubles du rachis qui ressortent en premier, et du coup je trouve que ce serait bien de l'inclure plus dans la formation parce qu'on pourrait avoir un meilleur fil conducteur pour les élèves de se dire : on prend le sportif qui est en bonne santé, qui a des troubles du rachis, on fait tout un raisonnement clinique basé sur ce sportif

avec le préventif et le curatif, et bien on pourrait les transférer plus facilement à des patients de la vie quotidienne !

- **D'accord je comprends parfaitement. Est-ce qu'il y a des formations complémentaires spécifiques à la prise en soin en sport automobile que tu as pu suivre ou que tu envisages de suivre ?**
- Alors il y a rien qui existe actuellement en fait, je dois avouer que moi j'avais pratiqué mon raisonnement clinique de thérapie manuelle orthopédique sur mon cas clinique de pilote, et alors j'ai pas suivi de formation. Après moi je suis sur les réseaux sociaux la kiné de Hamilton.
- **Angela ?**
- Ouais Angela, son Instagram c'est pas une formation de kiné bien sûr, mais juste on peut y trouver deux trois infos parfois, des exercices, des conseils, des exemples de prépa physique, et donc c'est ça un peu qui m'a inspiré sur certains trucs et astuces que tu donnes à tes patients. Maintenant j'essaie d'adapter et de me baser sur l'activité professionnelle ou sportive des patients, et d'abord essayer de les voir en tant qu'être humain, faire mon bilan comme ça.
- **D'accord. Est-ce que tu t'appuies sur de la littérature scientifique pour prendre en soin les pilotes ?**
- Donc ici moi je m'appuie principalement sur toute la littérature scientifique de prise en charge de cervicalgie, donc là c'est de cette palette traumatique.
- **Ok.**
- Traumatique donc c'est assez classique, et c'est ce qu'on va retrouver d'ailleurs chez les pilotes de Formule 1. Et alors bon l'autre élément aussi qui m'a un peu aiguillé pour les aider, enfin qui m'a aidé dans ma prise en charge pour être plus spécifique, c'est qu'à la base mon cursus j'ai surtout fait beaucoup de formations sur du maxillo-facial et les troubles ATM. Et on sait que le casque, et entre autres la capacité de concentration de l'œil, ça fait que souvent les gens font du bruxisme ou serrent fort les dents.
- **Oui justement en faisant mes recherches, je me suis rendue compte qu'il y a une part énorme de ça qui joue en fait dans les douleurs cervicales oui.**
- Oui voilà, donc c'était ça un peu ma référence : c'est que j'ai à la fois utilisé ce que j'ai appris pour les cervicalgies/whiplashes, et pour les troubles ATM aussi, et c'est ça qui est intéressant, c'est quand tu vas voir ces papiers-là, cette littérature, les conseils changent un peu en fonction de la patho, mais les exercices de fond et les exercices qui fonctionnent pour les troubles oro-faciaux ou les troubles de maux de tête ou les troubles cervicaux, c'est souvent le même type d'exercice et le même pattern d'exercices qu'on trouve.
- **D'accord ok. Que peux-tu nous dire concernant l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé ?**
- Je pense que les pilotes des plus hautes catégories avec un gros staff vraiment pro et assumé, ont un accompagnement complet. Maintenant j'ai l'impression qu'il y a un peu un gap entre la Formule 1 où ils ont un accompagnement complet, et puis toutes les autres disciplines en endurance, mais même en fait dès la Formule 2, il n'y a plus du tout le même accompagnement.
- **En fait c'est seulement la catégorie reine qui a les moyens et qui a le staff du coup ?**

- Ouais c'est ça, et alors par exemple ce qui est aussi interpellant c'est que tous les pilotes qui ont beaucoup plus de trauma, donc c'est-à-dire qui ont beaucoup plus d'accidents, notamment les pilotes d'endurance et les pilotes de rallye, ces pilotes-là ont quasi peu ou pas de prise en charge, ou alors ce sont des prises en charge qu'ils doivent faire d'eux-mêmes, mais ce ne n'est pas compris dans leur staff ou leur préparation. Si eux ils ne prennent pas l'initiative de démarcher un kiné, en fait ils ont rien... Mais ça je crois que c'est un peu le problème à l'heure actuelle, c'est qu'ils vont souvent voir des mecs un peu plus connus qui sont ostéo, et alors le problème de l'ostéo c'est qu'il va faire beaucoup de traitements passifs, qui marchent ou qui marchent pas ça c'est encore un autre débat, mais beaucoup de traitements passifs, et avec un raisonnement clinique qui, je pense, est peu adapté aux sportifs. Et donc du coup je pense que ça renforce encore le trou qu'ils ont dans cette espèce de prise en charge : en fait, eux de leur côté ils se disent « tous les 6 mois ou tous les 4 mois je vois mon ostéo, c'est bon je suis suivi » alors que c'est pas suffisant.
- **Oui je vois. Selon toi, quelle place occupe aujourd'hui la masso-kinésithérapie dans ce milieu ?**
- Je pense que c'est une place peu ou pas existante, et à nouveau je crois que ça peut être lié au fait qu'il y a personne qui a pris cette place réellement. C'est vrai qu'on retrouve peu de recommandations : à la fois un peu de préparateur physique, un peu d'ostéo, un peu des conseils économiques, et je pense qu'il y a pas assez de conscientisation de ça.
- **Il y a rien de fixe ou de cadré au niveau kiné ?**
- Exact.
- **D'accord, et du coup selon toi, est-ce qu'il y a des enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans ce milieu ?**
- Alors oui je trouve que les enjeux sont là, parce que je suis sûr que traiter ces patients-là et publier des papiers en rapport avec ça et donc faire des meilleures évaluations, des meilleurs traitements sur ce type de patients-là, pourraient nous permettre de bien mieux comprendre tout le complexe oro-facial et oculo-moteur, avec les cervicales supérieures, et le soin qu'on pourrait avoir par rapport à des cervicalgies chroniques chez monsieur tout le monde, et voir pour les transposer en fait avec ces troubles oculo-moteurs, parce qu'à nouveau on sait que les réflexes oculo-moteurs sont corrélés avec les cervicales hautes. Maintenant c'est beaucoup dans les labos, c'est parfois fait sur les animaux, et c'est pas assez confirmé chez nous. Je pense que des prises en charge de pilotes qui ont une hyper contrainte de ces faisceaux-là, ça pourrait être intéressant.
- **Vu que c'est exacerbé chez eux en fait ?**
- Voilà ça met en lumière les choses exactement. Et je pense que du coup dans les études, on pourrait avoir des publications plus fermes qui pourraient nous servir dans les conseils qu'on donne aux patients, ne serait-ce que parce que nos patients qui ont des contraintes oculo-motrices permanentes ce sont les travailleurs de bureau par exemple, qui sont devant leur ordinateur. Ça reste une contrainte oculo-motrice, certes statique et isométrique, mais ça reste

