

Master 1^{ère} année mention STAPS : EOPS
ENTRAÎNEMENT ET OPTIMISATION DE LA PERFORMANCE SPORTIVE

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2021-2022

MEMOIRE

TITRE : L'INFLUENCE DE LA MOBILITÉ SUR LES QUALITÉS DE FORCE AU RUGBY.

PRÉSENTÉ PAR : ALEXANDRE LAPLACE

SOUS LA DIRECTION DE : MR YOHAN ROUSSEL

SOUTENU LE 24 / 05 / 20220

DEVANT LE JURY : JÉRÉMY COCQUART

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à la participation de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Je tiens à remercier l'ensemble des enseignants et salariés de la faculté des sciences du sport et de l'éducation physique de l'université de Lille, pour m'avoir donné l'opportunité de vivre cette expérience professionnelle, mais aussi de participer au bon déroulement de mon cursus universitaire.

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à **M. Joris Vincent** qui m'a permis de vivre cette expérience à l'Olympique Marcquois Rugby en transmettant ma candidature auprès de **M. Yannick Ringot** préparateur physique de l'équipe nationale 2 du club.

Je voudrais remercier spécialement mon directeur de ce mémoire, **M. Yohan Roussel**, pour son investissement, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion sur ce projet.

Un grand merci à **M. Félix Decroocq** qui est préparateur physique et entraîneur des $\frac{3}{4}$ de l'équipe espoir de l'Olympique Marcquois Rugby, pour son encadrement en tant que tuteur de stage avec son expertise et son investissement. Il a grandement contribué à ma formation professionnelle.

Je souhaite témoigner de toute ma gratitude envers toute l'équipe espoir de l'Olympique Marcquois Rugby pour leur intégration, leur sympathie et leur travail qui était sérieux lorsque j'intervenais auprès d'eux.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers ma compagne, mère et grand-mère qui m'ont apporté solution, aide et leur soutien moral tout au long de ma démarche.

Sommaire

Remerciements	3
Glossaire	5
Introduction	6
I - Revue de littérature	7
1 - Le rugby	7
1.1 - Définition	7
1.2 - Le règlement	7
1.3 - La composition d'une équipe	10
1.4 - La préparation physique du Rugby	11
2 - Le concept de mobilité	18
2.1 - Définition de la mobilité	18
2.2 - Le concept de bio-tenségrité	18
2.3 - Les composantes de la mobilité	20
2.3.1 - Le relâchement myofascial	20
2.3.2 - Les étirements et recentrage articulaire	21
2.3.3 - Le contrôle moteur	22
2.3.4 - Mise en charge	23
3 - La mobilité au service de la performance au Rugby	23
II - Problématique, objectif, hypothèses	25
1 - Problématique	25
2 - Objectif	25
3 - Hypothèses	25
III - Stage	26
1 - Structure d'accueil	26
2 - Sujets	26
3 - Matériel, méthodes et protocoles expérimentaux	27
4 - Traitement statistique	29
IV - Résultats	30
V - Discussion	31
VI - Conclusion	33
Références bibliographiques	35
Annexes	39
Résumé	44
Compétences	46

Glossaire

FMS pour Functional Movement Screen

TPI pour Titleist Performance Institute

GMC pour Global Mobility Condition

OMR pour Olympique Marcquois Rugby

RM pour répétitions maximales

ES pour Effect size

CDG pour centre de gravité

SNC pour Système Nerveux Central

MEL pour Métropole Européenne de Lille

Introduction

L'ensemble des travaux menés lors de cette étude repose sur la philosophie de cette citation : “Tu ne peux pas bouger là où tu ne peux pas bouger, tu ne peux pas accéder à ce que tu ne peux pas bouger, tu ne peux pas entraîner ce à quoi tu peux accéder” (Andréo Spina, 2021). L'interprétation de cette citation est peut être différente selon le lecteur, voici la mienne : “un sportif ne peut performer à son plein potentiel, s'il n'a pas la capacité à mobiliser la totalité de ses tissus”.

En intégrant l'Olympique Marcquois Rugby (OMR) en tant que stagiaire pour accompagner le préparateur physique lors des séances de musculation de l'équipe espoir, je me suis rendu compte que les joueurs manquaient de mobilité sur certains mouvements de musculation, principalement sur les articulations de la cheville, hanche et épaule. Les mouvements engageants ces articulations sont réalisés avec compensation et/ ou douleur pour parvenir à leur fin. Pour qu'un rugbyman se déplace et réalise des actions de manière efficace, l'athlète doit démontrer une stabilité et une mobilité dans ses articulations (Cook & al., 2011). On peut alors se demander si la mobilité a un impact sur les qualités de force chez le rugbyman ?

Afin de répondre à cette interrogation, il est nécessaire d'évaluer la force et la mobilité pour établir un protocole expérimental, dans l'objectif de répondre aux hypothèses suivantes :

- Hypothèse 0 : la mobilité n'impact pas les qualités de force chez le rugbyman.
- Hypothèse 1 : la mobilité a un impact sur les qualités de force chez le rugbyman.

Cette étude va principalement se consacrer à la mobilité, qui est une qualité de base pour tous les athlètes. La mobilité intervient dans n'importe quelle discipline sportive avec des différences spécifiques liées à l'activité et l'individu. La revue de littérature (I) permet de justifier et comprendre toute cette démarche scientifique. En définissant et développant l'analyse de l'activité, le concept de mobilité et les besoins d'un rugbyman en mobilité à partir de cette documentation, nous pourrions établir un protocole expérimental (III). Par l'intermédiaire des résultats obtenus (IV) présentés dans cette étude, nous verrons si la mobilité a une influence sur les qualités de force ou non (V, VI), pour ouvrir potentiellement de nouvelles perspectives dans l'entraînement.

I - Revue de littérature

1 - Le rugby

La majorité de l'analyse de l'activité est basée sur *le grand livre du Rugby* rédigé par Lemoine et Bureau en 2019.

1.1 - Définition

Le rugby se définit comme : *“jeu d'affrontement direct et de fusion, où il convient de donner et de partager dans le rude, soit un grand rendez-vous humain”* Herrero en 2007. *“Le rugby est un sport de combat collectif à triple modalité décisionnelle : groupé, déployé, jeu au pied”* Deleplace en 1979. Nous pouvons retrouver deux types d'enseignement au rugby. Une dominante, qui met l'aspect collectif de combat en avant et la seconde, qui privilégie les évitements. Il y a donc une diminution des formes de combat au profit des courses, des évitements, des passes et autres phases spécifiques à la discipline. Le rugby possède cette fusion de ces logiques, soit d'affronter l'adversaire soit d'écarter le jeu au large.

1.2 - Le règlement

Dans un espace délimité entre 94 m et 100 m de long et entre 68 m et 70 m de largeur, avec un en-but de dimension entre 6 m et 22 m, ce sport se déroule sur gazon à l'extérieur composé d'une ligne médiane, ligne de touche, ligne des 5 mètres, ligne des 15 mètres, champ de jeu (tout le terrain sauf les en buts). Ces délimitations du terrain, amène à des distances parcourues selon le poste et profil du joueur (cf annexe 1).

Le rugby est une activité avec la manipulation d'un ballon ovale. Le contact peut s'effectuer avec n'importe quelle partie du corps. Du fait de la forme du ballon, le jeu au sol est quasiment impossible. Nous pouvons observer lors de certaines phases de jeu, certaines actions avec le pied comme par exemple, marquer au pied en passant la balle au-dessus de la barre transversale de l'en-but (transformation d'essai) ou un dégagement.

Nous étudierons le rugby à 15 joueurs (même s'il existe plusieurs formes du Rugby). Aujourd'hui, nous pouvons même dire qu'une rencontre se joue à 23 joueurs en comptant la liste des athlètes sur la fiche de match. Les joueurs portent une tenue réglementaire qui comporte un maillot, un short et un sous-short, des chaussettes et des chaussures. Il est

possible d'observer des équipements supplémentaires et optionnels comme des protège-dents, casque souple, rembourrages des épaules, gants simples...

Une rencontre a une durée de deux fois 40 minutes avec une mi-temps de 10 min fixée. L'arbitre muni d'un sifflet effectue différents signes avec les bras pour communiquer (passe en avant, placage haut...). Il peut utiliser également un carton Jaune (expulsion durant 10 min), le rouge (expulsion définitive) et peu commun le carton blanc (expulsion temporaire suite à une faute technique intentionnelle). L'arbitre est accompagné de ses assistants, des juges de touche et la possibilité d'analyser une vidéo pour clarifier des situations douteuses ou contestées. Suite à une infraction de l'équipe adverse, l'arbitre peut donner un avantage à l'équipe pour assurer la continuité du jeu.

Pour marquer un essai qui vaut 5 points, il faut avec le ballon passer la ligne de défense adverse et aplatir le ballon sur la ligne ou derrière la ligne d'en-but. La transformation de l'essai vaut deux points, cela consiste à taper dans le ballon avec le pied dans l'en-but. Il existe également l'essai de pénalité, si l'équipe adverse commet un jeu déloyal alors qu'un essai aurait dû être marqué, l'équipe subissant cette faute obtient sept points sans transformation. Après une faute, le joueur peut tenter une pénalité en tirant dans l'en-but pour 3 points. Le Drop, permet au joueur de laisser tomber le ballon et de le frapper au pied, pour le passer dans l'en-but afin d'obtenir 3 points.

Une règle importante a été mise en place en 1846 qui est la notion de hors-jeu, ce qui a permis de clarifier et de structurer les mouvements des deux équipes. Un hors-jeu, c'est lorsqu'un coéquipier est devant le porteur du ballon, mais si son équipe n'en tire pas davantage le jeu peut continuer. Si le ballon touche le sol et part vers l'avant, ou si le ballon est repris par l'adversaire, le jeu continue également. Il y a "en avant" si une partie corporelle est touchée par le joueur qui est hors-jeu (de l'épaule jusqu'au bout des doigts). Cette règle fait l'une des plus grandes caractéristiques de cette discipline sportive, car les passes entre coéquipiers s'effectuent uniquement vers l'arrière.

Les coups d'envoi s'effectuent exclusivement au centre du terrain (début de période ou après chaque point marqué). Le moyen d'arrêter un adversaire est l'utilisation d'une technique au Rugby, se nommant le placage qui peut avoir lieu partout sur terrain. Il est interdit de plaquer au niveau des épaules ou du cou (sanctionné d'une pénalité ou d'un carton). Il est également interdit de plaquer un joueur qui n'est pas en possession du ballon. Il

est autorisé de face, côté et de derrière. Le porteur du ballon peut repousser les adversaires tentant de le plaquer, pour cela, il a le bras tendu et la main ouverte, on dit qu'il raffûte.