une contrainte, et donc je pense que ça pourrait nous aider à mieux comprendre certains mécanismes ou certains petits exos qu'on pourrait donner dans la vie quotidienne.

- **D'accord oui. Sur quels éléments de bilan t'appuies-tu pour construire ton plan thérapeutique dans le cadre de la prévention et du traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**
- Donc pour le bilan avec les pilotes ça reste assez classique, de type thérapie manuelle orthopédique : donc on va d'abord regarder les amplitudes générales du pilote, on va aller palper les articulaires, on va faire des tests spécifiques, on va évaluer surtout le contrôle moteur, on peut éventuellement évaluer aussi la neuro-dynamique pour voir un peu comment le pilote réagit. Je dirais juste que, bah forcément comme c'est des pilotes, sur de la neuro-dynamique, quand je change mes contraintes sur les cervicales, je joue beaucoup plus sur les rotations que sur les inclinaisons.
- **D'accord. Après sur l'aspect rééducation, quelles stratégies de rééducation, que ça soit des techniques ou des protocoles, utilises-tu pour prévenir ou traiter une cervicalgie chez un pilote ?**
- Moi j'applique les protocoles basiques qui sont recommandés entre autres dans les livres de Deborah Falla et de Gwendolen Jull, qui sont des protocoles classiques de travail de rétraction, de renforcement des muscles scapulaires, et donc cette idée de dualité d'à la fois bien considérer les muscles plus superficiels, scapulaires et autres, et à la fois les muscles profonds. Et alors la proprioception qui est étudiée par Deborah, avec tous les exercices qu'on va retrouver où le patient met une frontale avec un laser dessus et il doit refaire des lettres par exemple.
- **D'accord ok.**
- Avec un laser, il doit suivre des schémas lors de changements de position en étant sur un bosu. Alors c'est un peu de la rééducation qui ressemble à des rééducations pour les vertiges. Et donc après il doit tenir sur le bosu en maintenant le laser pointé sur une cible, puis tu lui envoies un médecine ball, et donc tu le stresses. Et lui il doit fixer toute la proprioception de nuque. Et à chaque fois l'avantage aussi pour nous en particulier, pour les pilotes qui ont beaucoup de G, c'est qu'en fait si tu fais bien ce genre de protocoles, tu vas avoir à la fin à la fois ton renforcement des muscles du tronc par les péri-scapulaires, à la fois les muscles de la nuque pour les stabilisations, et à la fois on stimule tout le système oculo-vestibulaire par le stress et la proprioception.
- **En fait on vient intervenir sur l'environnement du pilote, et lui doit résister à ces déstabilisations ?**
- Exact, le tout en étant basé sur des protocoles de rééducation qui sont classiques et recommandés pour des patients qui ont des whiplashes ou des cervicalgies chroniques.
- **D'accord ça marche. Comment évalues-tu ta prise en soin et son impact sur le pilote ?**
- Alors moi j'avoue que les échelles et questionnaires qu'on recommande pour les cervicalgies, donc c'est le NDI Neck Disability Index, on recommande également le LANSS, c'est éventuellement pour des whiplashes, pour voir si le patient souffre ou non d'une neuropathie. Donc quand les gens ont un gros trauma, et tu vois qu'il y a des douleurs éparses un peu partout, tu peux faire le LANSS. Et alors moi ce que j'essaie toujours de mettre par habitude dans ma

clinique, c'est qu'on pose aussi le questionnaire Hit-6, c'est l'impact des maux de tête chez le patient, c'est un bon indicateur pour nous, à savoir est-ce que les patients doivent retourner voir un neurologue. Et alors l'autre évaluation de la prise en charge, c'est un peu dépassé parce que le profil type de pilote qu'on va avoir, c'est des gens jeunes qui sont en bonne santé, qui viennent d'un milieu social assez élevé, donc on retire le côté bio-psycho-social qui est biaisé dans ce genre de population-là, donc c'est pas des gens chez qui je vais m'attarder sur tout ce qui est Yellow Flags, je vais plutôt beaucoup me baser sur le côté douloureux et fonctionnel chez eux, et pas trop m'attarder sur les couches externes on va dire.

- **D'accord, ça marche. Est-ce qu'il y aurait des approches thérapeutiques que tu aimerais mettre en place, mais qui te sont empêchées par le manque de temps ou de moyens ? Et si oui, quelles sont-elles ?**
- Alors je crois que je mettrais plus d'éveil sur les réflexes oculo-moteurs comme je l'ai dit, aussi sur la place du bruxisme et du serrage dentaire chez les pilotes, et je prendrais plus le temps systématiquement de demander à ces pilotes s'ils n'ont pas des céphalées, et entre autres, une céphalée assez classique qu'on va retrouver chez les gens qui ont beaucoup de tensions au niveau de la ceinture scapulaire, de la nuque et de la tête, ce sont les céphalées de tension.
- **D'accord.**
- Ce sont des céphalées vraiment de type tension musculaire, et alors c'est une céphalée qui peut être assez invalidante et qui trouble le sommeil, et donc je pense qu'il y a une porte ouverte pour les pilotes parce qu'on aurait vraiment ce schéma de fatigue avec les troubles du sommeil. Et du coup, on sait que la fatigue et les réflexes basiques primaires sont fortement corrélés, donc un sportif qui est fatigué est beaucoup moins vivace, il y a une diminution massive des réflexes, on le sait même chez nous. Et même pour certains, si tu dors plus d'un mois de suite 6 heures par nuit, ça te fait comme si t'avais une ébriété permanente de deux verres d'alcool. Donc du coup ce serait à prendre en charge ou à investiguer dans ce cadre-là je pense, parce que j'ai aucune donnée. Et c'est ça que je voudrais mettre en place, ou en tout cas me dire « tiens et qu'en est-il de cette porte ? ».
- **D'accord oui je vois.**
- Ouais donc par plus de temps avec les pilotes, simplement de mettre en place des palpations classiques plutôt musculaires, oro-faciales, des masséters, des temporaux, des triggers points de la nuque, et alors aussi demander simplement aux patients s'ils n'ont pas mal à la tête un peu tous les jours, parce qu'en fait la céphalée de tension c'est assez classique dans le cas où les patients ont des EVA de 3 à 4 sur 10 permanentes, ils ont une sensation de casque sur la tête, mais en fait pour les pilotes le biais qu'il pourrait y avoir, c'est qu'en fait comme ils ont souvent le casque, ils pourraient avoir une espèce de sensation qui perdure en dehors, et eux l'identifieraient comme étant normale parce qu'ils portent un casque, alors que c'est pas une sensation normale, aussi avec le HANS. Et donc du coup ce sont des céphalées parmi les moins bien dépistées, parce qu'en fait les gens qui l'ont, souvent vivent avec, et vont essayer de trouver des stratégies de coping comme on dit en anglais, des stratégies d'adaptation pour vivre avec : ils se disent que personne n'y peut grand-chose, et que comme c'est une sensation un peu de fond qui est

permanente, et qui ne provoque aucune autre dégradation de la santé physique, par rapport aux migraines où les gens ont des vertiges, des nausées et cetera, ici il y a pas d'invalidité annexe donc c'est un truc qui n'évolue pas. Et je me demande moi les pilotes que j'ai vus jusqu'à maintenant, s'il y en a pas la moitié qui en avait, mais avec les tout petits échantillons que j'ai c'est biaisé, mais la moitié avait ces sensations-là et m'ont rapporté qu'en fait ils pensaient que c'était une sensation normale due au port du casque et de la protection cervicale.

- **D'accord oui c'est intéressant à explorer ce plan-là. Connais-tu l'une de ces trois échelles ? Voici un court texte expliquant l'utilité de chacune. Que penses-tu de l'idée de les utiliser pour le suivi de tes prises en soin ?**

- Oui donc je connais la première parce que je l'utilise quotidiennement dans le cabinet. La deuxième la Neck Pain and Disability Scale on l'utilise mais vraiment... je dirais si le patient a une histoire de post-trauma, ou si les patients ont un historique un peu catastrophique au niveau des cervicales, avec une arthrodèse, ostéosynthèse, des hernies discales cervicales qui n'ont pas été bien soignées et qui arrivent à un moment donné à avoir des maux de tête et à consulter pour ça. Je dirais que le questionnaire de base qu'on utilise d'entrée chez tous les patients, c'est le NDI. L'autre, on l'utilise je dirais... 30 % du temps en fonction du patient. Par contre le troisième, je l'utilise jamais. Pour cette réalité bio-psycho-sociale, on utilise d'autres questionnaires qui sont orientés maux de tête, donc par exemple le MIDAS et le Hit-6 encore une fois, qui nous aide un peu mieux à orienter cette bulle-là, cette sphère-là.

- **D'accord ça marche. Dans la littérature actuelle, on trouve de nombreux protocoles détaillés qui concernent la prévention et le traitement des cervicalgies chez les pilotes de chasse, qui subissent des contraintes similaires aux pilotes automobiles. Que penses-tu de l'idée de les utiliser pour les pilotes automobiles ?**

- En fait de les transposer à cette population ?

- **Oui c'est ça.**

- C'est une bonne idée que tu donnes parce que j'avais pas forcément pensé, mais je n'ai pas été voir de littérature là-dessus. C'est vrai que ce serait de très bons protocoles à mettre en place... Maintenant comme ça à froid, je dirais juste que peut-être aussi les pilotes de chasse ont des entraînements beaucoup plus axés sur le vestibulaire, ce qui serait peut-être moins intéressant pour le pilote de Formule 1, enfin pour les pilotes automobiles pardon. Mais oui c'est en effet un beau parallèle, et ce serait un peu le même profil patient au niveau de la tranche d'âge, au niveau des contraintes subies.

- **Oui au niveau des accélérations latérales ils en ont beaucoup aussi.**

- Oui et c'est celles qu'ils subissent le plus les pilotes automobiles, donc c'est vrai que c'est intéressant.

- **Pour finir, qu'est-ce qui t'a donné envie de répondre à cet entretien ?**

- Je dirais que justement c'est assez rare des mémoires qui se font dans ce cadre-là, et je suis passionné depuis toujours par le sport automobile donc voilà. Et je trouve que les gens qui s'intéressent justement à ce milieu-là et à cette prise en charge-là c'est un plus pour nous, et j'ai le sentiment profond que mettre en place des protocoles dans ce milieu-là, qui est un milieu

extrêmement fermé, ça permettrait de mettre en lumière peut-être certains autres aspects de la kiné, et peut-être mettre en lumière le fait que les kinés peuvent traiter tel ou tel type de céphalées, tel ou tel type de whiplashes, tel ou tel type de troubles cervicaux.