Le ruck ou anciennement appelé mêlée ouverte est une phase où le porteur du ballon est plaqué, il doit lâcher le ballon. Les adversaires peuvent le récupérer, s'ils sont sur leurs deux jambes et les équipiers peuvent aussi reprendre le ballon en faisant barrage des attaques adverses. Cette situation est difficile à arbitrer, car elle est très complexe. L'objectif du ruck est de permettre aux joueurs de lutter pour le ballon qui est au sol. Le joueur doit immédiatement lâcher le ballon à partir du moment où il entre en contact avec le sol (troisième appui au sol). Une autre phase spécifique au rugby est le maul qui ressemble au ruck sur la définition sauf que dans ce cas, les joueurs luttent pour récupérer ou conserver le ballon qui n'est pas au sol. Une fois formé, le regroupement doit avancer vers la zone de marque adverse.

Le terrain sur la longueur est délimité par des lignes de touche, si le ballon sort ou le porteur de balle touche la ligne du terrain, la touche est effectuée par l'équipe adverse sauf dans le cas d'une pénalité, l'équipe conserve le ballon. La remise s'effectue là où le ballon est sorti. Généralement, la touche est effectuée par le talonneur (cf la composition d'une équipe), il lance le ballon en ligne droite entre les deux équipes séparées par un alignement de 1 m de part et d'autre, une équipe se trouve pour récupérer le ballon. C'est l'équipe qui réceptionne le ballon qui doit choisir le nombre de joueurs impliqués dans la touche (de deux à sept) et l'équipe adverse doit s'adapter. Le ballon doit parcourir au moins 5 m, avec les joueurs se tenant entre la ligne de 5 m et 15 m.

La phase la plus emblématique du Rugby, qui caractérise cette discipline comme un sport collectif de combat, est sans nul doute la mêlée. Cette phase a fortement évolué depuis la création de la discipline. Désormais, l'entrée est très réglementée en mêlée qui s'organise selon un processus, réalisé en trois phases distinctes et énoncées par l'arbitre, qui sont flexion, lié et jeu. L'objectif de cette phase est de reprendre le jeu avec une lutte pour la possession du ballon et de gagner du terrain après une faute ou un arrêt de jeu. Il y a au total 39 points abordés sur la mêlée passant par l'introduction du ballon, son déroulement, les conditions de hors-jeu, la fin de cette phase de jeu ou encore sans oublier les pratiques interdites.

Bien qu'il y ait eu des modifications au fil des années dans le règlement au rugby, ces changements modifient également la manière de jouer. Le tableau 1 et le schéma 1 montrent une évolution des années 1990 à 2000, dans certaines phases de jeu. Durant une rencontre la moyenne de plaquage était de 104 dans les années 70 et 80, elle a plus que triplé en 2019. Cette augmentation est valable aussi pour les rucks, qui sont passés d'une quarantaine à plus de 210 lors du Tournoi 2019. Associés à ces chiffres, nous trouvons aujourd'hui au rugby des chocs de plus en plus durs et nombreux (Aylwin., 2019).



Tableau 1 : l'augmentation des plaquages et des Rucks dans le jeu moderne

Dans la même logique que le décuplement des phases de jeu au fil du temps, le temps effectif de jeu n'a pas échappé à cette évolution. Depuis les années 1990 à aujourd'hui, le temps de jeu effectif a quasiment doublé. Pour passer de 20 à 40 minutes sur un match qui dure 80 minutes.

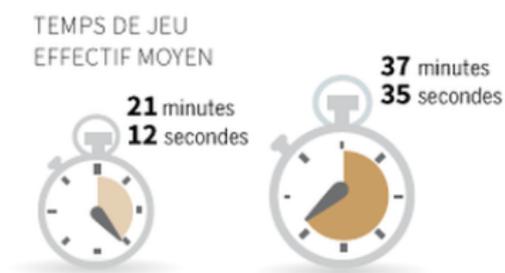


Schéma 1 : Augmentation du temps de jeu effectif moyen de 1987 à 2011

1.3 - La composition d'une équipe

Dans la composition d'une équipe de Rugby de 15 joueurs, il y a 8 joueurs que l'on appelle les avants. Ces joueurs portent le numéro 1 à 8, que nous pouvons les distinguer par des caractéristiques spécifiques et par leurs rôles dans des phases de jeu notamment pour effectuer les mêlées fermées, ce sont généralement les plus gros gabarits.

Les piliers sont le numéro 1 (pilier gauche) et le numéro 3 (pilier droit). Dans la mêlée, le pilier droit engage ses deux épaules et se retrouve de ce fait, confronté à deux adversaires (le talonneur et pilier gauche) alors que le pilier gauche n'engage que l'épaule droite. Ensuite, au centre des deux piliers, il y a le talonneur en mêlée. Le talonneur définit bien son rôle, car il a pour mission de talonner le ballon pour le faire sortir dans son camp, tout en gérant la mêlée. C'est lui également qui effectue le lancé en touche, dans la majorité du temps. Les deuxièmes lignes de la mêlée sont les numéros 4 et 5, durant longtemps ces joueurs étaient les plus grands de l'équipe. Puis vient la 3e ligne avec le numéro 6 (troisième ligne du côté fermé) et le numéro 7 (troisième ligne du côté ouvert), qui sont présents en mêlée, touche et dans le jeu offensif. Avec le temps, leurs fonctions sont devenues plus homogènes. Le troisième ligne au centre est le numéro 8, c'est un joueur décisif en défense, et c'est souvent lui le premier plaqueur en attaque. Il doit être habile avec le ballon, c'est un leader dans le jeu, il assure aussi une partie de la cohésion de l'équipe.

Derrière les avants, se trouve la charnière avec deux joueurs, un demi de mêlée qui est le numéro 9 et un demi d'ouverture qui porte le numéro 10, ils permettent d'articuler le jeu entre les avants et les autres joueurs. Le numéro 9 dirige au plus près la mêlée, faisant la liaison entre les avants et les trois-quarts. Avec le numéro 10, son rôle est d'orienter à la main ou au pied la ligne des trois-quarts. Les centres portent le numéro 12 et 13. Ils occupent le même poste, pour pouvoir être capable sur la défense d'avoir une force de plaquage. Sur l'attaque en ayant de bons appuis pour traverser la défense adverse. Leur rôle ne s'arrête pas là, ils doivent assurer la communication avec l'ensemble des trois-quarts. Les ailiers sont le numéro 11 à gauche et le numéro 14 à droite. Ils doivent remplir les mêmes tâches, à savoir écarter le jeu et éviter les adversaires en bout de ligne pour conclure les actions. L'arrière portant le numéro 15, est un excellent défenseur qui sait contrôler la largeur du terrain, doté d'une bonne technique de plaquage. Son jeu au pied est une force pour gagner du terrain, trouver des touches ou encore provoquer des duels.

1.4 - La préparation physique du Rugby

Le rugby met à contribution les trois filières énergétiques, toutefois, comme l'activité comprend des efforts répétés, intenses, et brefs (1 seconde de travail pour 4 secondes de récupération). Nous pouvons en déduire que les joueurs comptent davantage sur les deux premières filières énergétiques, qui sont anaérobie alactique et anaérobie lactique, dû aux phases intenses et de contact (Bloomfield., 2007). La filière aérobie joue un rôle important pour maintenir l'effort durant la totalité de la rencontre. La forme du combat au sein de la discipline va orienter et privilégier notre travail sur le développement de certaines qualités physiques. Lors des efforts intenses, le travail sera orienté davantage sur le développement de la puissance (force et vitesse) et développement de la masse musculaire pour gagner les mêlées, être efficace au plaquage, surtout pour marquer des essais. Également avec la continuité du match, il faudra développer une endurance spécifique pour pouvoir répéter ces phases intenses. Sur l'aspect technique, il faut développer sa prise d'appui ainsi que les changements de direction, mais aussi maîtriser tous les gestes spécifiques de la discipline. La coordination et la dissociation seront importantes (sprint avec le ballon et les passes). La prise d'information sera essentielle sur le ballon, les partenaires, les adversaires. La gestion des émotions est tout aussi importante (ne pas avoir un stress de suppression face à l'adversaire). Sur l'aspect éthique : respect, solidarité, sacrifice, responsabilité, coopération, gestion sécurité/santé sont les principales valeurs du rugby.

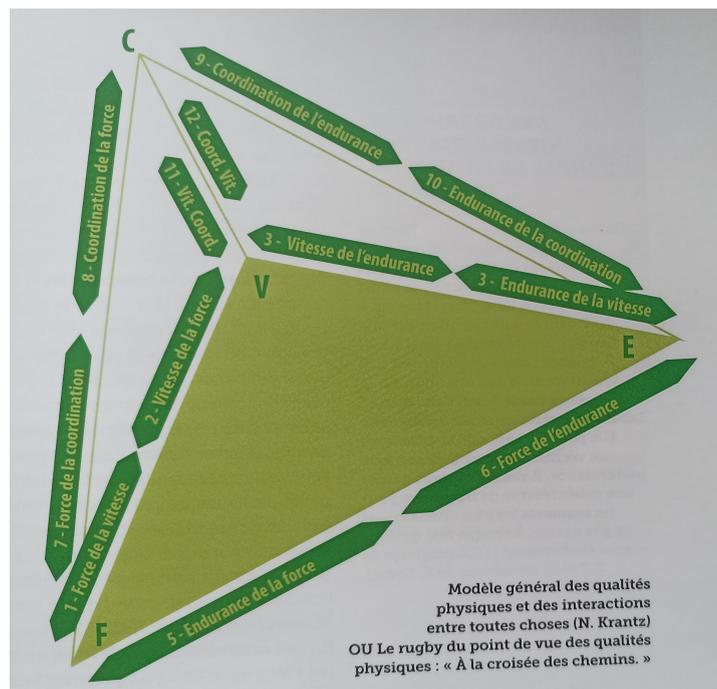


Schéma 1 : modèle général des qualités physique au rugby.

Endurance : au rugby, le système aérobie peut-être perçu comme un socle commun à tous les joueurs. Si ce dernier n'a pas ce système suffisamment développé, il ne pourra pas réitérer des efforts intenses (courses à haute intensité, placage, saut...). Les temps passés à haute intensité et faible intensité sont différents selon les postes (cf tableau 1).

Intensité	5 de devant	3ème lignes	10 et centres	Ailiers et arrières
Forte intensité (sprints, accélération, mêlées etc...)	1071(s)±235 (21% ±5)	1220(s)±253 (21% ±4)	869(s)±161 (16% ±3)	641(s)±105 (15% ±2)
Faible intensité (marche en avant et arrière, courses en avant et en arrière etc...)	3958(s)±761 (79% ±15)	4565(s)±858 (79% ±15)	4482(s)±790 (84% ±15)	3665(s)±564 (85% ±13)

(s) Temps en secondes / % du temps d'effort total

Tableau 1 : Temps passé à haute et faible intensité selon le poste dans une équipe de rugby.

Le gainage : dans le cas de la discipline du rugby, la notion de gainage dynamique sera uniquement abordée car le rugbyman ne rencontre pas de phase isométrique sans forces externes agissant sur son corps. Le gainage statique n'est pas à écarter car le débutant ou jeune joueur devra passer par un gainage statique avant de lui créer des déséquilibres sur sa posture (dynamique). Le tronc étant impliqué dans tous ses axes (sagittale, frontale et transversale), il est nécessaire de travailler dans tous ces plans, avec un travail de rotation, un renforcement du transverse pour la course, un travail d'anti rotation pour la dissociation des ceintures. Ce qui peut être utile, dans le cas d'une passe ou une feinte de passe, pour le maintien de la posture dans la mêlée et de pouvoir déséquilibrer l'adversaire (le travail de gainage se fera dans les mêmes angulations). Le gainage aérien n'est pas à exclure en touche ou à la réception du ballon en drop, avec le contact possible d'un adversaire. Aussi pour le transfert de force, en effet avec la terminologie anglaise "CORE" (ensemble du tronc) permet un transfert de force plus généralement des pieds vers les membres supérieurs passant par le tronc.