- **Oui je comprends. Est-ce que tu as des questions, des remarques par rapport à l'entretien ?**
- Non pas forcément, c'était intéressant comme entretien !
- **Merci beaucoup à toi ! Je coupe l'enregistrement. »**

Entretien 4 avec le MK D

« Je te remercie beaucoup de prendre le temps de répondre à mon entretien. Pour rappel, l'objectif de mon mémoire est de comprendre les moyens mis en place par les MK qui prennent en soin des pilotes automobiles souffrant de cervicalgie, ou qui s'attachent à en prévenir l'apparition. Pour cela, j'utilise des entretiens semi-dirigés. Le traitement de toutes les données restera anonyme et aucun jugement ne sera émis. Seul ton avis m'intéresse, c'est pourquoi je te demande de me donner les réponses les plus sincères possibles. N'hésite pas à me faire répéter si une question n'est pas claire pour toi. Je commence l'enregistrement. Alors commençons par la première question : peux-tu te présenter s'il te plaît ? Donc année de diplôme, type d'exercice.

- Alors je suis diplômé en kiné depuis 1997, et ensuite à partir de 2003 j'ai commencé une formation d'ostéopathie jusqu'en 2008. Donc c'était à l'époque une formation à temps partiel, mais c'était quand même des grosses formations en plus de la formation de kiné à la base.
- **Ok je vois.**
- Voilà, et puis elles sont complémentaires. Par la suite, j'ai régulièrement tous les ans essayé de faire une voire deux formations, en fonction de ce qui m'intéressait et des disponibilités, donc j'ai fait plusieurs formations sur le crânien. C'est-à-dire qu'aujourd'hui mon approche elle est à la fois kiné, ma formation de base, et à la fois ostéopathique. Alors concernant mon approche sportive, j'ai travaillé avec l'équipe de France de ***** pendant 5 ans, ensuite je me suis occupé de l'équipe de France de ***** pendant plus de 5 ans, et de l'équipe de France de ***** pendant 3 ans.
- **D'accord, assez tourné sur la vitesse globalement, sur les sports d'adrénaline ?**
- Oui adrénaline j'aime bien cette appellation ! Concernant le sport auto, j'ai toujours été passionné de sport automobile, j'ai toujours essayé d'intégrer le milieu, c'est très compliqué c'est un milieu très fermé. Ça fait maintenant 3 ans que je suis en contact avec ***** et donc j'ai fait les 24h du Mans avec lui. Je suis intervenu également sur un championnat de karting en tant qu'ostéopathe.
- **Depuis combien de temps prends-tu en soin des pilotes automobiles ?**
- J'en ai eu quelques-uns dans mon cabinet, notamment un qui a été champion de France de rallye il y a pas longtemps, j'ai aussi eu des pilotes de course de côte qui sont à la fois des connaissances et certains même des amis parce que c'est un milieu que je connaissais bien. Voilà actuellement j'ai des pilotes de niveau plus régional dans ma patientèle du cabinet.
- **D'accord ok, donc justement la question qui suit c'est : prends-tu encore actuellement en soin des pilotes ?**

- Alors dans mon cabinet si tu veux il y a une patientèle sportive qui est vaste, donc en fonction des demandes de chacun je peux être amené à revoir les pilotes que j'avais eus dans le passé.
- **Dans le cadre de ta formation initiale, la notion de sport automobile t'a-t-elle été présentée ? Si oui, sous quelle forme ?**
- C'est quand même quelque chose, un sujet de niche hein, c'est très pointu et je ne l'ai jamais vu en formation initiale, à part concernant on va dire un... un traumatisme qui s'appelle le coup du lapin, qu'on a souvent chez des gens qui ont des accidents de la voie publique.
- **Ce qui correspondrait au syndrome de whiplash ?**
- Oui tout à fait.
- **Quelle formation complémentaire spécifique à la prise en soin en sport automobile as-tu suivi ou envisages-tu de suivre ?**
- Alors comme je te l'ai dit avant, moi la formation de kiné c'est la base, mais après complémentaiement à cette formation de kiné, ce qui à mon avis est indispensable c'est une formation d'ostéopathe. Pour parer on va dire, parer à toutes les problématiques que tu peux rencontrer dans le sport de haut niveau, et notamment dans le sport automobile.
- **D'accord. Est-ce que tu t'appuies sur de la littérature scientifique pour prendre en soin les pilotes ?**
- Moi dans mon approche on va dire classique, aujourd'hui j'ai écrit des articles pour plusieurs supports, notamment pour un magazine donc ça m'oblige à me tenir au courant un peu de ce qui se fait. Du coup voilà évidemment on apprend toujours des choses hein, donc c'est important de se remettre en question et d'aller chercher des informations. Après nous dans notre approche d'ostéopathe déjà, c'est des approches qui sont assez personnelles, c'est-à-dire que chacun a sa sensibilité, a sa manière de travailler, et ensuite c'est bien de voir des fois ou d'écouter ce que font les autres pour adapter, ou essayer aussi de se jauger par rapport aux autres thérapeutes.
- **Oui je comprends. Que peux-tu nous dire concernant l'encadrement des pilotes sur le plan de leur santé ?**
- Globalement, par exemple aux 24h du Mans il y avait deux phases : la première phase c'est quand on fait un bilan initial des pilotes, avec différents tests un peu pour voir où ils en sont, avec également un bilan ostéopathique, c'est-à-dire je fais l'état des lieux du pilote : est-ce qu'il y a des déséquilibres, des douleurs, des tensions ? Est-ce qu'il y a eu des anciens traumatismes qui seraient peut-être pas totalement guéris, ou totalement effacés de la mémoire on va dire... du corps ?
- **Le corps garderait en mémoire des traumatismes ?**
- Oui tout à fait, c'est un sport qui n'est pas symétrique en fait, par exemple du fait de la pression des pédales, donc entre la force exercée sur la pédale de frein et la force exercée sur celle de l'accélérateur, c'est pas les mêmes pressions donc c'est ce qui fait que c'est un sport qui est asymétrique. Et en fait je me suis rendu compte que cette asymétrie-là, elle part des pieds, du bassin, et elle remonte aux cervicales. Donc oui il y a une création de déséquilibre, qui se retentit sur le corps. Le deuxième déséquilibre, c'est si tu as un circuit qui tourne essentiellement à droite :

il y a plus de contraintes du côté gauche à cause de la force centrifuge, et donc en fait il faut toujours rééquilibrer pour que le pilote se sente le moins déséquilibré possible.

- **Oui oui je vois. Selon toi, quelle place occupe aujourd'hui la masso-kinésithérapie dans le milieu du sport automobile ?**

- En fait on peut faire un parallèle par rapport à d'autres sports : moi je le vois dans le ski aujourd'hui, il commence à y avoir l'émergence un peu de la préparation physique, il y a des kinés qui ont la double casquette kiné et préparateur physique, donc du coup eux ils commencent à avoir cette approche-là avec les sportifs de haut niveau dont ils s'occupent. Alors que mon approche elle est plutôt kiné et ostéo, c'est-à-dire que moi j'essaie de, on va dire, de rééquilibrer au maximum le pilote et d'enlever un maximum de compensations et de tensions qui pourraient limiter la performance.

- **D'accord ok je comprends tout à fait.**

- Je vais te donner un exemple : je vais parler d'un pilote qui a eu un grave trauma sur une cheville lors d'un accident qu'il a eu dans sa pratique du sport auto, une entorse de cheville mal soignée, et bien ça va le gêner pour son activité d'accélération sur les pédales. Et donc cette action-là va retentir et remonter jusqu'aux cervicales tu vois. Bon après ce que je suis en train de te dire là, c'est vraiment une vision globale hein.

- **Oui je vois.**

- Tu me parles des cervicales, justement dans le whiplash la traduction littérale c'est « coup de fouet », et donc le coup de fouet c'est une onde de choc qui vient se répercuter au final à l'extrémité du fouet, qui dans le corps humain est la tête et les cervicales. Et puis globalement il y a tout le rachis à prendre en compte, parce qu'il assure la fonction la plus importante pour un pilote : c'est la vision, donc c'est l'action oculo-motrice qui est la plus importante. Et donc il y a tout un jeu, le corps humain est une machine très complexe mais très bien faite, toute la combinaison entre le mouvement des yeux et le mouvement des petits muscles qui sont insérés sur le rachis cervical, il y a toute une multitude de muscles du profond au superficiel, de la partie postérieure à la partie antérieure, en passant par les faces latérales, donc tout ça c'est une anatomie très complexe qui intervient dans le réflexe oculo-moteur. Bien sûr chaque cas est extrêmement différent, individuel, et on est des investigateurs pour savoir quels sont les déséquilibres, d'où ils proviennent, sur quoi ça se répercute, et c'est ça toute la complexité de mon travail. Ça demande beaucoup d'expérience et de temps mais c'est fascinant, c'est vraiment le mot pour moi.

- **Selon toi, est-ce qu'il y a des enjeux à développer la masso-kinésithérapie dans le milieu ? Et si oui, quels sont-ils ?**

- Si on prend l'exemple de la Formule 1, on sait que depuis toujours il y a un soigneur presque individuel à chaque pilote, donc si tu veux ça fait partie intégrante de la garde rapprochée, je dirais des personnes qui sont indispensables au haut niveau et au fonctionnement d'un pilote automobile. Parce que les contraintes physiques que subit un pilote dans la voiture, on se rend pas compte mais c'est énorme. En fait un pilote depuis qu'il est tout petit, sa musculature et son apprentissage oculo-moteur, et ses réflexes automatiques naturels sont développés et entretenus

depuis son plus jeune âge, donc en fait c'est des pilotes qui, depuis toujours, sont programmés pour cette pratique-là.

- **D'accord. Alors, sur quels éléments de bilan tu vas t'appuyer pour construire ton plan thérapeutique, dans le cadre de la prévention et du traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**

- Alors donc là je vais rebondir sur ce qu'on a dit avant, si tu veux j'ai une approche globale, donc après chacun a ses tests évidemment. Si tu viens tester spécifiquement les cervicales, on va pouvoir voir s'il y a un petit dérangement, s'il y a une tension musculaire, s'il y a des zones indurées, s'il y a un déséquilibre visuellement quand on regarde la personne. Moi je travaille beaucoup avec la vision, c'est-à-dire que je regarde la hauteur des clavicules et des repères comme ça, aussi l'horizontalité du regard, ensuite au niveau du crâne je regarde les os clés : ça peut être un maxillaire, la mâchoire donc la mandibule, le malaire aussi, voir si les os sont symétriques, tous les os qui forment le plancher orbital et le pourtour oculaire, le sphénoïde dans lequel passe le nerf optique... Donc tout ça c'est une approche particulière que les médecins comprennent pas trop, après nous on a des résultats avec tous les sportifs qu'on suit, et justement les pilotes eux sont très demandeurs de ce type d'intervention, ouais c'est une prise en charge qu'ils affectionnent en particulier. Après par exemple pour un problème de vertèbre dorsale, de tension au milieu du dos, ça peut venir des cervicales, ou d'un problème de diaphragme avec estomac et foie, ça c'est l'aspect viscéral. Et les contraintes que subit le corps dans les virages, les accélérations et décélérations, les organes internes lourds subissent particulièrement ces contraintes, du fait de leur densité, et ça peut jouer sur les cervicales. Après il y a plein de tests, de manière générique il y a tout ce qui est postural, savoir aussi les anciens traumatismes, en fait l'histoire de la personne tu vois.