Mobilité et souplesse : hormis la prévention des blessures, ces qualités permettent aussi de décompresser les articulations (notamment cervicales et lombaires). Une mobilité de hanches permet de pousser librement dans le sol lors des sprints et mêlée. Une mobilité du complexe de l'épaule optimise la technique pour les plaquages. La mobilité permet de réaliser des mouvements avec aisance, fluidité, contrôle, amplitude et force sans compensation et ni douleur.

Force : le développement de la force aura plusieurs intérêts, en lien avec la vitesse, pour mettre en mouvement un corps (accélération). Cela est déterminant au rugby car l'individu qui produit le plus de force pourra repousser l'autre (sans prendre en compte des facteurs techniques) notamment dans les mêlées. Pour développer cette force, il est possible d'utiliser des charges maximales, des charges sous maximales et répétées, et des efforts dynamiques (Zatsiorsky., 1966) (cf tableau 2). Il est possible d'utiliser différents régimes de contraction (excentrique, concentrique, isométrique et pliométrie) ou également un contraste de charge, appelé méthode Bulgare (lourd et léger ou lourd et mouvement orienté).

Méthodes	Répétitions	Séries	Récupération	Avantages	Inconvénients
Efforts maximaux	1 à 3 RM	4 à 7	7min	Action sur le système nerveux, synchronisation	Charge lourde Récupération longue
Efforts répétés	5 à 7 RM	6 à 15	5min	Action sur la masse et les facteurs nerveux.	Efficace sur organisme Fatigué.
Efforts dynamiques	6 à 15 jusqu'à 50% du RM	10 à 30	3min	Action sur la Montée de force	Peu d'action sur la force maximale

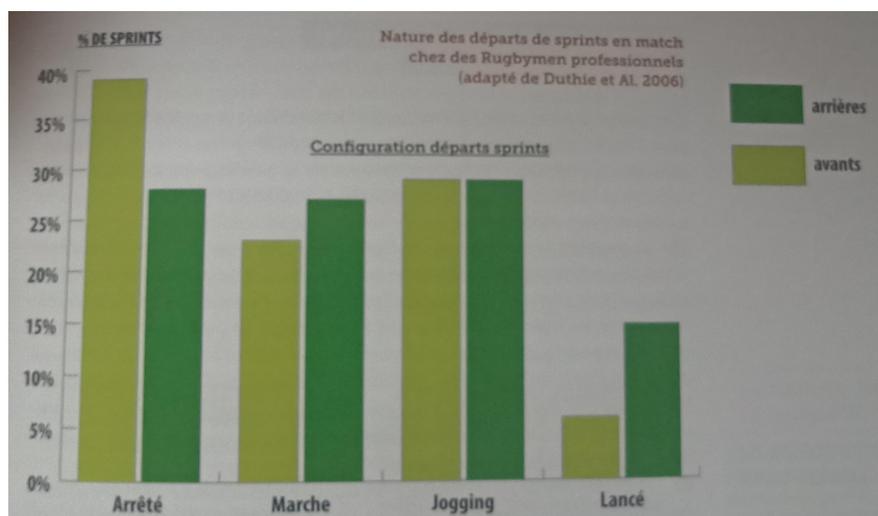
Tableau 2 : Avantages et inconvénients des méthodes du développement de la force.

Vitesse : sera primordiale pour accélérer le jeu, si la situation le permet, mais aussi pour traverser la ligne de défense adverse pour marquer l'essai (sprint). Selon Krantz en 2019, la distance far du rugby est de 20m, qui diffère si l'athlète est en possession du ballon ou non. Cette distance far au rugby, permet à très peu d'occasions pour l'athlète d'atteindre sa vitesse maximale (cf graphique 1). Les rugbymans en possession du ballon parcourent moins de dix mètres, à la différence des joueurs sans le ballon parcourt des distances plus importantes (Jeffreys., 2021).



Graphique 1 : Comparaison des intensités de sprint selon le poste au rugby

Le rugbyman court rarement en ligne droite. La définition de la discipline nous renvoie à la notion d'évitement. Les accélérations, décélérations, changement de direction, feinte, contact en course, réception du ballon en course, course en diagonale sous pression temporelle, font la spécificité de la locomotion de cette discipline. Ces différents aspects devront être intégrés (à l'entraînement rugby) ou en préparation physique (séance ou exercice spécifique). Nous pouvons distinguer les avants avec des sprints courts et répétés, les centres avec des courses courtes et longues et les ailiers avec les arrières qui ont des courses sur des très grande distance (40 m). Le graphique 2 montre que la plupart des sprints s'effectuent avec un départ arrêté. Il est possible de travailler la vitesse et la survitesse en décharge du corps avec par exemple un swiss-ball, élastique ou encore allongé sur un chariot. Le travail excentrique sera pertinent pour freiner lors des changements de direction.



Graphique 2 : nature des départs de sprint en match au rugby

Le graphique 3, montre la diminution de la précision en relation avec la vitesse. Plus la vitesse est importante, plus la précision décroît. Il n'est pas pris en compte dans ce graphique de la complexité du geste réalisé et l'état de fatigue de l'athlète qui peut influencer plus ou moins cette relation.



Graphique 3 : Relation entre la précision du geste à un pourcentage de vitesse

Agilité : est une qualité composite aussi difficile à définir qu'à entraîner en préparation physique selon Broussal en 2019. Dans l'ouvrage de Grosgeorge en 2016, explique qu'à la différence de la coordination motrice, l'agilité est le plus souvent associée à un sport en particulier. Il n'y aurait donc pas une agilité commune à tous les sports, mais une agilité, avec ses spécificités et besoins à une discipline donnée. D'après les auteurs de *l'encyclopédie de la préparation physique* (Haff & Triplett., 2020), l'agilité se définit comme " la capacité et compétences nécessaires pour changer de direction, de vitesse ou de mode en réponse à un stimulus". L'agilité comprend deux grandes dimensions. Premièrement une dimension, avec des changements de direction pré-planifiés ainsi que des changements de direction en réponse au ballon, jeu et aux adversaires. Secondement, une dimension avec des aspects perceptifs et cognitifs. Il faut bien comprendre et prendre en compte ses dimensions pour travailler l'agilité (cf tableau 3).

Changement de direction : sont les compétences et les capacités nécessaires pour changer de direction de façon explosive, la vitesse ou les types de mouvements (Haff & Triplett., 2020). Bompa en 2020, décrit la biomécanique que l'athlète doit opérer, pour réaliser des changements de direction efficaces. Pour changer rapidement de direction, l'athlète doit incliner davantage son corps pour permettre à l'appui de base de s'éloigner du centre de gravité (CDG) pendant que son centre de gravité est abaissé afin de conserver sa stabilité. Lors de la décélération, avant le changement de direction, l'athlète diminue sa longueur de foulée puis pour sa ré-accélération, la longueur de foulée et la cadence augmentent à nouveau tandis que la position du corps se redresse (verticale). L'action des bras n'est pas à délaissier, car leurs conduites affectent la fréquence des jambes. Durant la décélération, la fréquence et l'amplitude sont fortement réduites, favorisant l'accélération et le changement de direction. Pour une décélération réussie, l'athlète doit toucher le sol avec l'ensemble du pied, ce qui permet de maximiser la surface de contact avec le sol et de réduire la charge excentrique, en engageant tout le membre inférieur. Le rugbyman ne court quasiment jamais en ligne droite, car il est constamment soumis à la pression adverse (la défense) et doit donc les esquiver en utilisant différentes techniques avec ses appuis (crochet intérieur...).

Aspects perceptifs et cognitifs : de la même manière que les qualités physiques et technico-techniques sont travaillées et développées lors de nombreuses heures d'entraînements, on peut augmenter la capacité perceptuelle et cognitive. Les athlètes améliorent le balayage visuel, la reconnaissance des formes et la connaissance de la situation. Alors que les exercices consacrés à l'agilité se focalisent surtout sur l'amélioration de l'anticipation, du temps de prise de décision et de la précision. Dans le cadre du rugby, il est nécessaire d'avoir des signaux spécifiques à la discipline comme des signaux visuels et sonores intégrés dans des situations de jeu, tels que des jeux d'évitement et des jeux sur terrain réduit.

TABLEAU 15.7 Comparaison des objectifs de développement de l'agilité (CDD = changement de direction)

Exigences de force	Athlètes débutants (salle de musculation associée)	Athlètes débutants (exercices sur les grands et petits terrains)	Athlètes avancés (salle de musculation associée)	Athlètes avancés (exercices sur les grands et petits terrains)
Force dynamique Nécessaire pour fournir la force de base pour tous les entraînements ultérieurs ainsi que pour assurer une mobilité adéquate pour les exercices à poids de corps et l'entraînement avec charges	Exercices à poids de corps	Travaux de « conscience corporelle » tels que les exercices d'inclinaison	Squats (et variations) Tirages (et variations)	Divers exercices de changement de direction
Force explosive concentrique (peut inclure un travail de résistance isométrique) Nécessaire pour réaccélérer efficacement après la phase de freinage ou maintenir une position forte à travers le phase de transition de changement de direction et d'agilité	Saut à partir de box	Exercices d'accélération	Exercices sur box Haltérophilie Squats sautés (avec charge)	Exercices d'accélération avancés (par exemple, poussée en traîneau)
Force excentrique Nécessaire pour développer la capacité d'absorber efficacement la charge requise pendant la phase de freinage de changement de direction et d'agilité	Sauts en contrebas	Exercices de décélération	Saut en contrebas et réception de la force nécessaire pendant la phase de freinage des mouvements d'haltérophilie Entraînement excentrique accentué	Exercices de décélération (vitesse élevée et angles divers)
Force réactive Nécessaire pour augmenter la capacité de passer d'une charge excentrique élevée à une explosivité concentrique	-	Pliométrie (niveau débutant)	Sauts avec charge Sauts en contrebas Entraînement complexe	Pliométrie avancée
Force multidirectionnelle Nécessaire pour maintenir fermement la position du corps lors d'une multitude de mouvements	Fentes	CDD à faible vitesse (par exemple, exercice Z) Exercices latéraux, arrière et CDD vers l'avant	Soulevés unilatéraux Soulevés avec de plus grand degrés de mobilité (exemple, exercices landmine)	Exercices CDD à haute vitesse Exercices CDD avec changements importants d'angulations
Capacités perceptuelles et cognitives Nécessaire pour progresser dans le balayage visuel, l'anticipation efficace et la prise de décision	-	Exercices de réaction simples : Introduction à l'augmentation de l'incertitude temporelle ou spatiale	-	Jeux sur petits terrains Exercices d'agilité avec des restrictions temporelles et spatiales importantes

Tableau 3 : Comparaison des objectifs de développement de l'agilité

Puissance : la mise en relation de la force et de la vitesse produit la puissance. Chaque action et déplacement au rugby s'effectue avec une intention de vitesse, avec plus ou moins de force dans le mouvement. La puissance se retrouve au rugby, dans un plan vertical (positionnement en touche puis porté), dans un plan horizontal (mêlée, sprint) et un plan transversal (raffut, passe). La puissance est la capacité à générer un maximum de force dans un laps temps, et si possible la maintenir autant que nécessaire. En préparation physique, le travail en contraste de charge (lourd et léger ou lourd et mouvement orienté) peut être utilisé mais aussi des mouvements d'haltérophilie (techniques et semi techniques), des mouvements de projection (pompes sauté, saut, jeté de médecin ball...), du sprint avec ou sans changement de direction.