- **Du coup, quelles stratégies de rééducation, technique ou protocole, utilises-tu pour la prévention et le traitement d'une cervicalgie chez un pilote ?**

- Alors j'utilise différentes techniques de massage, donc tu peux faire des massages profonds, tu peux travailler les trigger points, ces zones de points-clés, par des techniques sur ces zones-là, pour pouvoir détendre une zone plus globale, et en fait les trigger points tu en as partout, donc tu en as sur des muscles cervicaux, sur la face. Imagine les contraintes dans la mâchoire que tu peux avoir pour un pilote, de part déjà la concentration et son stress quand il roule, mais également les masséters qui constituent un trigger point en particulier, là tu peux faire des techniques en intra-buccal, tu peux travailler au niveau de la mâchoire, et tout ça, ça a une action sur les cervicales, même au niveau des ptérygoïdiens latéraux ce genre de choses. Tu peux travailler en étirement du trapèze, ou avec des levées de tension sur les angulaires tout ça, ça reste des choses basiques mais c'est important. Il faut faire le lien entre cervicales et la ceinture scapulaire, on n'en a pas parlé mais toutes les forces sont là-dedans. Regarde tu appuies sur les différents boutons du dashboard pour actionner toutes les commandes, donc tout passe par les mains et les membres supérieurs, et se répercute dans les épaules, et les épaules c'est les cervicales. Après tu peux venir travailler manuellement sur les clavicules, sur la charnière cervico-dorsale, sur les cervicales en elles-mêmes, notamment C0-C1, c'est une partie importante pour

moi, c'est la base du crâne donc c'est là où est posé l'ordinateur si tu veux, et puis c'est là où il y a les sous-occipitaux donc la base du réflexe oculo-moteur, les muscles profonds c'est là que ça se passe, donc si t'as un déséquilibre de cette charnière-là, tu dois le régler en amont. Et pour revenir à ce qu'on avait dit avant, si tu as des séquelles de whiplash, mon travail à moi sur les pilotes c'est de fluidifier au maximum et de rendre le plus naturel et entier ces mouvements qui font intervenir la base du crâne.

- **D'accord. Comment évalues-tu ta prise en soin et son impact sur le pilote ?**
- Alors, l'évaluation elle se fait par des tests à l'arrivée du pilote, et après une fois que t'as fait ton traitement, tu refais les mêmes tests et tu regardes si quelque chose a changé. Donc ça c'est une première chose, et la deuxième chose, la plus importante, c'est que le pilote se sente mieux, ça va être le ressenti en lui-même du pilote. Le ressenti c'est subjectif, mais par contre on est quand même tous là pour ça, c'est-à-dire que la personne arrive avec un problème, et elle repart sans, et elle se sent mieux et soulagée.
- **Ok ça marche. Est-ce qu'il y aurait des approches thérapeutiques que tu aimerais mettre en place, mais qui te sont empêchées par le manque de temps ou de moyens ? Et si oui, quelles sont-elles ?**
- Ah c'est une question de temps, c'est sûr qu'il y a une différence entre quand tu suis un pilote en course et quand tu suis un pilote en dehors de la course, c'est-à-dire qu'en dehors de la course tu peux faire un travail beaucoup plus profond, mais quand t'es en course il faut être rapide, efficace et pas trop pénalisant pour la suite de l'épreuve. Donc il faut vraiment différencier ces deux types de prise en charge extrêmement différents.
- **Je vais t'envoyer un court texte expliquant l'utilité de trois échelles. Connais-tu l'une d'elles ? Que penses-tu de l'idée de les utiliser pour le suivi de tes prises en soin ?**
- Ah ouais c'est très intéressant ça, donc pourquoi pas avec du temps en plus, peut-être de les mettre en place dans la prise en charge, ça pourrait être intéressant.
- **Dans la littérature actuelle, on trouve de nombreux protocoles détaillés qui concernent la prévention et le traitement des cervicalgies chez les pilotes de chasse, qui subissent des contraintes similaires. Que penses-tu de l'idée de les utiliser pour les pilotes automobiles ?**
- De les appliquer à cette population ?
- **Oui c'est ça.**
- Même si je pense qu'il y a des similitudes, ce sont quand même deux activités différentes. Je pense que les contraintes chez un pilote de chasse sont encore un peu différentes, parce qu'on est plus sur du tridimensionnel. C'est-à-dire que la voiture reste sur ses deux roues, sauf en cas d'accident. D'ailleurs on en a pas parlé, mais aujourd'hui ils ont mis pour la sécurité des pilotes le système HANS.
- **Oui tout à fait.**
- Et le halo, pareil c'est pour protéger la tête. Mais sinon pour reprendre la question, oui je serais favorable, mais il faudrait voir pour les adapter.
- **Pour finir, qu'est-ce qui t'a donné envie de répondre à cet entretien ? Et est-ce que tu as des questions ou des remarques ?**

- Alors bah déjà entre kinés il y a la confraternité, et puis j'étais content de pouvoir parler de mon expérience en sport auto !
- **Merci beaucoup, je coupe l'enregistrement. »**

Annexe IX. Guide de classement pour l'analyse thématique de contenu (49)

Thèmes	Sous-thèmes	Entretien 1	Entretien 2	Entretien ...
1	1. 1	<i>Verbatims.....</i>	.....	.....
	1. 2	.....	.....	.....
	1. 3	.....	.....	.....
2	2. 1	.....	.....	.....
	2. 2	.....	.....	.....
3	3. 1	.....	.....	.....
	3. 2	.....	.....	.....
Autres		.....	.....	.....

Annexe X. Test de flexion crânio-cervicale (53)

Test de flexion crânio-cervicale (CCFT)

Le test de flexion crânio-cervicale (CCFT) par **Gwendolen Jull** et **Deborah Falla** (2008), « *Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test* », doit être réalisé de la façon suivante.