La majorité de la rédaction de cette partie a été réalisée avec l'ouvrage de Millereau en 2007 qui s'intitule *la préparation physique du rugbyman*.

2 - Le concept de mobilité

2.1 - Définition de la mobilité

La terminologie mobilité est définie de manière différente selon les auteurs, scientifiques et dans le domaine dont elle est impliquée. La formation Functional Range Conditioning en 2021, définit la terminologie mobilité comme “La mobilité fait référence à la quantité de mouvements actifs et utilisables que possède une personne. Plus une personne est mobile, plus elle est en mesure de maximiser son potentiel de mouvement de manière sûre, efficace et effective.”. Broussal en 2018, propose avec des termes plus simples la définition suivante, “être mobile, en terme simple, c’est bien bouger. Entraîner sa mobilité, c’est mieux bouger.”.

Selon le domaine scientifique, la mobilité n’est pas perçue de la même manière. Du point de vue de l’anatomie, le mouvement se réalise par des câbles et des poulies tirant sur ces derniers. Dans le domaine de la physiologie, le mouvement se crée par une transmission nerveuse. Pour la psychologie, c’est une intention de créer un mouvement. L’intervention du domaine sociologique est tout aussi importante, car selon notre activité physique et sportive, notre profession, notre mode de transport, la quantité de mouvement diffèrent considérablement ainsi notre mobilité est impactée.

Comme toutes qualités physiques, il faut y mettre une intention pour gagner en amplitude articulaire. Passer simplement sur un rouleau de massage ou attendre que le temps de maintien d’un étirement soit fini pour obtenir de réel changement n’est pas suffisant. L’analogie de Kelly Starrett est pertinente par rapport au étirements :

“Si vous tirez sur les extrémités d’un t-shirt, que se passe-t-il après une minute ?”
Si les tissus deviennent tout étirés (position), sans pouvoir générer force et contrôle moteur en fin de mouvement (fonction), la performance motrice ne sera pas optimale. Les étirements ne fonctionnent pas seuls, c’est un passeport pour la mobilité.

En se documentant sur différents moteurs de recherche avec comme mots clés “mobilité et sport”, les résultats obtenus proposent des synonymes comme la flexibilité et la souplesse. Pouvons-nous, considérer que ce sont des synonymes de la mobilité ou bien une composante de cette dernière? Nous allons répondre à cette interrogation dans les sous-parties suivantes.

2.2 - Le concept de bio-tenségrité

Le concept de bio-tenségrité est la faculté d'une structure à répartir et disperser des contraintes équitablement sur elle-même, à laquelle elle se retrouve soumise. Ainsi une partie de la structure ne subit pas la totalité de la contrainte, mais chaque élément en subit une partie. C'est un ensemble d'éléments mécaniques discontinus s'adaptant à une compression (environnement et/ou gravité) afin de rester dans un état de stabilité et de rigidité selon Clergue en 2020. Si les structures sont soumises à des contraintes trop importantes, inadaptées ou trop répétées sans une récupération optimale, alors les structures modifient leurs caractéristiques (stabilité, forme, résistance à la contrainte), cela conduit à la blessure ou à une perte de l'efficacité mécanique du mouvement. L'architecture de la structure s'en trouve modifiée, ce qui se traduit par un non-alignement des fibres de tissu conjonctif. Ce même principe s'observe, lors de la phase de remodelage suite à une blessure (Frederick., 2018). Pour illustrer mes propos, El-Labban & al en 1993 proposent un exemple en se basant sur la locomotion humaine. Les tissus de la face latérale de la cuisse sont raides et de la face médiale plus souple, mais si nous passons notre vie sur un cheval ou en fauteuil par exemple, la tendance serait inversée après un certain temps passé dans cette position. Le fascia de la face interne de la cuisse deviendrait plus développé et plus solide (cf annexe 2).

Pour impliquer ce concept de tenségrité dans la performance sportive, nous nous intéresserons aux chaînes myo-fascial principalement étudiées par Myers en 2001, dont il définit les chaînes myo-fascial comme *“Les chaînes myofasciales font converger l'attention sur le mouvement et la transmission de la force dans le continuum musculaire”*. Le mouvement du corps humain implique l'utilisation du continuum fascial. Le corps humain est fondé et géré par les sensations : émotions, douleurs, et mouvements”.

Cette définition, proposée par Myers, démontre l'importance du système proprioceptif dans la prise d'information et dans le mouvement. En effet, le cervelet est le centre de tri dans la prise d'information via des mécanorécepteurs (propriocepteurs et nocicepteurs) notamment lié à la douleur et aux émotions qui sont susceptibles d'entraver la perception sensorielle et donc la motricité. Dans une revue sur la prise en charge de personnes atteintes de douleur sous-acromiale par Garçon en 2021, il en ressort que cette douleur n'est pas purement mécanique, mais des facteurs psychosociaux et musculaires généraux peuvent être à l'origine de cette dernière. Selon le type de tissus, la quantité de nerfs sensoriels diffère, les tissus

contenant le plus de sensibilité proprioceptive détectent de légers changements de position du corps dans l'espace, quant à d'autres contenant moins de nerfs sensoriels, ils permettent principalement une transmission des forces selon Schleip & Muller en 2012. À savoir que selon la disposition des fibres musculaires au sein d'un muscle, la vitesse de transmission des forces se retrouve plus ou moins rapide. Par exemple, le muscle biceps brachial (muscle penné) est plus rapide, mais moins fort que le muscle deltoïde (muscle multipenné). Selon les auteurs, la transmission des forces s'effectue de sarcomères en sarcomères, car les fibres ne sont pas totalement alignées avec le tendon, mais plus ou moins en oblique en fonction des caractéristiques de disposition des fibres du muscle. Ce qui signifie que la vitesse sera plus lente, mais la force développée sera plus importante.

Une limite s'impose tout de même à ces concepts, c'est que toutes les structures ne sont pas comprises dans le modèle de tenségrité. En effet, dans ce modèle, il manque les fluides (fascia liquide), tels que le sang, la lymphe, les fluides interstitiels et intracellulaires. Un modèle différent théorique appelé fascintégrité inclut les fluides qui permettent le passage des tensions cinq fois plus rapidement, que les muscles via l'influx nerveux (Boroni & Myers., 2020). Les fascias contiennent environ deux tiers d'eau de leur composition totale, lorsqu'une contrainte est appliquée dessus (étirement ou compression), telle une éponge, une partie des fluides qu'ils contiennent fuie dans les conduits environnants et est remplacée par de nouveaux fluides provenant du réseau vasculaire à proximité (Stecco & al., 2007). L'utilisation d'une charge externe (rouleau de massage et étirements) permet de réhydrater les tissus avec de nouveaux fluides (Chaitow., 2009).

2.3 - Les composantes de la mobilité

2.3.1 - Le relâchement myofascial

Une méthode permettant la libération des tissus myofasciaux à l'aide de l'auto massage (outil tel que le rouleau ou balle de massage) permet de conserver ou d'augmenter l'amplitude d'un mouvement donné. Behara & Brandon en 2017 citent "On pense que les restrictions myo-fasciales sont provoquées par des blessures, des déséquilibres musculaires, un sur-recrutement et/ou une inflammation, qui peuvent tous diminuer la performance sportive."

Une revue systématique (Cheatham & al., 2015) a évalué l'ensemble des recherches sur l'utilisation du rouleau de massage et a démontré que son utilisation induit des réponses aiguës sur des gains d'amplitude du mouvement pré effort sans impacter négativement les performances musculaires. Du fait de l'hétérogénéité, des protocoles mis en place par les différents auteurs, il n'en ressort aucune indication précise sur le nombre de répétitions (temps sous tension et temps sous pression) à appliquer sur le rouleau, pour observer des améliorations. Cette revue met en évidence qu'un protocole d'utilisation avec rouleau de massage, permet de diminuer la perception de la douleur liée des courbatures (DOMS) suite à un effort intense. Les auteurs supposent également que ce gain, serait obtenu par cet effet d'éponge, qui permet d'augmenter le flux sanguin et apporte de l'oxygène au tissu. La revue de Bordoni et Myers en 2020, explique que l'utilisation de l'auto massage permet de stimuler les propriocepteurs faciaux potentiellement déconnectés voir inhibés du schéma moteur.

Behara & Bert en 2017 ont tout de même montré les limites du rouleau de massage. Certaines personnes sont peu familiarisées avec ce type d'outil. La douleur occasionnée avec l'utilisation de ce dernier peut être insupportable. Des personnes avec une masse corporelle importante, exercent des pressions sur l'outil différemment, par rapport à un individu qui aurait une masse moins importante, ce qui induit donc des gains de relâchement différents. Puis le temps de maintien peut avoir un impact sur l'inconfort de la personne lorsque la durée est proche de 40 s d'utilisation du rouleau massage, notamment il est à noter qu'aucune différence n'a été relevée sur des gains d'amplitude mesurée entre 20s et 40s de pratique. Les auteurs suggèrent que l'utilisation de cet outil durant 20s serait idéal pour l'intégrer dans une routine d'étirements (Guillot & al., 2019).

2.3.2 - Les étirements et recentrage articulaire

Prévost, définit l'objectif de la souplesse comme "l'objectif principal, que l'on vise lorsque l'on veut développer la souplesse de quelqu'un, est l'augmentation de l'aisance ou l'amplitude de ses mouvements durant leur exécution.". Les étirements sont des exercices spécifiques, destinés à améliorer la mobilité par un allongement progressif du muscle au maximum de son amplitude. Les étirements améliorent l'amplitude articulaire dans les limites de la capacité à l'allongement du muscle. Selon Broussal en 2018, l'utilisation des étirements permet de déformer les structures relâchées précédemment par le rouleau de massage. Il préconise l'utilisation des étirements passifs ou contractés, relâchés et étirés. L'ajout

d'élastique pour la décoaptation articulaire pendant des étirements, serait idéal pour la reprogrammation posturale. Le Roux & Dupas en 1995, démontrent que l'association des étirements avec des élastiques pour le recentrage articulaire permettrait de séparer les surfaces articulaires, ce qui laisserait un plus grand passage pour le liquide synovial ainsi réduire les frictions des articulations.

Guillot & al en 2019, ont réalisés un protocole de 7 semaines à partir de deux expériences, pour voir s'ils obtenaient des gains d'amplitude ou non suite à leurs intervention. Le rouleau de massage (expérience 1) et de l'utilisation de bandes élastiques sur la traction articulaire (expérience 2) contribuent à obtenir des gains sur la flexibilité articulaire et à faciliter le processus d'étirements. À contrario de la majorité des études qui mesuraient des gains immédiats ou à court terme, cette étude a proposé un protocole de 7 semaines chez des joueurs de rugby de niveau national. Les données ont révélé que le rouleau de massage a considérablement amélioré les scores de flexibilité des joueurs, quelle que soit la durée du roulement (20 s ou 40 s), et que l'entraînement avec bandes élastiques (35 s par côté) contribue principalement à améliorer l'amplitude des muscles fortement sollicités pendant l'entraînement. Les auteurs n'ont pas répondu à la question si ces protocoles ont une influence sur les performances sportives.

2.3.3 - Le contrôle moteur

Hess en 1943 définit le contrôle moteur comme l'interaction permanente entre le sujet, l'environnement (contraintes) et la tâche à accomplir. Le sujet dispose de plusieurs systèmes qui sont interactifs et interdépendants. Le terme de contrôle moteur désigne l'ensemble des opérations effectuées par les structures nerveuses impliquées dans la préparation et l'exécution de mouvements coordonnés. Dans des conditions "naturelles", les mouvements sont impliqués dans des tâches de base (comme le maintien de la posture). La tâche de base d'un système de contrôle est de gérer les interactions entre les systèmes favorisant une réponse motrice appropriée à un contexte. Pour des mouvements volontaires, le système nerveux central (SNC) doit transformer des représentations neurales d'un certain nombre de données, en signaux, mettant en jeu les muscles et / ou les groupes musculaires, déplaçant les différents segments corporels impliqués dans le mouvement. La production d'un mouvement habile (expert) résulte donc de la mise en jeu coordonnée, dans différentes parties du corps.

Purves & al en 2007, ils définissent le contrôle moteur étant la capacité de faire des ajustements posturaux dynamiques et de diriger le corps et les membres, dans le but de faire un mouvement déterminé. L'atteinte à une voire plusieurs de ces structures, auxquelles elles participent au mouvement, peut donc affecter le contrôle moteur.

Avec ces deux définitions, nous pouvons en déduire qu'il y a différentes composantes qui constituent le contrôle moteur. Pour rappel, il y a une interaction triangulaire entre le sujet, le milieu dans lequel il se trouve et l'objectif (tâche à accomplir). Le contrôle moteur comprend, une capacité à maintenir sa posture (équilibre, proprioception, tonus musculaire), également une coordination des différents segments pour conserver des parties du corps statique (gainage dynamique) et d'autres parties dynamiques (amplitude du mouvement, force et précision). La force citée précédemment ne correspond pas à la force maximale ou à l'endurance de force, mais à la force nécessaire afin de réaliser un mouvement avec le plus d'efficacité possible.

Broussal en 2018 explique que le relâchement des tissus passifs et locaux ne va pas nécessairement se transférer dans le mouvement, le contrôle moteur est essentiel pour la reprogrammation motrice. Le contrôle moteur s'effectue de proximale vers la partie distale du corps, la partie proximale permet la stabilité du corps vers la partie distale qui sera quant à elle mobile selon Preston et al en 2006.

2.3.4 - Mise en charge

L'ajout de charge de travail notamment pour les mouvements de musculation permet de finir le transfert vers le mouvement en travaillant la souplesse active, stabilité, posture, activation des masses musculaires anciennement désensibilisées dans le mouvement. Broussal en 2018, explique que cette mise en charge n'est pas un travail de force, mais d'abord un travail du mouvement sans compensation pour ensuite pouvoir travailler la force.

3 - La mobilité au service de la performance au Rugby

Au fil du temps, la discipline du Rugby a fortement évolué, du règlement à la façon de jouer (technico-tactique) mais aussi sur les qualités physiques. Un texte écrit par Frédéric Hervé & Francis David en 2018, sur la puissance et mobilité au rugby avec les paroles du 2e ligne sud-africain Ruahan Van Jaarsveld, “des physiques comme le mien, on n'en voit plus.”. Avant, il y avait “les gros” (les avants) et les arrières (les trois-quarts) mais maintenant ces postes de jeu sont moins visibles. Les auteurs expliquent que ces changements sont dus aux exigences du spectacle sportif, les avants se doivent d'être plus mobiles et les arrières plus puissants.

Pour mobiliser efficacement un joueur, nous voulons augmenter l'amplitude de mouvement autour d'une articulation. Cela contribuera à réduire toute restriction limitant les mouvements, qui pourrait mener à des séquences de mouvements sportifs défectueux et inefficaces. Dans le cadre du rugby, si nous prenons l'exemple du squat qui avant d'être un exercice de musculation, s'accroupir est un mouvement de la vie de tous les jours. Pour les rugbyman, ils adoptent une position de rapprochant fortement du squat lors de la position en mêlée, pour sauter en touche ou pour réaliser un plaquage. L'articulation de la hanche doit être elle aussi mobile, pour notamment courir et sauter. L'articulation de l'épaule intervient, dans toutes les phases de jeu nécessitant l'utilisation des membres supérieurs (source du site [passport world rugby](#)). Si une articulation ne peut pas exploiter toute sa mobilité et stabilité afin de réaliser un mouvement ou des séquences de mouvements, l'efficacité motrice ne sera pas aussi performante qu'elle ne devrait l'être.

Mai-Linh Dovan en 2022, travaillant avec des rugbyman sur l'entorse de la cheville mentionne dans son article, “je peux dire en toute sécurité qu'une diminution de la mobilité de la cheville peut contribuer aux limitations fonctionnelles et athlétiques, et constitue un élément important de tout programme de réadaptation ou de prévention des blessures.”. Si le complexe de la cheville est limitée dans sa pronation (combinaison de mouvement avec la rotation externe, dorsiflexion et abduction) du pied, il y a un impact sur l'absorption des forces de tensions et sur leurs répartitions, ce qui a pour conséquences d'entraver la locomotion chez le rugbyman qui est amené à effectuer de nombreux changements de direction. En complément de tests de mobilité, cela peut mettre en lumière des raideurs et/ou faiblesses musculaires aux niveaux articulaires (Cook & al., 2011).

La batterie de tests fonctionnels utilisés par la fédération française de rugby est le Global mobility condition (GMC) qui a vu le jour par Grand & al en 2013. Cette batterie de tests a pour but d'optimiser la performance sportive mais aussi de prévenir des blessures et favorise le bien être mental et physique du sportif. Comprenant un total de 20 tests divisés en 4 parties, dont l'évaluation de la souplesse des membres supérieurs et inférieurs, de la force et des évaluations fonctionnelles. Cette batterie de tests et de nombreuses études dédiées à ce sujet confirment la place importante qu'a la mobilité dans la performance au rugby.

Ces quelques lignes nous montrent que la mobilité est grandement utile pour la performance des joueurs de rugby. Lorsque j'ai rejoint l'OMR et assisté aux séances de préparation physique, j'ai constaté que les joueurs de l'équipe espoir manquaient d'amplitude et de contrôle dans leurs mouvements. Principalement lors des mouvements engageant les articulations de l'épaule, hanches et chevilles. Les athlètes de l'équipe espoir travaillent 10 min par semaine une partie de la mobilité (rouleau de massage et étirements). Hormis l'aspect technique de ces mouvements, ils ne peuvent pas effectuer de squat profond au poids du corps ou de squat parallèle avec charge et s'ils tentent de gagner en amplitude des compensations apparaissent. Ce même principe se retrouve pour le développer vertical, il est difficile pour certains athlètes d'amener la barre au-dessus de la tête et de la maintenir sans compensation.

II - Problématique, objectif, hypothèses

1 - Problématique

De nombreuses études montrent que le travail de mobilité et de souplesse permet d'augmenter l'amplitude articulaire mais ne montrent pas si le travail de la mobilité a un impact sur la force. De plus, certains joueurs de l'équipe réalisent avec compensation des mouvements de musculation provoquant de la douleur s'ils parviennent à l'amplitude désirée ou demandée.

2 - Objectif

L'objectif de cette étude est de savoir si un protocole expérimental de six semaines comprenant les différentes composantes de la mobilité, présenté dans la revue de littérature, permet d'avoir une augmentation de la force ou non chez des rugbymans âgés de 18 à 23 ans.

3 - Hypothèses

- Hypothèse 0 : la mobilité n'impact pas les qualités de force chez le rugbman.
- Hypothèse 1 : la mobilité a un impact sur les qualités de force chez le rugbman.

III - Stage

1 - Structure d'accueil

L'Olympique Marcquois Rugby (OMR), a été créé en 1971. Le club souhaite faire évoluer le rugby dans la région des Hauts-de-France sur le plan professionnel et de la formation. L'OMR est reconnu comme le plus grand club du Nord, le club comptabilise plus de 450 licenciés. L'équipe première évolue en Nationale 2, ce qui équivaut à la 3e division et à un niveau semi-professionnel. Le club se structure, développe son réseau sur le territoire. Notamment avec l'aide de la Métropole Européenne de Lille (MEL), de la Région, de la Ligue de rugby des Hauts-de-France, du Comité du Nord et en concertation avec les autres clubs locaux. L'objectif est de monter en Pro D2 d'ici 2024.

Joueurs		Joueuses		Dirigeants		Arbitres		Educateurs	
2020 + 21	2021 + 22								
452	466	33	39	54	66	6	4	25	25

Tableau 4 : nombre de licencié et personnes employés à l'OMR

2 - Sujets

Il a été proposé à chaque athlète venant en musculation de participer à cette étude. Ils ont été 17 à répondre oui, certains d'entre eux n'ont pas effectué la totalité des tests pré et post intervention et non donc pas été retenus dans le protocole. Uniquement les résultats de 10 participants sont présentés dans ce document. Voici leurs données anthropométriques effectuées le 01/02/2022.

Sujets	Âge	Taille (cm)	Poids (kg)	Masse grasse (%)	Masse maigre (%)
1	19	179	72,9	8,40	63,50
2	20	185	93,1	11,40	78,45
3	20	182	90,9	10,20	77,65
4	20	190	105,8	20,70	79,80
5	22	180	94	15,60	75,45
6	21	192	87,6	9,70	75,25
7	19	188	87	14,10	71,10
8	18	171	78,2	11,90	65,50
9	19	190	112,8	18,90	87,05
10	24	173	78,20	11,90	65,50
Moyenne			90,05	8,83	73,93
Ecart-type			12,39	6,93	7,48

Tableau 5 : données anthropométriques des sujets présentés dans l'étude.

3 - Matériel, méthodes et protocoles expérimentales

Le protocole expérimental a suivi le schéma suivant :

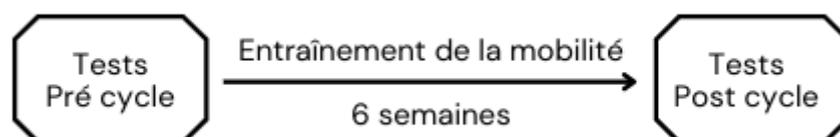


Schéma 2 : représentation synthétique de l'intervention.