Pour réaliser le test, le patient est allongé en position allongée sur le dos, la tête en position neutre. Le capteur de pression dégonflé pour le biofeedback est ensuite placé derrière la nuque de manière à ce qu'il soit en contact avec l'occiput du patient.

Gonflez le brassard à une pression de base de 20 mmHg.

Ensuite, le test est réalisé en deux étapes.

Étape 1

Pour l'étape 1, on demande au patient de fléchir lentement la tête comme si l'arrière de sa tête glissait sur la table : on cherche une flexion de la tête sur la colonne cervicale sans fléchir la colonne cervicale moyenne ou basse. L'activation des muscles fléchisseurs profonds de la nuque engendre un léger aplanissement de la lordose cervicale. Ceci augmente la pression sur le capteur de pression et donne au patient un feedback sur l'activation de ces muscles. Le patient doit donc fléchir sa tête jusqu'à ce qu'il atteigne une augmentation de pression de 2 mmHg, c'est-à-dire jusqu'à ce que la pression passe de 20 à 22 mmHg.

On lui demande de maintenir cette position 2 à 3 secondes avant de pouvoir revenir à la position de départ. Répétez ce processus pour chaque augmentation de 2 mmHg jusqu'à ce que vous atteigniez 30 mmHg.

Cela fait au total 5 étapes.

Le stade auquel le patient est capable d'atteindre et de maintenir la pression pendant 2 à 3 secondes avec une flexion crânio-cervicale correcte est la mesure de référence.

Pendant le test, vous allez observer les éléments suivants pour vous assurer que le test se déroule correctement. Analysez le mouvement de hochement de tête : à chaque étape, l'angle de flexion doit augmenter. Les patients peuvent utiliser davantage la rétraction, ou le soulèvement de la tête afin d'obtenir une augmentation de la pression, ce dernier étant un mouvement compensatoire des muscles fléchisseurs cervicaux superficiels.

C'est pourquoi l'activité palpable des muscles sterno-cléido-mastoïdiens et scalènes antérieurs doit être minimale jusqu'aux dernier ou avant-dernier stades du test, voire pas du tout.

De plus, le patient doit être capable de se détendre et de revenir à la pression de base de 20 mmHg entre les essais.

Étape 2

L'étape 2 est effectuée si le patient est capable de réaliser l'étape 1 de ce test sans mouvement de compensation. À cette étape, vous testez l'endurance isométrique des muscles fléchisseurs cervicaux profonds. Le patient est dans la même position qu'à l'étape 1. Il doit effectuer une rétraction de tête jusqu'au niveau le plus bas, soit 22 mmHg, et maintenir cette position pendant 10 secondes. S'il est capable d'effectuer 3 prises de 10 secondes à ce niveau, il peut passer au niveau suivant, qui est à nouveau 2 mmHg plus élevé.

Vous devez vérifier les stratégies de compensation décrites précédemment, ainsi qu'une saccade pendant la prise ou une réduction de la pression pendant la contraction isométrique de 10 secondes, ce qui peut indiquer une faiblesse ou une fatigue des muscles fléchisseurs cervicaux profonds.

Dans votre évaluation, documentez le niveau de pression que le patient peut maintenir de manière stable pendant des périodes répétées de 10 secondes, avec une activité musculaire superficielle minimale et donc sans stratégie compensatoire.

Annexe XI. Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS) (59)

THE LANSS PAIN SCALE Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs

Name _____ Date _____

This pain scale can help to determine whether the nerves that are carrying your pain signals are working normally or not. It is important to find this out in case different treatments are needed to control your pain.

A. PAIN QUESTIONNAIRE

- Think about how your pain has felt over the last week.
 - Please say whether any of the descriptions match your pain exactly.
- 1) **Does your pain feel like strange, unpleasant sensation in your skin? Works like pricking, tingling, pins and needles might describe these sensations.**
 - a) NO - My pain doesn't really feel like this..... (0)
 - b) YES - I get these sensations quite a lot..... (5)
 - 2) **Does your pain make the skin in the painful area look different from normal? Words like mottled or looking more red or pink might describe the appearance.**
 - a) NO - My pain doesn't affect the colour of my skin..... (0)
 - b) YES - I've noticed that the pain does make my skin look different from normal..... (5)
 - 3) **Does your pain make the affected skin abnormally sensitive to touch? Getting unpleasant sensations when lightly stroking the skin, or getting pain when wearing tight clothes might describe the abnormal sensitivity.**
 - a) NO - My pain doesn't make my skin abnormally sensitive in that area..... (0)
 - b) YES - My skin seems abnormally sensitive to touch in that area..... (5)
 - 4) **Does your pain come on suddenly and in bursts for no apparent reason when you're still. Words like electric shocks, jumping and bursting describe these sensations.**
 - a) NO - My pain doesn't really feel like this..... (0)
 - b) YES - I get these sensations quite a lot..... (5)
 - 5) **Does your pain feel as if the skin temperature in the painful area has changed abnormally? Words like hot and burning describe these sensations.**
 - a) NO - I don't really get these sensations..... (0)
 - b) YES - I get these sensations quite a lot..... (5)

B. SENSORY TESTING

Skin sensitivity can be examined by comparing the painful area with a contralateral or adjacent non-painful area for the presence of allodynia and an altered pin-prick threshold (PPT).

1) ALLODYNIA

Examine the response to lightly stroking cotton wool across the non-painful area and then the painful area. If normal sensations are experienced in the non-painful site, but pain or unpleasant sensations (tingling, nausea) are experienced in the painful area when stroking, allodynia is present.