Évaluation de la mobilité : ces différents tests que je propose dans ce document, proviennent chacun de batteries de tests d'évaluation fonctionnelle du mouvement. Le functional movement screen (FMS) développé par Cook & Burton en 2014, comprend au total sept mouvements (cf annexe 4) et trois mouvements additionnels d'étirement permettant de repérer des asymétries et des déséquilibres. Parmi ces mouvements, le Deep squat, le Leg Raise et le Shoulder Test seront retenus pour contribuer au protocole d'évaluation de la mobilité avec l'utilisation du kit FMS. Dans une autre batterie de tests conçue spécialement pour le golf, Titleist performance institute (TPI) dont le cofondateur est Greg Rose en 2013 (cf annexe 5). Parmi ces mouvements, le Lat Test et le 90/90 Test seront retenus. Pour l'évaluation de la mobilité des chevilles, le test du chevalier servant sera intégré dans ce protocole.

Évaluation de l'overhead squat : il est important de pouvoir évaluer les restrictions de mobilité et les faiblesses des chaînes musculaires dans les mouvements de musculation avec charge lourde. C'est à ce moment-là que les informations potentiellement masquées lors des tests de mobilité ou des exercices de musculation avec charge légère se manifesteront. J'ai choisi comme mouvement de musculation, l'overhead squat car ce mouvement n'est pas pratiqué par les athlètes lors des séances de musculation avec des répétitions maximales, ce qui signifie que l'influence de l'entraînement technique aura peu d'impact direct sur l'overhead squat. Afin de mettre en place cette évaluation, une analyse vidéo sera effectuée sur chacun des participants.

Entraînement de la mobilité : sera basé sur le protocole proposé par Broussal en 2018. Ce protocole reprend les différentes composantes que comprend la mobilité, à savoir l'auto massage, des étirements, du contrôle moteur et une mise en charge. Les composantes de l'auto massage et des étirements avec le contrôle moteur seront effectués sur des sessions de 10 min, le lundi et jeudi soir entre l'entraînement musculation et l'entraînement rugby et une fois le week-end en autonomie avec comme support une vidéo (cf annexe 6) et un PDF (cf annexe 7) démontrant chacun des exercices de la séance. Afin d'obtenir un retour de la séance effectuée en autonomie, un google forms (cf annexe 8) a été créé pour obtenir un retour objectif de l'athlète. La mise en charge sera effectuée lors des séances de musculation le lundi, mardi et jeudi de 17h à 18h30. Il était impossible d'introduire le protocole lors de l'échauffement des séances de musculation car un voire deux athlètes étaient présents à 17h, le seul créneau disponible était présenté quelques lignes plus haut.

Exercice	Temps	Outil(s)	Remédiations
Auto-massage mollet	1 x 15 s coté	rouleau	superposer une jambe sur l'autre
Auto-massage ischios-jambier	1 x 15 s coté	rouleau	X
Auto-massage fessier	1 x 15 s coté	rouleau	superposer une cuisse sur l'autre
Auto-massage quadriceps	1 x 15 s coté	rouleau	X
Auto-massage adducteur	1 x 15 s coté	rouleau	X
Auto-massage vertèbres thoraciques	1 x 15 s coté	rouleau	pratiquer contre un mur
Auto-massage grand dorsal	1 x 15 s coté	rouleau	pratiquer contre un mur
étirement du TFL	30s	X	X
allongé flexion de hanche puis extension de genou	30s	X	élastique
thoracique et rhomboïde et 4 pattes avec étirement ADD	30s	X	réduire ou augmenter l'écartement des hanches
traction avec élastique debout	30s	élastique	résistance de l'élastique ou longueur
chevalier servant avec recentrage de la cheville	30s	élastique	résistance de l'élastique ou longueur
chevalier servant avec psoas avec DM élastique	30s	élastique	résistance de l'élastique ou longueur
Fente avec ouverture et fermeture de tronc	30s	X	X
Ange sur le ventre	30s	X	X
Overhead squat avec élastique et déplacement du PDC	30s	élastique	X
SDT tendu une jambe rotation élastique	30s	élastique	X

Tableau 6 : protocole d'entraînement de la mobilité

4 - Traitement statistique

Afin d'objectiver les résultats obtenus, les moyennes, écart-type et l'effect size (taille de l'effet) sont calculés avec le logiciel google sheets. Les données ont été soumises à un traitement statistique, pour permettre de répondre aux différentes hypothèses qui sont pour rappel :

- Hypothèse 0 : la mobilité n'impact pas les qualités de force chez le rugbyman.
- Hypothèse 1 : la mobilité a un impact sur les qualités de force chez le rugbyman.

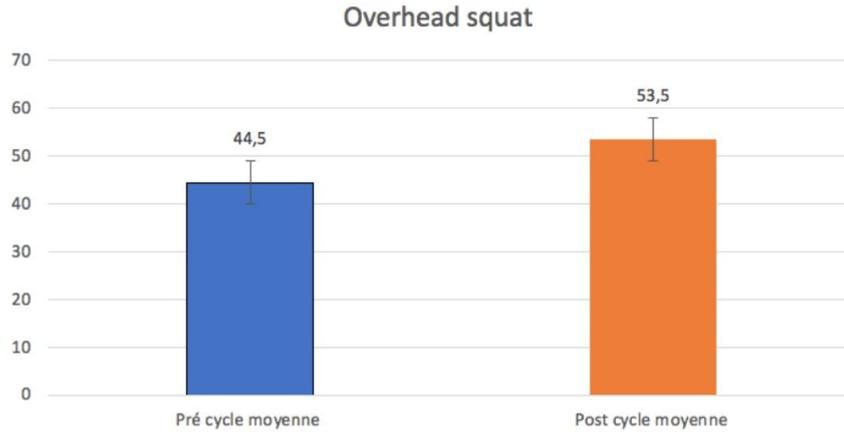
Les valeurs de l'effect size (ES) de chaque test ont été obtenues avec la progression de la table d'interprétation du d de Cohen. L'interprétation se réalise de la manière suivante : 0,0 - 0,2 "triviale", 0,2 - 0,5 "faible", 0,5 - 0,8 "moyenne", 0,8 - 1,2 "élevé", 1,2 - 2,0 "très élevé", 2 - 4 "immense".

Chacune des statistiques a pu être réalisée avec le logiciel anastats. Comme un seul groupe a été évalué avant et après intervention (échantillon apparié), le choix du test statistique selon si les conditions sont remplies ou non, est le test paramétrique du T de Student ou le test non paramétrique de Wilcoxon.

Les tests effectués lors de cette étude sont issus de différentes batteries de tests de mobilité, ils ont donc été traités statistiquement séparément avant et après le protocole. Pour pouvoir choisir le test statistique, les données obtenues seront traitées par deux tests de validation avec la normalité de la distribution, le test de Shapiro Wilks et le test l'homogénéité des variances de Levene. Si les conditions sont remplies, le test paramétrique T de Student sera utilisé, à l'inverse si les conditions ne sont pas remplies le test non paramétrique de Wilcoxon sera utilisé. Les valeurs sont considérées comme significatives si le p value est $p < 0,05$ avec un astérisque (*), si les valeurs ont un $p < 0,01$, elles sont très significatives et sont représentées avec deux astérisques (**) sur un graphique.

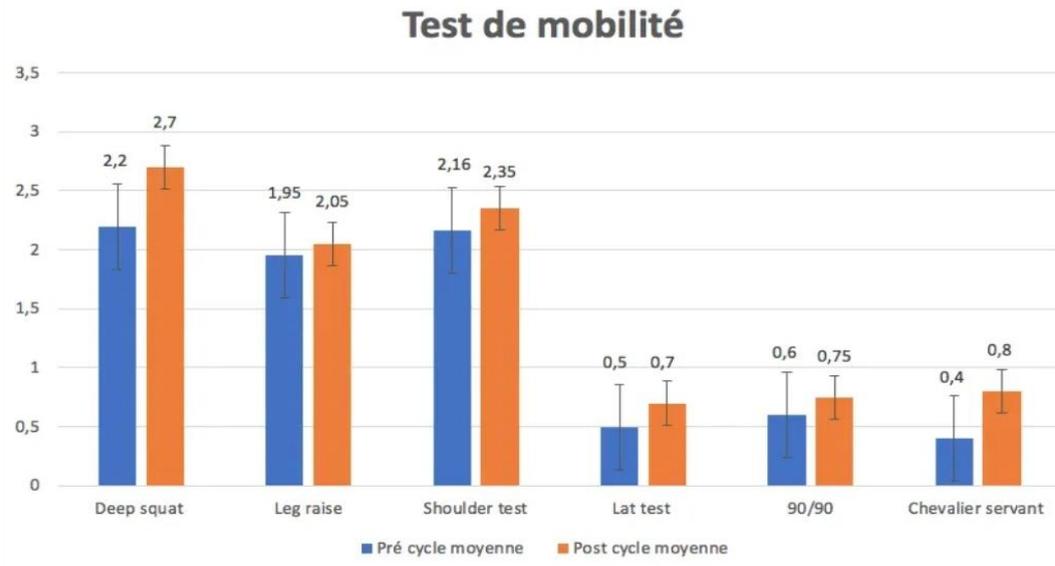
IV - Résultats

Les résultats obtenus par les différents tests statistiques (Student et Wilcoxon) sont représentés par des graphiques ci-dessous (cf graphique 4 et graphique 5). Les moyennes et leurs écarts-types sont comparés avant et après intervention sur échantillon apparié pour chaque test réalisé. Les données de chaque sujet sont détaillées et présentées dans le tableau de l'annexe 9 et l'annexe 10.



Graphique 4 : résultats du test overhead squat sur 10 RM

Pour le test de l'overhead squat, le test de Student ne révèle aucune différence significative avant et après intervention ($p > 0,05$). Nous voyons tout de même une progression à l'aide du graphique 4 et des tableaux 2 et 3 en annexes, mais ces résultats restent significativement insuffisants. Cependant la taille de l'effet est de 1,4 ce qui signifie qu'il y a un effet très élevé.



Graphique 5 : résultats des différents tests de mobilité

Pour les tests de mobilité, le test de Wilcoxon ne révèle aucune différence significative avant et après intervention ($p > 0,05$). Si nous voyons tout de même une progression à l'aide du graphique 5 et des tableaux 2 et 3 en annexes, ces résultats restent significativement insuffisants. La taille de l'effet est de 0 ce qui signifie qu'il y a un effet trivial.

L'ensemble de ces résultats montrent que ce protocole de mobilité ne permet pas d'améliorer significativement la force sur l'overhead squat et aussi les différents résultats des tests de mobilité, ce qui signifie que l'hypothèse H1 est rejetée. Nous pouvons retenir que la taille de l'effet est très élevée pour l'overhead squat et elle est triviale pour les tests de mobilité.

V - Discussion

Il existe différentes variables pour discuter de ces résultats mais cela restent des hypothèses limitées pour en tirer des conclusions hâtives.