- a) NO, normal sensation in both areas..... (0)
- b) YES, allodynia in painful area only..... (5)

2) ALTERED PIN-PRICK THRESHOLD

Determine the pin-prick threshold by comparing the response to a 23 gauge (blue) needle mounted inside a 2 ml syringe barrel placed gently on to the skin in a non-painful and then painful areas.

If a sharp pin-prick is felt in the non-painful area, but a different sensation is experienced in the painful area e.g. none / blunt only (raised PPT) or a very painful sensation (lowered PPT), an altered PPT is present.

If a pin-prick is not felt in either area, mount the syringe onto the needle to increase the weight and repeat.

- a) NO, equal sensation in both areas..... (0)
- b) YES, altered PPT in painful area..... (5)

SCORING:

Add values in parentheses for sensory description and examination finding to obtain overall score.

TOTAL SCORE (maximum 24)

If score < 12, neuropathic mechanisms are **unlikely** to be contributing to the patient's pain

If score > 12, neuropathic mechanisms are **likely** to be contributing to the patient's pain

Annexe XII. Headache Impact Test (HIT-6) (60)



HIT-6TM QUESTIONNAIRE SUR L'IMPACT DES MAUX DE TÊTE

Ce questionnaire a été conçu pour vous aider à décrire et à exprimer ce que vous ressentez et ce que vous ne pouvez pas faire à cause de vos maux de tête.

Pour chaque question, veuillez cocher la case correspondant à votre réponse.

1 - Lorsque vous avez des maux de tête, la douleur est-elle intense ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

2 - Votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles, y compris les tâches ménagères, le travail, les études ou les activités avec les autres, est-elle limitée à cause de vos maux de tête ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

3 - Lorsque vous avez des maux de tête, souhaiteriez-vous avoir la possibilité de vous allonger ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

4 - Au cours de ces 4 dernières semaines, vous êtes vous senti(e) trop fatigué(e) pour travailler ou effectuer vos activités quotidiennes à cause de vos maux de tête ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

5 - Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous éprouvé un sentiment de « ras-le-bol » ou d'agacement à cause de vos maux de tête ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

6 - Au cours de ces 4 dernières semaines, votre capacité à vous concentrer sur votre travail ou vos activités quotidiennes a-t-elle été limitée à cause de vos maux de tête ?

N Jamais R Rarement S De temps en temps V Très souvent A Tout le temps

▼
COLONNE 1 (6 points par réponse) + COLONNE 2 (8 points par réponse) + COLONNE 3 (10 points par réponse) + COLONNE 4 (11 points par réponse) + COLONNE 5 (13 points par réponse)

Pour calculer votre score total, additionnez les points obtenus pour chaque colonne.

Veuillez montrer les résultats de ce questionnaire (HIT-6) à votre médecin

Score Total

Plus le score est élevé, plus l'impact des maux de tête sur votre vie est important
Les scores sont compris entre 36 et 78

Besoin d'aide pour comprendre vos maux de tête?

Rendez-vous sur le site de la Société Française d'Etude des Migraines et Céphalées : <https://sfemc.fr> pour des informations validées par des spécialistes

La masso-kinésithérapie dans la prévention et le traitement de la cervicalgie du pilote automobile

Contexte : Le sport automobile compte de nos jours de plus en plus d'adeptes, amateurs et professionnels. À chaque virage, les hautes accélérations qu'ils subissent mettent leur corps à rude épreuve, notamment pour les pilotes de monoplace et d'endurance. Le rachis cervical reste l'une des zones anatomiques les plus vulnérables à ces contraintes, et les douleurs cervicales sont souvent associées à la pratique du sport automobile. Cependant, la littérature scientifique actuelle reste particulièrement pauvre à ce sujet.

Objectif : L'objectif principal de ce travail de recherche consistait à identifier les moyens mis en place par les masseurs-kinésithérapeutes (MK) pour prévenir et traiter les cervicalgies des pilotes automobiles.

Méthode : Une étude qualitative à travers la mise en place d'entretiens semi-dirigés a été menée auprès de quatre MK prenant en soin des pilotes automobiles.

Résultats : Les pratiques s'appuyaient principalement sur des recommandations classiques de prévention et de traitement des cervicalgies. Elles étaient associées à un renforcement majeur des muscles cervicaux profonds, ainsi qu'à un travail de contrôle moteur poussé du rachis cervical.

Conclusion : Cette étude a permis de faire un état des lieux des pratiques mises en place par les MK. Elle a également soulevé la problématique de la place allouée à la santé des pilotes dans ce milieu. Des freins tels que l'intérêt économique ou la représentation du MK limitaient la prise en soins. Une étude approfondie de ces éléments pourrait permettre une prise de conscience des acteurs majeurs de cette discipline quant à l'état de santé des pilotes automobiles.

Mots-clés : pilote automobile, cervicalgie, prévention, traitement, masso-kinésithérapie

Physiotherapy in the prevention and treatment of neck pain in racing driver

Context: Nowadays, motorsports have an ever-growing following. At every turn, the high accelerations they undergo put their body to a severe test, especially for single-seater and endurance racers. The cervical spine is one of the anatomical areas most vulnerable to these stresses, and neck pain is often associated with motorsport. However, the current scientific literature on the subject remains particularly poor.

Objective: The main aim of this research work was to identify the means used by physiotherapists (PT) to prevent and treat neck pain in racing drivers.

Method: A qualitative study using semi-structured interviews was carried out with four PTs caring for racing drivers.

Results: Practices were mainly based on classic recommendations for the prevention and treatment of neck pain. These were combined with major strengthening of the deep cervical muscles, and extensive motor control of the cervical spine.

Conclusion: This study enabled us to take stock of the practices implemented by PTs. It also raised the issue of the place allocated to pilots' health in this environment. Obstacles such as economic interest or the PTs' representation limited the care provided. An in-depth study of these factors could raise the awareness of the major players in this discipline regarding the health of racing drivers.

Keywords : racing driver, neck pain, prevention, treatment, physiotherapy