Au cours des six semaines d'intervention, certaines limites non prévues sont survenues. En effet, sur les trois séances initialement prévues uniquement deux séances ont été réalisées par semaine, aucun sujet n'a effectué de séance en autonomie le week-end. Selon Starrett en 2013, un temps de travail de 10 à 15 min est suffisant pour obtenir des gains chroniques en mobilité à condition que ce travail soit réalisé régulièrement sur les articulations ciblées, selon l'auteur, le travail de mobilité doit être effectué tous les jours. D'après la revue Hadjidj & Ousmail en 2018 sur l'entraînement de la souplesse, les résultats décrits sont cohérents avec le temps passé par étirement dans le protocole, avec un temps minimum de 10s et un temps maximum de 45s, sans dépasser le seuil de douleur. Dans cette même logique, l'étude de Guillot & al en 2019, ne montre aucune différence pour un temps d'automassage de 20s et 40s en gain d'amplitude. En s'appuyant sur ces références scientifiques, les gains de mobilité étaient réalisables, sans doute avec plus d'engagement des sujets, les résultats auraient pu être davantage influencés car des limites motivationnelles s'ajoutent à cela. Lors de certaines séances, le matériel n'était pas toujours présent (rouleau de massage et élastiques), les sessions étaient donc adaptées (le rouleau de massage étant remplacé par un ballon de rugby).

En analysant les résultats des différents tests de mobilité, certains ne se sont pas améliorés, d'autres uniquement d'un côté lorsque le test est unilatéral mais aucune régression n'a été obtenue, mais cela n'est pas significatif. Cependant il était impossible d'obtenir une progression chez les sujets ayant obtenus le score maximal sur un test de mobilité, avant le cycle et après le cycle. Sachant que les tests TPI et le chevalier servant n'offrent pas d'intermédiaire comme le FMS dans les scores, soient-ils sont validés ou non, ce qui limite

les mesures de progression. En associant le faible nombre de sujets, dont au minimum 3 sujets validaient un test, la marge de progression était mineure.

Tous les sujets ont augmenté leurs charges de travail sur le test de l'Overhead squat de 5 kg à 10 kg sauf pour le sujet 2 avec une augmentation de 15 kg, mais peut-on dire que ces augmentations s'expliquent par une amélioration de la mobilité ? Les sujets se sont toujours entraînés durant le protocole expérimental en musculation développant leur force, puissance et explosivité avec des charges maximales sur les membres inférieurs et supérieurs avec 3 séances par semaine. L'annexe 3 montre les données anthropométriques des sujets après intervention. L'overhead squat n'a jamais été effectué en RM durant le protocoles de 6 semaines mais uniquement pour les tests pré et post cycle. Les overhead squat étaient standardisés avec des consignes et critères techniques appliqués par tous les sujets, pour qu'ils réalisent ce test avec le plus de similarité possible. Malgré ces hypothèses supplémentaires cela n'explique pas cette augmentation de charge sur l'overhead squat, des tests de mesure de la force seraient nécessaire pour potentiellement répondre de cette problématique.

Dans cette perspective, l'influence de la mobilité sur le développement de la force chez le rugbyman reste à explorer autant sur les tests utilisés (force et mobilité), le protocole d'entraînement de la mobilité, le temps des sessions, le nombre d'entraînements par semaine, la durée du protocole et sur un effectif plus important. Il serait intéressant d'introduire la mobilité dans le plan annuel d'entraînement et de l'entraîner comme les autres qualités physiques afin d'obtenir des réponses chroniques (modifications structurelles) et non aiguës (gain d'amplitude temporaire) suite au travail de mobilité. Puis de déterminer si elle a une influence ou non sur la force ainsi que sur d'autres qualités physiques et si elle peut potentiellement prévenir des blessures comme le propose Grand & al en 2013 avec leurs batteries de tests GMC.

VI - Conclusion

En reprenant la problématique citée dans l'introduction, il est mis en évidence que la réponse obtenue ne peut être que partielle.

Il est démontré que les analyses statistiques expriment une homogénéité dans les résultats obtenus des différents tests, de plus avec un faible effectif de sujet il est extrêmement difficile d'établir un lien de cause (gain de mobilité lié au protocole d'entraînement) à effet (gain de force sur l'overhead squat). Les résultats de cette étude ne sont pas significatifs malgré une taille de l'effet très élevée sur l'augmentation des 10 RM de l'overhead squat. Néanmoins, il faut relever qu'il n'y a aucune régression sur les tests mais uniquement des stagnations ou des améliorations.

Cela établit que davantage de recherches sont nécessaires pour répondre à cette hypothèse. La mobilité reste à explorer par la littérature scientifique en définissant concrètement ce qu'est la mobilité et intégrant toutes ses composantes car pour le moment la mobilité est principalement étudiée partiellement. De plus, un article dans cette revue approuve la nécessité d'étudier plus profondément le sujet, afin de déterminer si la mobilité a un impact sur la force ou non (Guillot & al., 2019).

Si des résultats s'avèrent concluants cela permettrait aux entraîneurs et préparateurs physiques d'envisager des perspectives dans de nouvelles méthodes de développement de la force et d'autres qualités physiques.

La revue de littérature de ce document nous permet de comprendre et connaître les besoins de mobilité pour ce type de public et son importance par une analyse de l'activité et en définissant ce qu'est la mobilité. Ce travail semble aussi intéressant dans le cas des athlètes de l'OMR ne travaillant pas la mobilité dans leurs plan d'entraînement et étant dans l'impossibilité d'atteindre des amplitudes de mouvements complets, sans compensation et/ou douleur pour y parvenir en musculation.

Références bibliographiques

Aylwin, M. (2019). *Unholy Union : When Rugby Collided with the Modern World*. Angleterre : de Constable.

Behara, B., Bert JH. (2017). Acute Effects of Deep Tissue Foam Rolling and Dynamic Stretching on Muscular Strength, Power, and Flexibility in Division I Linemen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **31(4)**, 888-892.

Boroni, B., Myers, T. (2020). A Review of the Theoretical Fascial Models : Biotensegrity, Fascintegrity, and Myofascial Chains. *Cureus*, **12(2)**.

Broussal Derval, A. (2018). *L'art du mouvement*. Paris : de 4Trainer.

Broussal Derval, A., *L'agilité en préparation physique*, 2019.

www.broussal-derval.com/lagilite-en-preparation-physique [consulté le 14/05/2022].

Chaitow, L. (2009). Research in water and fascia. Micro-tornadoes, hydrogenated diamonds & nanocrystals. *Massage Today*, **09(06)**.

Cheatham, SW., Kolber, MJ., Cain, M., Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance : a systematic review. *International Journal Sports Physical Therapy*, **10(6)**, 827–838.

Clergue, D., *Tenségrité*, 2020. <https://tiandi.fr/tensegrite/> [consulté le 30/11/2021].

Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G & Milo, F. (2011). *Movement : Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies*. Etats-Unis : de Lotus Publishing.

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014). Functional movement screening : The use of fundamental movements as an assessment of function. *International Journal of Sports Physical Therapy*, **9(3)**, 396-409.

Delaplace, R. (1979). *Rugby de mouvement, rugby total*. Paris : de Education physique et sports.

Dovan, M-L., *Impact de la mobilité sur l'entorse haute de la cheville*, 2022. <https://rehab-u.com/fr/impact-de-la-mobilite-sur-les-entorses-hautes-de-la-cheville/> [consulté le 02/05/2022].

El-Labban, N. G., Hopper, C., Barber, P. (1993). Ultrastructural finding of vascular degeneration in myositis ossificans circumscripta (fibrodysplasia ossificans). *Journal of oral pathology and medicine*, **22(9)**, 428-31.

Frederick, A., C. (2018). *Stretch to win*. Paris : de 4Trainer.

Functional Range Conditioning., *Turning Point Chiropractic - Saratoga Springs, NY Chiropractor*, 2021. <https://tpcwellness.com/frc> [consulté le 14/05/2022].

Garçon, T., *Revue et mise à jour des différentes techniques de prise en charge des douleurs sous-acromiales de l'épaule*, 2021. <https://www.neuroxtrain.com/article/68510/> [consulté le 03/11/2021].

Grand, J-M., Monnot, D., Cassou, C., Riff, M., *Global Mobility Condition*, 2013. <https://www.global-mobility-condition.fr/> [consulté le 02/05/2022].

Grosgeorge, B., Farcy, S. (2016). *L'agilité dans les sports collectifs*. Paris : de 4Trainer.

Guillot, A., Kerautret, Y., Queyrel, F., Schobb, W., DI Rienzo, F. (2019). Foam Rolling and Joint Distraction with Elastic Band Training Performed for 5-7 Weeks Respectively Improve Lower Limb Flexibility. *Journal of Sports Science and Medicine*, **18(1)**, 160–171.

Hadjidj, M., Ousmail, M. (2018). Entraînement de la souplesse et exercices d'étirements au cours de saison sportive. *Revue Sciences et Pratiques des Activités Physiques Sportives et Artistiques*.

Haff, G., Triplett. T. (2020). *L'encyclopédie de la préparation physique*. Paris : de 4Trainer.

Herrero, D. (2007). *Dictionnaire amoureux du Rugby*. France : de Plon.

Hervé, F., David, F., *Entre puissance et mobilité, le rugby joue l'équilibre*, 2018. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/morbihan/entre-puissance-et-mobilite-le-rugby-joue-l-equilibre-5585272> [consulté le 08/01/2022].

Hess., *Contrôle moteur*, 1943. <http://stapscrew.free.fr/Texte/Controle%20moteur.htm> [consulté le 15/12/2021].

Jeffreys, I. (2021). *Développer la vitesse - accélérer votre performance musculaire*. Paris : de 4Trainer.

Krantz, N. (2019). *La préparation physique rugby, le développement de la vitesse*. Paris : de 4Trainer.

Lemoine, P., Bureau, J. (2019). *Le grand livre du Rugby*. France : de Hachette.

Le Roux, P., Dupas, B. (1995). *Décompression ou décoaptation de l'articulation coxo-fémorale*. Paris : de Elsevier Masson.

Millereau, L. (2007). *La préparation physique du rugbyman*. Paris : de Chiron.

Myers, T. (2001). *Anatomy Trains : Les méridiens myofasciaux en thérapie manuelle*. Etats-Unis : de Elsevier Masson.

Passport.world.rugby, 2020. <https://passport.world.rugby/fr/> [consulté le 02/05/2022].

Preston, L. A. (2006). *Evaluation of Motor Control, Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction*. Etas-Unis : de Elsevier.

Prévost, P., *La souplesse*. <http://prevost.pascal.free.fr/public/pdf/Souplesse.pdf> [12/01/2022].

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J. O., et al. (2007). *Les motoneurons et le contrôle moteur*. Italie : de Boeck.

Rose, G., *Titleist performance institute*, 2013. <https://www.mytpi.com/articles/screening> [consulté le 06/01/2022].

Schleip, R., Muller, DG. (2012). Training principles for fascial connective tissues: scientific foundation and suggested practical applications. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, **17(1)**, 103-15.

Spina, A., *Functional Range System*, 2021. <https://functionalanatomyseminars.com> [consulté le 02/05/2022].

Starrett, K. (2018). *Becoming supple leopard*. Paris : de 4Trainer.

Stecco, C., Gagey, O., Bellonic, A., Pozzuolia, A., Porzionato, A., Macchic, V., Aldegheria, R., De Caroc, R., Delmasb, V. (2007). *Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part : study of innervation*. Italie : de Elsevier.

Tudor, B., Carlo, A. (2020). *Périodisation : théorie méthodologie de l'entraînement*. Paris : de 4Trainer.

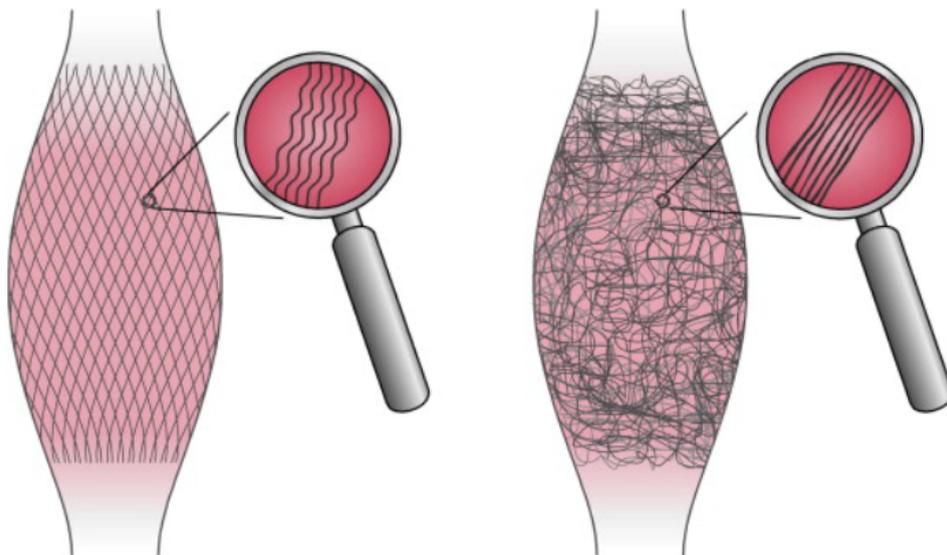
Zatsiorsky, V., Kraemer, W., Fry, C. (2021). *La force de la science au terrain*. Paris : de 4Trainer.

Annexes

Annexe 1 : Analyse de la locomotion au rugby selon le poste

Positions	Activité	Distance parcourue	Distance moyenne	Fréquence
Pilier et seconde ligne	Marche	1000m	14m	73
	Trotter	3050m	22m	143
	Course	363m	14m	26
	Sprint	94m	20m	4
	Total	4400m	-	-
Troisième ligne	Marche	992m	13m	76
	Trotter	2940m	29m	154
	Course	368m	11m	33
	Sprint	94m	15m	6
	Total	4080m	-	-
Trois-quarts	Marche	1660-1740m	14-22m	120-132
	Trotter	2110-2060m	16-20m	139-159
	Course	514-565m	11-12m	43-45
	Sprint	208-297m	19-24m	12-15
	Total	5530-5750m	-	-

Annexe 2 : schéma illustrant le concept de biotenségrité



Annexe 3 : tableau anthropométriques des sujets post cycle

Sujets	Âge	Taille (cm)	Poids (kg)	Masse grasse (%)	Masse maigre (%)
1	19	179	70,6	9,1	61
2	20	185	93,6	11	79,3
3	20	182	91,4	9,8	78,4
4	20	190	107,8	17,9	84,2
5	22	180	94,6	15,1	76,4
6	21	192	86,7	8,7	75,3
7	19	188	86,4	13,9	70,7
8	18	171	70,9	10,2	60,5
9	19	190	113,4	18,9	87,6
10	24	173	76,5	9,6	65,7
Moyenne		183	89,2	12,4	73,9
Ecart-type		7,3	14,3	3,8	9,2

Annexe 4 : Tests dans la batterie d'évaluation de mouvement fonctionnel du functional movement screen (Cook, 2014)



Annexe 5 : Tests dans la batterie d'évaluation de la mobilité au golf du Titleist performance institute



Annexe 6 : Lien youtube de la séance de l'entraînement de la mobilité

Protocole de mobilité

Annexe 7 : Lien PDF de la séance de l'entraînement de la mobilité

file:///home/chronos/u-adf32b9c03373022287c987e8e709d634b60842a/MyFiles/Downloads/ Tableaux%20protocoles%20de%20m%C3%A9moire.pdf

Annexe 8 : Lien google forms

Questionnaire mobilité

Annexe 9 : Tableau des résultats des tests pré intervention

D : droit; G : gauche; V : valide; NV : non valide

Résultats pré cycle											
Test overhead squat		Test mobilité									
Sujet	Charge de travail	Deep squat	Leg raise		Shoulder test		Lat test	90/90		Chevalier servant	
			D	G	D	G		D	G	D	G
1	50 kg / 10	3 points	2 points	2 points	2 points	3 points	V	V	V	NV	V
2	35 kg / 10	1 point	1 point	1 point	1 points	1 point	NV	V	V	NV	NV
3	60 kg / 10	2 points	3 points	3 points	3 points	2 points	V	V	V	V	V
4	35 kg / 10	1 point	2 points	3 points	3 points	2 points	NV	NV	NV	V	NV
5	45 kg / 10	2 points	1 point	1 point	2 points	2 points	V	V	V	NV	NV
6	40 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	3 points	V	V	V	V	V
7	45 kg / 10	1 point	2 points	3 points	1 point	1 point	NV	NV	NV	NV	NV
8	40 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	1 point	NV	NV	NV	NV	V
9	45 kg / 10	2 points	2 points	1 point	3 points	3 points	NV	NV	NV	NV	NV
10	50 kg / 10	3 points	2 points	2 points	1 point	2 points	V	V	V	V	NV

Annexe 10 : Tableau des résultats des tests post intervention

D : droit; G : gauche; V : valide; NV : non valide

*En **gras** les augmentations*

Résultats post cycle											
Test overhead squat		Test mobilité									
Sujets	Charge de travail / répétitions	Deep squat	Leg raise		Shoulder test		Lat test	90/90		Chevalier servant	
			D	G	D	G		D	G	D	G
1	60 kg / 10	3 points	2 points	3 points	3 points	3 points	V	V	V	V	V
2	50 kg / 10	2 points	2 points	1 point	1 points	1 point	NV	V	V	NV	NV
3	70 kg / 10	3 points	3 points	3 points	3 points	3 points	V	V	V	V	V
4	40 kg / 10	2 points	2 points	3 points	3 points	2 points	NV	NV	V	V	V
5	55 kg / 10	3 points	2 points	2 points	2 points	2 points	V	V	V	V	V
6	50 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	3 points	V	V	V	V	V
7	50 kg / 10	2 points	3 points	3 points	2 points	2 points	V	V	NV	NV	NV
8	50 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	2 points	NV	NV	NV	V	V
9	50 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	3 points	V	NV	V	V	V
10	60 kg / 10	3 points	2 points	2 points	3 points	3 points	V	V	V	V	V

Résumé

Objectifs : L'objectif de cette étude est de déterminer si un entraînement de la mobilité a une influence sur les qualités de force sur l'overhead squat chez des rugbymans âgés de 18 à 23 ans de niveau fédérale 1.

Méthode : Deux sessions de tests ont été effectuées chez 10 rugbymans de l'équipe, avant de commencer l'entraînement en mobilité. Dont une session avec l'overhead squat sur 10 répétitions maximales et une session comprenant sept tests de mobilité à partir de certains tests FMS et TPI sur les articulations de la cheville, hanches et épaules. Puis pendant six semaines avec trois entraînements par semaines de dix minutes, les athlètes ont effectué des entraînements pour développer leur mobilité autour des articulations citées précédemment. Dans les mêmes conditions, les tests ont été à nouveau effectués post cycle pour comparer les résultats obtenus avant l'intervention.

Résultats : Les résultats obtenus posts tests ne sont pas significatifs (H_0). Après un test T de Student sur l'overhead squat et de Wilcoxon sur les tests de mobilité avec une comparaison de deux moyennes sur échantillons appariés ($p > 0.05$). La taille de l'effet montrait un effet très élevé (1,4) sur la progression à l'overhead squat et un effet trivial (0) sur les tests de mobilité.

Conclusion : Ce protocole d'entraînement de la mobilité montre à partir des résultats obtenus, qu'il n'y a pas eu d'influence sur les qualités de force, ni de progression sur les tests de mobilité. Certaines variables et limites ne sont pas à écarter, tels que le nombre réduit de sujets au cours du protocole, mais aussi qu'aucune séance n'a été effectuée par les sujets en autonomie ce qui a potentiellement influencé les résultats. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si la mobilité a une influence sur les qualités de force pour ouvrir de nouvelles pistes aux entraîneurs dans les méthodes d'entraînements.

Mots clé : Mobilité - Rugby - Force - FMS - TPI

Abstract

Objectives : The aim of this study was to determine if mobility training has an influence on strength and power qualities on the overhead squat in 18 to 23 year old federal 1 level rugbyman.

Method : Two sessions of tests were performed on 10 rugby players of the team, before starting mobility training. One session with the overhead squat on 10 maximal repetitions and one session with seven mobility tests from some FMS and TPI tests on the ankle, hip and shoulder joints. Then for six weeks with three ten-minute workouts per week, the athletes performed workouts to develop their mobility around the above mentioned joints. Under the same conditions, the tests were again performed post cycle to compare the results obtained before the intervention.

Results: The results obtained after the tests were not significant (H_0). After a Student's t-test on the overhead squat and a Wilcoxon test on the mobility tests with a comparison of two paired sample means ($p > 0.05$). The effect size showed a very high effect (1.4) on the overhead squat progression and a trivial effect (0) on the mobility tests.

Conclusion : This mobility training protocol shows from the results obtained that there was no influence on the qualities of strength or progression on the mobility tests. Some variables and limitations should not be dismissed, such as the small number of subjects during the protocol and no sessions performed by the subjects in autonomy which potentially influenced the results. Further studies are needed to determine if mobility has an influence on strength qualities to open up new avenues for coaches in training methods.

Key words : Mobility - Rugby - Strength - FMS - TPI

Compétences

Évaluer la mobilité avec les tests FMS et TPI.

Analyser la discipline sportive, les mouvements de musculation et haltérophilie.

Programmer des séances de préparation physique spécifique au rugby.

Concevoir et **animer** des séances de musculation pour les blessés et avec l'équipe en autonomie.

Informer les joueurs sur leurs interrogations sur les aspects nutritionnel, préventif et sportif et les **orienter** vers un professionnel pour répondre à leurs demandes.

Présenter une **sensibilisation** à la nutrition à l'ensemble de l'équipe.

Acquérir de nouvelles connaissances et compétences.

Aider le staff dans la mise en place et l'encadrement de certaines tâches.

Analyser et **détecter** des alertes de l'état de forme des joueurs et discuter avec eux.

Prévoir et **adaptation** sont les verbes d'action indispensable au métier de préparateur physique selon moi.

Expérimenter de nouveaux exercices et méthodes en musculation.